



Original / *Pediatría*

Cambios seculares antropométricos entre dos cohortes de niños sanos de 0 a 2 años de edad nacidos en 1993 y 2009

Teodoro Durá Travé^{1,2}, F. Gallinas Victoriano², E. Guembero Esarte², Noelia Ulibarrena Ascarza² y Grupo Colaborador de Navarra*

¹Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. ²Servicio de Pediatría. Complejo Hospitalario de Navarra. Servicio Navarro de Salud/Osasunbidea. Pamplona. España.

*Grupo Colaborador de Navarra: P. Aguirre Abad, P. Arnal Clemente, A. Barbadillo San Miguel, A. Díaz Alfaro, B. Erice Echegaray, V. Etayo Etayo, U. Flores Erro, C. Gurbindo Arana, B. Goñi Moreno, G. Grau Bolado, N. Gúrpide Ayarra, T. Hernández Lagunas, B. Larumbe Martín, JA. Heras Galindo, V. Leandro Liberato, Cl. Oteiza Orradre, J. Palau Bondía, R. Pelach Pániker, M. Ramos Zugasti, A. Roig Orts, F. Satrústegui Gamboa, L. Sota de la Gandara, M. Sota Virto, A. Vicondo Peña, C. Yoldi García, P. Zardoya Santos.

Resumen

Objetivo: Realizar un estudio antropométrico longitudinal en dos cohortes de niños sanos, desde el nacimiento hasta los 2 años de edad, nacidos en los años 1993 y 2009; analizándose los cambios seculares que pudieran haberse dado durante este intervalo de tiempo.

Material y métodos: Se han registrado retrospectivamente y comparado los pesos, tallas e índice de masa corporal (IMC) al nacimiento y a las edades de 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 24 meses, de dos cohortes de niños sanos nacidos en los años 1993 (459 varones y 425 mujeres) y 2009 (460 varones y 481 mujeres).

Resultados: Los valores medios de los pesos e IMC de la cohorte del año 1993 eran significativamente superiores ($p < 0,05$) respecto a los de la cohorte del año 2009 a partir de los 6 meses de edad en las mujeres y de los 9 meses de edad en los varones y hasta los 24 meses de edad. En ambos sexos, no existían diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de las tallas registradas en cada una de las edades consideradas entre ambas cohortes.

Conclusiones: Al comparar los datos antropométricos entre dos cohortes de niños sanos nacidos en los años 1993 y 2009 en condiciones socio-sanitarias similares se ha advertido un "cambio secular" con sentido negativo en lo que respecta al peso e IMC, sin afectarse la talla.

(Nutr Hosp. 2014;30:314-320)

DOI:10.3305/nh.2014.30.2.7428

Palabras clave: Cambio secular del crecimiento. Índice de masa corporal. Lactante. Peso. Talla.

ANTHROPOMETRIC SECULAR CHANGES AMONG TWO COHORTS OF HEALTHY INFANTS AGED 0-2 YEARS BORN IN 1993 AND 2009

Abstract

Objective: To accomplish a longitudinal anthropometric study in two different cohorts of healthy children (from birth to 2 years of age) who were born in 1993 and 2009. The possible appearance of secular changes within this period is analyzed.

Material and methods: Weight, height and body mass index (BMI) at birth and ages 3, 6, 9, 12, 15, 18 and 24 months in two different cohorts of healthy children born in 1993 (459 males and 425 females) and 2009 (460 males and 481 females) have been registered and analyzed.

Results: Average values for weight and BMI in 1993 cohort were significantly higher ($p < 0.05$) than those in 2009 cohort beyond 6 months of age in females and 9 months of age in males, up to 24 months of age. There were no statistically significant differences among average values of registered height in every period of age within both cohorts.

Conclusions: The comparison of anthropometric data among two different cohorts of healthy children born in 1993 and 2009 in similar social and health conditions shows a "secular change" in a negative sense regarding weight and BMI, without affecting height.

(Nutr Hosp. 2014;30:314-320)

DOI:10.3305/nh.2014.30.2.7428

Key words: Growth secular trends. Body mass index. Infant. Weight. Height.

Correspondencia: Teodoro Durá Travé.
Complejo Hospitalario de Navarra.
Servicio de Pediatría.
31008 Pamplona. España.
E-mail: tduratra@cfnavarra.es

Recibido: 14-III-2014.
1.ª Revisión: 28-IV-2014.
Aceptado: 13-V-2014.

