



EDITORIAL

Aceleración secular de crecimiento en España. Estudios Españoles de Crecimiento 2010. Población autéctona y población inmigrante



Secular growth acceleration in Spain. Spanish Growth Studies 2010. Spanish-born population and immigrant population

Antonio Carrascosa

Catedrático de Pediatría, Universidad Autónoma de Barcelona, Jefe Servicio de Pediatría, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

En España siempre ha existido una amplia tradición de estudios de crecimiento. Son ejemplos los estudios transversales y longitudinales de la población caucásica autóctona finalizados recientemente en Andalucía, Aragón, Cataluña, Madrid y País Vasco. El análisis por separado y la comparación de los datos procedentes de estos estudios permitió comprobar que no existían entre ellos diferencias con relevancia clínica, por lo que sus datos han sido analizados conjuntamente, dando lugar a los Estudios Españoles de Crecimiento 2010 (*ver anexo 1*)¹.

Los estudios transversales informan sobre la situación actual de la población evaluada y permiten incluir a un número importante de sujetos, pero dado que el brote de crecimiento puberal no comienza en todos los sujetos a la misma edad, no dejan evaluar de forma precisa el crecimiento durante el desarrollo puberal.

Los estudios longitudinales permiten evaluar de forma individualizada el crecimiento desde el nacimiento hasta alcanzar la talla adulta. Permiten también, agrupar a los sujetos por categorías maduradoras de acuerdo con la edad de inicio de su brote de crecimiento puberal (muy tempranos, tempranos, intermedios, tardíos y muy tardíos) y

aportan datos diferenciados para cada grupo madurador. Proporcionan datos de velocidad de crecimiento desde el nacimiento hasta la talla adulta y son los únicos que permiten analizar de forma fidedigna el crecimiento puberal. Sin embargo estos estudios exigen periodos prolongados de tiempo para su realización y suelen incluir a un número limitado de sujetos. Además tienen el riesgo de que se produzca cierto sesgo en la selección de la población evaluada.

En los últimos años hemos asistido en España a un incremento de poblaciones de otras etnias procedentes de diversas áreas geográficas del planeta y ha surgido la pregunta de si el crecimiento en estas etnias es similar al de la población caucásica autóctona y de si los patrones de crecimiento de esta última pueden ser también aplicables para ellas.

En este momento disponemos en España de estudios de crecimiento transversales y longitudinales realizados en la población caucásica autóctona y de datos de crecimiento en la población inmigrante. Todos los datos están recogidos en la web <http://www.estudiosdecrecimiento.es> se ha elaborado un programa de cálculo y representación gráfica de descarga gratuita (*Auxolog*)¹.

En la *población caucásica autóctona* existen 2 estudios transversales y uno longitudinal. Los estudios transversales valoran peso y la longitud de recién nacidos (RN) prematuros

Correo electrónico: ancarrascosa@vhebron.net

<http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2014.03.004>

1575-0922/© 2014 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

y a término, y el peso, talla e IMC de niños, adolescentes y adultos jóvenes desde el nacimiento hasta los 22 años de edad, respectivamente. El estudio longitudinal valora la talla desde el nacimiento hasta los 18 años de edad.

El estudio transversal en RN de 26 a 42 semanas de edad gestacional incluye a 9.362 sujetos (varones 4.884, mujeres 4.478) y sus datos muestran dimorfismo sexual, valores diferentes respecto a los de otras poblaciones, aceleración secular de peso y talla en RN prematuros respecto a estudios españoles anteriores, y ausencia de aceleración secular en los RN a término respecto a estudios españoles anteriores¹⁻⁹.

Estos estudios son útiles para clasificar a los RN según su peso y su edad gestacional y para el seguimiento del peso y de la longitud de los RN prematuros durante su desarrollo posnatal hasta la edad correspondiente a la 42 semana de su edad gestacional.

