



ORIGINAL

Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (1993 a 2007)

T. Durá Travé*, I. Garralda Torres, J. Hualde Olascoaga y Grupo Colaborador de Navarra

Servicio de Pediatría, Hospital Materno-Infantil Virgen del Camino, Servicio Navarro de Salud/Osasunbidea, Pamplona, España

Recibido el 3 de noviembre de 2008; aceptado el 26 de enero de 2009

Disponible en Internet el 7 de mayo de 2009

PALABRAS CLAVE

Estudio longitudinal de crecimiento;
Índice de masa corporal;
Peso;
Talla

Resumen

Objetivos: Realizar el estudio antropométrico longitudinal de una cohorte de niños sanos así como un análisis comparativo con los estudios españoles más cualificados (M. Hernández et al, L. Serra-Majem et al y A. Carrascosa et al).

Material y métodos: Se registraron retrospectivamente el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC) al nacimiento y a las edades de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 años, en una cohorte de niños nacidos en el año 1993 y residentes en Navarra hasta el año 2007. La muestra estaba compuesta por 930 sujetos sanos (482 varones y 448 mujeres), de raza caucásica e hijos de padres de origen español.

Resultados: Se exponen los valores medios de tallas, pesos e IMC con su distribución percentilada en ambos sexos. Respecto a las tablas de M. Hernández, se observaron algunas diferencias que se incrementaron significativamente con la edad. A la edad de 14 años, la talla y el peso (P50) de los varones navarros era superior en 5,8 cm y 9,0 kg, y la talla y el peso de las mujeres navarras en 4,2 cm y 3,6 kg, respectivamente. Al comparar los datos obtenidos con las tablas de L. Serra-Majem y de A. Carrascosa, no se observaron diferencias significativas.

Conclusiones: Se corrobora una aceleración secular de talla y peso. A pesar del diseño longitudinal del presente trabajo, los datos obtenidos son superponibles a los valores antropométricos actualizados de la población pediátrica española, lo que permite considerar que en Navarra se haya alcanzado una estabilización definitiva del crecimiento en relación con sus circunstancias socioeconómicas y sanitarias favorables.

© 2008 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: tduratra@cfnavarra.es (T. Durá Travé).

KEYWORDS

Body mass index;
Height;
Growing up
longitudinal study;
Weight

Longitudinal study of child growth in Navarre (1993–2007)**Abstract**

Objectives: To perform a longitudinal study of anthropometric measurements in a cohort of healthy children, and a comparative analysis with one of the most accepted Spanish studies (M. Hernández et al, L. Serra-Majem et al and A. Carrascosa et al).

Material and methods: Weight, height and body mass index (BMI) at birth and age 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 and 14 years were recorded. The cohort was made up of children born in 1993 and living in Navarre until 2007. The sample consisted of 930 healthy Caucasian children (482 males and 448 females) whose parents were of Spanish origin.

Results: Mean values of height, weight and BMI with percent distribution in both sexes are shown. Differences that increased significantly with age were observed when compared to the tables of M. Hernández et al. Height and weight values (50 percentile) for males in Navarre were 5.8 cm and 9.0 kg higher, respectively, and for females 4.2 cm and 3.6 kg higher, respectively, at age 14. Differences were not significant when these data were compared to the tables of L. Serra-Majem and A. Carrascosa.

Conclusions: An increase in weight and height is corroborated. Despite the longitudinal design of this study, the data obtained is similar to the current anthropometric measurements of the Spanish paediatric population. This means that a definitive stabilization in growth may have been reached due to the favourable socioeconomic and health conditions.

© 2008 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El crecimiento consiste, básicamente, en un aumento de la masa corporal que se acompaña de un proceso de remodelación morfológica y de maduración funcional, y es el rasgo fisiológico que define al niño y lo diferencia del adulto. 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. El peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC) son los parámetros antropométricos generalmente utilizados para su valoración en la práctica clínica diaria y que, una vez obtenidos, se deben comparar con patrones de referencia apropiados¹⁻⁵.

En España, se utilizaron gráficas anglosajonas⁶ o francesas⁷ hasta la publicación de las curvas y de las tablas de crecimiento de Hernández⁸, que han tenido una amplia difusión y una contrastada utilidad clínica. Sin embargo, la necesidad de actualizar periódicamente las curvas y las tablas de referencia para su adaptación a la aceleración secular del crecimiento, explicaría la sucesión de estudios de crecimiento realizados en las últimas décadas en diferentes poblaciones o comunidades nacionales y extranjeras⁹⁻¹⁸.

En este trabajo se realiza un estudio antropométrico longitudinal de una cohorte de niños sanos nacidos en Navarra, con el objeto de elaborar unas tablas de crecimiento que puedan servir como patrones de referencia en la práctica clínica diaria. Asimismo, se realiza un estudio comparativo con los estudios españoles longitudinales o transversales más cualificados^{8,13,19}.