Introducción

La aceleración secular del crecimiento hace referencia preferentemente a los cambios antropométricos observados en el último siglo en los países industrializados caracterizada por un incremento progresivo de la talla y/o peso junto a una aceleración de la maduración puberal, supuestamente relacionados con unas circunstancias socioeconómicas y sanitarias más favorables¹⁻⁷. Sin embargo, se han observado modificaciones antropométricas en sentido opuesto, bien coincidiendo con situaciones ambientales adversas, bien en poblaciones de distinto origen conviviendo en un mismo lugar y en parecidas condiciones, que han motivado que algunos autores prefieran utilizar el término “cambios seculares” ya que no prejuzga el sentido de las modificaciones.

La necesidad de actualizar las tablas de referencia para su adaptación a la tendencia secular del crecimiento explicaría la sucesión de estudios antropométricos llevados a cabo en diferentes poblaciones o comunidades nacionales y extranjeras en las últimas décadas^{2,8-15}. No obstante, los análisis comparativos de esta pléyade de estándares o patrones de referencia, en cuya elaboración se ha seguido distintas metodologías, han acabado prácticamente concluyendo que la elección de los patrones de referencia constituye un factor determinante en la valoración del crecimiento infantil¹⁶⁻²¹.

La valoración del crecimiento forma parte esencial de los exámenes periódicos de los programas de salud, y el registro e interpretación adecuados del peso, talla e índice de masa corporal son especialmente importantes durante los primeros años de vida (fase de crecimiento rápido), donde las desviaciones de los parámetros antropométricos serían especialmente sensibles a la privación de nutrientes y/o potenciales enfermedades subyacentes. Por tanto, convendría advertir los cambios seculares que pudieran sucederse en la primera infancia dada las consecuencias que se podrían derivar de una valoración antropométrica errónea a estas edades.

El objetivo del presente trabajo consiste en realizar un estudio antropométrico longitudinal en dos cohortes de niños sanos, desde el nacimiento hasta los 2 años de edad, nacidos en los años 1993 y 2009; analizándose los cambios seculares que pudieran haberse dado durante este intervalo de tiempo.

Material y métodos

El marco muestral considerado lo formaban los 4.688 (2.455 varones y 2.233 mujeres) y 6.844 (3.508 varones y 3.336 mujeres) nacidos en la Comunidad Foral de Navarra en los años 1993 y 2009, respectivamente (Instituto de Estadística de Navarra). Para calcular el tamaño de la muestra se ha tomado la hipótesis más desfavorable (0,50), una precisión del 0,03 para un grado de confianza del 95%, siendo el tamaño óptimo de 869 para los nacidos en el año 1993 y de 923 para los nacidos en el año 2009.

El programa institucionalizado de Atención a la Población Infantil en la Comunidad Foral de Navarra incluye exámenes periódicos de salud que permiten el registro en la historia clínica de los datos antropométricos (peso y talla) al nacimiento y a las edades de 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 24 meses de cada paciente.

La muestra se obtuvo retrospectivamente mediante un muestreo estratificado proporcional a la distribución de la población infantil en las tres Áreas de Salud de Navarra: Pamplona (76,1%), Tudela (14,7%) y Estella (9,2%) (Censo de población, 2008. INE) que no ha variado en las últimas décadas. Para la obtención de 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 nuestra Comunidad es prácticamente similar, fue requerida de forma aleatoria la colaboración de 25 pediatras (18 del Área de Salud de Pamplona: 4 de la de Tudela y 3 de la de Estella). Estos profesionales debían revisar aleatoriamente las historias de 50 pacientes (25 niños y 25 niñas) que hubieran nacido en los años 1993 y 2009 y aportar los pesos y las tallas registrados al nacimiento y los 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 24 meses de edad. Todos los pacientes tenían que ser de raza caucásica e hijos de padres caucásicos de origen español. Fueron excluidos aquellos pacientes que presentaban alguna enfermedad crónica conocida que pudiera condicionar su estado nutricional.

