

Estudio del crecimiento en niños desde el nacimiento hasta los 9 años de edad en Valencia

María Morales Suárez
Varela^{1,2}

D. Pérez Flores³

E. Ruiz Rojo¹

A. Llopis¹

MC. Jiménez López¹

MD. Kogan⁴

¹Unidad de Salud Pública, Higiene y Sanidad Ambiental Univ. de Valencia
²Unidad de Investigación Epidemiológica Hospital Dr. Peset Valencia

³Unidad de Bioestadística Medicina Preventiva y Salud Pública Universidad de Murcia

⁴Office of Data and Information Management Maternal and Child Health Bureau U.S.A

Correspondencia:
María Morales Suárez-Varela
Unidad de Salud Pública
Higiene y Sanidad Ambiental
Universitat de Valencia
Avda. Vicent Andres
Estelles, s/n
46100 Burjassot. Valencia
E-mail:
Maria.M.Morales@uv.es

Resumen

Fundamento: El crecimiento en el niño está condicionado por diversos factores. El objetivo del estudio fue establecer el desarrollo longitudinal de los niños de Valencia, basándonos en los cambios socioculturales que se han producido en los últimos años y comparando estos patrones de crecimiento con otros previamente establecidos.

Método: Un total de 316 niños sanos cumplían los criterios y participaron en el estudio. Los niños habían nacido en Valencia en 1991 y su seguimiento cubrió el periodo desde su nacimiento hasta los 9 años. Periódicamente se recogieron datos sobre el peso, la altura y el perímetro cefálico que se compararon con las tablas de referencia para la población española.

Resultados: Se ha observado un menor peso al nacimiento que se compensa a los 3 meses comparado con la población de referencia. Los niños estudiados, tanto niños como niñas, presentan mayor altura, incremento estadísticamente significativo en las niñas de nuestro estudio en relación con la población de referencia.

Conclusiones: Observamos cambios antropométricos en la población estudiada en el nacimiento, 3 meses, 6 años y 9 años en relación con la población de referencia. Son necesarios estudios antropométricos de crecimiento continuados que permitan en cada momento evaluar a los niños en relación a patrones de referencia adecuados.

Palabras clave: Niños. Crecimiento. Altura. Peso. Perímetro cefálico.

Summary

Background: The child growth is conditioned by diverse factors. This study aims at establishing the longitudinal development of children in Valencia based on socio-cultural changes produced in recent years, and at comparing these growth patterns to other previously conducted Spanish studies.

Methods: A total of 316 healthy infants fulfilled the study criteria and participated in it. Children were born in Valencia (Spain) in 1991. Follow-ups covered the period from their birth to 9 years of the age. Periodically weight, height, head circumference data were collected and their evolution was compared with the Spanish traditional population reference data.

Results: A lower birth weight was observed which is compensated at 3 months of age compared with the reference

population. Boys and girls in the study showed a higher height compared to the reference population. This increment was statistically significant in girls in relation to the reference population.

Conclusion: We observed anthropometric changes in the studied population at birth, 3 months, 6 years and 9 years in relation to the population of reference. Continued anthropometric studies of growth which permit to evaluate children growth in relation to reference patterns are necessary.

Key words: Children. Somatic Growth. Height. Weight. Head circumference.

Introducción

El crecimiento como indicador del estado de salud del niño es un proceso continuo¹. Los factores que influyen en el crecimiento humano son diversos y los cambios se detectan a largo plazo. Estos cambios son conocidos como "tendencias seculares", sin embargo, este proceso no ocurre a una velocidad constante. Por lo tanto, es muy útil poner al día las características de la población mediante la actualización de los datos sobre crecimiento². Por otra parte, el crecimiento en altura durante los dos primeros años de vida tiende a cambiar debido a la influencia de determinantes maternos y sociales³.

El peso, la altura y el perímetro cefálico son medidas antropométricas usadas principalmente como indicadores en la evolución de enfermedades crónicas que pueden afectar a los sujetos a lo largo de su vida^{4,5}. Adicionalmente, las medidas deberían de determinarse para su comparación con patrones considerados como normales para una edad y sexo específicos⁶. Las medidas de crecimiento estándar son las obtenidas de la población original del niño⁷.

