



Original/*Obesidad*

# Estado nutricional y capacidad física en escolares de 4 a 7 años en un establecimiento escolar público de Chile, 2014

Miguel Espinoza-Silva<sup>1</sup> y Nicolás Aguilar-Farías<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación, Universidad de La Frontera, Chile. <sup>2</sup>School of Human Movement and Nutrition Sciences, University of Queensland, Australia.

## Resumen

**Introducción:** el sobrepeso y la obesidad infantiles han experimentado un incremento significativo a nivel global, no obstante, se expresan diferencias regionales debidas a diversos factores. Junto a esto, la evidencia ha demostrado que la capacidad física de los niños también se está viendo afectada. Por este motivo, este estudio tuvo por objeto evaluar el estado nutricional y la capacidad física de escolares de 4 a 7 años en un establecimiento escolar público del sur de Chile.

**Material y método:** 351 niños (6,1 años, SD=1,13; 47,3% varones) completaron el estudio. Para determinar el estado nutricional se utilizó la clasificación basada en el índice de masa corporal y los puntajes Z recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Se calculó el porcentaje de grasa corporal con antropometría de pliegues cutáneos. Para determinar la capacidad física se realizó el Test de Marcha de seis Minutos (TM6).

**Resultados:** la prevalencia de sobrepeso fue del 27,0% (rango 21-32%), mientras que la obesidad tuvo una prevalencia total de 39,9% (rango 33-50%), sin diferencias entre género ( $p=0,84$ ). El porcentaje de grasa corporal promedio fue de 19,1% en hombres y 20,9% en mujeres ( $p=0,02$ ). Para TM6 se observaron diferencias según edad ( $p>0,001$ ) y se observó un rango de 421,5 a 540,2 mts.

**Discusión:** los resultados obtenidos indican una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. Los resultados son más altos que los conseguidos en mediciones realizadas en otras regiones del mundo. Esta evidencia supone una llamada de atención para la promoción de hábitos de vida saludable a través de programas integrales en establecimientos escolares públicos.

(Nutr Hosp. 2015;32:69-74)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.9008

Palabras clave: *Obesidad. Sobrepeso. Capacidad física. Preescolares. Escolares.*

## NUTRITIONAL STATUS AND PHYSICAL CAPACITY IN 4 TO 7-YEAR-OLD STUDENTS IN A CHILEAN PUBLIC SCHOOL 2014

### Abstract

**Introduction:** overweight and obesity in children have experienced a significant increase around the world, however, there are regional differences due to many factors. Furthermore, evidence have showed that physical capacity in children has been affected as well. For this reason, the study goal was to assess nutritional status and physical capacity in 4 to 7-year-old children in a public school from South Chile.

**Methods:** 351 students (6.1 years, SD=1.13; 47.3% men) completed the study. To determine nutritional status, body mass index and Z-scores from World Health Organisation were used. Body fat percentage was measured with skinfold anthropometry. To assess physical capacity, 6-minute walking test (6MWT) was used.

**Results:** overweight prevalence was 27.0% (range 21-32%), while obesity had 39.9% (range 33-50%), no gender differences were observed ( $p=0.84$ ). Mean body fat percentage was 19.1% in men and 20.9% in women ( $p=0.02$ ). For 6MWT, differences were found for age ( $p<0.001$ ) with an overall range of 421.5 to 540.2 mt.

**Discussion:** our results showed a high prevalence of overweight and obese students. These results are higher than observed in other regions around the world. This study is a call for action in promoting healthy lifestyle through comprehensive programs in public schools.

(Nutr Hosp. 2015;32:69-74)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.9008

Key words: *Dairy. Cheese. Cardiovascular disease. Obesity. Diabetes.*

**Correspondencia:** Nicolas Aguilar-Farias.  
Av. Francisco Salazar.  
01145, Temuco, Chile.  
E-mail: nicolas.aguilar@ufrontera.cl

Recibido: 28-III-2015.  
Aceptado: 13-IV-2015.

