

ORIGINAL

## Efectividad de una intervención escolar contra la obesidad



D. Pérez Solís<sup>a,\*</sup>, J.J. Díaz Martín<sup>b</sup>, F. Álvarez Caro<sup>c</sup>, I. Suárez Tomás<sup>a</sup>,  
E. Suárez Menéndez<sup>a</sup> e I. Riaño Galán<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Pediatría, Hospital San Agustín, Avilés, Asturias, España

<sup>b</sup> Área de Gestión Clínica de Pediatría, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

<sup>c</sup> Servicio de Pediatría, Hospital de Cabueñes, Gijón, Asturias, España

Recibido el 12 de mayo de 2014; aceptado el 25 de agosto de 2014

Disponible en Internet el 16 de octubre de 2014

### PALABRAS CLAVE

Índice de masa corporal;  
Obesidad;  
Sobrepeso;  
Dieta;  
Educación y entrenamiento físico;  
Escuelas

### Resumen

**Introducción:** Las intervenciones sobre la obesidad infantil son una prioridad para la salud pública. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de un programa de intervención contra la obesidad en un colegio de Educación Primaria.

**Material y métodos:** Estudio de intervención controlado no aleatorizado en alumnos de primero a quinto cursos de Educación Primaria en 2 colegios públicos de Avilés (España). La intervención se desarrolló durante 2 cursos escolares, incluyendo talleres sobre alimentación saludable, charlas educativas, material informativo escrito y promoción de la actividad física. La variable de resultado principal fue la puntuación z del índice de masa corporal (IMC). Como variables de resultado secundarias se consideraron: prevalencia de obesidad y sobrepeso, perímetro abdominal, hábitos de dieta y actividad física.

**Resultados:** Fueron incluidos en el estudio 382 (177 niñas, 205 niños) de 526 alumnos de ambos colegios. En 340 individuos se obtuvieron datos antropométricos completos. A diferencia del grupo control, los pertenecientes al grupo de intervención disminuyeron la puntuación z del IMC desde 1,14 a 1,02 ( $p=0,017$ ), mejoraron el índice KIDMED de adhesión a la dieta mediterránea de 7,33 a 7,71 puntos ( $p=0,045$ ) y aumentaron la proporción de estudiantes con una dieta óptima del 42,6% al 52,3% ( $p=0,021$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de obesidad y sobrepeso, ni en el perímetro abdominal, entre los grupos de intervención y control.

**Conclusiones:** Este programa escolar consiguió pequeñas mejoras en el IMC y la calidad de la dieta.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: david@perezsolis.es (D. Pérez Solís).

**KEYWORDS**

Body mass index;  
Obesity;  
Overweight;  
Diet;  
Physical education  
and training;  
Schools

**Effectiveness of a school-based program to prevent obesity****Abstract**

*Introduction:* Intervention for childhood obesity is a public health priority. The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of an elementary school-based intervention against obesity in children.

*Material and methods:* Non-randomised controlled trial was conducted on children from first to fifth grade from two public schools of Avilés (Spain). The intervention lasted for 2 school years comprising healthy diet workshops, educational chats, educational meetings, informative written material, and promotion of physical activities. Primary outcome measure was body mass index z-score. Secondary outcomes included: obesity and overweight prevalence, waist circumference, dietary habits, and physical activity.

*Results:* A total of 382 (177 girls, 205 boys) out of 526 pupils of both schools were included in the study. Complete anthropometric data were obtained in 340 of the 382 individuals. Compared to children in control group, those in intervention group decreased body mass index z-score from 1.14 to 1.02 ( $P = .017$ ), and improved KIDMED score from 7.33 to 7.71 points ( $P = .045$ ). The percentage of students who carried on an optimal diet increased from 42.6% to 52.3% ( $P = .021$ ). There were no statistical differences in the prevalence of obesity and overweight, or in waist circumference between the intervention and control groups.

*Conclusions:* This school-based program resulted in modest beneficial changes in body mass index and diet quality.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil se ha incrementado notablemente en todo el mundo desde la década de 1990<sup>1,2</sup>, aunque existen estudios recientes que muestran una estabilización en algunos países desarrollados<sup>3</sup>. La alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en población joven se ha atribuido en parte a la menor actividad física y al mayor sedentarismo. Además, existe una clara tendencia a la agregación de varios factores de riesgo cardiovascular en las mismas personas, más evidente en niños y adolescentes obesos. Casi la mitad de los niños con obesidad grave cumplen criterios de síndrome metabólico<sup>4</sup>. Son especialmente preocupantes las consecuencias cardiometabólicas de la obesidad, como la hipertensión, la resistencia a la insulina y la dislipidemia, presentes ya en la infancia.