Se recibieron los datos antropométricos solicitados y debidamente cumplimentados de 884 (459 varones y 425 mujeres) y 941 (460 varones y 481 mujeres) pacientes nacidos en los años 1993 y 2009, respectivamente. De la totalidad de la muestra de nacidos en los años 1993 y 2009, 681 (77,1%) y 678 (72,1%) procedían del área de salud de Pamplona, 118 (13,3%) y 162 (17,2%) de la de Tudela y 85 (9,6%) y 101 (10,7%) de la de Estella, respectivamente.

La totalidad de los pacientes incluidos procedían de gestaciones únicas y embarazos a término de evolución normal, nacidos en el Complejo Hospitalario de Navarra de Pamplona, Hospital Reina Sofía de Tudela y Hospital García Orcoyen de Estella. Todas las mediciones (peso y talla) fueron realizadas por observadores cualificados, tanto en las maternidades de los hospitales como en las consultas de Pediatría de los Centros de Salud anteriormente referidos.

El peso y la longitud al nacer fueron valorados con el mismo material instrumental en cada hospital. El peso 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; y la longitud con un tallímetro rígido inextensible Añó-Sayol con rango de lectura de 0 a 70 cm y precisión de 0,5 cm, en las primeras horas de vida.

Las valoraciones de peso y talla posteriores fueron realizadas en ropa interior, descalzos y en decúbito supino. El peso se midió con una báscula digital Añó-Sayol con rango de lectura de 0,1 a 15 kg y un margen de error de 10 g y la longitud con un tallímetro rígido

Tabla I
Distribución de la muestra obtenida por edades y sexo de ambas cohortes

Varones						
Edad (meses)	1993			2009		
	N	Media	DE	N	Media	DE
0	459	0,0	–	460	0,0	–
3	420	3,06	0,12	408	3,05	0,10
6	358	6,09	0,16	410	6,09	0,18
9	360	9,06	0,16	405	9,06	0,15
12	423	12,05	0,17	410	12,08	0,26
15	403	15,06	0,18	391	15,07	0,23
18	394	18,10	0,21	383	18,10	0,27
24	400	24,12	0,37	379	23,99	1,30

Mujeres						
Edad (meses)	1993			2009		
	N	Media	DE	N	Media	DE
0	425	0,0	–	481	0,0	–
3	390	3,06	0,12	405	3,05	0,12
6	341	6,11	0,15	431	6,12	0,18
9	319	9,08	0,16	411	9,06	0,13
12	373	12,05	0,18	401	12,07	0,20
15	353	15,08	0,21	396	15,07	0,20
18	369	18,06	0,22	377	18,10	0,26
24	375	24,12	0,40	397	24,07	1,06

inextensible Añó-Sayol con rango de lectura de 0 a 90 cm y precisión de 0,5 cm.

El IMC se calculó según la fórmula: peso (en kilogramos) / talla² (en metros).

Los resultados se expresan como medias con sus intervalos de confianza (IC 95%). El análisis estadístico (t de Student) fue realizado mediante el programa informático *Statistical Packages for the Social Sciences* (SPSS) versión 20.0 (Chicago, Illinois, EE.UU.). La significación estadística fue asumida cuando el valor de *p* era inferior a 0,05.

Resultados

En la tabla I se expone la distribución por edades y sexo de la muestras obtenidas de ambas cohortes. No existían diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de las edades registradas entre ambos sexos y cohortes.

En la tabla II se exponen y comparan los valores medios de los pesos, tallas e índice de masa corporal correspondientes a cada una de las edades consideradas en las cohortes de varones nacidos en los años 1993 y 2009. Los valores medios de los pesos registrados en la cohorte del año 1993 eran significativamente superiores ($p < 0,05$) respecto a los de la cohorte del año 2009 desde los 9 hasta los 24 meses de edad. No existían diferencias estadísticamente significativas entre los

valores medios de las tallas registradas en cada una de las edades consideradas entre ambas cohortes. Asimismo, los valores medios de los índices de masa corporal calculados en la cohorte del año 1993 eran significativamente superiores ($p < 0,05$) respecto a los de la cohorte del año 2009 desde los 9 meses hasta los 24 meses de edad.