Material y métodos

El marco muestral considerado estaba formado por los 4.688 nacidos en la Comunidad Foral de Navarra en el año 1993 (Instituto Nacional de Estadística [INE]) y que en el año 2007 cumplirían previsiblemente los 14 años de edad. Para calcular el tamaño de la muestra se tomó la hipótesis más desfavorable (0,50), una precisión del 0,03 para un intervalo de confianza (IC) del 95% y el tamaño óptimo fue de 869.

La infraestructura del programa institucionalizado de Atención a la Población Infantil en la Comunidad Foral de Navarra³ incluye exámenes periódicos de salud al nacimiento, durante el primer año de vida y a las edades de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 años, y quedaron registrados en la historia clínica los datos antropométricos (peso y talla) de cada paciente.

La muestra se obtuvo mediante un muestreo estratificado proporcional a la distribución de la población infantil en las 3 Áreas de Salud de Navarra: Pamplona (75,7%), Tudela (14,6%) y Estella (9,7%) (Censo de población, 2001, INE). Para la obtención de las submuestras correspondientes a cada Área de Salud, teniendo en cuenta que la población infantil atendida por cada uno de los pediatras de Atención Primaria en esta comunidad es prácticamente similar, se requirió de forma aleatoria la colaboración de 25 pediatras (18 del Área de Salud de Pamplona, 4 del Área de Salud de Tudela y 3 del Área de Salud de Estella). Estos profesionales debían revisar aleatorizadamente las historias de 50 pacientes (25 niños y 25 niñas) que hubieran nacido en el año 1993 y residido en Navarra hasta el año 2007 y aportar los pesos y las tallas registrados al nacimiento y en la fechas de cada uno de los exámenes de salud realizados. Todos los

pacientes tenían que ser de raza caucásica e hijos de padres caucásicos de origen español. Se excluyeron aquellos pacientes que presentaban alguna enfermedad crónica conocida que pudiera condicionar su estado nutricional.

Se recibieron los datos antropométricos solicitados de 973 pacientes proporcionados por 21 pediatras, y se rechazaron 43 (4,4%) por falta significativa de datos; por tanto, el número de pacientes incluido en el estudio fue de 930 (482 varones y 448 mujeres). De la totalidad de la muestra, 714 (76,8%) procedían del Área de Salud de Pamplona, 127 (13,7%) del Área de Salud de Tudela y 89 (9,5%) del Área de Salud de Estella.

La totalidad de los pacientes incluidos procedían de gestaciones únicas y embarazos a término de evolución normal, nacidos en los hospitales Virgen del Camino de Pamplona, Reina Sofía de Tudela y García Orcoyen de Estella. Observadores cualificados (enfermeras pediátricas) realizaron todas las mediciones (peso y talla), tanto en las maternidades de los hospitales como en las consultas de Pediatría de los centros de salud anteriormente referidos.

El peso y la talla al nacimiento se valoraron con el mismo material instrumental en cada hospital. El peso se valoró con una balanza digital Añó-Sayol, con un rango de lectura de 0,1 a 15 kg y una precisión de 10 g, en los propios paritorios; la talla se valoró con un tallímetro rígido inextensible Añó-Sayol, con un rango de lectura de 0 a 70 cm y una precisión de 0,5 cm, en las primeras horas de vida.

Las valoraciones de peso y talla se realizaron en ropa interior y sin calzado, en decúbito supino en los pacientes que tenían hasta 2 años de edad y de pie en el resto de los pacientes. En los pacientes que tenían hasta 2 años de vida, el peso se midió con una báscula digital Añó-Sayol, con un rango de lectura de 0,1 a 15 kg y un margen de error de 10 g; la talla se midió con un tallímetro rígido inextensible Añó-Sayol, con un rango de lectura de 0 a 90 cm y una precisión de 0,5 cm. Posteriormente, el peso se midió con básculas Añó-Sayol, con un rango de lectura de 0 a 120 kg y una precisión de 100 g, y la talla se midió con un tallímetro rígido inextensible de pared de 60 a 210 cm, con un rango de precisión de 0,1 cm.

El IMC se calculó según la fórmula «peso (en kilogramos) dividido por talla² (en metros)».

Los resultados obtenidos se compararon con los estudios longitudinales de Hernández et al⁸ en la población de Bilbao, que incluían mediciones realizadas entre 1977 y 1984, así como con los estudios transversales de ámbito nacional de L. Serra-Majem et al (Estudio Enkid)¹³, que incluían mediciones realizadas entre 1998 y 2000, y con el de A. Carrascosa et al,¹⁹ que incluía mediciones realizadas entre 2000 y 2004 y agrupa datos procedentes de 4 estudios transversales de poblaciones de Andalucía¹⁵, Barcelona¹⁶, Bilbao¹⁷ y Zaragoza¹⁸.

