

Intervenciones aleatorias controladas basadas en las escuelas para prevenir la obesidad infantil: revisión sistemática de 2006 a 2009

M.E. Pérez-Morales, M. Bacardí-Gascón, A. Jiménez-Cruz y A. Armendáriz-Anguiano

Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana B.C., México

RESUMEN. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños ha incrementado a niveles epidémicos. Diferentes autores sugieren que la escuela puede ser el espacio más apropiado para realizar programas efectivos de prevención. El propósito de esta revisión sistemática fue valorar la evidencia de estudios aleatorios controlados con un periodo de intervención a largo plazo (igual o mayor a 9 meses) en escuelas y publicados en la base de datos de MEDLINE/PubMed del 1° de enero de 2006 hasta el 28 de febrero de 2009. Se analizaron en total 10 artículos. En general, se puede observar una heterogeneidad en el diseño y los componentes de la intervención, la edad del grupo objetivo, el tiempo de intervención, el sistema educativo, las características culturales de la población y los resultados. Estos últimos son modestos. Los resultados indican un cambio positivo en el estilo de vida, incremento en el consumo de frutas y verduras, menor consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas, reducción del comportamiento sedentario y reducción en adiposidad. En general no hubo reducción significativa del IMC. Los resultados demandan estrategias para lograr mayor compromiso de los padres y adherencia a los programas, así como más estudios en diferentes sistemas educativos y ambientes culturales, incluyendo los de Latinoamérica. Además se requieren seguimientos a más largo plazo.

Palabras clave: Intervenciones aleatorias controladas basadas en las escuelas, obesidad infantil, prevención.

SUMMARY. Randomized controlled school based interventions to prevent childhood obesity: systematic review from 2006 to 2009. The prevalence of overweight and obesity in children has increased to epidemic levels. Several authors have suggested that school is the best place for effective prevention programs. The purpose of this systematic review was to assess the evidence of randomized controlled trials concerning long-term (equal to or more than 9 months) observations at schools and published in the database of MEDLINE/Pubmed from January 1st of 2006 to February 28 of 2009. Ten studies were analyzed. Overall, regarding the design, the intervention components, target population age, intervention periods, educational techniques, cultural characteristics of the population, and outcome measures were heterogeneous. The results were modest. The outcomes showed a positive impact on lifestyle as intakes of fruits and vegetables increased, consumption of sugar-sweetened carbonated beverages decreased, and sedentary behaviors and adiposity were reduced. Generally, there were no significant reductions for BMI. These results warrant more strategies to achieve parental involvement, reduction of dropouts, and additional studies assessing different educational systems and cultural environments, including those in Latin America. Longer follow-up periods are also required.

Keywords: Randomized controlled school based interventions, childhood obesity, prevention.

INTRODUCCION

En niños y en adultos el sobrepeso y la obesidad han aumentado a niveles epidémicos. La prevalencia de sobrepeso en niños y adolescentes de 6 a 19 años en Estados Unidos ha incrementado el 45% en las dos últimas décadas, pasando del 11 al 16% (1).

La obesidad en niños y adolescentes se ha asociado con hipertensión, dislipidemias, hiperinsulinemia, resistencia a la insulina, diabetes tipo 2 y otras complicaciones médicas y

psicológicas (2-5). El incremento en sobrepeso y obesidad puede ser atribuido a múltiples factores, como son los factores genéticos, el comportamiento, factores sociales y factores ecológicos. El medio ambiente se reconoce como agente obesigénico en la etiología de la obesidad (6-8). Entre los factores ambientales se considera que el sedentarismo y el aumento en la disponibilidad de alimentos han contribuido a aumentar la prevalencia de la obesidad (9). El sedentarismo en niños y adolescentes ha incrementado debido al auge de los juegos de video, al tiempo destinado a ver televisión, al uso de computadoras y a la inseguridad en las calles (10). Algunos autores consideran que el diseño de los programas orientados a incrementar la actividad física (AF) y reducir el sedentarismo en niños puede ser la opción más viable para prevenir la obesidad (11). También se ha señalado que las

Apoyo recibido a través de la Convocatoria Interna de Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California.

escuelas son el lugar ideal para llevar a cabo programas de intervención para prevenir la obesidad en niños, ya que es el lugar natural para recibir educación acerca de estilos de vida saludables, se cuenta con personal capacitado y los niños pasan mucho tiempo en las escuelas (12). Eisenmann y cols. (13) y Sallis (14) han sugerido que la intervención en varios ámbitos (la familia, la escuela y la comunidad) puede ayudar a cambiar la conducta hacia estilos de vida saludables, con lo que se podría tener mayor éxito en la prevención de la obesidad infantil.