En la tabla III se exponen y comparan los valores medios de los pesos, tallas e índice de masa corporal correspondientes a cada una de las edades consideradas en las cohortes de mujeres nacidas en los años 1993 y 2009. Los valores medios de los pesos registrados en la cohorte del año 1993 eran significativamente superiores ($p < 0,05$) respecto a los de la cohorte del año 2009 desde los 6 hasta los 24 meses de edad. No existían diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de las tallas registradas en cada una de las edades consideradas entre ambas cohortes. Asimismo, los valores medios de los índices de masa corporal calculados en la cohorte del año 1993 eran significativamente superiores ($p < 0,05$) respecto a los de la cohorte del año 2009 desde los 6 hasta los 24 meses de edad.

En la figura 1 se exponen las diferencias de los valores medios de los pesos (en gramos) registrados al nacimiento y a las edades de 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 24 meses, tanto de los varones como de las mujeres, entre las cohortes de nacidos en 1993 y 2009. Las diferencias en ambos sexos (510 gramos en varones y 390 gramos en mujeres) eran máximas a los 15 meses de edad.

Tabla II
Medidas antropométricas en los varones de ambas cohortes

Peso (kg) varones					
Edad (meses)	Cohorte 1993		Cohorte 2009		P
	Media	IC 95%	Media	IC 95%	
0	3,33	(2,89-3,77)	3,35	(2,93-3,77)	0,360
3	6,20	(5,60-6,80)	6,26	(5,57-6,95)	0,420
6	7,91	(7,17-8,65)	7,91	(6,95-8,87)	0,893
9	9,26	(8,37-10,15)	8,96	(7,96-9,96)	<0,001
12	10,26	(9,32-11,20)	9,84	(8,78-10,90)	<0,001
15	11,06	(9,97-12,15)	10,55	(9,45-11,65)	<0,001
18	11,69	(10,52-12,86)	11,24	(10,01-12,47)	<0,001
24	12,99	(11,65-14,33)	12,58	(11,20-13,96)	<0,001

Talla (cm)					
Edad (meses)	Cohorte 1993		Cohorte 2009		P
	Media	IC 95%	Media	IC 95%	
0	50,45	(48,54-52,36)	50,28	(48,49-52,07)	0,186
3	61,20	(58,99-63,41)	61,46	(59,14-63,78)	0,110
6	67,86	(65,85-69,87)	68,00	(65,70-70,30)	0,126
9	72,64	(70,55-74,73)	72,64	(70,34-74,94)	0,972
12	76,77	(74,36-79,18)	76,61	(74,10-79,12)	0,578
15	80,28	(77,64-92,92)	79,95	(77,20-82,70)	0,086
18	83,51	(80,86-86,16)	83,36	(80,40-86,32)	0,311
24	88,79	(85,54-92,04)	88,61	(85,51-91,71)	0,426

IMC (kg/m²)					
Edad (meses)	Cohorte 1993		Cohorte 2009		P
	Media	IC 95%	Media	IC 95%	
0	13,03	(11,76-14,30)	13,24	(11,99-14,49)	0,015
3	16,41	(15,05-17,77)	16,55	(15,16-17,94)	0,140
6	17,15	(15,83-18,47)	17,10	(15,59-18,61)	0,211
9	17,52	(16,12-18,92)	16,96	(15,54-18,38)	<0,001
12	17,41	(16,11-18,71)	16,87	(15,44-18,30)	<0,001
15	17,12	(15,84-18,40)	16,49	(15,22-17,76)	<0,001
18	16,75	(15,48-18,02)	16,18	(14,43-17,93)	<0,001
24	16,47	(15,13-17,81)	16,00	(14,73-17,27)	<0,001

Al comparar los datos obtenidos entre sexos, en ambas cohortes se observa como los valores medios de las tallas y de los pesos registrados así como de los índices de masa corporal calculados en cada una de las edades consideradas eran significativamente superiores ($p < 0,05$) en los varones. De hecho, en la cohorte de los nacidos en el año 1993 el peso medio de los varones superaba (en gramos) al de las mujeres en 140 al nacimiento, en 650 a los 12 meses y en 640 a los 24 meses; y la talla media de los varones superaba (en centímetros) a la de las mujeres en 0,81 al nacimiento, en 1,51 a los 12 meses y en 1,59 a los 24 meses. Mientras que en la cohorte de nacidos en al año 2009, el peso medio de

los varones superaba (en gramos) al de las mujeres en 140 al nacimiento, en 600 a los 12 meses y en 520 a los 24 meses; y la talla media de los varones superaba (en centímetros) a la de las mujeres en 0,85 al nacimiento, en 1,61 a los 12 meses y en 1,3 a los 24 meses.