Los resultados se expresaron como medias con sus IC del 95%. Se calcularon los valores de los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 95 de la talla y del peso, así como los valores de los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 85, 90 y 95 del IMC. El análisis estadístico se realizó mediante el programa informático SPSS 14.0 para Windows.

Resultados

En Navarra, los exámenes periódicos de salud correspondientes al Programa de Atención a la Población Infantil y

Adolescente habitualmente se hacen coincidir con las fechas de los cumpleaños de los pacientes; de tal manera que los datos registrados se correspondían con las edades medias de 1,00 (n = 841); 2,01 (n = 786); 3,03 (n = 711); 4,04 (n = 725); 6,04 (n = 770); 8,03 (n = 682); 10,05 (n = 736); 12,08 (n = 531) y 14,08 años (n = 604).

En las tablas 1 y 2 se exponen los valores medios de tallas, pesos e IMC con su distribución percentilada de los varones y de las mujeres, respectivamente.

Al comparar los datos obtenidos entre ambos sexos, se observa que los valores medios de las tallas y de los pesos registrados fueron significativamente superiores ($p < 0,05$) en los niños en cada una de las edades consideradas, salvo a los 10 y los 12 años. La talla de los niños fue 0,86 cm superior al nacimiento; 1,34 cm a los 12 meses; 1,9 cm a los 3 años; 1,2 cm a los 6 años; 1,05 cm a los 8 años; 0,13 cm a los 10 años, y 4,59 cm a los 14 años. A los 12 años de edad, la talla media de las niñas (153,38 cm) superó a la de los niños (152,25 cm). El peso de los niños fue 160 g superior al nacimiento, 560 g a los 12 meses, 610 g a los 3 años, 810 g a los 6 años, 690 g a los 8 años, 580 g a los 10 años, 350 g a los 12 años y 5,010 g a los 14 años. Respecto al IMC, los valores medios fueron superiores en los niños en cada una de las edades consideradas, y las diferencias fueron estadísticamente significativas al nacimiento y a las edades de 1, 12 y 14 años. Estas diferencias fueron de 0,17 al nacer; de 0,32 al año; de 0,16 a los 3 años; de 0,18 a los 6 años; de 0,08 a los 8 años; de 0,3 a los 10 años; de 0,56 a los 12 años, y de 0,67 a los 14 años.

En la tabla 3 se exponen y comparan los valores de los percentiles 3, 50 y 97 para la talla y el peso, así como los valores de los percentiles 3, 50, 85 y 97 para el IMC a los 6, 10 y 14 años de edad entre el presente estudio y diferentes estudios españoles. Al comparar los datos obtenidos con las tablas de M. Hernández et al (1978 a 1988), se observaron algunas diferencias que se incrementan significativamente con la edad en ambos sexos. A las edades de 6, 10 y 14 años, la talla (percentil 50) de los varones navarros fue superior en 2,9; 4,2, y 5,8 cm, y la talla de las mujeres navarras fue superior en 2,4; 3,8, y 4,2 cm, respectivamente; el peso (percentil 50) de los varones navarros fue superior en 1,8; 4,7, y 9,0 kg, y el peso de las mujeres navarras fue superior en 1,3; 3,2, y 3,6 kg, respectivamente. Es decir, en ambos sexos hubo un incremento progresivo de todos los percentiles para la talla y el peso, aunque fueron proporcionalmente mucho más elevados los correspondientes al peso que a la talla y, especialmente, el percentil 97. También hubo, en ambos sexos, un incremento progresivo de todos los percentiles para el IMC, especialmente los percentiles 85 y 97. Sin embargo, al comparar los datos obtenidos con las tablas del estudio Enkid (1988 a 2000) y del estudio de Carrascosa et al (2000 a 2004), no se observaron diferencias significativas en cada una de las edades consideradas.

Discusión

El objetivo básico del presente trabajo consistió en estudiar el crecimiento de una cohorte de niños navarros sanos y para esto se impusieron una serie de criterios de inclusión, como que los pacientes hubieran nacido en el año 1993 en los hospitales de Pamplona, Tudela o Estella y que hubieran