El estudio transversal desde el nacimiento hasta los 22 años de edad incluye a 38.461 sujetos (varones 19.975, mujeres 18.486) y sus datos muestran que la talla adulta de la población española es similar a la de otros países mediterráneos, Reino Unido y EE. UU. pero inferior a la de las poblaciones alemana, sueca y holandesa. Asimismo se objetivó una aceleración secular del crecimiento de unos 3 cm en la talla adulta respecto a los estudios españoles anteriores a 1988 (Bilbao 1988, Cataluña 1987)¹⁰⁻⁴⁰.

Los valores de IMC al alcanzar la talla adulta son similares en las mujeres, y ligeramente superiores en los varones, respecto a los de otras poblaciones europeas, pero inferiores a los de la población de EE. UU. Se observó una aceleración secular del IMC con relación a estudios españoles anteriores a 1988 (Bilbao 1988, Cataluña 1987), pero únicamente para los valores iguales o superiores al percentil 75. Estos datos sugieren que aproximadamente un 75% de nuestros niños y adolescentes se defenderían bien del sobrepeso y de la obesidad, pero por el contrario un 25% lo harían mal^{10,33-40}.

En las mujeres, los valores del percentil 97 del estudio Bilbao 1988 corresponderían a los valores del percentil 97 (0-5 años de edad) y a los del percentil 95 (5-22 años) del Estudio Transversal Español de Crecimiento 2010. En los varones, los valores del percentil 97 del estudio Bilbao 1988 corresponderían a los valores del percentil 95 (0-3 años de edad) y a los del percentil 90 (5-22 años) del Estudio Transversal Español de Crecimiento 2010.

La aceleración secular del IMC se observa a partir de los 3-5 años de edad en los varones y a partir los 5-7 años de edad en las mujeres, y es de máxima intensidad en ambos sexos durante el desarrollo puberal. Estos datos señalan las edades de 3-5 años en los varones y de 5-7 años en las niñas como épocas clave para el inicio del sobrepeso y de la obesidad, mientras que la pubertad constituye la época de mayor riesgo para su aparición.

Una cuestión muy discutida es cómo definir y valorar la obesidad durante la infancia y adolescencia, a partir de los valores del IMC, ya que estos valores varían con la edad. A este respecto debo señalar que los percentiles de corte utilizados para definir sobrepeso y obesidad proporcionan datos orientativos sobre el porcentaje de individuos de una comunidad que presentan sobrepeso y obesidad, pero no permiten cuantificar el grado de obesidad. Además los valores utilizados para definirlos no siempre son coincidentes, existiendo diferencias entre los valores propuestos por Cole (2000) y los propuestos por la OMS (2007). Por tanto,

los datos que se obtengan van a variar según los criterios utilizados^{10,33-40}.

Sin embargo, en la práctica clínica diaria observamos que morbilidad y grado de obesidad están relacionados entre sí, lo que obliga a valorar no únicamente si hay o no obesidad sino también su grado. El Estudio Transversal Español de Crecimiento 2010 proporciona datos de media y desviación estándar para cada edad con intervalos de 0,5 años, exceptuando los 2 primeros años de vida en los que los intervalos son de 0,25 años. Estos datos permiten calcular en cada sujeto su grado de obesidad expresándolo en forma de desviaciones estándar de la media del IMC correspondiente a su edad (valor z-score). Este valor z-score es útil para relacionar la morbilidad con el grado de obesidad y para el seguimiento de los efectos del tratamiento a corto y a largo término¹.

El estudio longitudinal desde el nacimiento hasta talla adulta incluye a 540 sujetos (varones 259, mujeres 281) y sus datos muestran que cada sujeto tiene su propio «tempus» madurativo para iniciar el brote de crecimiento puberal y que este comienza a edades tan tempranas como los 8-9 años en las niñas y los 10-11 años en los varones. La agrupación en 5 periodos de un año de intervalo ha permitido definir 5 grupos maduradores (muy tempranos, tempranos, intermedios, tardíos y muy tardíos) y evaluar de forma específica el crecimiento puberal para cada uno de estos grupos, a diferencia de lo que se venía haciendo hasta ahora en la mayoría de los estudios longitudinales, que debido al escaso número de sujetos que incluían definían únicamente un grupo^{1,41-60}.