Discusión

El objetivo básico del presente trabajo consistía en analizar los presumibles cambios seculares que pudieran haberse dado en el patrón de crecimiento entre dos cohortes de niños sanos, desde el nacimiento hasta los

Tabla III
Medidas antropométricas en las mujeres de ambas cohortes

Peso (kg) varones					
<i>Edad (meses)</i>	<i>Cohorte 1993</i>		<i>Cohorte 2009</i>		<i>P</i>
	<i>Media</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Media</i>	<i>IC 95%</i>	
0	3,19	(2,81-3,67)	3,21	(2,77-3,65)	0,488
3	5,65	(5,01-6,29)	5,69	(5,07-6,31)	0,358
6	7,39	(6,65-8,13)	7,28	(6,57-7,99)	0,040
9	8,64	(7,78-9,50)	8,32	(7,51-9,13)	< 0,001
12	9,61	(8,57-10,65)	9,24	(8,33-10,15)	< 0,001
15	10,43	(9,28-11,58)	10,04	(9,00-1,08)	< 0,001
18	11,09	(9,83-12,35)	10,73	(9,65-11,81)	< 0,001
24	12,35	(10,82-13,88)	12,06	(10,84-13,28)	0,004

Talla (cm)					
<i>Edad (meses)</i>	<i>Cohorte 1993</i>		<i>Cohorte 2009</i>		<i>P</i>
	<i>Media</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Media</i>	<i>IC 95%</i>	
0	49,64	47,84-51,44	49,43	(47,65-51,21)	0,186
3	59,84	(57,45-62,23)	59,85	(57,91-61,79)	0,110
6	66,46	(64,17-68,75)	66,61	(64,50-68,72)	0,126
9	71,00	(68,80-73,20)	70,81	(68,51-73,11)	0,972
12	75,26	(72,53-77,99)	75,00	(72,51-77,49)	0,578
15	78,87	(76,2-81,54)	78,65	(76,17-81,13)	0,086
18	82,12	(79,24-85,00)	81,90	(79,18-84,62)	0,311
24	87,20	(83,87-90,53)	87,31	(84,37-90,25)	0,426

IMC (kg/m²)					
<i>Edad (meses)</i>	<i>Cohorte 1993</i>		<i>Cohorte 2009</i>		<i>P</i>
	<i>Media</i>	<i>IC 95%</i>	<i>Media</i>	<i>IC 95%</i>	
0	12,95	(11,79-14,11)	13,12	(11,84-14,40)	0,038
3	15,76	(14,49-17,03)	15,88	(14,49-17,27)	0,205
6	16,75	(15,46-18,04)	16,41	(15,14-17,68)	< 0,001
9	17,13	(15,79-18,47)	16,58	(15,38-17,78)	< 0,001
12	16,96	(15,39-18,53)	16,46	(15,01-17,91)	< 0,001
15	16,74	(15,43-8,05)	16,30	(14,97-17,63)	< 0,001
18	16,38	(14,74-18,02)	16,03	(14,35-17,71)	0,004
24	16,21	(14,75-17,67)	15,81	(14,52-17,10)	< 0,001

2 años de edad, que prácticamente conformaban un intervalo generacional dado el periodo relativamente considerable que separaba sus años de nacimiento.

La mayoría de expertos, aunque algunos autores y/o instituciones hayan planteado recurrir a un único estándar o patrón de referencia internacional¹⁴, recomiendan la utilización de estándares de crecimiento nacionales o locales debido a la influencia que sobre el crecimiento tienen tanto factores étnicos y/o raciales como circunstancias ambientales (clima, hábitos dietéticos, condiciones socioeconómicas, culturales, etc.); y, además, siempre que sea posible con estándares obtenidos mediante estudios longitudinales en muestras representativas de la población a la que pertenece el niño sometido a estudio²². De hecho, este razonamiento fue lo que motivó a establecer como criterio de inclusión

que todos los participantes fueran de raza caucásica e hijos de padres caucásicos de origen español y, por tanto, quedarán excluidos los sujetos de otras etnias y razas que residieran en nuestra comunidad.