Tabla 1 Medidas antropométricas en los varones

| Talla (cm) | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|---------|------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Edad (años) | n | Media | IC del 95% | Percentiles | | | | | | |
| | | | | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 97 |
| 0 | 469 | 50,43* | 0,17 | 46,00 | 48,00 | 49,00 | 50,00 | 52,00 | 53,00 | 54,00 |
| 1 | 437 | 76,54* | 0,23 | 72,00 | 73,00 | 75,00 | 77,00 | 78,00 | 79,60 | 81,00 |
| 2 | 412 | 88,83* | 0,28 | 83,39 | 85,50 | 86,50 | 88,50 | 91,00 | 92,50 | 94,80 |
| 3 | 373 | 97,63* | 0,32 | 91,00 | 93,00 | 95,00 | 97,00 | 99,25 | 101,50 | 104,00 |
| 4 | 367 | 104,65* | 0,42 | 97,00 | 100,00 | 102,00 | 104,50 | 107,10 | 109,52 | 113,20 |
| 6 | 388 | 117,88* | 0,48 | 108,83 | 111,95 | 115,00 | 118,00 | 121,00 | 123,50 | 127,00 |
| 8 | 350 | 130,06* | 0,54 | 120,10 | 123,05 | 126,00 | 130,00 | 133,50 | 136,50 | 142,59 |
| 10 | 367 | 140,74 | 0,61 | 130,00 | 133,44 | 136,50 | 140,70 | 144,50 | 148,84 | 155,69 |
| 12 | 274 | 152,25 | 0,63 | 141,00 | 143,50 | 147,22 | 152,50 | 157,00 | 162,25 | 169,62 |
| 14 | 307 | 165,66* | 0,79 | 151,62 | 155,30 | 160,00 | 166,00 | 171,40 | 176,00 | 181,06 |
| Peso (kg) | | | | | | | | | | |
| Edad (años) | n | Media | IC del 95% | Percentiles | | | | | | |
| | | | | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 97 |
| 0 | 469 | 3,32* | 0,04 | 2,42 | 2,71 | 3,04 | 3,32 | 3,60 | 3,97 | 4,24 |
| 1 | 437 | 10,27* | 0,10 | 8,26 | 9,00 | 9,60 | 10,23 | 10,90 | 11,50 | 12,12 |
| 2 | 412 | 13,04* | 0,12 | 10,73 | 11,40 | 12,11 | 12,95 | 13,80 | 14,80 | 15,58 |
| 3 | 373 | 15,47* | 0,17 | 12,72 | 13,40 | 14,45 | 15,20 | 16,50 | 17,50 | 19,07 |
| 4 | 367 | 17,88* | 0,23 | 14,40 | 15,20 | 16,40 | 17,70 | 19,00 | 20,62 | 22,98 |
| 6 | 388 | 23,09* | 0,36 | 17,36 | 19,00 | 20,50 | 22,70 | 25,10 | 28,25 | 30,73 |
| 8 | 350 | 29,88* | 0,54 | 22,00 | 23,40 | 26,00 | 28,95 | 33,00 | 37,20 | 42,81 |
| 10 | 367 | 37,46 | 0,75 | 26,50 | 28,80 | 31,90 | 36,50 | 42,00 | 46,62 | 54,38 |
| 12 | 274 | 46,62 | 1,26 | 31,85 | 34,70 | 39,95 | 45,40 | 51,62 | 60,00 | 70,00 |
| 14 | 403 | 59,15* | 1,33 | 41,00 | 45,24 | 50,30 | 58,20 | 65,50 | 74,96 | 86,30 |
| IMC (kg/m ²) | | | | | | | | | | |
| Edad (años) | n | Media | IC del 95% | Percentiles | | | | | | |
| | | | | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | P85 | 97 |
| 0 | 469 | 13,02* | 0,11 | 10,32 | 11,41 | 12,15 | 12,97 | 13,75 | 14,38 | 15,86 |
| 1 | 437 | 17,44* | 0,12 | 15,14 | 15,81 | 16,56 | 17,42 | 18,24 | 18,76 | 20,12 |
| 2 | 412 | 16,49 | 0,11 | 14,39 | 15,13 | 15,67 | 16,44 | 17,24 | 17,69 | 18,70 |
| 3 | 373 | 16,36 | 0,14 | 14,21 | 14,84 | 15,51 | 16,18 | 17,12 | 17,53 | 19,29 |
| 4 | 367 | 16,25 | 0,13 | 14,19 | 14,61 | 15,27 | 16,16 | 17,03 | 17,52 | 18,96 |
| 6 | 388 | 16,48 | 0,18 | 13,87 | 14,46 | 15,12 | 16,31 | 17,39 | 18,27 | 20,52 |
| 8 | 350 | 17,60 | 0,28 | 14,12 | 14,80 | 15,62 | 17,16 | 18,86 | 19,88 | 23,38 |
| 10 | 367 | 18,83 | 0,13 | 14,76 | 15,58 | 16,51 | 18,18 | 20,74 | 21,74 | 25,08 |
| 12 | 274 | 20,00* | 0,11 | 15,05 | 16,22 | 17,27 | 19,44 | 21,73 | 22,93 | 27,59 |
| 14 | 403 | 21,42* | 0,11 | 16,14 | 17,29 | 18,88 | 20,62 | 23,27 | 24,97 | 31,02 |

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

*p < 0,05, respecto a las mujeres.

residido en Navarra hasta el año 2007, cuando presumiblemente cumplirían los 14 años de edad. Además, los pacientes tenían que ser de raza caucásica e hijos de padres caucásicos de origen español; por tanto, quedaron excluidos aquellos pacientes de otras etnias y razas que residieran en esta comunidad. Si bien esta medida podría ser discutible,

especialmente porque los estudios de la Organización Mundial de la Salud²⁰ indican que las diferencias antropométricas de las diferentes etnias son, en gran medida, secundarias a factores socioeconómicos, todavía hay evidentes diferencias de crecimiento entre las distintas etnias y razas^{9,12,19,21-24} que justificarían este criterio de exclusión.