Sin embargo, la mayoría de los estándares se obtienen utilizando diferentes metodologías, generalmente de diseño transversal^{8,9}. En los últimos 20 años, en España se han producido cambios socioeconómicos que han modificado el estilo de vida de la población

(alimentación, economía, estructura familiar, etc)¹⁰⁻¹⁷. El objetivo del presente estudio ha sido conocer los posibles cambios que han tenido lugar en el crecimiento longitudinal de los niños de Valencia, basándonos en los cambios socioculturales que se han producido en los últimos años, y comparar esos patrones de crecimiento con otros estudios previamente realizados en España¹⁸, que son de referencia en el momento de la realización del estudio.

Material y métodos

Muestra

Los niños incluidos en el estudio de seguimiento se obtuvieron de un grupo aleatorio de niños nacidos en 1991 que constituyó la cohorte estudiada. Se consideró como criterio de inclusión la condición de ser niños sanos nacidos en Valencia a cuyos padres se les ofreció participar en el estudio. Los criterios de exclusión fueron los niños cuyos padres no los llevaron al centro de salud al menos en 3 revisiones de un total de 16. La tasa de participación al final del estudio fue del 90,0%.

Finalmente una muestra formada por 316 niños sanos participaron en todas las revisiones periódicas durante los 9 años de seguimiento en un Centro de Atención Primaria en Valencia. Cada vez que los niños acudían al centro de salud para sus revisiones periódicas, se les controlaba por el personal del estudio, de acuerdo a la metodología que se describe a continuación. La información obtenida sobre cada niño se incluyó en una base de datos.

Metodología

El método de Cameron¹⁹ se utilizó para tomar el número total de medidas (n=5056) que periódicamente se les realizó a todos los niños participantes. Personal del estudio especialmente entrenado, y que utilizó el equipo apropiado, determinó el peso, la altura y el perímetro craneal. Se utilizaron escalas electrónicas, con una precisión de 100 gramos, para pesar a los niños hasta los 9 años. Se les pesó en ropa interior.

La longitud fue tomada a los neonatos con una precisión de 0,5 cm hasta la edad de 2 años. Cada niño fue medido tres veces indicando la longitud en mm¹⁹. Los niños mayores de 2 años de edad se les midió la altura en posición vertical, con una precisión 0,1 cm.

El perímetro cefálico es la medida máxima desde la glabella. La precisión fue de 0,5 cm para niños menores de 1 año. La edad se expresó en meses para el primer año, después se expresó en años.

Cada niño se midió a la edad exacta cronológica, cada vez que se les visitó para participar en el estudio.

Análisis estadístico

El estudio fue conducido utilizando una estratificación por sexos. En primer lugar, el análisis descriptivo de las variables se realizó con la media, la desviación estándar, el máximo y el mínimo para cada uno de los 16 controles realizados a cada niño.

Se aplicó el análisis de la ANOVA (con un intervalo de confianza al 95%) y mediante una comparación múltiple se valoró la hipótesis de homogeneidad con la población de referencia utilizada como normal en el momento de la realización del estudio¹⁸. Posteriormente se seleccionó un método longitudinal de construcción de estándares de crecimiento². En este método, los niños que completan el seguimiento son menos que en los métodos transversales, debido a la dificultad técnica que supone. Sin embargo, la información obtenida es de mayor nivel cualitativo, y nos permite estudiar la evolución de cada niño en particular y del conjunto de ellos^{6,9}.

El método EMGF^{20,21} permite gráficos y tablas de crecimiento que son completamente definidos por un número bajo de constantes, las cuales expresan el patrón medio de crecimiento de acuerdo con un modelo prefijado de crecimiento, el cual también expresa la desviación estándar y la debilidad de la distribución auxométrica (altura y peso), condicionada por la edad. El método EMGF es particularmente útil para diseñar curvas de crecimiento basadas en pocos sujetos¹³. Promueven que la forma de la curva puede ser modelada por una función del crecimiento humano. Aunque los modelos EMGF y LMS²² tienen una estructura muy diferente, dan estimaciones similares (con diferencias dentro del 2%), y los percentiles estimados con el método EMGF también pueden expresarse en términos de curvas específicas para la edad, llamadas L, M y S. Las curvas M y S se corresponden con la media y el coeficiente de variación del trato auxométrico para cada edad, mientras que la curva L permite la distribución de la debilidad dependiente de la edad para este mismo trato. El valor (y) de un trato medido sobre un niño de una edad puede ser transformada en una desviación estándar (DE):

$$DE = \frac{(y/M)^L - 1}{L \times S}$$

El valor dado para un percentil a una determinada edad se puede computar desde los valores de L, M y S para una edad.