## Introducción

El sobrepeso y la obesidad son definidos por un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas, dado por diversos factores como la tecnología excesiva, ambientes inadecuados para la realización de actividad física (AF), cambios en las conductas alimentarias entre otros<sup>1</sup>. La obesidad y el sobrepeso han incrementado su prevalencia a nivel mundial, pero la situación que más preocupa a los estados es el aumento de ésta en la población infantil. En Chile, este incremento se refleja en la última Encuesta Nacional de Salud (ENS) realizada en 2009-2010<sup>2</sup>, que reflejó una alta prevalencia en el sobrepeso de la población chilena adulta con un 67%. De este modo, Chile se sitúa en el quinto país con más obesidad en el mundo, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), después de Estados Unidos y México, que lideran el ranking<sup>3</sup>.

Un estudio reciente a nivel nacional indicó un 44% de los estos presenta sobrepeso u obesidad<sup>4</sup> ocupando Chile el sexto lugar con mayores índices de obesidad infantil dentro de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>3</sup>. Respecto a los menores de ocho años en Chile se determinó que en prekindergarten (3-4 años), el 22.3% padece obesidad, en tanto en kínder (4-5 años) un 23.6 % presenta obesidad. En referencia a los niños de primero Básico (6-7 años) la cifra de obesidad se eleva a 25.3%<sup>5</sup>. Estos datos adquieren gran relevancia al considerar los efectos perjudiciales en la salud individual en la población infantil. Además, la evidencia indica que existe una fuerte asociación entre la presencia de obesidad infantil y en la adultez, llegando a ser la probabilidad de ser obeso adulto, 5 veces más alta en niños obesos, y 9 veces en niñas, que en niños y niñas con peso normal<sup>6</sup>.

Además de la importancia del estado nutricional en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)<sup>7</sup>, la evidencia sugiere que la capacidad aeróbica tiene un valor agregado en la presencia de ECNT, la predicción de eventos cardiovasculares y mortalidad por toda causa en la adultez<sup>8</sup>. En relación a este punto, un estudio en Chile determinó que un 65% de los adolescentes en su último año de educación primaria necesita mejorar su capacidad aeróbica<sup>4</sup>. Esto toma relevancia, dado que la evidencia indica que niveles bajos de capacidad aeróbica en la infancia están asociados con un riesgo aumentado de presentar obesidad y resistencia a la insulina en la adultez<sup>9</sup>. Además, cuando existe una disminución de la capacidad aeróbica desde la niñez a la adultez este riesgo para ambas situaciones es aún mayor<sup>9</sup>. Estos antecedentes presentan un gran reto para Chile y otros países en vías de desarrollo, sin embargo, existe limitada evidencia en otros grupos de edad y otros contextos regionales que faciliten el diseño e implementación de estrategias hechas a la medida de

estas poblaciones para que puedan reducir la carga de enfermedades crónicas no transmisibles en el futuro y contribuir en la reducción de inequidades en salud pública<sup>10</sup>. Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo determinar el estado nutricional y capacidad aeróbica en estudiantes de 4 a 7 años de un establecimiento de educación pública del sur de Chile.

## Método

Para este estudio, se seleccionó de manera intencionada a estudiantes de dependencia municipal pertenecientes a niveles de educación preescolar y escolar. Los apoderados de los participantes firmaron un consentimiento informado y los estudiantes dieron su asentimiento. A los participantes se les aplicaron evaluaciones antropométricas como peso y talla, para determinar su Índice de Masa Corporal (IMC;  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ) y de esta forma determinar el estado nutricional para clasificarlos como bajo peso, normal, sobrepeso y obeso según los estándares de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>11-13</sup>. Se midieron pliegues cutáneos tales como tríceps y pantorrilla para determinar porcentaje de grasa de acuerdo a la ecuación de Slaughter-Lohman<sup>14</sup>. Para determinar la capacidad cardiorrespiratoria, se aplicó el test de marcha en 6 minutos (TM6) adaptado en un pasillo de 15 metros<sup>15</sup>. Para realizar comparaciones de estado nutricional, porcentaje de grasa y capacidad cardiorrespiratoria entre grupos (edad y género) se utilizaron T-test y ANOVA. Los datos se analizaron con Stata 12.0 (StataCorp LP, TX, USA), con un nivel de significancia de 5%.