Tabla 2 Medidas antropométricas en las mujeres

| Talla (cm) | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|---------|------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Edad (años) | n | Media | IC del 95% | Percentiles | | | | | | |
| | | | | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 97 |
| 0 | 434 | 49,57* | 0,17 | 45,50 | 47,00 | 48,50 | 50,00 | 51,00 | 52,00 | 53,00 |
| 1 | 403 | 75,20* | 0,26 | 71,00 | 72,00 | 73,50 | 75,00 | 77,00 | 78,50 | 80,00 |
| 2 | 374 | 87,31* | 0,31 | 82,00 | 84,00 | 85,15 | 87,00 | 89,00 | 91,50 | 94,00 |
| 3 | 338 | 95,63* | 0,36 | 90,00 | 91,50 | 93,42 | 95,50 | 97,50 | 100,23 | 103,00 |
| 4 | 358 | 103,39* | 0,42 | 96,20 | 98,79 | 100,95 | 103,25 | 105,70 | 109,05 | 112,00 |
| 6 | 382 | 116,68* | 0,45 | 108,84 | 110,50 | 113,50 | 116,40 | 119,50 | 122,50 | 126,50 |
| 8 | 332 | 129,01* | 0,53 | 119,99 | 122,50 | 125,50 | 128,50 | 132,45 | 136,00 | 139,50 |
| 10 | 369 | 140,61 | 0,65 | 128,55 | 132,70 | 136,00 | 140,50 | 145,00 | 149,00 | 152,47 |
| 12 | 257 | 153,38 | 0,86 | 139,92 | 145,00 | 148,00 | 153,00 | 158,75 | 165,55 | 167,13 |
| 14 | 297 | 161,07* | 0,67 | 149,47 | 153,50 | 157,00 | 161,00 | 165,00 | 168,84 | 172,50 |
| Peso (kg) | | | | | | | | | | |
| Edad (años) | n | Media | IC del 95% | Percentiles | | | | | | |
| | | | | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 97 |
| 0 | 434 | 3,16* | 0,03 | 2,29 | 2,62 | 2,93 | 3,18 | 3,45 | 3,67 | 3,89 |
| 1 | 403 | 9,71* | 0,11 | 7,92 | 8,30 | 8,90 | 9,65 | 10,40 | 11,23 | 11,99 |
| 2 | 374 | 12,41* | 0,14 | 10,06 | 10,57 | 11,31 | 12,30 | 13,40 | 14,25 | 15,47 |
| 3 | 338 | 14,86* | 0,20 | 11,82 | 12,60 | 13,50 | 14,70 | 16,00 | 17,50 | 18,78 |
| 4 | 358 | 17,28* | 0,26 | 13,60 | 14,40 | 15,70 | 16,90 | 18,50 | 20,21 | 23,49 |
| 6 | 382 | 22,28* | 0,35 | 17,04 | 18,30 | 19,80 | 21,95 | 24,00 | 26,80 | 30,40 |
| 8 | 332 | 29,19* | 0,54 | 21,00 | 23,50 | 25,20 | 28,20 | 32,40 | 36,65 | 40,00 |
| 10 | 369 | 36,88 | 0,74 | 25,50 | 28,20 | 31,57 | 35,70 | 41,20 | 46,90 | 53,23 |
| 12 | 257 | 46,27 | 1,12 | 30,07 | 34,50 | 39,60 | 46,00 | 51,90 | 58,40 | 65,02 |
| 14 | 297 | 54,14* | 1,07 | 38,94 | 43,80 | 47,50 | 53,20 | 58,50 | 72,07 | 76,90 |
| IMC (kg/m ²) | | | | | | | | | | |
| Edad (años) | n | Media | IC del 95% | Percentiles | | | | | | |
| | | | | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | P85 | 97 |
| 0 | 434 | 12,85* | 0,11 | 10,50 | 11,35 | 12,08 | 12,88 | 13,61 | 14,02 | 15,16 |
| 1 | 403 | 17,12* | 0,14 | 14,67 | 15,33 | 15,98 | 16,98 | 18,08 | 18,72 | 19,82 |
| 2 | 374 | 16,30 | 0,15 | 13,71 | 14,52 | 15,19 | 16,16 | 17,37 | 17,78 | 19,17 |
| 3 | 338 | 16,20 | 0,15 | 13,61 | 14,52 | 15,19 | 16,06 | 17,11 | 17,67 | 19,23 |
| 4 | 358 | 16,08 | 0,17 | 13,56 | 14,22 | 14,90 | 15,92 | 16,97 | 17,82 | 19,54 |
| 6 | 382 | 16,30 | 0,18 | 13,44 | 14,21 | 14,98 | 16,08 | 17,24 | 18,09 | 20,88 |
| 8 | 332 | 17,52 | 0,27 | 13,98 | 14,74 | 15,80 | 17,05 | 18,86 | 20,09 | 23,39 |
| 10 | 369 | 18,53 | 0,28 | 14,23 | 15,32 | 16,42 | 18,01 | 20,09 | 21,37 | 25,04 |
| 12 | 257 | 19,44* | 0,36 | 14,65 | 15,86 | 17,49 | 19,04 | 20,94 | 22,36 | 26,79 |
| 14 | 297 | 20,75* | 0,35 | 15,97 | 17,46 | 18,60 | 20,48 | 22,12 | 23,21 | 28,84 |