Se calcularon las estadísticas descriptivas, medias, máximos, mínimos, de acuerdo al sexo y la edad de los niños que configuran la muestra estudiada a los diferentes niveles de evolución en el tiempo (nacimiento, 15 días, 1 mes, 2 meses, 3 meses, 5 meses, 7 meses, 10 meses, 12 meses, 15 meses, 18 meses, 2 años, 3 años, 4 años, 6 años y 9 años) y posteriormente se compara con la evolución descrita en la población española a través de la tabla de crecimiento de referencia en cada uno de los puntos de estudio en el tiempo.

Resultados

Entre los años 1991-2000, fueron estudiados 316 niños sanos, 165 niños (52,3%) y 151 niñas (47,6%). Las características de la evolución del crecimiento por sexos se muestran en la Tabla 1.

Identificamos un menor peso tanto en niños como en niñas en comparación con la población española de referencia. La media de los valores de peso y altura son más altos en niños desde el nacimiento hasta los 6 años en comparación con las niñas, mientras que los valores de peso y altura son más altos en niñas a los 9 años en comparación con los niños ($p < 0,05$).

Los datos de perímetro cefálico se muestran hasta la edad de 2 años. Los niños mostraron valores más altos en cada grupo de edad, sin mostrar diferencias significativas con la población de referencia.

Comparamos la media y la desviación estándar (DE) de nuestro estudio con los mismos valores de la población de referencia española. Si analizamos la evolución del crecimiento de la cohorte estudiada, observamos una tendencia de aumento del peso para ambos sexos hasta la edad de 3 meses, posiblemente compensadora. A partir de la edad de 3 meses, podemos apreciar una aceleración en el crecimiento en niñas comparado con el de los niños, donde el peso es mayor. La aceleración en el peso se observa en niñas desde los 6 años, pesando a los 9 años más que la población española de referencia, y más que los niños.

En relación con la altura final en el estudio no observamos diferencias estadísticamente significativas con las curvas de la población de referencia en los niños, pero sí en las niñas que son más altas. También

tenemos que destacar dos aceleraciones que las identificamos a partir de los 12 meses en ambos sexos, en las que se observa un mayor crecimiento en altura hasta los 18 meses. En las niñas se observa una mayor aceleración en el crecimiento volviendo a mostrar diferencias significativas a los 2 años, mientras que en los niños no se observa esta tendencia en el crecimiento. Esta situación se mantiene en niñas a los 9 años en comparación con la población de referencia. Los niños no muestran una mayor altura al final.

Discusión

La evolución en el crecimiento de la cohorte estudiada muestra diferencias estadísticamente significativas en relación con la población de referencia, destacando la evolución del crecimiento en niñas, posiblemente debido a los cambios que han tenido lugar en la población española en su nivel socio económico (NSE) y que han influenciado la nutrición infantil, los hábitos, patrones educacionales, y mejoras asistenciales^{11,12}. Nuestros resultados muestran la necesidad de actualizar periódicamente los datos de crecimiento. Estos datos se pueden alterar por el tiempo, por lo que requieren ser ajustados para obtener unos valores reales de referencia útiles en el seguimiento y control del desarrollo en niños.

Es necesario actualizar el conocimiento del crecimiento infantil. Son numerosos los estudios sobre este tema que se realizan con un diseño transversal, lo que limita su información e interpretación^{8,18} y no son adecuados para el seguimiento del crecimiento de los niños. Los estándares construidos sobre estudios longitudinales son más apropiados para proveer de información no sesgada sobre la velocidad de crecimiento y de su evolución, aunque son más complejos en su realización²⁰.

Las medidas antropométricas de peso y altura son técnicas simples, fáciles de obtener y no cruentas. Son determinaciones útiles e informativas sobre el estado de salud del niño. Estas técnicas no invasivas y económicas son los métodos más ampliamente aceptados para valorar el crecimiento del niño y su estado de salud. También son útiles para valorar el estado nutricional y como indicador de salud del niño^{23,24}.