Sin embargo, los programas de intervención aplicados en las escuelas para prevenir el sobrepeso y obesidad en niños no han dado los resultados esperados. Esto puede ser debido a que es difícil cambiar los hábitos o estilo de vida y el ambiente en el cual se desarrollan los niños, y a la falta de compromiso a largo plazo de los padres (15,16).

Sharma y cols. (17), realizaron una revisión sistemática de programas de intervención para prevenir la obesidad en niños y adolescentes publicados de 1999 a 2004. Se analizaron 11 estudios, el 64% (n=7) se realizaron en escuelas primarias; el 55% (n= 6) se enfocaron en la modificación de la AF y el comportamiento relacionado con la nutrición; el 27% (n=3) se enfocaron en un solo aspecto, como el ver televisión, la restricción de bebidas carbonatadas o el incremento de AF en la escuela. Los resultados de estas intervenciones mostraron cambios pequeños en el comportamiento, dentro de los cuales, el que parece mas efectivo es el destinado a modificar el tiempo destinado a ver televisión, seguido de la AF y de las conductas relacionadas con la nutrición.

En la revisión sistemática publicada en Cochrane (18) sobre estudios de intervenciones de más de un año de seguimiento publicados de 1990 a febrero de 2005, se concluyó que había poca evidencia que respalde las iniciativas basadas en escuelas. Los autores consideran que la mayoría de estudios presentaron errores de análisis, varios presentaron bajo poder estadístico y un enfoque inadecuado respecto al comportamiento. Por lo que recomendaron hacer intervenciones más intensas y de mayor duración, usar una metodología más rigurosa y considerar la sustentabilidad de las intervenciones (19).

El propósito de este artículo es llevar a cabo una revisión sistemática de artículos de estudios aleatorios controlados de programas de intervención en escuelas para prevenir el sobrepeso y obesidad en niños, con un periodo de intervención mayor o igual a 12 meses, publicados en la base de datos de MEDLINE/PubMed del 1° de enero de 2006 hasta el 28 de febrero de 2009.

MÉTODOS

Se revisaron todos los artículos originales encontrados en inglés y en español publicados en la base de datos de MEDLINE/PubMed del 1° de enero de 2006 al 28 de febrero

de 2009, de estudios aleatorios controlados con una duración igual o mayor de 9 meses, de programas de intervención en escuelas para prevenir el sobrepeso y/o obesidad en niños de 6 a 12 años de edad. Se realizó la búsqueda con las palabras clave: “school-based interventions, childhood overweight, childhood obesity, prevention”. Se incluyeron otros artículos referidos en artículos originales o de revisión. La calidad de los artículos fue evaluada mediante los criterios de Atkins y cols. (20). De acuerdo a estos criterios todos los estudios aleatorios tienen una calificación máxima de 4. Se le resta un punto cuando: a) Se encuentren diferencias iniciales entre el grupo control y el de intervención (peso, IMC, porcentaje de grasa, edad, prevalencia de sobrepeso u obesidad), b) Un nivel de deserción al final del estudio mayor de 30%, c) El grupo no fue analizado por intención de tratar, d) Incertidumbre en la dirección (validación de los instrumentos para evaluar las variables dependientes cuestionables), e) Datos muy dispersos (alta desviación estándar), f) Alta probabilidad de reporte de sesgos (muestra, características de la población), g) Inconsistencias internas (datos, números). Se le restan dos puntos cuando se encuentren: a) Limitaciones serias en el diseño (muestreo, características de la población), b) Limitaciones serias de dirección (validación de los instrumentos para evaluar las variables dependientes cuestionables). Se le aumenta un punto cuando se tengan: a) Asociaciones fuertes sin posibilidad de variables de confusión, consistente y evidencia directa, b) Todas las posibles variables de confusión disminuyeron el tamaño del efecto. Los artículos fueron evaluados por dos investigadores independientes (MEPM y ALAA). Cuando no hubo consistencia se reunieron con otros dos investigadores (MBG y AJC) y se logró un consenso.

RESULTADOS

Se encontraron 22 artículos sobre programas de intervención en escuelas para prevenir el sobrepeso y obesidad en niños, de los cuales se eliminaron cinco porque presentaban sólo el diseño del estudio y datos iniciales; dos porque eran estudios piloto; dos porque no eran estudios aleatorios, uno porque la intervención se llevó a cabo en la comunidad; otro porque se realizó en un centro de atención primaria; y uno que se llevó a cabo en la familia. Se analizaron en total 10 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para esta revisión. Estos 10 estudios se realizaron en los siguientes países: España, Estados Unidos, Brasil, China, Inglaterra, Alemania, Francia, Austria, y dos en Noruega (Tabla 1).