## Resultados

351 niños (47.3% varones) participaron de este estudio con una edad promedio de 5.9 años (SD= 1.13) para las mujeres y 6.3 años (SD=1.11) para los hombres. En la tabla I pueden observarse los resultados de prevalencia de sobrepeso y obesidad, así como también los porcentajes de grasa corporal observados en la muestra. La prevalencia de sobrepeso según edad tuvo un rango de 21% a 32%, mientras que obesidad tuvo un rango 33% a 50%, siendo esta última más alta en niños de 6 años. (Figura 1). El porcentaje de grasa corporal fue diferente según género ( $p=0.02$ ) (Tabla I) y edad ( $p>0.001$ ) (Figura 2).

El TM6 fue completado por 296 participantes (Tabla II). La distancia recorrida en el TM6, tuvo un rango de 421.5 a 540.2 mts en esta muestra. Para la distancia en el TM6, no se observaron diferencias según género ( $p=0.93$ ) y estado nutricional ( $p=0.14$ ). Solamente se observaron diferencias en el TM6 según edad ( $p>0.001$ ), pero no se observaron diferencias entre los niños de 5 y 6 años ( $p=0.10$ ) (Tabla II).

**Tabla I**  
Características generales del estado nutricional según IMC y porcentaje de grasa corporal de los participantes

	Total (n=351)	Hombres (n=166)	Mujeres (n=185)	p
Edad (años, SD)	6,1 (1,13)	6,3 (1,11)	5,9 (1,13)	0,007
Estado nutricional (%)				
Bajo peso	0,6	0,6	0,6	0,84
Normal	32,5	33,8	31,4	
Sobrepeso	27,0	25,5	28,4	
Obesidad	39,9	40,1	39,6	
Grasa corporal (%)				
Promedio	20,0	19,1	20,9	0,02
SD	6,49	7,18	5,62	
Rango	4,7-44,4	4,7-44,4	10,6-40,5	

IMC: Índice de masa corporal; SD: Desviación estándar

## Discusión

Este estudio realizado en 351 niños de 4 a 7 años de un establecimiento educacional público, indicó que existe una alta prevalencia de sobrepeso (27.0%) y obesidad (39.9%). Estos datos indicaron que esta muestra tuvo valores más altos que los reportados recientemente a nivel nacional (JUNAEB 2013) que reportó un rango de valores de prevalencia de obesidad de 22.3% a 25.3% en este grupo de edad<sup>5</sup>. Adicionalmente se observó un incremento en el porcentaje de obesidad al ser estos resultados comparados con una

población similar de la misma región en 2009 (27.3% sobrepeso, 30.9% obesidad)<sup>16</sup>. Estos resultados son considerablemente más altos que los datos reportados en estudios de Argentina (sobrepeso 17.9%, obesidad 16.7%)<sup>17</sup>, México (sobrepeso 23.6%, obesidad 15.7%)<sup>18</sup>, Bolivia (sobrepeso 29.6%, obesidad 4.9%)<sup>19</sup> y España (sobrepeso 18.6%, obesidad 17.1%)<sup>20</sup>. En esta muestra no se observaron diferencias en el estado nutricional entre géneros (Tabla I), pero en la distribución porcentual del estado nutricional se observan diferencias entre las distintas edades (Figura 1). Entre estas diferencias, lo más llamativo es la prevalencia de