El sobrepeso y la obesidad en la infancia aumentan el riesgo de convertirse en un adulto con sobrepeso u obeso<sup>5</sup>. También se sabe que el tratamiento de la obesidad en adultos mediante la modificación del estilo de vida es extremadamente difícil<sup>6</sup>. Por ello, los esfuerzos deberían centrarse en estrategias de prevención y tratamiento en población pediátrica.

Para mejorar la salud cardiovascular infantil se han defendido estrategias de salud pública debido a que las pruebas indican que son más eficaces y más fáciles de poner en práctica que otras estrategias más selectivas basadas en factores de riesgo<sup>7</sup>. El ámbito escolar ofrece muchas oportunidades para programas de intervención. Por todo ello, para intentar reducir la obesidad infantil y otros factores de riesgo cardiovascular se han desarrollado programas escolares, generalmente dirigidos a la mejora de la alimentación y la actividad física.

Las primeras revisiones sistemáticas sobre intervenciones escolares para la prevención de la obesidad infantil han mostrado resultados poco consistentes<sup>8-14</sup>. Pero, tras la aparición de nuevos estudios sobre este tema en los últimos años, nuevas revisiones sistemáticas y metaanálisis han hallado evidencias claras de que las intervenciones escolares integrales pueden ser efectivas para disminuir el índice de masa corporal (IMC)<sup>15-17</sup>.

El objetivo de este estudio ha sido evaluar el efecto de una intervención escolar integral sobre el IMC, así como sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad, y sobre los hábitos de vida, incluyendo dieta y actividad física.

**Material y métodos****Tipo de estudio**

Se trata de un programa escolar para la prevención de la obesidad diseñado como un estudio de intervención controlado no aleatorizado. Se seleccionaron 2 colegios públicos de Educación Primaria en la villa de Avilés (Asturias, España). El grupo de intervención se formó con los alumnos de primero a quinto cursos del Colegio Público Villalegre. Este colegio fue seleccionado para la intervención debido a que el curso anterior su personal docente había mostrado interés en realizar un programa contra la obesidad en colaboración con el Hospital San Agustín de Avilés. El grupo control fue formado por los alumnos de los mismos cursos del Colegio Público El Quirinal, situado en otro barrio de Avilés, de similares características socioeconómicas. Ambos colegios están a 3,5 km de distancia uno del otro, separados por una carretera nacional. Los directores de los colegios, así como las asociaciones

de madres y padres, recibieron información detallada sobre el estudio y aceptaron participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del Principado de Asturias y se obtuvo el consentimiento informado escrito de los progenitores o tutores de los alumnos participantes.

## Intervención

El proyecto de intervención denominado «*Tú decides tu salud. ¡Ponte a vivir!*» se aplicó durante 2 cursos consecutivos (de septiembre a junio). Las actividades del programa fueron diseñadas por profesores de dicho centro con el asesoramiento de los pediatras del equipo investigador y se impartieron en el propio colegio. Se contó con el apoyo de la Asociación de Madres y Padres de Alumnos, con quienes se hicieron varias reuniones previas para explicar el proyecto y recoger sugerencias.

Las actividades desarrolladas consistieron en: 1) talleres sobre dieta saludable para los alumnos en cada trimestre del curso. Una vez por trimestre se realizaba un taller de unos 60 min de duración con todos los alumnos, impartido por 2 pediatras del equipo investigador, que se complementaba con actividades sobre el mismo tema impartidas por los profesores en el aula con periodicidad quincenal o mensual. Durante el primer trimestre se insistió en la importancia del desayuno para lograr una dieta óptima, el segundo trimestre se dedicó a necesidad de que la dieta sea variada y, durante el tercer trimestre, se discutieron qué alimentos son más o menos saludables. En el segundo año de la intervención, los talleres hicieron hincapié en los tentempiés saludables y en la importancia de comer pescado, frutas y vegetales; 2) charlas educativas de 60 min de duración cada trimestre del curso, dirigidas a los padres, para tratar los mismos temas que en los talleres para alumnos e impartidas por un pediatra del equipo investigador; se realizaron en horario de tarde para facilitar la asistencia de las familias; 3) un taller conjunto de 2 h de duración sobre cocina y alimentación saludables —realizado conjuntamente por pediatras, profesores y padres de alumnos—, que se repitió cada curso escolar; 4) reuniones mensuales con los profesores para estudiar la dieta y los hábitos de vida saludables, y para resolver dudas sobre ello; 5) material informativo en papel elaborado por el equipo educativo del centro para los padres sobre recomendaciones y límites respecto a las actividades físicas y sedentarias, y sobre cómo realizar una dieta saludable, y 6) promoción del recreo activo, por ejemplo, recuperando juegos infantiles tradicionales al aire libre. De acuerdo con la Asociación de Madres y Padres de Alumnos, se prohibió el uso de videoconsolas portátiles o teléfonos móviles durante el horario escolar.