En ambos sexos cada uno de estos 5 grupos tiene diferentes tallas al inicio de la pubertad, distintas velocidades de crecimiento puberal y diferentes ganancias de talla puberal, pero similar talla adulta. Cuanto más temprana es la edad de comienzo del brote de crecimiento puberal, menor es la talla de partida pero mayor es la ganancia total de talla durante la pubertad, de forma que ambos fenómenos se compensan y permiten alcanzar una talla adulta similar en cada uno de los 5 grupos maduradores^{59,60}.

Esta nueva metodología para la valoración del crecimiento puberal utilizando 5 patrones diferentes en lugar de uno único, como se venía realizando hasta ahora, permite una mejor evaluación del crecimiento puberal, evitando los errores que se cometían cuando se utilizaba un único patrón. Estos errores eran muy evidentes para los maduradores muy tempranos y muy tardíos, ya que el patrón único es representativo del crecimiento de los maduradores intermedios^{59,60}.

En la población inmigrante se han realizado estudios transversales en la población de origen africano (magrebí y subsahariano) nacida en España y en la población originaria de América con antepasados incas y mayas¹.

En la población de origen magrebí y subsahariano nacida en España se han realizado 2 estudios, uno en RN a término y otro desde el nacimiento hasta la talla adulta. Ambas poblaciones se valoraron por separado y los datos obtenidos mostraron valores similares a los obtenidos para la población caucásica autóctona.

La población originaria de América con antepasados incas o mayas está integrada por un grupo de sujetos nacidos en España (RN a término hasta los 4-6 años de edad) y otro grupo integrado por sujetos no nacidos en España (4-6 años de edad a talla adulta). En el grupo de RN a término los valores de peso y longitud son similares a los de la población

caucásica. En ambos sexos, durante los 4 primeros años de vida los valores de talla e IMC son similares a los de la población caucásica autóctona. Sin embargo a partir de estas edades los valores de talla difieren progresivamente, siendo unos 5-6 cm inferiores al alcanzar la talla adulta. Los valores de IMC son similares o ligeramente superiores en esta población americana. Sin embargo, he de señalar que el limitado número de sujetos evaluados hace que estos datos sean meramente orientativos y que se necesiten estudios con un mayor número de sujetos para confirmar o denegar estos hallazgos.

En resumen, durante estos últimos años se ha producido en la población caucásica española una aceleración secular en los valores de su talla adulta, aceleración que se observa en ambos sexos y que afecta de forma similar a todos los sujetos, tanto a aquellos que crecen por percentiles altos como por percentiles intermedios y por percentiles bajos. Al mismo tiempo se ha observado un incremento en los valores del IMC, pero este incremento no afecta a toda la población, sino que es evidente en ambos sexos únicamente para los valores del IMC iguales o superiores al percentil 75. Los valores de IMC inferiores al percentil 75 son similares a los observados hace 30 años o más.

En la población inmigrante de origen africano, los datos obtenidos son similares a los de la población caucásica durante toda la infancia y adolescencia. Sin embargo en la población americana con antecedentes incas y mayas los valores de su talla adulta difieren claramente de los de la población caucásica. Este fenómeno también se observa cuando se comparan las tallas adultas de diferentes poblaciones de nuestro planeta y muestra claramente la necesidad de disponer de patrones de referencia adecuados para cada población cuando se ha de evaluar correctamente su crecimiento.

Finalmente, al poder evaluar un número importante de sujetos, los estudios longitudinales han permitido mostrar por primera vez datos diferenciados del crecimiento puberal según la edad de inicio del brote de crecimiento puberal.