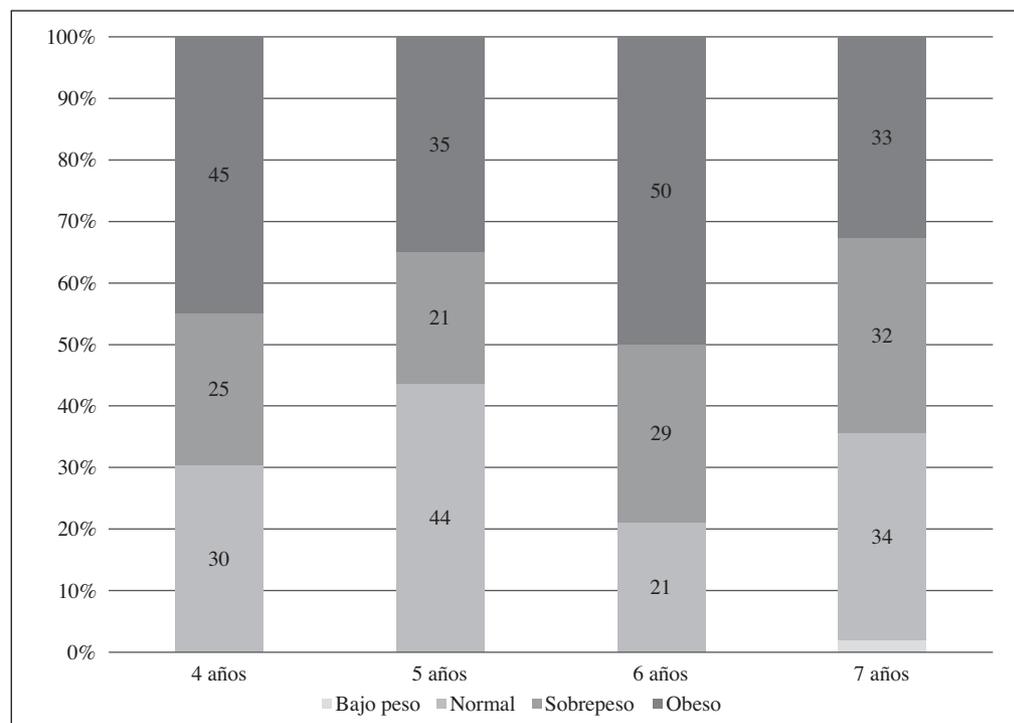


Fig. 1—Distribución porcentual del estado nutricional según edad.

**Tabla II**

*Distancia recorrida durante el test de marcha de 6 minutos en niños de 4 a 7 años*

	Total (n=296)	Hombres (n=152)	Mujeres (n=144)	4 años (n=67)	5 años (n=65)	6 años (n=68)	7 años (n=96)
Promedio	486,9	495,4	478,8	421,5	489,3	473,8	540,2
SD	66,34	63,66	68,02	51,88	54,26	53,71	41,97
Rango	190-628	318-628	190-611	190-498	365-628	318-578	446-610
Mediana	492	498	484	424	493	482,5	537
IQR	448-530,5	456,5-539,3	442,5-520	387-460	462-520	443-507	504-573

SD: Desviación estándar; IQR: rango intercuartílico

obesidad de 50% en niños de 6 años (más alta observada) y 29% de sobrepeso, donde la mayoría de los niños pertenecen a un nivel de transición desde la enseñanza pre-escolar a escolar.

La distribución del porcentaje de grasa corporal en niños y niñas fue similar a los observados en poblaciones infantiles de Alemania<sup>21</sup> e India<sup>22</sup>, pero fue menor (20% vs 25%) en el grupo de 6 años comparado a una población holandesa de escolares<sup>23</sup>. Similarmente a lo ocurrido con el IMC, se observó un cambio en el porcentaje de grasa corporal de los niños entre las edades de 5 a 6 años (Figura 2). Este fenómeno ha sido descrito anteriormente en la literatura científica como “rebote de adiposidad” (inglés: *adiposity rebound*)<sup>24</sup>. Varios estudios sugieren que los niños que sufren este cambio con anterioridad (3-4 años aprox.) tienen mayor riesgo de presentar sobrepeso<sup>25,26</sup>, obesidad<sup>27,28</sup> y síndrome metabólico<sup>29,30</sup> en la adolescencia y adultez. Por lo cual la detección y seguimiento de esta variable a nivel individual en los establecimientos educacionales podría jugar un rol fundamental en un plan preventivo de salud integral.