TABLA 1
Estudios aleatorios controlados de programas de intervención en escuelas para prevenir sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 12 años de edad

Referencia	N (Escuelas)	Promedio de edad años (rango)	Promedio IMC (kg/m ²)	Intervención	PI años escolares	PS (años)	Adherencia al Programa (%)	Diferencia de Peso(kg) o IMC	Comparación entre I y C (valor de p)	Calidad (20) y limitaciones
Martínez y cols. 2008 (21)	1044 (20)	9.4 (9-10)	Niños C: 18.6 I: 18.4 Niñas C: 18.5 I: 18.7	Después del horario de clases, tres sesiones de 90 minutos de actividad física moderada por semana. durante 24 semanas	1	0	91	Niños 0.07 Niñas -0.12	0.45 0.22	3 No ciego a medidas antropométricas y presión arterial.
Foster y cols. 2008 (22)	1349 (10)	11.20 (10-12)	C: 20.8 I: 21.1	Política de nutrición en las escuelas: educación nutricional, valoración del ambiente en las escuelas, campaña de socialización, participación de los padres.	2	0	63	C: 2.10 I: 1.99	0.71	2 Baja adherencia, no ciego al tratamiento, diferencia en grupos
Sichieri y cols. 2009 (23)	1140 (22)	10.9 (9-12)	C: 18.2 I: 18.3	Programa enfocado a disminuir la ingesta de bebidas carbonatadas y azucaradas, y prevenir el aumento del exceso de peso.	1	0	C: 81 I: 82	C: 0.22 I: 0.32	0.33	2 Tamaño de muestra, instrumentos utilizados.
Jiang y cols. 2007 (24)	2425 (5)	8.4 (7-10)	C: 17.5 I: 17.6	Programa de educación en nutrición y actividad física dirigido a padres e hijos.	3	0	90	C: 2.8 I: 0.6	<0.01	2 No ciego a medidas antropométricas y no fue analizado por intención de tratar.
James y cols. 2007 (25)	434 (6)	8.6 (7-11)	C: 17.5 I: 17.2	Valorar el efecto a largo plazo de un proyecto de intervención de un año: enfocado a promover una dieta saludable y disminuir el consumo de bebidas carbonatadas.	1	2	67	C: 2.14 I: 1.88	0.03	2 Bajo poder estadístico, baja adherencia, error tipo II
Plachta-Danielzik y cols. 2007 (26)	1764 (32)	6.3 (6-6.5)	C: 15.4 I: 15.6	Dirigido a niños de primer grado, Seis unidades sobre Nutrición durante 2 a 3 semanas. Después de cada unidad durante 20 min juegos de carreras.	4	0	44	C: 1.8 I: 1.7	<0.05	1 Sesgos por validez externa, bajo poder estadístico, baja adherencia.
Simon y cols. 2008 (27)	954 (8)	11.6 (9.9-13.8)	C: 18.9 I: 18.7	Programa de educación en nutrición y de actividad física. Eventos deportivos con participación de padres y maestros.	4	0	77	C: 2.42 I: 2.38	0.01	3 Diferencias iniciales en SES, colección de datos no ciegos.
Salmon y cols. 2007 (28)	306 (3)	10.8 ±4 (10-11)	Niños 3.4* Niñas 2.6*	Selección aleatoria de cuatro grupos: Modificación de comportamiento, habilidades fundamentales de movimiento, grupo combinado, grupo control.	1	1	88	ND	ND	3 Bajo poder estadístico, forma de aleatorización.
Bere y cols. 2006 (29)	450 (19)	11.3	ND	Programa de educación nutricional para aumentar el consumo de frutas y verduras. Programa de fruta a bajo costo en la escuela.	1	1	69	ND	ND	1 No fue analizado por intención de tratar, no reporta poder estadístico, baja adherencia.
Bere y cols. 2006 (30)	517 (19)	11.3	ND	Programa de educación nutricional. Para aumentar el consumo de frutas y verduras sin costo para los padres.	1	1	84	ND	ND	2 No fue analizado por intención de tratar, no reporta poder estadístico.

IMC= Índice de masa corporal (kg/m²); C= Control; I= Intervención; PI= Periodo de intervención; PS= Periodo de seguimiento posterior al final de la intervención. * ajustado a sexo y edad.