Durante el tiempo de duración del estudio, no se realizaron intervenciones de este tipo de forma programada en el colegio control.

## VARIABLES DE RESULTADO

La variable de resultado principal fue la puntuación *z* del IMC (*z*IMC). Como variables de resultado secundarias se consideraron: prevalencia de obesidad y sobrepeso, perímetro abdominal (PA), hábitos de dieta y actividad física. Las medidas se realizaron al inicio en octubre del 2006 y al finalizar

la intervención (junio del 2008) en ambos colegios de forma consecutiva.

El peso se registró con los alumnos descalzos llevando ropa ligera, redondeando para una precisión de 0,1 kg, mediante una báscula calibrada (Seca GmbH, Co. KG., Hamburgo, Alemania). La talla se midió con los alumnos descalzos redondeando al milímetro más cercano utilizando un estadiómetro rígido (Año Sayol SL, Barcelona, España). La obesidad y el sobrepeso se definieron en función del IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) de acuerdo con los puntos de corte de la *International Obesity Task Force*<sup>18</sup>. Para calcular la *z*IMC se utilizaron los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2007. El PA se midió con una cinta métrica al nivel de la cintura natural entre la última costilla y la cresta iliaca al final de una espiración normal<sup>19</sup>.

La calidad de la dieta se valoró mediante el test de adhesión a la dieta mediterránea KIDMED. Este test consiste en un cuestionario de 16 preguntas relacionadas con la dieta mediterránea, de cuya puntuación final se obtiene el índice KIDMED, que se clasifica en 3 niveles:  $\geq 8$ , dieta óptima; 4-7, necesidad de mejora en el patrón alimentario para adecuarlo al modelo mediterráneo, y  $\leq 3$ , dieta de muy baja calidad<sup>20</sup>.

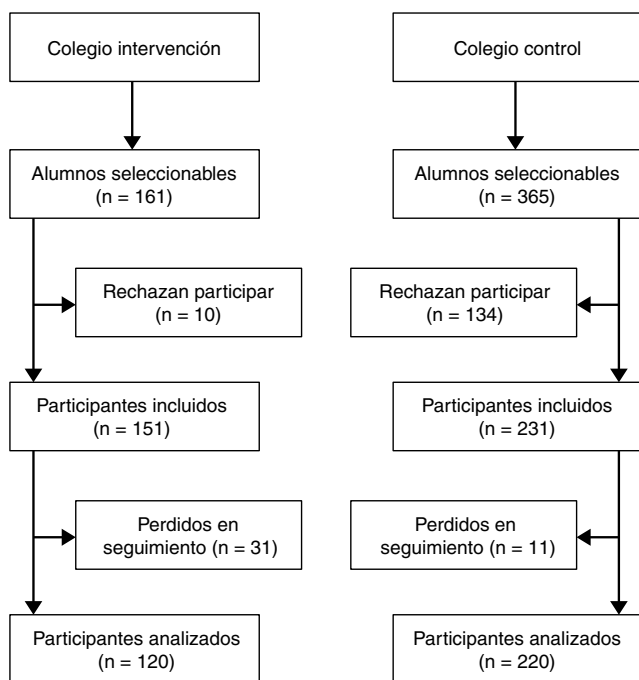
Los hábitos de actividad física se registraron mediante la Escala de Actividad Física (*Physical Activity Scale*)<sup>21</sup>, un cuestionario autoadministrado que abarca las horas lectivas, el tiempo de ocio y las actividades deportivas, y que ha sido empleado previamente en población infantil<sup>22</sup>.

## Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el software SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, EE. UU.). El ajuste de las variables a la distribución normal se comprobó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizaron las pruebas *t* de Student para muestras relacionadas o independientes, y *U* de Mann-Whitney y Wilcoxon donde resultaron adecuadas. Para comparar proporciones se empleó la prueba de la *chi* al cuadrado. Para comparar proporciones antes y después de la intervención dentro de un grupo, se utilizó la prueba de McNemar. Se consideró estadísticamente significativo un valor de *p* menor de 0,05. Las variables discretas se expresaron como porcentaje y las variables continuas como media  $\pm$  desviación estándar o mediana (rango intercuartílico), según se ajustaran o no a la distribución normal.

## Resultados

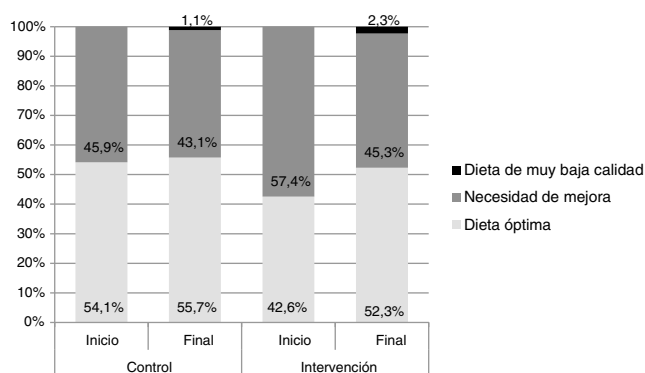
Se incluyó en el estudio a 382 de un total de 526 alumnos de primer a quinto cursos de Educación Primaria en ambos colegios (177 niñas, 205 niños), con una media de edad al inicio de 8,4 años (rango 5,8-11,8 años). Declinaron participar en el estudio 144 alumnos. Se obtuvieron datos antropométricos completos en 340 de los 382 individuos (162 niñas, 178 niños). El diagrama de flujo de los participantes se muestra en la [figura 1](#); las pérdidas en el seguimiento se debieron a que los alumnos se encontraban ausentes en el momento de la segunda medición o a que habían cambiado de colegio. La Escala de Actividad Física fue completada por 213 niños, 150 del grupo control y 63 del grupo de intervención. Las características iniciales de ambos grupos se muestran en la



**Figura 1** Diagrama de flujo de los participantes a lo largo del estudio.

**tabla 1.** Al comenzar el estudio, los individuos de los grupos de intervención y control no diferían en cuanto a edad, distribución de sexos, zIMC, PA e índice KIDMED. Los alumnos del colegio de intervención empleaban menos tiempo en actividades sedentarias y más tiempo en actividades físicas. Se detectó sobrepeso u obesidad en 141 alumnos de ambos grupos (41,5%). En ambos grupos, la presencia de sobrepeso u obesidad fue mayor en niños que en niñas (el 42,0 frente al 38,9% en el colegio control, el 48,5 frente a 37,0% en el colegio de intervención), aunque sin significación estadística.

Los cambios observados en la zIMC en los grupos de intervención y control se muestran en la **tabla 2**. La zIMC descendió significativamente en el grupo de intervención —inicial  $1,14 \pm 1,25$ ; final  $1,02 \pm 1,23$ ;  $p = 0,017$ —, mientras



**Figura 2** Evolución del índice KIDMED de adhesión a la dieta mediterránea en los colegios de intervención y control.

que en el grupo control no se apreciaron cambios significativos —inicial  $0,92 (1,18)$ , final  $0,98 \pm 1,09$ ;  $p = 0,150$ . Al analizar los resultados estratificando por sexos, se observó que en el colegio de intervención la zIMC solo disminuyó significativamente en las niñas, mientras que en el colegio control aumentó significativamente en los niños.

La prevalencia de obesidad mostró un descenso estadísticamente no significativo en ambos grupos, del 3,3% (intervalo de confianza del 95% (IC del 95%),  $-9,6\%$  a  $2,7\%$ ) en el grupo de intervención y del 1,8% (IC del 95%,  $-5,2\%$  a  $1,3\%$ ) en el grupo control. Al considerar prevalencia conjunta de sobrepeso y obesidad, las diferencias fueron mayores entre ambos grupos, aunque de nuevo sin significación estadística: en el grupo de intervención disminuyó un 3,3% (IC del 95%,  $-10,7\%$  a  $4,1\%$ ), mientras que en el grupo control aumentó un 2,3% (IC del 95%,  $-2,9\%$  a  $7,4\%$ ).