Anexo 1. Investigadores que han participado en los Estudios Españoles de Crecimiento 2010

Antonio Carrascosa¹, José Manuel Fernández², Ángel Ferrández³, Juan Pedro López-Siguero⁴, Diego López⁵, Elena Sánchez⁶ y Grupo Colaborador⁷

¹ Hospital Universitario Vall d'Hebron. Universidad Autónoma. Barcelona

² Hospital Universitario San Cecilio. Universidad de Granada

³ Hospital Universitario Miguel Servet. Universidad de Zaragoza. Fundación Andrea Prader. Zaragoza

⁴ Hospital Universitario Carlos Haya. Universidad de Málaga

⁵ Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid

⁶ Hospital Universitario de Basurto. Universidad del País Vasco. Fundación Faustino Orbegozo. Bilbao

⁷ Andalucía: Castillo J. de D., Cosano C.R., García J.M., Luna J.D., Molina J.A., Moreno J.A., Ortiz A.J., Ruiz C., Jurado A.

Aragón: Baguer L., García-Dihinx J., Labarta J.L., Labena C., Mayayo E., Puga B., Romo A., Rueda C., Ruiz-Echarri

Cataluña: Audí L., Albisu M., Almar J., Bosch-Castañé J., Clemente M., Copil A., Fernández-Cancio M., Gonzalez J., Gussinyé M., Macià J., Mengibar C., Ruiz-Cuevas P., Sánchez-Muro M., Salcedo S., Santana S., Teixidó R., Yeste D.

Madrid: Gracia R., Santiago P., Tapia M., Rodríguez M.D.

País vasco: Aguirre A., Aresti U., Fernández-Ramos C., Lorenzo H., Rica I., Sobradillo B.

Bibliografía

1. <http://www.estudiosdecrecimiento.es>.
2. Carrascosa A, Ferrández A, Yeste D, García-Dihinx J, Romo A, Copil A, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte I: valores de peso y longitud en recién nacidos de 26-42 semanas de edad gestacional. *An Pediatr (Barc)*. 2008;68:544-51.
3. Niklasson A, Ericson A, Fryer JG, Karlberg J, Lawrence C, Karlberg P. An update of the Swedish reference standards for weight, length and head circumference at birth for given gestational age (1977-1981). *Acta Paediatr Scand*. 1991;80:756-62.
4. Delgado P, Melchor JC, Rodríguez-Alarcón J, Linares A, Fernández-Llebreg L, Barbazán MJ, et al. Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya). I. Peso. *An Esp Ped*. 1996;44:50-4.
5. Delgado P, Melchor JC, Rodríguez-Alarcón J, Linares A, Fernández-Llebreg L, Barbazán MJ, et al. Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya) II. Longitud, perímetro e índice ponderal. *An Esp Ped*. 1996;44:55-9.
6. Alonso T. Antropometría neonatal: comparación étnica. *Acta Paediatr Esp*. 1999;57:309-12.
7. Kramer MS, Platt RW, Wen SW, Joseph KS, Allen A, Abrahamowicz M, et al., Fetal/Infant Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System. A new and improved population-based Canadian reference for birth weight for gestational age. *Pediatrics*. 2001;108:E35.
8. Kramer MS, Morin I, Yang H, Platt RW, Usher R, McNamara H, et al. Why are babies getting bigger? Temporal trends in fetal growth and its determinants. *J Pediatr*. 2002;141:538-42.
9. Karna P, Brooks K, Muttineni J, Karmaus W. Anthropometric measurements for neonates 23 to 29 weeks gestation, in the 1990s. *Pediatr Perinatal Epidemiol*. 2005;19:215-26.
10. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Rueda C, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento hasta alcanzar la talla adulta. *An Pediatr (Barc)*. 2008;68:552-69.
11. López D, Santiago P, Tapia M, Rodríguez MD, Gracia R, Carrascosa A. Valoración del peso, talla e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la Comunidad Autónoma de Madrid. *An Pediatr (Barc)*. 2010;73:305-19.
12. Sánchez E, Carrascosa A, Fernández JM, Ferrández A, López D, López-Siguero JP. Estudios españoles de crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. *An Pediatr (Barc)*. 2011;74:193.e1-16.
13. Reinken L, van Oost G. Longitudinale Körperentwicklung gesunder Kinder von 0 bis 18 Jahren. *Klin Pädiatr*. 1992;204:129-33.
14. Hernández AM, Tebar FJ, Serrano S, Alvarez I, Illan F, Valdes M. Estudio antropométrico de la población escolar de la Comunidad Autónoma de Murcia. *Med Clin (Barc)*. 1992;98:651-5.
15. Freeman JV, Cole TJ, Chinn S, Jones PRM, White EM, Preece MA. Cross sectional stature and weight reference curves for the UK 1990. *Arch Dis Child*. 1995;73:17-24.
16. De la Puente M, Canela J, Alvarez J, Salleras L, Vicens-Calvet E. Cross-sectional growth study of the child and adolescent population of Catalonia (Spain). *An Human Biology*. 1997;24:435-52.