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; IMC: índice de masa corporal.

*p<0,05, respecto a los varones.

Por otro lado, al haberse excluido a todos aquellos pacientes que presentaran alguna enfermedad crónica que pudiera condicionar su estado nutricional, podría considerarse que los valores hallados se corresponderían, en gran medida, con la expresión del potencial genético de crecimiento de la población estudiada²⁵.

Para poder llegar a elaborar tablas de talla, peso e IMC específicas para la población infantil navarra se pretendió que la muestra fuera, por una parte, suficientemente representativa, lo que vendría determinado por la aleatoriedad en el método de muestreo empleado, y por otra parte, que el tamaño de la muestra permitiese

Tabla 3 Valores de los percentiles 3, 50 y 97 de talla (cm) y de peso (kg), y de los percentiles 3, 50, 85 y 97 del índice de masa corporal a los 6, 10 y 14 años de edad en diferentes estudios españoles

| Edad | M. Hernández ⁸ (1975 a 84) | | Estudio Enkid ¹³ (1998 a 2000) | | A. Carrascosa ¹⁹ (2000 a 2004) | | Navarra (1993 a 2007) | |
|-------------------------------|---------------------------------------|-------|---|-------|---|-------|-----------------------|-------|
| | V | M | V | M | V | M | V | M |
| Talla (cm) | | | | | | | | |
| 6 años | | | | | | | | |
| P3 | 105,8 | 105,6 | 108,2 | 108,2 | 107,3 | 107,1 | 108,8 | 108,8 |
| P50 | 115,1 | 114,0 | 117,8 | 117,9 | 116,3 | 116,3 | 118,0 | 116,4 |
| P97 | 124,4 | 122,4 | 130,2 | 128,4 | 125,9 | 124,0 | 127,0 | 126,5 |
| 10 años | | | | | | | | |
| P3 | 125,9 | 125,5 | 128,4 | 128,8 | 129,0 | 127,6 | 130,0 | 128,6 |
| P50 | 136,5 | 136,7 | 141,1 | 140,5 | 139,6 | 139,0 | 140,7 | 140,5 |
| P97 | 147,2 | 147,8 | 156,1 | 153,9 | 151,0 | 152,0 | 155,7 | 152,5 |
| 14 años | | | | | | | | |
| P3 | 144,5 | 145,4 | 148,0 | 149,7 | 149,2 | 149,3 | 151,6 | 149,5 |
| P50 | 160,2 | 156,8 | 164,9 | 161,0 | 164,5 | 159,9 | 166,0 | 161,0 |
| P97 | 175,8 | 168,2 | 181,1 | 174,1 | 178,0 | 174,5 | 181,1 | 172,5 |
| Peso (kg) | | | | | | | | |
| 6 años | | | | | | | | |
| P3 | 15,9 | 15,3 | 17,2 | 17,2 | 17,0 | 16,8 | 17,4 | 17,0 |
| P50 | 20,9 | 20,7 | 22,9 | 23,0 | 21,6 | 21,4 | 22,7 | 22,0 |
| P97 | 27,4 | 28,0 | 32,4 | 32,8 | 31,4 | 31,3 | 30,7 | 30,4 |
| 10 años | | | | | | | | |
| P3 | 23,3 | 23,1 | 26,1 | 26,1 | 25,9 | 24,8 | 26,5 | 25,5 |
| P50 | 31,8 | 32,5 | 36,9 | 35,9 | 35,2 | 34,4 | 36,5 | 35,7 |
| P97 | 43,4 | 45,7 | 56,3 | 53,4 | 53,9 | 55,2 | 54,4 | 53,2 |
| 14 años | | | | | | | | |
| P3 | 34,0 | 36,6 | 39,4 | 40,2 | 37,7 | 39,4 | 41,0 | 38,9 |
| P50 | 49,2 | 49,6 | 56,5 | 52,5 | 56,9 | 52,2 | 58,2 | 53,2 |
| P97 | 71,2 | 67,3 | 86,5 | 73,0 | 86,0 | 78,9 | 86,3 | 76,9 |
| IMC (kg/m²) | | | | | | | | |
| 6 años | | | | | | | | |
| P3 | 13,5 | 13,0 | 13,3 | 13,3 | 13,7 | 13,2 | 13,9 | 13,4 |
| P50 | 16,4 | 16,5 | 16,7 | 16,8 | 16,0 | 16,0 | 16,3 | 16,1 |
| P85 | 17,5 | 18,5 | 19,0 | 19,2 | 18,1 | 18,3 | 18,3 | 18,1 |
| P97 | 19,1 | 20,0 | 21,1 | 21,4 | 21,0 | 21,2 | 20,5 | 20,9 |
| 10 años | | | | | | | | |
| P3 | 13,1 | 12,9 | 14,2 | 14,3 | 14,5 | 13,3 | 14,8 | 14,2 |
| P50 | 17,1 | 17,6 | 18,6 | 18,1 | 17,8 | 17,9 | 18,2 | 18,0 |
| P85 | 19,5 | 20,5 | 21,8 | 20,9 | 22,3 | 22,4 | 21,7 | 21,4 |
| P97 | 21,2 | 22,2 | 25,0 | 23,8 | 25,6 | 26,8 | 25,1 | 25,0 |
| 14 años | | | | | | | | |
| P3 | 14,3 | 15,0 | 16,0 | 16,5 | 16,2 | 16,1 | 16,1 | 16,0 |
| P50 | 19,4 | 20,4 | 20,9 | 20,3 | 20,8 | 20,0 | 20,6 | 20,5 |
| P85 | 22,5 | 23,7 | 24,8 | 23,2 | 25,0 | 24,0 | 25,0 | 23,2 |
| P97 | 24,5 | 25,8 | 29,1 | 26,4 | 30,3 | 29,2 | 31,0 | 28,8 |