Respecto al impacto del programa sobre los hábitos dietéticos, el grupo de intervención mejoró su índice KIDMED de  $7,33 (1,61)$  a  $7,71 (1,77)$  puntos ( $p = 0,045$ ), mientras que en los controles no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, desde  $7,61 \pm 1,76$  a  $7,55 \pm 1,66$  ( $p = 0,603$ ). El grupo de intervención también vio incrementado el porcentaje de alumnos que llevaban a cabo una dieta óptima (**fig. 2**) del 42,6 al 52,3% ( $p = 0,021$ ), mientras que en el grupo

**Tabla 1** Características de los participantes al comienzo del estudio

Variable	Control	Intervención	p
n	220	120	
Mujeres, %	49,1	45,0	0,497
Edad, años	$8,5 \pm 1,46$	$8,19 \pm 1,5$	0,067
zIMC	$0,92 \pm 1,18$	$1,14 \pm 1,25$	0,245
PA, cm	$64,62 \pm 8,61$	$65,18 \pm 10,94$	0,625
Índice KIDMED	$7,57 \pm 1,74$	$7,4 \pm 1,64$	0,420
Actividades sedentarias, h/día	$17,92 \pm 2,17$	$17,01 \pm 2,89$	0,009
Actividades físicas, h/día	$5,13 \pm 2,38$	$5,96 \pm 3,21$	0,020
Obesidad, %	10,5	16,7	0,124
Sobrepeso, %	30,0	26,7	0,534
Obesidad o sobrepeso, %	40,5	43,3	0,646
PA > P <sub>95</sub> , %	55	55	1

Los datos se expresan como media  $\pm$  desviación estándar o como porcentaje.

PA > P<sub>95</sub>: perímetro abdominal > percentil 95; zIMC: puntuación z del índice de masa corporal.

**Tabla 2** Evolución de la puntuación Z del índice de masa corporal (zIMC) en los colegios de intervención y control de forma global y estratificada por sexos

	Control			Intervención		
	Inicial	Final	p	Inicial	Final	p
Total	0,92 ± 1,18	0,98 ± 1,09	0,150	1,14 ± 1,25	1,02 ± 1,23	0,017
Niñas	0,75 ± 1,00	0,73 ± 1,02	0,680	0,74 ± 1,23	0,60 ± 1,24	0,042
Niños	1,09 ± 1,31	1,23 ± 1,10	0,032	1,46 ± 1,18	1,35 ± 1,12	0,145

Los datos se expresan como media ± desviación estándar.

control no se encontraron diferencias significativas (del 54,1 al 55,7%;  $p=0,742$ ).

Los efectos sobre los hábitos de actividad física se muestran en la [tabla 3](#). En el grupo de intervención no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el inicio y el final de la intervención. En el colegio control solo se apreció un pequeño aumento del tiempo destinado a ayudar en las tareas del hogar y al uso de ordenador y videojuegos, además de una reducción del tiempo de sueño y descanso. Comparando ambos colegios al finalizar el programa, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo dedicado a actividades físicas.

La proporción de individuos con un PA por encima del percentil 95 no mostró diferencias estadísticamente significativas respecto al inicio: del 55,0 al 57,5% ( $p=0,664$ ) en el grupo de intervención y del 54,8 al 56,1% ( $p=0,719$ ) en el grupo control.

## Discusión

El principal hallazgo de este estudio es un descenso significativo en el IMC de los alumnos del colegio donde se realizó la intervención en comparación con el colegio control. El descenso solo se objetivó en las niñas, pero los niños también resultaron beneficiados, pues la intervención evitó el aumento del IMC que se registró en el colegio control. La intervención también produjo cambios en los hábitos de vida, con una mejora en la calidad de la dieta.

Los resultados de este trabajo están en consonancia con los metanálisis más recientes, que muestran evidencias convincentes de que las intervenciones escolares pueden ser moderadamente efectivas para ayudar a disminuir el IMC en la población infantil<sup>16,17</sup>. Estos pequeños cambios logrados mediante estrategias poblacionales —en este caso centradas en la población escolar y sus familias— pueden tener, sin embargo, una incidencia mayor sobre el riesgo cardiovascular global y más posibilidades de perdurar en el tiempo que los obtenidos con estrategias centradas únicamente en los individuos de alto riesgo<sup>7,23</sup>.