17. Savage SA, Reilly JJ, Edward CA, Durnin VGA. Adequacy of standards for assessment of growth and nutritional status in infancy and early childhood. *Arch Dis Child*. 1999;80:121-4.
18. Fredriks AM, van Buuren S, Burgmeijer RJ, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, et al. Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res*. 2000;47:316-23.
19. Cavelaars AEJM, Kunst AE, Geurts JJM, Crialesi R, Grötvedt L, Helmert U, et al. Persistent variations in average height between countries and between socio-economic groups: an overview of 10 European countries. *Ann Human Biol*. 2000;27:407-21.
20. Rosique J, Gordón PM, Rebato E, González-Montero M, Callejo L, Moreno E, et al. Estudio auxológico de muestras contemporáneas e históricas de la población madrileña: aplicación del modelo 1 de Preece-Baines. *An Esp Pediatr*. 2001;54:468-76.
21. Castilho LV, Lahr MM. Secular trends in growth among urban Brazilian children of European descent. *An Hum Biol*. 2001;28:564-74.
22. 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.
23. Wikland KA, 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.
24. Karlberg J, Kwan CW, Albertsson-Wikland K: Reference values for change in body mass index from birth to 18 years of age. *Acta Paediatr*. 2003;92:648-52.
25. Padez C. Secular trend in stature in the Portuguese population (1904-2000). *Ann Hum Biol*. 2003;30:262-78.
26. Hesse V, Voigt M, Sälzler A, Steinberg S, Friese K, Keller E, et al. Alterations in height, weight, and body mass index of newborns, children, and young adults in eastern Germany after German reunification. *J Pediatr*. 2003;142:259-62.
27. Krawczynski M, Walkowiak J, Krzyzaniak A. Secular changes in body height and weight in children and adolescents in Poznan, Poland, between 1880 and 2000. *Acta Paediatr*. 2003;92:277-82.
28. Deheeger M, Rolland-Cachera MF. Étude longitudinale de la croissance d'enfants parisiens suivis de l'âge de 10 mois à 18 ans. *Arch Pediatr*. 2004;11:1130-44.
29. Bener A, Kamal A. Growth patterns of Qatari school children and adolescents aged 6-18 years. *J Health Popul Nutr*. 2005;23:250-8.
30. McDowell MA, Fryar ChD, Hirsch R, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: U.S. population 1999-2002. Advance data from vital and health statistics; no 361. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2005.
31. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Pediatr Suppl*. 2006;450:76-85.
32. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. The WHO Child Growth Standards, length/height-for-age, weight-for-age, weight-for length, weight for height, body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006.
33. Cole TJ. The international growth standard for preadolescents and adolescent children: Statistical considerations. *Food Nutr Bull*. 2006;27:S237-43.
34. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index to define thinness in children and adolescent: International survey. *BJM*. 2007;335:166-7.
35. Del Rio Navarro BE, Velásquez-Monroy O, Santos Preciado 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.
36. 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.
37. Onyango AW, de Onis M, Caroli M, Shah U, Sguassero Y, Redondo N, et al. Field-testing the WHO child growth standards in four countries. *J Nutr*. 2007;137:149-52.
38. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida Ch, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85:660-7.