Nuestros resultados muestran un menor peso al nacimiento que se compensa a los 3 meses, alcanzando mayores niveles que la población de referencia. Destaca en nuestro estudio una mayor tasa de crecimiento en niñas, posiblemente debido a una mejor

Edad	Niños (N=161)												Niñas (N=151)											
	Peso			Altura				Perímetro cefálico					Peso				Altura				Perímetro cefálico			
	Media	D.E.	Max	Min	Media	DE.	Max.	Min	Media	DE.	Max	Min	Media	DE.	Max	Min	Media	DE.	Max	Min	Media	DE	Max	Min
Nacimiento	3,3*	0,4	4,3	2,0	49,8	1,9	53,0	44,0	35,2	1,6	39,0	31,0	3,1*	0,4	4,0	1,8	49,1	2,0	54,0	43,0	35,1	2,7	49,0	30,0
15 días	3,6	0,4	4,7	2,6	51,57	2,0	56,0	48,0	36,1	2,5	51,0	33,5	3,5	0,3	4,3	2,8	51,7	1,5	55,0	48,5	35,8	1,1	39,0	34,0
1 mes	4,2	0,5	5,6	2,9	54,1	2,3	60,0	48,0	37,6	1,1	40,5	35,0	4,0	0,4	5,1	2,5	53,4	2,1	60,0	48,0	37,0	1,2	40,5	33,0
2 meses	5,2	0,6	7,0	3,2	57,7	2,2	63,0	50,0	39,4	1,2	43,0	36,0	4,8	0,5	5,8	3,1	56,9	2,8	65,5	50,0	38,6	1,2	41,0	34,0
3 meses	5,9*	0,7	7,9	3,6	60,4	2,6	66,0	54,0	40,7	1,0	43,0	38,0	5,4*	0,6	7,2	3,4	59,2	2,6	65,5	52,0	39,9	1,2	42,0	34,5
5 meses	7,2	0,7	9,5	4,6	65,6	2,3	71,5	57,5	42,9	1,2	46,0	39,5	6,6	0,8	8,1	3,9	63,6	2,5	69,5	57,0	41,9	1,7	44,5	30,5
7 meses	8,3	0,9	11,0	5,0	69,1	2,6	79,5	60,0	44,4	1,2	48,5	40,0	7,5	0,8	9,3	5,0	67,5	2,5	72,0	60,0	43,5	1,3	46,0	39,0
10 meses	9,2	1,0	12,8	5,7	72,9	2,8	80,0	62,0	45,7	1,4	49,0	41,0	8,5	0,9	11,2	5,7	71,5	3,0	77,2	62,5	45,0	1,1	47,5	41,5
12 meses	9,9	1,1	14,9	6,0	75,8*	3,2	84,0	64,0	46,7	1,3	50,0	42,0	9,2	1,1	12,5	6,8	74,7*	3,3	83,0	64,0	46,0	1,3	48,5	42,0
15 meses	10,6	1,1	14,1	6,7	79,1	3,3	86,0	69,0	47,6	1,4	51,0	43,0	9,9	1,1	12,5	6,7	77,9	3,1	85,0	69,5	47,0	3,6	77,0	43,0
18 meses	11,3	1,2	16,0	7,0	82,3*	3,5	92,0	71,0	48,3	1,4	51,5	44,0	10,7	1,3	17,8	7,0	81,2*	2,8	88,0	71,5	47,2	1,1	49,5	43,5
2 años	12,7	1,6	19,0	9,6	87,1	5,2	95,0	49,5	49,1	1,6	52,0	45,0	12,1	1,2	16,0	9,5	86,1*	3,0	94,0	77,5	48,2	1,0	50,5	46,0
3 años	14,7	2,0	23,0	10,0	94,4	4,4	110,0	86,0	-	-	-	-	14,2	1,9	20,3	10,0	93,6	4,4	108,0	84,0	-	-	-	-
4 años	17,3	2,4	27,0	11,0	102,1	5,11	114,0	91,0	-	-	-	-	17,0	2,6	27,1	11,0	101,2	4,4	111,0	91,0	-	-	-	-
6 años	22,7*	4,4	38,7	16,0	115,3	5,48	131,5	105,0	-	-	-	-	22,0*	4,2	36,0	10,0	114,1	5,9	128,0	83,0	-	-	-	-
9 años	32,7*	7,6	57,5	21,0	132,7	6,62	120,0	149,0	-	-	-	-	34,5*	8,4	63,0	21,0	133,3*	6,5	153,0	121,0	-	-	-	-

DE: Desviación Estándar; Max: Máximo; Min: Mínimo; *ANOVA, diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en comparación con Hernandez, *et al.* (1981). Datos de Referencia en España

Tabla 1.