Sin embargo, en esta caso para comprobar si realmente existían diferencias seculares se compararon directamente los parámetros antropométricos (peso, talla e índice de masa corporal) registrados en ambas cohortes de niños nacidos en los años 1993 y 2009 y seguidos evolutivamente hasta los 2 años de edad; y no se utilizaron curvas y tablas de crecimiento previamente elaboradas ante la imposibilidad de disponer de unas curvas de crecimiento que pudieran servir de referencia común a ambas cohortes temporalmente tan distantes.

Los resultados obtenidos, tal y como era predecible, confirman en ambas cohortes un dimorfismo sexual

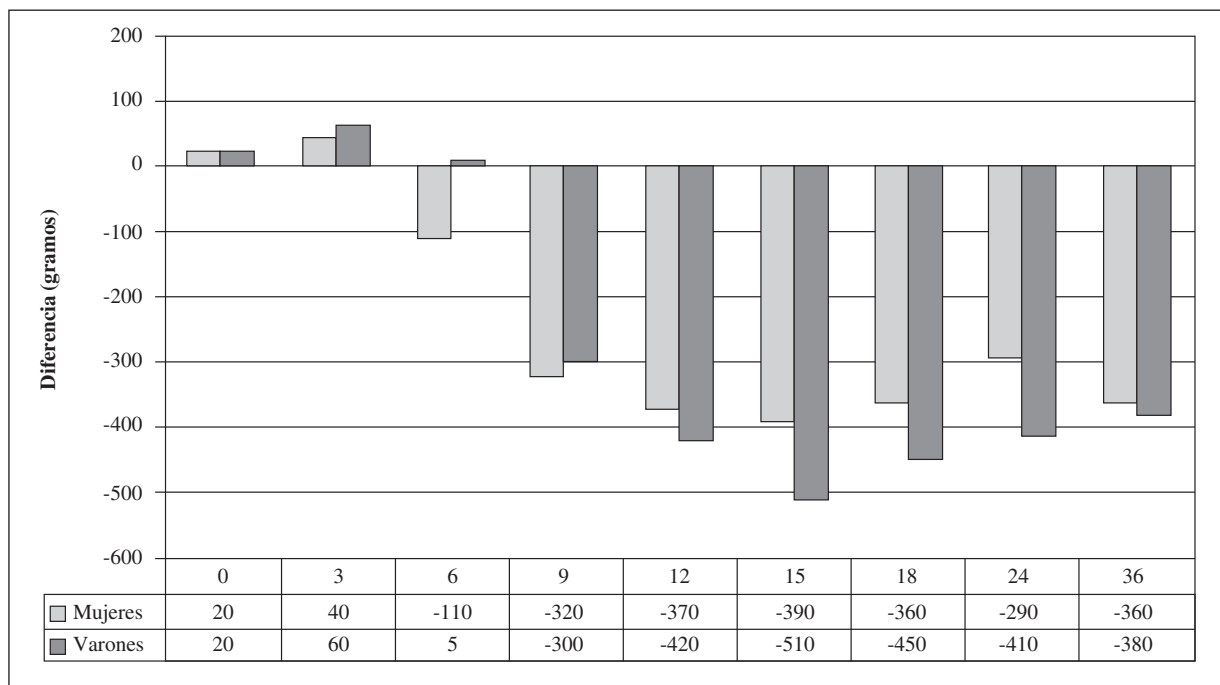


Fig. 1.—Diferencias de los valores medios de los pesos (en gramos), en varones y mujeres, entre ambas cohortes.

puesto de manifiesto desde el nacimiento y que iba incrementándose progresivamente a lo largo del periodo analizado; sin embargo, no se llegó a corroborar, en ambos sexos, una aceleración secular de los valores antropométricos (peso, talla e índice de masa corporal) en la cohorte de los nacidos en el año 2009 en relación con los de la cohorte de los nacidos en el año 1993. Es más, si bien no existían diferencias significativas entre los valores medios de las tallas entre ambas cohortes desde el nacimiento hasta los 2 años de edad, a partir de los 6 meses de edad en las mujeres y de los 9 meses de edad en los varones los pesos y los índices de masa corporal calculados eran significativamente inferiores en la cohorte de los niños nacidos en el año 2009.