IMC: índice de masa corporal; M: mujeres; P: percentil; V: varones.

que los datos obtenidos tuvieran una precisión y un grado de confianza elevados. En este caso, la aleatoriedad tanto en el muestreo estratificado proporcional como en la obtención de cada submuestra garantizaría su representatividad y, de hecho, se obtuvo una muestra cuya distribución geográfica fue superponible a la distribución

poblacional infantil en Navarra: 714 pacientes (76,8%) del Área de Salud de Pamplona, 127 (13,7%) del Área de Salud de Tudela y 89 (9,5%) del Área de Salud de Estella. Además, el tamaño de la muestra fue lo suficientemente grande para que proporcionara el grado de precisión deseado.

La organización estructural y funcional del Sistema Navarro de Salud garantiza, con independencia del lugar de residencia y de otros factores sociales, una actuación integral y universal a la población pediátrica mediante los exámenes periódicos de salud que realizan los pediatras o el personal de enfermería. En este sentido, los protocolos de la Guía de actuación del Programa de Atención a la Población Infantil y Adolescente proporcionan una homogeneidad en recursos humanos y materiales que garantizan la uniformidad metodológica en las distintas actividades preventivas y de promoción de la salud (alimentación, higiene, etc.) y, en consecuencia, en la obtención de los datos antropométricos^{3,26}. No obstante, este estudio tiene una serie de limitaciones derivadas precisamente de la aplicación sistemática del Programa de Salud Infantil, ya que sus actividades van dirigidas a un determinado intervalo de edad, desde el nacimiento hasta los 14 años de edad, y por tanto, no se dispone de datos antropométricos de edades posteriores que permitirían realizar un estudio del crecimiento hasta alcanzar la edad adulta. Además, la periodicidad de los exámenes de salud en la edad escolar y en la adolescencia tan sólo contempla de forma convencional revisiones de niños sanos en edades pares, y por tanto, tampoco se dispone de los datos antropométricos correspondientes a las edades de 5, 7, 9 y 11 años. No obstante, los datos aportados en el presente trabajo reflejarían la situación antropométrica de la población pediátrica navarra, y en consecuencia, podrían ser útiles en la valoración del crecimiento y la situación nutricional de todos aquellos niños incluidos en el Programa de Salud Infantil establecido en la Comunidad Foral de Navarra.