Intervenciones

Martínez y cols. (21) realizaron un estudio para evaluar el impacto de la AF sobre la obesidad en niños de escuelas primarias de la Provincia de Cuenca, España (Tabla 1). El programa de AF se aplicó durante un año escolar y consistió en tres sesiones de 90 minutos por semana. Se realizaron durante 24 semanas, después del horario de clases. La AF fue planeada por dos profesores de educación física calificados. Al final del programa no se observó diferencia significativa del IMC entre el grupo de intervención y el control, sin embargo se registraron reducciones en pliegues subcutáneos (PS) en ambos sexos. Comparado con el grupo control la reducción en el grupo de intervención fue de -1.14 mm en niños (95% IC -1.71 a -0.57; $p < 0.001$) y de -1.55 mm en niñas (95% IC -2.38 a -0.73; $p < 0.001$). La reducción en el porcentaje de grasa corporal en niñas fue de -0.58% (95% IC -1.04 a -0.11; $p = 0.02$), lo que sugiere una disminución discreta de la adiposidad. Este estudio presenta varias limitaciones, se realizó exclusivamente en escuelas rurales por lo que se deberían confirmar los resultados en escuelas urbanas. El tiempo de intervención fue de un año escolar, por lo que no es posible valorar la adherencia y efectividad en un período mayor. La colección de datos de presión arterial y medidas antropométricas no fueron ciegos.

Foster y cols. (22) evaluaron en Estados Unidos el efecto de una política nutricional para la prevención de sobrepeso y obesidad en las escuelas (Tabla 1). La política incluyó los siguientes componentes: 1) auto valoración de las escuelas, 2) educación nutricional, 3) política nutricional, 4) campaña de socialización, y 5) participación de los padres. Este estudio se realizó y evaluó durante dos años. Se observó que menos niños del grupo de intervención adquirieron sobrepeso (7.5% vs. 14.9%). Los resultados ajustados demostraron una menor incidencia de sobrepeso (~33%) en el grupo de intervención (OR: 0.67; 95% IC: 0.47-0.96; $p < 0.05$). Sin embargo no se observaron diferencias en la incidencia de obesidad. Además, la intervención no tuvo efecto sobre el IMC. Al valorar conjuntamente el sobrepeso y la obesidad (percentil $a > 85$ th) la incidencia fue de aproximadamente 15% menor en el grupo de intervención (OR: 0.85; 95% IC: 0.74 a 0.99; $p < 0.05$). Ajustado al género, la raza y la edad, el comportamiento sedentario disminuyó en un 5% (OR: 0.95; 95% IC: 0.93-0.97; $p < 0.0001$). Estos datos demuestran un descenso promedio en la incidencia de sobrepeso en el grupo de intervención de ~50%; sin embargo, a pesar de ésta la incidencia aumentó 7.5% a los dos años, lo que sugiere que hay individuos que requieren otro tipo de intervención o que a esa edad ya están programados para adquirir sobrepeso. El uso de cuestionarios auto-administrados de ingesta dietética y AF que no han sido validados mediante métodos directos limita los resultados de este estudio. El número de escuelas y de participantes en este estudio fueron a conveniencia, por lo que no representan la

población general de la región, lo que hace que la generalización a otras escuelas u otras condiciones (infraestructura humana, material y económica), puede estar limitada. Además, en este estudio no se valoraron otras medidas antropométricas (circunferencia de cintura) y bioquímicas, glucosa, insulina), que hubiesen sido de valor para determinar el efecto sobre otros criterios de riesgo metabólico.

El estudio de Sichieri y cols. (23), realizado en Brasil, consistió en un programa que tenía el propósito de disminuir el consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas por parte de los niños de 9 a 12 años y prevenir el aumento del exceso de peso (Tabla 1). Este estudio se realizó y evaluó durante un año. Al final del estudio, el consumo de bebidas carbonatadas disminuyó en ambos grupos. En el grupo de intervención la reducción fue de 69.0 ml/día y en el grupo control de 13.0 ml/día ($p = 0.03$). Entre los grupos no se observaron diferencias significativas en la reducción del IMC ($p = 0.33$). En el grupo de intervención los participantes con sobrepeso tuvieron una mayor disminución del IMC (-0.4 kg/m²) que en el grupo control (-0.2 kg/m²) ($p = 0.11$). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas solamente en las niñas ($p = 0.009$). Las principales limitaciones del estudio son que no fue ciego y no hubo validación de los instrumentos de recolección de información. Como fue el uso de un único recordatorio de 24 hr. para valorar la ingesta de alimentos. Aunque un recordatorio de 24 hr. provee una buena estimación de la ingesta de un grupo, no permite valorar las variaciones diarias de los individuos.