Se conocen pocos estudios que hayan evaluado este tipo de intervenciones en España. El estudio AVall<sup>24</sup>, una intervención durante 2 cursos escolares sobre los hábitos de alimentación y actividad física en alumnos de primer curso de Educación Primaria de Granollers, encontró que el IMC y la prevalencia sobrepeso más obesidad aumentaron menos en el grupo de intervención. El programa Movi<sup>25</sup>, un proyecto de actividad física de tiempo libre de 2 años de duración realizado en Cuenca con escolares de 9 a 10 años de edad,

no encontró diferencias en el IMC entre los grupos de intervención y control. Los mejores resultados han sido obtenidos por el estudio EdAl<sup>26</sup>, un programa realizado durante 3 cursos, en escolares de 7-8 años de edad de Reus, que consiguió descensos significativos tanto en el IMC como en la prevalencia de obesidad en el grupo de intervención.

Pese al descenso en el IMC, este estudio no ha demostrado una reducción en la prevalencia de sobrepeso u obesidad. Esta situación ha sido descrita en otros estudios de metodología similar<sup>27,28</sup>. Aunque sin significación estadística, se observó una tendencia al descenso de la prevalencia conjunta de sobrepeso y obesidad en el grupo de intervención, frente a un aumento en el grupo control. Una peculiaridad de este estudio fue la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad registrada, superior a la de otras intervenciones y a la registrada en estudios de prevalencia realizados en la misma comunidad autónoma en circunstancias similares<sup>1</sup>. Es posible que los niños con sobrepeso y obesidad sean menos sensibles a las estrategias comunitarias, pero también cabe la posibilidad de que los efectos sobre la categorización del peso sean más difíciles de probar en un estudio de pequeño tamaño que los cambios globales sobre el IMC. En la actualidad, existen pruebas de que las intervenciones escolares, especialmente si se realizan durante un tiempo prolongado, son efectivas para reducir la prevalencia de obesidad infantil<sup>11</sup>.

Las revisiones sistemáticas indican que la formación nutricional, la promoción de la actividad física y la lucha contra el sedentarismo son elementos clave para prevenir la obesidad infantil a largo plazo<sup>9,12,13,17</sup>. Esto concuerda con el hallazgo de que el grupo de intervención aumentó tanto su índice KIDMED como la proporción de niños que seguían una dieta mediterránea óptima. Respecto a la actividad física, no se encontraron diferencias entre ambos grupos.

Este estudio tiene algunas limitaciones. El tamaño muestral fue pequeño y, con solo 2 colegios, no fue posible una aleatorización por conglomerados. Se tuvo la precaución de seleccionar 2 colegios públicos de barrios con similares características socioeconómicas, pero suficientemente alejados para evitar en lo posible la contaminación de los grupos. El colegio de intervención fue seleccionado por el interés que su personal docente había mostrado previamente para realizar un programa contra la obesidad. La colaboración de los profesionales educativos resulta imprescindible para realizar un programa de intervención de este tipo, por lo que los resultados podrían no ser generalizables para todos los colegios.

Otra posible limitación del estudio es que, al inicio, los alumnos del colegio de intervención empleaban