Descripción de las características por peso, altura y perímetro cefálico desde el nacimiento hasta los 9 años, mostradas por edad y sexo

atención pediátrica, que mejora a esta edad. Aunque el crecimiento en niños se ha visto que es inicialmente mayor, valorar el menor peso al nacimiento y la altura pueden ayudar en la interpretación de los cambios a largo plazo del crecimiento en una población infantil dada^{25,26}. Además, la comparación del estado de nutrición del niño de una población dada sólo debería evaluarse en relación a la población de referencia de su área en un tiempo próximo, ya que podemos llegar a no identificar situaciones de obesidad o desnutrición si no disponemos de las curvas de referencia adecuadas²⁷.

Hemos observado que la velocidad de crecimiento es mayor a edades menores de 3 meses, (este crecimiento se refleja en el peso y en la altura), lo que identifica un periodo de aceleración de la velocidad de crecimiento en este grupo, posiblemente como consecuencia de partir de un peso más bajo e intentar compensar esta situación. Sin embargo, el hecho más destacado son los cambios identificados en las niñas que se muestran en un proceso de cambio, en el que tanto la altura como el peso se diferencia de los patrones de referencia.

Podemos conocer la evolución cuando el peso del niño se compara con estándares previos usados en España¹⁸, mostrando las diferencias en los niños de nuestro estudio que pesan menos al nacer. Esta dife-

rencia disminuye después del primer año y no llega a ser estadísticamente significativa ($p > 0,05$). Se observó una diferencia significativa ($p < 0,05$) en la tendencia evolutiva después de un periodo de 4 años de seguimiento entre nuestros niños en relación a estudios previos en niños españoles.

Los niños alcanzaron la altura de la población de referencia durante los primeros 12-24 meses de vida, que se mantendrá hasta la pubertad, por lo que los niños de nuestro estudio pesan más en comparación con la población de referencia. Sin embargo, las condiciones medioambientales pueden influir en el crecimiento en la infancia y podrían disminuir lentamente su peso.

En niñas también se observó que habían nacido con un menor peso que las niñas de estudios previos¹⁸. Sin embargo, estas diferencias desaparecen en el momento en que tienen 3 meses hasta la edad de 6 años. La influencia de la mejora de la nutrición puede que haya influido sobre la altura que se identifica en un crecimiento más rápido que en el peso. Tal vez debería tenerse en cuenta de cara a la valoración del crecimiento en niños, ya que existen ciertos aspectos nutricionales que difieren entre las regiones de España¹¹. Esto puede ser importante para las diferencias en la relación del peso entre niños y niñas de Valencia y España.

Al comparar con otros estudios publicados²⁶ observamos un patrón similar en la evolución con diferencias no estadísticamente significativas ($p > 0,05$), excepto para los niños entre 12-18 meses en el periodo (1991) de nuestro estudio, que fueron más altos que los niños en el periodo (1981-87)²⁶. También las niñas de nuestro estudio en Valencia a la edad de 12, 18 y 24 meses fueron más altas que las niñas de estudios previos¹⁸.

Algunos estudios han mostrado la asociación entre la altura a varias edades y el nivel socioeconómico¹. A pesar de un peso bajo al nacer, el crecimiento en la altura fue más pronunciado en las clases sociales más altas^{3,28}. Quizás la condición de clase social más alta tenía un efecto favorable sobre el crecimiento del niño por un mejor nivel educativo, conocimiento de suplementos nutricionales y cuidado de la salud³.

Actualmente se han producido mejoras importantes en la situación económica de la sociedad valenciana. En España se han observado cambios en relación a épocas anteriores que suponen un incremento de los gastos de consumo por hogar en alimentación y un mayor nivel cultural de la población, cambios que podrían haber influenciado a la población infantil^{14,17}.

En conclusión, las tablas por grupos de edad desde el nacimiento hasta los 9 años se han mostrado para el peso, la altura y el perímetro cefálico. Hemos observado diferencias estadísticamente significativas entre los niños de nuestro estudio y los de estudios previos realizados en España, referidos al peso a la edad de 0 a 3 meses, de 6 a 9 años para ambos sexos; a la altura a la edad de 12 y 18 meses en ambos sexos, y a la edad de 2 años solo en niñas. Se recomienda la utilización de nuestros estándares para evitar sesgos de clasificación de niños a las edades donde existen las diferencias significativas entre ambos estándares debido a factores sociales.