Al comparar los datos de este estudio con otro realizado previamente en Chile, la distancia recorrida en

el TM6 fue menor para los niños de 6 (473.8 vs 562.3 mts) y 7 años (540.2 vs 580.9 mts)<sup>31</sup>. Sin embargo, parte de esta diferencia se puede explicar dado a que en nuestro estudio se utilizó un protocolo para el TM6 con un pasillo de 15 mts<sup>32</sup>. En el campo, este test fue bien tolerado y comprendido por los niños, por lo cual su aplicación recurrente es recomendada en establecimientos educacionales, sobre todo al considerar que su medición regular permite predecir el riesgo aumentado de presentar obesidad y resistencia a la insulina en el futuro<sup>9</sup>.

Este estudio presentó una muestra similar a estudios realizados en otras regiones<sup>16,18,19</sup> e incluyó mediciones que son factibles de reproducir en otras instituciones a nivel nacional e internacional. La selección de los métodos de medición se basó en su reproducibilidad, comparabilidad y posibilidad de implementar estas evaluaciones de forma sistemática en los establecimientos municipales o públicos de Chile. Sin embargo, nuestro estudio no estuvo falto de limitaciones. El TM6 fue realizado en un pasillo de 15 metros dada la limitación de espacio en el establecimiento educacional. Esto puede afectar la comparabilidad de los resultados de TM6 con otros estudios, ya que se ha

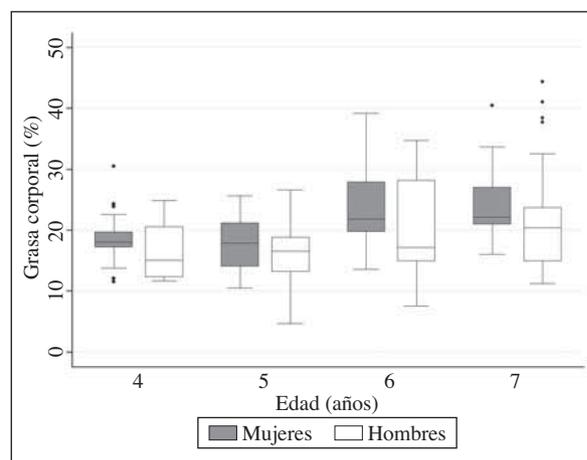


Fig. 2.—Porcentaje de grasa corporal según edad y género.

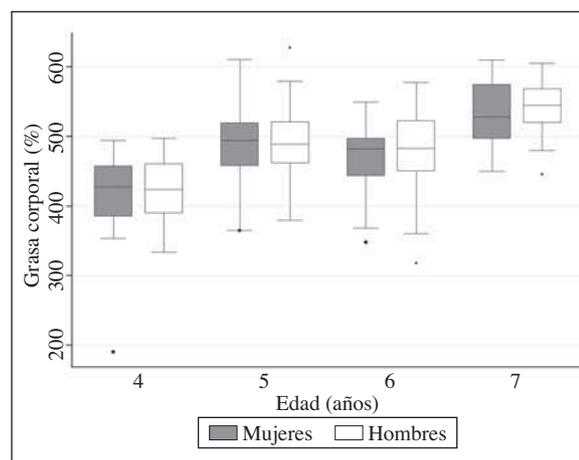


Fig. 3.—Distancia recorrida en el test de marcha de 6 minutos según edad y género.

reportado, en adultos, que cuando se utilizan distancias menores (10 a 20 metros), se disminuiría la distancia recorrida de los sujetos bajo evaluación comparada a su versión original de 30 metros<sup>32</sup>.