**Tabla 3** Distribución de las actividades físicas y sedentarias al inicio y al final de la intervención

Actividad	Control, n = 150				Intervención, n = 63			
	Inicial (h/día)	Final (h/día)	Diferencia (min/día)	p	Inicial (h/día)	Final (h/día)	Diferencia (min/día)	p
Durmiendo, descansando	10,0 (10,0; 10,0)	10,0 (9,0; 10,0)	0 (-60; 0)	0,026	10,0 (9,0; 10,0)	10,0 (9,0; 10,0)	0 (-45; 30)	0,599
Sentado, en clase, TV o leyendo	7,0 (6,0; 8,0)	7,0 (6,0; 8,0)	0 (-60; 60)	0,720	6,0 (5,0; 7,5)	6,0 (5,0; 7,0)	0 (-71; 60)	0,165
Ordenador, videojuegos	0,5 (0,25; 1,0)	1,0 (0,5; 1,5)	15 (0; 30)	0,002	0,5 (0,25; 1,0)	1,0 (0,5; 1,75)	15 (0; 30)	0,732
Ordenando, recogiendo	0,25 (0,25; 0,5)	0,5 (0,25; 0,5)	0 (-15; 15)	0,464	0,5 (0,25; 0,5)	0,5 (0,25; 0,5)	0 (-3; 15)	0,403
Jugando fuera, hacienda recados	1,38 (1,0; 2,0)	1,9 (1,0; 2,1)	0 (-30; 31)	0,737	2,0 (1,0; 2,5)	1,9 (1,0; 2,1)	0 (-37; 30)	0,610
Ayudando en tareas del hogar	0,25 (0,0; 0,5)	0,5 (0,25; 1,0)	15 (0; 15)	0,002	0,25 (0,0; 0,5)	0,5 (0,25; 1,0)	0 (0; 15)	0,169
Caminando	1,0 (0,5; 1,25)	1,0 (0,5; 1,25)	0 (-30; 15)	0,136	0,75 (0,5; 1,5)	1,0 (0,5; 1,25)	0 (-33; 45)	0,848
Gimnasia, bicicleta	1,0 (0,5; 1,75)	1,0 (0,56; 2,0)	0 (-30; 30)	0,845	1,0 (0,5; 2,0)	1,0 (0,56; 2,0)	0 (-30; 45)	0,507
Deporte	1,0 (0,5; 1,5)	1,0 (0,75; 2,0)	15 (-15; 45)	0,101	1,0 (0,5; 1,5)	1,0 (0,75; 2,0)	0 (-19; 60)	0,169
Actividades sedentarias	18,0 (16,8; 19,3)	18,5 (17,3; 18,3)	0 (-60; 90)	0,647	17,3 (15,5; 19,0)	17,5 (16,5; 18,7)	0 (-134; 90)	0,342
Actividades físicas	5,0 (3,6; 6,1)	5,0 (4,0; 6,0)	1 (-60; 90)	0,368	5,5 (4,0; 6,8)	6,0 (4,25; 6,8)	45 (-97; 120)	0,966

Los datos se expresan como mediana (rango intercuartílico) en horas/día (h/día) o minutos/día (min/día). La diferencia corresponde al valor final menos el inicial.

menos tiempo en actividades sedentarias y más tiempo en actividades físicas que los alumnos del colegio control. Esto podría deberse a una mayor implicación previa del colegio de intervención respecto a la educación para la salud, pero aun así la intervención mejoró sus resultados previos, mejorando el índice KIDMED de adhesión a la dieta mediterránea. Por ello, resulta plausible que la intervención fuera responsable de la disminución observada en el IMC.

Otra limitación fue la utilización de la *Physical Activity Scale*, un cuestionario autoadministrado validado en población adulta y apenas empleado en niños, para medir la actividad física. Los instrumentos autoadministrados proporcionan información sobre el tipo y el contexto de la actividad física, pero los podómetros o acelerómetros son sistemas de medida más objetivos.

Este tipo de programas escolares pueden ser una forma factible de mejorar la salud infantil sin precisar grandes recursos humanos y materiales. La OMS lanzó, en 1995, la Iniciativa Mundial de Salud Escolar, una estrategia integral que incluye enseñar en las aulas conocimientos y las habilidades sobre salud, cambiar el ambiente de las escuelas y crear enlaces con la comunidad. Según la *Health Evidence Network* de la OMS, los programas escolares que promueven los buenos hábitos alimentarios y la actividad física están entre los más efectivos<sup>29</sup>.

Como conclusión, este programa escolar consiguió mejoras en el IMC y los hábitos alimentarios. Son necesarios más estudios para determinar la eficacia real de estas intervenciones y conocer si las mejoras logradas se mantienen en la edad adulta.

## Financiación

Este proyecto ha sido financiado con una ayuda a la investigación clínica y epidemiológica de la Fundación Ernesto Sánchez Villares (2006/02).

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A todos los profesores, alumnos y familias que participaron en el proyecto. A Isabel Aguilera, profesora del Colegio Público Villalegre, por su notable labor y liderazgo en la puesta en marcha del programa escolar.

## Bibliografía

- Díaz Martín JJ, Somalo Hernández L, García González M, Perillán Méndez C, Rey Galán C, Málaga Guerrero S. Trends in childhood and adolescent obesity prevalence in Oviedo (Asturias, Spain) 1992-2006. *Acta Paediatr.* 2008;97:955-8.
- De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1257-64.
- Rokholm B, Baker JL, Sørensen TIA. The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999 — a review of evidence and perspectives. *Obes Rev.* 2010;11:835-46.

4. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. 2004;350:2362–74.
5. Singh AS, Mulder C, Twisk JWR, van Mechelen W, Chinapaw MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: A systematic review of the literature. *Obes Rev*. 2008;9:474–88.
6. Hill JO. Can a small-changes approach help address the obesity epidemic? A report of the Joint Task Force of the American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:477–84.
7. Harrell JS, McMurray RG, Gansky SA, Bangdiwala SI, Bradley CB. A public health vs a risk-based intervention to improve cardiovascular health in elementary school children: The Cardiovascular Health in Children Study. *Am J Public Health*. 1999;89:1529–35.
8. Kamath CC, Vickers KS, Ehrlich A, McGovern L, Johnson J, Singhal V, et al. Clinical review: Behavioral interventions to prevent childhood obesity: A systematic review and metaanalyses of randomized trials. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93:4606–15.
9. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: An update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev*. 2009;10:110–41.
10. Cook-Cottone C, Casey CM, Feeley TH, Baran J. A meta-analytic review of obesity prevention in the schools: 1997–2008. *Psychol Sch*. 2009;46:695–719.
11. Gonzalez-Suarez C, Worley A, Grimmer-Somers K, Dones V. School-based interventions on childhood obesity: A meta-analysis. *Am J Prev Med*. 2009;37:418–27.
12. Katz DL, O’Connell M, Njike VY, Yeh M-C, Nawaz H. Strategies for the prevention and control of obesity in the school setting: Systematic review and meta-analysis. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1780–9.
13. Kropski JA, Keckley PH, Jensen GL. School-based obesity prevention programs: An evidence-based review. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16:1009–18.
14. Pérez-Morales ME, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A, Armendáriz-Anguiano A. Intervenciones aleatorias controladas basadas en las escuelas para prevenir la obesidad infantil: revisión sistemática de 2006 a 2009. *Arch Latinoam Nutr*. 2009;59:253–9.
15. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 [consultado Mayo 2014];CD001871. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001871.pub3>.
16. Lavelle HV, Mackay DF, Pell JP. Systematic review and meta-analysis of school-based interventions to reduce body mass index. *J Public Health (Oxf)*. 2012;34:360–9.
17. Sobol-Goldberg S, Rabinowitz J, Gross R. School-based obesity prevention programs: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21:2422–8.
18. Cole TJ. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*. 2000;320:1240–3.
19. World Health Organization (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008. Ginebra: WHO; 2011.
20. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr*. 2007;7:931–5.
21. Aadahl M, Jørgensen T. Validation of a new self-report instrument for measuring physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1196–202.
22. Salazar Vázquez MA, Salazar Vázquez BY, Intaglietta M, Cabrales P. Nonobese, exercising children diagnosed with dyslipidemia have normal C-reactive protein. *Vasc. Health Risk Manag*. 2009;5:65–72.
23. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol*. 1985;14:32–8.
24. Llargués E, Recasens A, Franco R, Nadal A, Vila M, Pérez MJ, et al. Medium-term evaluation of an educational intervention on dietary and physical exercise habits in schoolchildren: The Avall 2 study. *Endocrinol Nutr*. 2012;59:288–95.
25. Salcedo Aguilar F, Martínez-Vizcaíno V, Sánchez López M, Solera Martínez M, Franquelo Gutiérrez R, Serrano Martínez S, et al. Impact of an after-school physical activity program on obesity in children. *J Pediatr*. 2010;157:36–42.
26. Tarro L, Llauredó E, Albaladejo R, Moriña D, Arija V, Solà R, et al. A primary-school-based study to reduce the prevalence of childhood obesity —the EdAl (Educació en Alimentació) study: A randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15:58.
27. Taylor R, McAuley K, Barbezat W, Strong A, Williams S, Mann J. APPLE Project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school age children. *Am J Clin Nutr*. 2007;86:735–42.
28. Sanigorski AM, Bell AC, Kremer PJ, Cuttler R, Swinburn BA. Reducing unhealthy weight gain in children through community capacity-building: Results of a quasi-experimental intervention program. *Be Active Eat Well*. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1060–7.
29. Stewart-Brown S. What is the evidence on school health promotion in improving health or preventing disease and, specifically, what is the effectiveness of the health promoting schools approach? Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2006.