Jiang y cols. (24) realizaron en China un estudio de intervención para prevenir la obesidad en niños en edad escolar durante tres años (Tabla 1). En el grupo de intervención se involucraron en el programa a los niños y a los padres. El grupo control siguió con el programa regular de la escuela. Al finalizar el estudio, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue significativamente menor en las escuelas de intervención cuando se comparó con el grupo control (sobrepeso 9.8% vs. 14.4%, $p < 0.01$; obesidad 7.9% vs. 13.3%, $p < 0.01$). La prevalencia de sobrepeso y obesidad disminuyó un 26.3% y un 32.5% respectivamente en las escuelas de intervención. La prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentó en las escuelas control (14.3% y 15.7% respectivamente). También hubo diferencia significativa en el IMC entre el grupo de intervención y el control (18.2 ± 2.6 vs. 20.3 ± 3.4 , $p < 0.01$). Las limitaciones de este estudio fueron un número bajo de escuelas y el que no se valoró la ingesta dietética, la AF y el comportamiento relacionado con la obesidad. No hubo colección de datos ciegos y no se realizó el análisis de los datos por intención de tratar.

James y cols. (25) evaluaron el efecto a largo plazo de un programa de prevención de la obesidad en escuelas. Este estudio se realizó en Inglaterra, el periodo de intervención

fue de un año y el seguimiento fue a los dos años después de la intervención (Tabla 1). Este consistió en un programa de educación que estaba dirigido a promover una dieta saludable y a disminuir el consumo de bebidas carbonatadas. A los tres años el puntaje z de IMC (SD) aumentó en el grupo control, 0.10 kg/m^2 y disminuyó en el grupo de intervención -0.01 kg/m^2 , con una diferencia promedio de 0.10 kg/m^2 ($p=0.06$). El IMC incrementó en el grupo control 2.14 kg/m^2 y en el de intervención de 1.88 kg/m^2 , con una diferencia promedio de 0.26 kg/m^2 (-0.07 a 0.58 , $p=0.12$). La circunferencia de cintura incrementó en ambos grupos después de los tres años con una diferencia promedio de 0.09 cm (-0.06 a 0.26 , $p=0.25$). Debido al avance de los niños en los niveles escolares, los grupos originales cambiaron y se utilizó un método de análisis diferente al propuesto inicialmente, no se realizó la valoración del efecto del consumo de alimentos ni de bebidas carbonatadas.

Plachta-Danielzik y cols. (26) realizaron en Alemania un estudio de seguimiento de cuatro años para evaluar los resultados de un programa de prevención de la obesidad (Tabla 1). El cambio en el IMC a los cuatro años fue de $+11.6\%$, con incrementos de 5.2% al 11.1% en la prevalencia de sobrepeso y del 3.9% al 5.1% en obesidad. La incidencia acumulada de sobrepeso y obesidad fue del 9.2% y 3.1% respectivamente. No se observaron diferencias en el promedio de IMC. Sin embargo, en las familias de alto nivel socio económico, el efecto sobre la prevalencia fue significativo (OR, 0.35 ; 95% IC, 0.14 a 0.91 ; $p=0.031$). Además, la incidencia acumulada de sobrepeso a los cuatro años fue mas baja en ese grupo (OR, 0.26 ; 95% IC, 0.07 a 0.87 ; $p=0.030$). Por otro lado, la remisión de sobrepeso fue mas pronunciada en niños con madres de peso normal (OR, 5.43 ; 95% IC, 1.28 a 23.01 ; $p=0.022$) y la intervención tuvo un efecto ligero en el estilo de vida. La principal fortaleza de este estudio es haber sido uno de los de mayor seguimiento. Sin embargo, entre las limitaciones principales de este estudio fue la baja adherencia (44%), el bajo poder estadístico y sesgos en la validez externa.

En Francia, Simon y cols. (27) realizaron un programa de cuatro años para promover la actividad física en alumnos de 6° grado y prevenir el sobrepeso (Tabla 1). El programa de intervención fue abierto, y gratuito. Tenía como objetivos cambiar tres entornos mediante: 1) el cambio de actitudes sobre la actividad física, 2) la promoción del apoyo social por parte de los padres y maestros, y 3) cambios en las condiciones ambientales e institucionales para que los alumnos apliquen los conocimientos y habilidades adquiridas sobre AF. Al final del estudio, los estudiantes del grupo de intervención mostraron un incremento menor de IMC que el grupo control ($p=0.01$), ajustado a la edad y género ($p<0.02$). El IMC a los cuatro años de intervención fue de 21.08 kg/m^2 en el grupo de intervención y de 21.32 kg/m^2 en el grupo control. La incidencia acumulativa de sobrepeso fue menor en el grupo

de intervención que en el grupo control ($p<0.01$). A los cuatro años el 4.2% de los estudiantes que inicialmente tenían peso normal presentaron sobrepeso en las escuelas de intervención, comparadas con el 9.8% en las escuelas control. A los cuatro años, el 79% del grupo de intervención practicaban al menos una AF supervisada fuera de la escuela, comparado con el 47% del grupo control ($p<0.001$). La AF supervisada incrementó en el grupo de intervención y decreció ligeramente en el grupo control, con una diferencia entre los grupos de 66 min/semana ($p<0.0001$). La fortaleza del estudio fue el tiempo de seguimiento, la evaluación de la actividad física y la consistencia entre los cambios de AF, el cambio de IMC, y la incidencia acumulada del sobrepeso. Ente las limitaciones observadas en este grupo están las diferencias iniciales en SES, colección de datos no ciegos y la imposibilidad para determinar los componentes del programa que fueron efectivos.