39. Hui LL, Schooling CM, Cowling BJ, Leung SSL, Lam TH, Leung GM. Are universal standards for optimal infant growth appropriate? Evidence from a Hong Kong Chinese birth cohort. *Arch Dis Child*. 2008;93:561-5. Publicación electrónica 19 Jun 2007; doi:10.1136/adc.2007.
40. Wright ChW, Lakshman R, Emmett P, Ong K. Implications of adopting the WHO 2006 child growth standard in the UK: Two prospective cohort studies. *Arch Dis Child*. 2008;93:566-9. Publicación electrónica 1 Oct 2007; doi:10.1136/adc.2007.
41. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children. *Arch Dis Child*. 1965;41:454-64.
42. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and the stages of puberty. *Arch Dis Child*. 1976;51:170-9.
43. Largo RH, Prader A. Pubertal development in Swiss boys. *Helv Paediatr Acta*. 1983;38:211-28.
44. Largo RH, Prader A. Pubertal development in Swiss girls. *Helv Paediatr Acta*. 1983;38:229-43.
45. Tanner JM, Davies PSW. Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children. *J Pediatr*. 1985;107:317-29.
46. Tanaka T, Suwa S, Yokoya S, Hibi I. Analysis of linear growth during puberty. *Acta Paediatr Scand (Suppl)*. 1988;347:25-9.
47. Berkey CS, Dockery DW, Wang X, Wypij D, Ferris Jr B. Longitudinal height velocity standards for US adolescents. *Stat Med*. 1993;12:403-14.
48. Abbassi V. Growth and normal puberty. *Pediatrics*. 1988;102:507-11.
49. Hagg U, Taranger J. Height and height velocity in early, average and late maturers followed to the age of 25: a prospective longitudinal study of Swedish urban children from birth to adulthood. *Ann Hum Biol*. 1991;18:47-56.
50. Martí-Henneberg C, Vizmanos B. The duration of puberty in girls is related to the timing of its onset. *J Pediatr*. 1997;131:618-21.
51. Gasser T, Sheehy A, Molinari L, Largo RH. Growth of early and late maturers. *Ann Hum Biol*. 2001;28:328-36.
52. Vizmanos B, Martí-Henneberg C, Clivillé R, Moreno A, Fernández-Ballart J. Age of pubertal onset affects the intensity and duration of pubertal growth peak but not final height. *Am J Hum Biol*. 2001;13:409-16.
53. 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.
54. Kalberg J, Kwan CW, Gelander L, Albertsson-Wikland K. Pubertal growth assessment. *Horm Res*. 2003;60 Suppl 1:27-35.
55. Deheeger M, Rolland-Cachera MF. Étude longitudinale de la croissance d'enfants parisiens suivis de l'âge de 10 mois à 18 ans. *Arch Pediatr*. 2004;11:1130-44.
56. Llop-Viñolas D, Vizmanos B, Closa R, Escribano J, Fernández-Ballard JD, Martí-Henneberg C. Onset of puberty at eight years of age in girls determines a specific tempo of puberty but does not affect adult height. *Acta Paediatr*. 2004;93:874-9.
57. Bundak R, Darendeliler F, Gunoz H, Bas F, Saka N, Neyzi O. Analysis of puberty and pubertal growth in healthy boys. *Eur J Pediatr*. 2007;166:595-600.
58. Pantiotou K. Data on pubertal development in Greek boys. A longitudinal study. *Hormones*. 2007;6:148-51.

59. Ferrández A, Carrascosa A, Audí L, Baguer L, Rueda C, Bosch-Castañé J, et al. Longitudinal pubertal growth according to age at pubertal growth spurt onset: data from a Spanish study including 458 children (223 boys and 235 girls). *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2009;22:715–26. PMID: 19845122.
60. Carrascosa A, Ferrández A, Audí L, Sánchez E. Pubertal growth and adult height according to age at pubertal growth spurt onset: Data from a Spanish study including 540 subjects (281 boys and 259 girls). En: Preedy VR, ed. *Handbook of growth and growth monitoring in health and disease.* New York, Dordrecht, Heidelberg, London: Springer; 2012. p. 1525-1544. ISBN 978-1-4419-1794-2; e-ISBN 978-1-4419-1795-9. DOI 10.1007/978-1-4419-1795-9.