Al considerar las diversas circunstancias cuya concurrencia pudieran haber diferenciado a ambas cohortes y, en consecuencia, podrían explicar las diferencias antropométricas registradas; se ha confirmado como la organización estructural y funcional del Sistema Navarro de Salud ha garantizado en ambas cohortes una asistencia sanitaria integral mediante los exámenes periódicos de salud y, en gran parte de los casos, con los mismos profesionales sanitarios. En este sentido, los protocolos de la Guía de actuación del Programa de Atención a la Población Infantil y Adolescente han proporcionado una homogeneidad en recursos humanos y materiales que avalan la uniformidad metodológica en las distintas actividades preventivas y de promoción de la salud (alimentación, vacunaciones, higiene, salud bucodental, etc.) en ambas cohortes. La única salvedad al respecto a tener en cuenta sería la de que en cada una de las cohortes analizadas se habían utilizado distintas curvas y tablas de crecimiento como

referencia; ya que mientras en la cohorte del año 1993 se habían utilizado las curvas y tablas de crecimiento longitudinales de la Fundación Orbeagoz cuyos datos antropométricos habían sido recogidos en el área metropolitana de la ciudad de Bilbao entre los años 1975 y 1988²³; en la cohorte del año 2009 las cartillas de salud incluían las referencias internacionales elaboradas por la OMS (*WHO Multicentre Growth Reference Study, 2006*) a partir de datos recogidos en seis países (Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán y Estados Unidos) entre 1997 y 2003¹⁴.

En conclusión, al comparar dos cohortes de niños sanos nacidos en los años 1993 y 2009 en condiciones geográficas, climáticas, sociales y sanitarias aparentemente similares se ha advertido un “cambio secular” de signo negativo en lo que respecta al peso, sin afectarse la talla. Convendría que esta eventualidad pudiera ser confirmada mediante el diseño de estudios prospectivos que, a su vez, permitieran determinar sus causas.

Referencias

1. 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.
2. Durá Travé T, GarraldaTorres I, Hualde Olascoaga J y Grupo Colaborador de Navarra Estudio longitudinal del crecimiento en Navarra (1993 a 2007). *An Pediatr (Barc)* 2009; 70: 526-33.
3. Wright CM, Boothl W, 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.
4. 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.

5. Kryst L, Malgorzata K, Woronkiewicz J, Cichocka A. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland. *J Biosoc Sci* 2012; 44: 495-507.
6. Moreno LA, Sarria 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.
7. Liu YX, Wikland KA, Karlberg J. New reference for the age of childhood of growth and secular trend in the timing of puberty in Swedish. *Acta Paediatr* 2000; 89: 637-43.
8. Serra L, Aranceta J, Pérez C, Moreno B, Tojo R, Delgado A, Grupo colaborativo AEP-SENC-SEEDO. Curvas de referencia para la tipificación ponderal. Madrid: IM & C. 2002, pp. 9-69.
9. 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.
10. 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 Orbeago. 2004.
11. Ferrández A, Bager L, Labarta JI, Labena C, Mayayo E, Puga 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.
12. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E 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.
13. Haschke F, Van't Hof MA, Euro-Growth Study Group. Euro-Growth References for Length, Weight, and Body Circumferences. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 31° (Suppl. 1): 14-38.
14. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height and age. *Acta Paediatrica* 2006; (Suppl. 450): 7-154.
15. 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>.
16. Marugán JM, Torres MC, Fernández MT, De Fuentes MC, Herrero MB, Robles MB. Crecimiento de niños sanos de 0 a 2 años y comparación con las gráficas de referencia. *An Pediatr (Barc)* 2005; 62: 304-11.
17. 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.
18. Ayerza A, Rodríguez G, Samper MP, Fuertes J, Broto P, Collado MP et al. Diferencias entre los estándares de referencia para el peso en niños de hasta 18 meses de edad. *Nutr Hosp* 2010; 25: 838-44.
19. 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.
20. Oves B, Samper MP, Escartín L, Álvarez ML, Moreno LA, Labayen I et al. Tendencia secular del crecimiento durante la primera infancia en el norte de España. *Nutr Hosp* 2013; 28: 1985-92.
21. Durá T y Grupo Colaborador de Navarra. ¿Son válidas las curvas y tablas de crecimiento españolas actuales? *Nutr Hosp* 2012; 27: 244-51.
22. Hernández M. El patrón de crecimiento humano y su evaluación (Capítulo 13). En: Tratado de Endocrinología Pediátrica. Pombo M, ed. Mc Graw-Hill-Interamericana. Madrid. 2009, pp. 152-74.
23. 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.