Salmon y cols. (28) realizaron en Australia un estudio con el objetivo de evaluar la efectividad de una intervención para prevenir el aumento del exceso de peso, reducir el tiempo destinado frente a la pantalla (TV, computadora, juegos electrónicos), promover la participación y disfrutar la actividad física, y mejorar las habilidades fundamentales de movimiento en los niños (Tabla 1). El estudio se realizó en una zona de nivel socioeconómico bajo. Los alumnos se distribuyeron aleatoriamente en cuatro grupos: 1) modificación de comportamiento (MC; $n=66$); 2) habilidades básicas de los movimientos (HBM; $n=74$); 3) grupo combinado (MC/HBM; $n=93$); y 4) grupo control ($n=62$). En el grupo combinado al compararse con el GC (-1.88 kg/m^2 , $p<0.01$) se observó un efecto significativo que se mantuvo a los 6 y 12 meses de seguimiento (-1.53 kg/m^2 , $p<0.05$). Los niños del grupo combinado MC/HBM fueron menos propensos (60%) a tener sobrepeso/obesidad que el grupo control a los 6 meses y a los 12 meses. Mediante el grupo MC, que se pretendía modificar el tiempo frente a la pantalla se observó un aumento (229 min/semana) de tiempo destinado a ver la TV al compararse con el grupo control. Se presentaron varias limitaciones en este estudio. De acuerdo a los autores mediante la forma de aleatorización pudo haber contaminación entre el grupo de intervención y el de control. El uso de cuestionarios auto-administrados para determinar el comportamiento frente a la pantalla. Además no se determinó estado pubertal de los niños, por lo tanto pudieron estar en diferentes niveles de madurez entre los grupos, lo que pudo afectar los resultados. Una limitación del grupo de intervención de MC fue que el comportamiento frente a la pantalla se realizaba en las casas y que los padres no estaban al pendiente de estas actividades.

En el condado de Telemark (Noruega), Bere y cols. (29) evaluaron el efecto de un programa dirigido a aumentar el consumo de frutas y verduras (FV). La intervención duró un año y los resultados se evaluaron dos años después del inicio (Tabla 1). La intervención se basó en la teoría social cognitiva

y consistió en la modificación de tres componentes: 1) educación en salón de clases, 2) involucramiento de los padres, y 3) programa de FV a bajo costo en la escuela. Al final del programa no se observó un efecto positivo sobre el consumo de FV consumidos en la escuela o fuera. Se encontró mayor concientización sobre el consumo de cinco FV al día ($p=0.01$). Una limitación de este estudio fue la falta de análisis de los datos por intención de tratar.

Otro estudio fue realizado por los mismos autores en Noruega (Bere y cols.) (30) en otro condado, el de Hedmark. El estudio de intervención consistió en inscribir aleatoriamente a las escuelas participantes en un programa de escuelas de Noruega de promoción de Frutas y verduras sin costo para los padres y en un programa de educación nutricional. En el primer año el 100% de los alumnos del grupo de intervención participaron en el programa de FV sin costo para los padres, comparado con el 11% del grupo control. En el segundo año bajó al 31% y 7% respectivamente. Al principio no hubo diferencias entre los grupos de intervención y control en el consumo de FV en la escuela y fuera. A un año de seguimiento se encontró un efecto muy fuerte en el consumo de FV en el grupo de intervención en la escuela ($p<0.001$) y fuera de la escuela ($p=0.02$). Los resultados positivos obtenidos en este estudio fueron debido a que se les daba una fruta diaria a los niños sin costo para los padres. Entre las limitaciones de este estudio esta la falta del análisis de datos por intención de tratar y la falta de evaluación a largo plazo, después del período de intervención.