Como era previsible, los datos obtenidos corroboran una aceleración secular de la talla y del peso en la población pediátrica navarra respecto a las curvas y las tablas de crecimiento universalmente utilizadas en España y que corresponden a los estudios de M. Hernández et al realizados sobre la población de Bilbao, que incluían mediciones antropométricas realizadas entre los años 1978 y 1988⁸. Las diferencias se incrementan significativamente con la edad en todos los percentiles de ambos sexos y, en consecuencia, los puntos de corte que definen la normalidad de la talla, el peso y el IMC difieren de forma manifiesta. Por tanto, habría que cuestionar la utilidad de estas curvas y tablas de crecimiento como patrón de referencia para valorar el crecimiento de la población pediátrica en esta comunidad, así como considerar formalmente su exclusión de la Guía de actuación del Programa de Atención a la Población Infantil y Adolescente.

Por otra parte, a pesar del diseño longitudinal del presente trabajo, que abarca el intervalo de tiempo comprendido entre los años 1993 y 2007, si bien no hubo diferencias significativas, los datos antropométricos (peso y talla) obtenidos en ambos sexos fueron generalmente superiores en cada una de las edades consideradas a los datos aportados tanto por el estudio Enkid¹³, realizado sobre una muestra representativa de la población infantil y juvenil española e incluía mediciones realizadas entre los años 1998 y 2000, como por el estudio transversal español de crecimiento 2008 de A. Carrascosa et al, recientemente publicado¹⁹ y que engloba datos de las poblaciones de Andalucía, Barcelona Bilbao y Zaragoza e incluye valoraciones antropométricas realizadas entre los años 2000 y 2004.

Es decir, los datos antropométricos obtenidos de la población pediátrica de Navarra son superponibles a los valores antropométricos más actualizados de la población pediátrica española; circunstancia que, junto con la exclusión de todos aquellos pacientes con alguna enfermedad que pudiera condicionar el crecimiento, permite considerar la posibilidad de que la población pediátrica en Navarra haya alcanzado una estabilización definitiva de la talla en relación con las circunstancias socioeconómicas y sanitarias favorables de esta comunidad. En suma, los datos obtenidos podrían considerarse como la expresión fenotípica del máximo potencial genético de crecimiento de esta población pediátrica.

Grupo colaborador de Navarra

P. Aguirre Abad (C. S. Estella), A. Barbadillo San Miguel (C. S. Chantrea), A. Diaz Alfaro (C. S. Villava), B. Erice Echegaray (C. S. Gorraiz), U. Flores Erro (C. S. Noain) F. Gallinas Victoriano (C. S. Cintuénigo), 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 Martin (C. S. Tafalla), J.A. 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).

Bibliografía

1. Needlman RD. Crecimiento y desarrollo. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jonson HB, editors. *Nelson Tratado de Pediatría*. 23-66. Madrid: Elsevier Science; 2004. p. 23-66.
2. Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, editors. *Nutrición en Pediatría*. Madrid: Ed. Ergon; 2003. p. 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: Suárez L, Matinez V, Aranceta J, Dalmau J, Gil A, Lama R, Martín M.A, Pavón P (Comité de Nutrición de la AEP), editores. *Manual Práctico de Nutrición Pediátrica*. S.A. Madrid: Ediciones Ergon; 2007:31-40.
5. Hernández M. Valoración del estado nutricional. En: Hernández M, editor. *Alimentación infantil*. Madrid: Ed. Díaz de Santos; 2001. p. 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;51:170-9.
7. Sempé M, Pèdron 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, et al. *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, et al. 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. Serra L, Aranceta J, Pérez C, Moreno B, Tojo R, Delgado A, collaboration Grupo colaborativo AEP-SENC-SEEDO. Curvas de referencia para la tipificación ponderal. Madrid: IM&C; 2002. p. 9–69.
 14. 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.
 15. 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 Orbegozo; 2004.
 16. 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.
 17. Ferrández A, Baguer 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.
 18. López-Siguero JP, Fernández JM, Castillo J de 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.
 19. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E, Grupo Colaborador Español, et al. 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.
 20. WHO. Child Growth Standards based on length/height and age. *Acta Paediatrica.* 2006;450(Suppl):7–154.
 21. US Department of Health and Human Services. Center for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. 2000 CDC Growth Charts: United States. Disponible en URL: <http://www.cdc.gov/nchs/about/nhanes/growthcharts/workshop.htm>.
 22. World Health Organization. WHO Reference 2007 (Growth Reference Data for 5-19 years). Disponible en URL: <http://www.who.int/growthref/en/>.
 23. Bener A, Kamal A. Growth patterns of Qatari school children and adolescents aged 6–18 years. *J Health Popul Nutr.* 2005; 23:250–8.
 24. 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.
 25. Carrascosa A, Ballabriga A. Crecimiento y nutrición. Retraso de crecimiento de origen nutricional. En: Ballabriga A, Carrascosa A, editors. *Nutrición en la infancia y adolescencia.* 2.ª ed. Madrid: Ergón; 2006. p. 891–918.
 26. Durá T, Mauleón C, Gúrpide N. Programa de atención a la población infantil y adolescente: cumplimiento de los exámenes periódicos de salud. *MEDIFAM.* 1999;9:367–71.