La alta prevalencia de sobrepeso y obesidad reportada en este estudio, evidencian explícitamente la magnitud del problema en Chile. Estos resultados sobrepasaron los valores reportados recientemente en una encuesta nacional utilizada para definir los lineamientos actuales de intervención. Sin embargo, nuestros hallazgos podrían sugerir que en nuestra región estamos bajo una situación particular o ha habido un gran cambio conductual y ambiental que ha afectado a la población infantil en los últimos 5 años. Ya realizado el diagnóstico, se hace necesaria una intervención interdisciplinaria con los agentes educativos, como principales actores, para poder implementar acciones. De esta forma, los establecimientos educacionales podrían jugar un rol fundamental en la salud pública de una región o país si llegasen a implementar medidas sistemáticas de evaluación e intervención en estos grupos<sup>33</sup>. Estas acciones debieran integrar múltiples componentes, como promoción de actividad física y nutrición saludable, a distintos niveles de la población afectada (niños, apoderados, profesores y ambientes)<sup>10</sup>.

## Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el Departamento de Educación de la Ilustre Municipalidad de Temuco, Chile. Agradecemos a los administrativos y profesores del establecimiento y cursos involucrados en el estudio. Además agradecemos la participación de estudiantes ayudantes de la carrera de Educación Física de la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

## Referencias

1. World Health Organization. Obesidad y sobrepeso. (World Health Organization, 2014).
2. Ministerio de Salud de Chile. (Gobierno de Chile, 2011).
3. OECD. Obesity Update 2012. (2012).
4. SIMCE. (ed Agencia de Calidad de la Educación Gobierno de Chile) (2012).
5. Ministerio de Educación de Chile. Informe Mapa Nutricional 2013. Situación nutricional de los preescolares y escolares de establecimientos municipalizados y particulares subvencionados del país. (Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Departamento de Planificación y Estudios, 2014).
6. Venn, A. J. *et al.* Overweight and obesity from childhood to adulthood: a follow-up of participants in the 1985 Australian Schools Health and Fitness Survey. *Med J Aust* 186, 458-460 (2007).
7. Lee, D. C. *et al.* Changes in fitness and fatness on the development of cardiovascular disease risk factors hypertension, metabolic syndrome, and hypercholesterolemia. *Journal of the American College of Cardiology* 59, 665-672, doi:10.1016/j.jacc.2011.11.013 (2012).
8. Barry, V. W. *et al.* Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Progress in cardiovascular diseases* 56, 382-390, doi:10.1016/j.pcad.2013.09.002 (2014).