Bibliografía

1. Teranishi H, Nakagawa H, Marnot M. Social class difference in catch-up growth in a National British Cohort. *Arch Dis Child* 2001;84:218-21.
2. Cacciari E, Milani S, Balsamo A, Dammacco F, De Luca F, Chiarelli F, Pasquino AM, Tonini G, Vanelli M. Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (6-20 y). *Eur J Clin Nutr* 2002;56(2):171-80.
3. Spencer NJ, Logan S. Treatment of parental height as a biological factor in studies of birth weight and childhood growth. *Arch Dis Child* 2002;87:184-7.

4. Hardy R, Kuh D, Langenberg C, Wadsworth MEJ. Birthweight, childhood social class, and change in adult blood pressure in the 1946 British Birth Cohort. *The Lancet* 2003;362:1178-83.
5. Hales CN, Barker DJP, Clark PMS et al. Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64. *BMJ* 1991;303:1019-22.
6. Walker ARP. Growth standards. *The Lancet* 1984;1:447.
7. Chinn S, Rona RJ. International definitions of overweight and obesity for children: a lasting solution? *Ann Human Biol* 2002;29(3):306-13.
8. De la Puente ML, Canela J, Alvarez J, Salleras L, Vicens-Calvet E. Cross-sectional growth study of the child and adolescent population of Catalonia (Spain). *Ann Hum Biol* 1997;24(5):435-52.
9. Rodríguez García J, Bosch Gimenez VM, Alonso García MA, Borrajo Guadarrama E, Pérez Flores D. Estudio longitudinal de crecimiento de recién nacidos pretérmino. *An Esp Pediatr* 2003;58(3):241-51.
10. 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.
11. Karpati AM, Rubin CH, Kieszak SM, Marcus M, Troiano RP. Stature and pubertal stage assessment in american boys: the 1988-1994 Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Adolesc Health* 2002;30(3):205-12.
12. Gokhale R, Kierschner BS. Assessment of growth and nutrition, Best practice, Research. *Clin Gastroenterol* 2003;17(2):153-62.
13. Clementi M, Milani S, Mammi I, Boni S, Monciotti C, Tenconi R. Neurofibromatosis type 1 growth charts. *Am J Med Genet* 1999;87:317-23.
14. Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares. Gasto de consumo de los hogares. Serie 1995-2002*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
15. Instituto Nacional de Estadística. *Censo de la población española 1990-91*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística, 1994.
16. Instituto Nacional de Estadística. *Contabilidad Regional de España. Base 1995 (CRE-95). Serie 1995-2002*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
17. Instituto Nacional de Estadística. *Estadística de la enseñanza Superior en España. Estudios de Licenciatura, Arquitectura e Ingeniería por tipo de presentación, profesorado, alumnado matriculado y alumnado que terminó los estudios y curso académico. Cursos 1995-2002*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
18. Hernandez M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincon JM, Ruiz I, Sanchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. *Curvas y tablas de crecimiento*. F. Orbeagozo. Madrid: Editorial Garsi, 1988.

19. Cameron N. Standards for human growth. Their construction and use. *S Afr Med J* 1986;70:422-5.
20. Cortinovis I, Bossi A, Milani S. Longitudinal growth charts for weight, length and head circumference of Italian children up to three years. *Acta Med Auxol* 1993;25:13-29.
21. Cortinovis I, Milani S. Smoothing reference centile curves: the EMFG method. *Acta Med Auxo* 2000;32: 41.
22. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* 1992;11:1305-19.
23. Crescente Pipi JL, Martin Acero R, Cardesin Villaverde JM, Romero Nieves JL. Estudio del riesgo de sobrepeso y sobrepeso en escolares de Galicia entre 6 y 17 años. *An Pediatr* 2003;58(6):523-8.
24. Moreno A, Fleta J, Sarria A, Rodriguez E. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980-1995. *Int J Obesity* 2001;25(11):1656-60.
25. Valero de Bernabe J, Soriano T, Albaladejo R, Juarranz M, Calle ME, Martinez D, Rojas V. Risk factors for low birth weight: a review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2004;10;116(1):3-15.
26. Delgado Rodriguez M, Perez Iglesias R, Gomez Olmedo M, Bueno Cavanillas A, Galvez Vargas R. Risk factors for Low Birth Weight: Results from a case-control study in Southern Spain. *Am J Phys Anthropol* 1998;105: 419-24.
27. Kaplowitz PB, Saora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Herman-Giddens ME. Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race. *Pediatrics* 2001;108:347-53.
28. Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: Description, Epidemiology, and Demographics. *Pediatrics* 1998;101(3):497-504.