DISCUSION

En esta revisión sistemática, se analizaron 10 estudios aleatorios controlados, publicados de 2006 a 2009 sobre programas de intervención en escuelas para prevenir el sobrepeso y la obesidad en niños de 6 a 12 años, con una duración igual o mayor a 12 meses. Cuatro estudios se basaron en programas de educación nutricional (23,25,29,30), y los resultados no demostraron diferencias significativas en la reducción general del IMC. En dos estudios se observaron reducciones en el consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas, -56 ml (23,25) y en dos se mostraron cambios en el comportamiento respecto a la concientización de consumir frutas y verduras (29,30). En un estudio no se observaron diferencias en el IMC pero se reportaron reducciones en el grupo de intervención en pliegues subcutáneos y en el porcentaje de grasa corporal. Cuatro estudios incluyeron los componentes de educación nutricional y de AF (24,26-28). En el estudio realizado en China (24) se observó, después de tres años, que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue significativamente menor en el grupo de intervención que en el de control. En el estudio realizado en los EEUU (22), se observó que menos niños (7.5%) del grupo de intervención

que los del grupo control (14.9%) adquirieron sobrepeso, pero no se observó diferencia en la incidencia de obesidad, y el comportamiento sedentario disminuyó en un 5% en el grupo de intervención. En cuanto al periodo de intervención el 60% ($n=6$) de los estudios duraron un período escolar (9 meses). Uno tuvo una duración de dos años, uno de tres años y dos estudios tuvieron una duración de cuatro años de intervención.

En los dos estudios con evaluación a más largo plazo (cuatro años) los resultados no fueron consistentes. En el estudio realizado en Alemania, después de cuatro años, no se observaron efectos significativos sobre el IMC pero si se observaron diferencias en estilo de vida, en las familias de alto nivel SE y en los hijos de madres con peso normal (26). En el estudio realizado en Francia se observó diferencia estadística en IMC entre el grupo control y el de intervención. El cambio más significativo fue el cambio en la AF (27). En el estudio realizado en Noruega, con una evaluación a dos años del inicio del programa se observó mayor concientización en el consumo de FV, pero no hubieron cambios en el consumo.

En general, se puede observar una heterogeneidad en el diseño y componentes de la intervención, la edad del grupo objetivo, el tiempo de intervención, el sistema educativo y las características culturales de la población y los resultados. Los resultados son discretos principalmente relacionados con mejoría general de estilo de vida (26), incremento en el consumo de frutas y verduras (29,30), menor consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas (23,25), reducción del comportamiento sedentario (22), y reducción en la adiposidad (21). La falta de un efecto sobre la reducción del IMC fue consistente. Las principales limitaciones que se encontraron fueron el tiempo de seguimiento y la intensidad de las intervenciones, la falta de ceguedad en la colección de datos (21,22-24,27), el insuficiente número de escuelas en los grupos de intervención y control (21,23), la falta de valoración de la ingesta dietética y de la AF (23), el uso de cuestionarios auto-administrados (28), y la baja adherencia en algunos estudios. Por otro lado, aunque existen en la literatura diversos estudios no aleatorios que han demostrado resultados también modestos, el propósito de este estudio ha sido valorar la calidad y los resultados de los estudios incluidos en el mayor nivel de evidencia y en trabajos con resultados a largo plazo.

Otro resultado ha sido la falta de estudios realizados en Latinoamérica durante el período de recolección de datos. Algunos autores han sugerido que los hallazgos negativos de algunos estudios pueden ser debido al poco involucramiento de la familia (23). Por lo que se sugiere evaluar estrategias para lograr mayor compromiso de los padres, mayor adherencia a los programas, y estudios en diferentes sistemas educativos y en poblaciones con distintas culturas y actitudes hacia la salud y la prevención, seguimientos a más largo plazo y que incluyan modificaciones de diversos entornos ambientales.