9. Dwyer, T. *et al.* Decline in physical fitness from childhood to adulthood associated with increased obesity and insulin resistance in adults. *Diabetes Care* 32, 683-687, doi:10.2337/dc08-1638 (2009).
10. Vander Ploeg, K. A., Maximova, K., McGavock, J., Davis, W. & Veugelers, P. Do school-based physical activity interventions increase or reduce inequalities in health? *Soc Sci Med* 112, 80-87, doi:10.1016/j.socscimed.2014.04.032 (2014).
11. de Onis, M. & Lobstein, T. Defining obesity risk status in the general childhood population: which cut-offs should we use? *Int J Pediatr Obes* 5, 458-460, doi:10.3109/174717161003615583 (2010).
12. Butte, N. F., Garza, C. & de Onis, M. Evaluation of the feasibility of international growth standards for school-aged children and adolescents. *The Journal of nutrition* 137, 153-157 (2007).
13. World Health Organization. *Growth reference 5-19 years*, <[http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)> (2015).
14. Slaughter, M. H. *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology* 60, 709-723 (1988).
15. Gutiérrez-Clavería, M. *et al.* Prueba de caminata de seis minutos. *Rev Chil Enf Respir* 25, 10 (2009).
16. Carrasco, V. *et al.* Prevalence of Obesity in a Sample of Schoolchildren from Municipalized Schools in the IX Region of Chile 2008-2009. *Int J Morphol* 29, 5 (2011).
17. Szera, G., Kovalskysa, I. & DeGregorio, M. J. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Archivos argentinos de pediatría* 108, 7 (2010).
18. Ramírez, E., Grijalva-Haro, M. I., Ponce, J. A. & Valencia, M. E. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el noroeste de México por tres referencias de índice de masa corporal: diferencias en la clasificación. *ALAN* 56, 6 (2006).
19. Masuet-Aumatell, C., Ramon-Torrell, J. M., Banqué-Navarro, M., Dávalos-Gamboa, M. d. R. & Montañó-Rodríguez, S. L. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de Cochabamba (Bolivia): estudio transversal. *Nutricion hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral* 28, 7 (2013).
20. Valdés Pizarro, J. & Royo-Bordonada, M. A. Prevalence of childhood obesity in Spain: National Health Survey 2006-2007. *Nutricion hospitalaria : organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral* 27, 6 (2012).
21. Schwandt, P., von Eckardstein, A. & Haas, G. M. Percentiles of percentage body fat in german children and adolescents: an international comparison. *International journal of preventive medicine* 3, 846-852 (2012).
22. Khadgawat, R. *et al.* Percentage body fat in apparently healthy school children from northern India. *Indian Pediatr* 50, 859-866 (2013).
23. Wijtzes, A. I. *et al.* Sedentary behaviors, physical activity behaviors, and body fat in 6-year-old children: the generation R study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 11, 96, doi:10.1186/PREACCEPT-1946502959127020 (2014).
24. Rolland-Cachera, M. F. *et al.* Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *The American journal of clinical nutrition* 39, 129-135 (1984).
25. Hughes, A. R., Sherriff, A., Ness, A. R. & Reilly, J. J. Timing of adiposity rebound and adiposity in adolescence. *Pediatrics* 134, e1354-1361, doi:10.1542/peds.2014-1908 (2014).
26. Boonpleng, W., Park, C. G. & Gallo, A. M. Timing of adiposity rebound: a step toward preventing obesity. *Pediatric nursing* 38, 37-42 (2012).
27. Williams, S. M. & Goulding, A. Early adiposity rebound is an important predictor of later obesity. *Obesity (Silver Spring, Md.)* 17, 1310, doi:10.1038/oby.2009.104 (2009).
28. Whitaker, R. C., Pepe, M. S., Wright, J. A., Seidel, K. D. & Dietz, W. H. Early adiposity rebound and the risk of adult obesity. *Pediatrics* 101, E5 (1998).
29. Koyama, S. *et al.* Adiposity rebound and the development of metabolic syndrome. *Pediatrics* 133, e114-119, doi:10.1542/peds.2013-0966 (2014).

30. Gonzalez, L. *et al.* Early adiposity rebound is associated with metabolic risk in 7-year-old children. *Int J Obes (Lond)* 38, 1299-1304, doi:10.1038/ijo.2014.97 (2014).
31. Gatica, D. *et al.* [Reference values for the 6-minutes walking test in healthy Chilean children]. *Revista medica de Chile* 140, 1014-1021, doi:10.4067/S0034-98872012000800007 (2012).
32. Ng, S. S., Yu, P. C., To, F. P., Chung, J. S. & Cheung, T. H. Effect of walkway length and turning direction on the distance covered in the 6-minute walk test among adults over 50 years of age: a cross-sectional study. *Physiotherapy* 99, 63-70, doi:10.1016/j.physio.2011.11.005 (2013).
33. Hills, A. P., Dengel, D. R. & Lubans, D. R. Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Progress in cardiovascular diseases* 57, 368-374, doi:10.1016/j.pcad.2014.09.010 (2015).