REFERENCIAS

1. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *JAMA*. 2004; 291(23): 2847-50.
2. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*. 2003; 88(9): 748-52.
3. Hakanen M, Lagström H, Kaitosaari T, Niinikoski H, Nantö-Salonen K, Jokinen E, et al. Development of overweight in an atherosclerosis prevention trial starting in early childhood. The STRIP study. *Int J Obes*. 2006; 30(4): 618-26.
4. Robinson TN, Kraemer HC, Matheson DM, Obarzanek E, Wilson DM, Haskell WL, et al. Stanford GEMS phase 2 obesity prevention trial for low-income African-American girls: design and sample baseline characteristics. *Contemp Clin Trials*. 2008; 29(1):56-69.
5. Velasco-Martínez RM, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Domínguez de la Piedra E, Bacardí-Gascón M. Obesidad y Resistencia a la Insulina en Adolescentes de Chiapas. *Nutrición Hospitalaria*. 2009; 24(2): 151-6.
6. Brug J, van Lenthe FJ, Kremers SPJ. Revisiting Kurt Lewin: How to Gain Insight into Environmental Correlates of Obesogenic Behaviors. *Am J Prev Med*. 2006;31(6):525-9.
7. Kremers SP, de Bruijn GJ, Visscher TL, van Mechelen W, de Vries NK, Brug J. Environmental influences on energy balance-related behaviors: a dual-process view. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2006; 3:9.
8. Jansen W, Raat H, Zwanenburg EJ, Reuvers I, Walsem R, Brug J. A school-based intervention to reduce overweight and inactivity in children aged 6-12 years: study design of a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2008; 8:257.
9. Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Pühse U, et al. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC Public Health*. 2006; 6:147.
10. French SA, Story M, Jeffery RW. Environmental influences on eating and physical activity. *Annu Rev Public Health*. 2001; 22:309-35.
11. Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programs. *Obes Rev*. 2006; 7(1):111-36.
12. Pyle SA, Sharkey J, Yetter G, Felix E, Furlong MJ, Poston WS. Fighting an epidemic: the role of schools in reducing childhood obesity. *Psychology in the Schools*. 2006; 43(3): 361-376.
13. Eisenmann JC, Gentile DA, Welk GJ, Callahan R, Strickland S, Walsh M, et al. SWITCH: rationale, design, and implementation of a community, school, and family-based intervention to modify behaviors related to childhood obesity. *BMC Public Health*. 2008; 8:223.
14. Sallis JF, Owen N. Ecological models of health behavior. In: Glanz K, Rimer BK, Lewis FM, eds., *Health behavior and health education: theory, research, and practice*. 3rd ed. San Francisco: Jossey-Bass. 2002; 462-84.
15. Katz DL, O'Connell M, Yeh M, Nawaz H, Nijke V, Anderson LM: Public health strategies for preventing and controlling overweight and obesity in school and worksite settings: A report on recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *MMWR Recomm Rep*. 2005; 54(RR-10):1-12.
16. Peterson KE and Fox MK. Addressing the Epidemic of Childhood Obesity Through School-Based Interventions: What Has Been Done and Where Do We Go From Here? *J Law Med Ethics*. 2007; 35(1):113-30.
17. Sharma M. School-based interventions for childhood and adolescent obesity. *The International Association for the Study of Obesity*. *Obes Rev*. 2006; 7(3): 261-9.
18. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 3. Art. No.: CD001871. DOI: 10.1002/14651858.CD001871.pub2.
19. Kropski JA, Keckley PH, Jensen GL. School-based Obesity Prevention Programs: An Evidence-based Review. *Obesity*. 2008;16(5):1009-18.
20. Atkins D, Briss PA, Eccles M, Flottorp S, Guyatt GH, Harbour RT, et al. Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendations II: pilot study of a new system. *BMC Health Serv Res*. 2005; 5(1):25.
21. Martínez Vizcaíno V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutiérrez R, Solera Martínez M, Sánchez López M, Serrano Martínez S, et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes*. 2008; 32(1):12-22.
22. Foster GD, Sherman S, Borradaile KE, Grundy KM, Vander Veur SS, Nachmani J, et al. A policy-based school intervention to prevent overweight and obesity. *Pediatrics* 2008;121(4):e794-802.
23. Sichieri R, Trotte AP, Souza RA, Veiga GV. School randomized trial on prevention of excessive weight gain by discouraging students from drinking sodas. *Public Health Nutr*. 2009;12(2):197-202.
24. Jiang J, Xia X, Greiner T, Wu G, Lian G, Rosenqvist U. The effects of a 3-year obesity intervention in schoolchildren in Beijing. *Child Care Health Dev*. 2007; 33(5): 641-6.
25. James J, Thomas P, Kerr D. Preventing childhood obesity: two-year follow-up results from the Christchurch obesity prevention program in schools (CHOPPS). *BMJ*. 2007; 335(7623): 762.
26. Plachta-Danielzik S, Pust S, Asbeck I, Czerwinski-Mast M, Langnaese K, Fischer C, et al. Four-year Follow-up of School-based Intervention on Overweight Children: The KOPS Study. *Obesity*. 2007; 15(12): 3159-69.
27. Simon C, Schweitzer B, Oujaa M, Wagner A, Arveiler D, Tribby E, et al. Successful overweight prevention in adolescents by increasing physical activity: a 4-year randomized controlled intervention. *Int J Obes*. 2008; 32(10): 1489-98.
28. Salmon J, Ball K, Hume C, Booth M, Crawford D. Outcomes of a group-randomized trial to prevent excess weight gain, reduce screen behaviours and promote physical activity in 10-year-old children: Switch-Play. *Int J Obes*. 2008;32(4):601-12.
29. Bere E, Veierød MB, Bjelland M, Klepp K-I. Outcome and process evaluation of a Norwegian school-randomized fruit and vegetable intervention: Fruits and Vegetables Make the Marks (FVMM). *Health Educ Res*. 2006; 21(2):258-67.
30. Bere E, Veierød MB, Bjelland M, Klepp K-I. Free school fruit-sustained effect 1 year later. *Health Educ Res*. 2006; 21(2):268-75.

Recibido: 23-04-2009

Aceptado: 16-07-2009