

Revisión sistemática sobre la efectividad de los programas de actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad en los jóvenes en edad escolar

M. A. Tapia-Serrano, J. J¹. Pulido², M. Vaquero-Solís³, D. Cerro-Herrero y P. A. Sánchez-Miguel⁴

Resumen

El propósito del presente trabajo fue conocer la efectividad de los programas de intervención destinados a disminuir el sobrepeso y la obesidad en los jóvenes. Se seleccionaron 266 publicaciones obtenidas mediante la búsqueda en bases de datos: Pubmed ($n = 83$), Science Direct ($n = 2091$), Scopus ($n = 100$) y Web of Science ($n = 107$). Tras la lectura del resumen y/o texto completo, los estudios seleccionados se redujeron a 21. La edad de los participantes osciló entre los 6 y 16 años. Las conclusiones del estudio fueron que los programas más efectivos fueron aquellos que realizaron dos sesiones semanales de actividad física, con una duración de 45 minutos, a una intensidad moderada y vigorosa.

Palabras clave: actividad física; índice de masa corporal; obesidad; grasa corporal; sobrepeso.

La obesidad infantil es uno de los problemas más importantes de salud pública en todo el mundo (Martínez-Vizcaino et al., 2015), generando perturbaciones biológicas (hipertensión y enfermedades metabólicas) y psicosociales (rechazo, discriminación y estereotipos negativos) (Wardle y Cooke, 2005). Estas consecuencias derivadas del sobrepeso y la obesidad, así como el impacto patológico de un estilo de vida sedentario durante la infancia y la adolescencia, han propiciado el desarrollo inmediato de programas de intervención para prevenir los comportamientos poco saludables durante estos periodos de vida (Akhtar-Danesh, Dehghan, Morrison, y Fonseka, 2011; Faigenbaum, Gipson-Jones, y Myer, 2012).

En España, el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes han ido incrementando con el paso de los años, hasta tal punto, que los escolares españoles son los que mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad presentan respecto al resto de países europeos (Ogden, Carroll, y Flegal, 2008). En este mismo contexto, se estimó una prevalencia de la obesidad del 18.3% de la población total (15.5% niñas y 20.9% niños) (Pastor-Vicedo, Gil-Madrona, Tortosa-Martínez, y Martínez-Martínez, 2012).

La mayoría de estudios señalan a la niñez y a la adolescencia como las etapas principales para prevenir el sobrepeso y la obesidad en la edad adulta (Glenny, O'Meara, Melville, Sheldon, y Wilson, 1997; Ong, Ahmed, y Dunger, 2006). A nivel biológico, estas etapas se caracterizan por un

aumento del tamaño y número de células adiposas, por lo que evitar su desarrollo en esta etapa, es crucial para prevenir el sobrepeso y la obesidad en la edad adulta (Ong, Ahmed, y Dunger, 2006). A nivel psicosocial, la niñez y la adolescencia es una etapa crucial para la adquisición de numerosos patrones relacionados con los hábitos saludables, ya que estos condicionarán el futuro desarrollo del ser humano (Ong et al., 2006; Rolland-Cachera, Deheeger, Maillot, y Bellisle, 2006). Tal es la importancia de la niñez y la adolescencia en la prevención del sobrepeso y la obesidad, que se ha demostrado que el 83% de los jóvenes con edades comprendidas entre los 10 y 15 años que sean obesos, seguirán siéndolo a los 25 años (Weiss, Matzkin, Flippin, Pallis, y Rankin, 2013).

En base a lo anterior, las familias, el entorno escolar y las organizaciones comunitarias cobran una gran relevancia en la adquisición de estos hábitos saludables (Hills, Dengel, y Lubans, 2015; Romero-Cerezo et al., 2011). Concretamente, el entorno familiar y escolar, debido a la falta de autonomía individual en la infancia, van a ser determinantes en la aplicación de medidas preventivas y terapéuticas para combatir la obesidad infantil y juvenil, pues son dos contextos donde los niños y adolescentes pasan la mayor parte de su tiempo (Bautista-Castaño, Doreste, y Serra-Majem, 2004).

Por otra parte, estudios previos (Hills, Dengel, y Lubans, 2015; Romero-Cerezo et al., 2011) han señalado la importancia de promocionar la Actividad Física (AF) y

1 Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Facultad de formación del profesorado. Universidad de Extremadura, Cáceres (España). E-mail: matapiase@unex.es; mivaquero@alumnos.unex.es; davcerro@gmail.com; pesanchezm@unex.es

2 Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Facultad Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura, Cáceres (España). E-mail: jjpulido@unex.es

3 Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Facultad de formación del profesorado. Universidad de Extremadura, Cáceres (España). E-mail: matapiase@unex.es; mivaquero@alumnos.unex.es; davcerro@gmail.com; pesanchezm@unex.es

4 Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Facultad de formación del profesorado. Universidad de Extremadura, Cáceres (España). E-mail: matapiase@unex.es; mivaquero@alumnos.unex.es; davcerro@gmail.com; pesanchezm@unex.es

otros hábitos relacionados con la salud en el entorno escolar a través de las clases de Educación Física (EF). Se ha demostrado que los escolares españoles realizan un 25% más de AF moderada o vigorosa los días escolares, en comparación a los fines de semana o a los periodos vacacionales. Por ello, la Asociación Nacional para el Deporte y la EF (NASPE) recomienda que las escuelas de Primaria y Secundaria deben ofrecer entre 150 y 250 minutos de EF por semana (NASPE, 2004). En la misma línea, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) establece que los niños y adolescentes (5 – 16 años), deberían invertir como mínimo 60 minutos de AF de intensidad moderada a vigorosa con una frecuencia mínima de tres veces por semana, preferentemente actividad aeróbica que refuercen músculos y huesos (OMS, 2010). De hecho, diez minutos de AF extraescolar moderada o vigorosa son suficientes para conseguir mejoras significativas de parámetros relacionados con la obesidad y el sobrepeso como el Índice de Masa Corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal (% GC) (Schaefer et al., 2014), además de aumentar la masa muscular, elevar el gasto energético total y reducir la masa visceral adiposa (Dalmau, Alonso, Gómez, Martínez, y Sierra, 2007).

En este sentido, investigaciones anteriores (Menschik, Ahmed, Alexander y Blum, 2008; Pastor-Vicedo, Gil-Madrona, Tortosa-Martínez, y Martínez-Martínez, 2012) se marcaron como objetivo unificar un diseño de intervención para los programas futuros destinados a disminuir el

sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes. Estos estudios demostraron que los programas de actividad físico deportivas bien orientados y estructurados contribuyen a mejorar los valores de grasa corporal y condición física en los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Concretamente, el estudio realizado por Martínez-Vizcaíno et al. (2015) encontraron que un programa de AF (MOVI-KIDS) desarrollado durante dos años, consiguió disminuir los niveles de obesidad y sobrepeso. Además, la revisión sistemática realizada por Ickes, et al. (2013) concluyó que los programas de AF llevados a cabo en el entorno escolar eran mayoritariamente efectivos.

Por tanto, en relación a lo anterior, la presente revisión tuvo por objetivo comparar la efectividad en relación al número de sesiones, su duración y extensión en el tiempo de los programas de intervención dedicados a disminuir el sobrepeso y la obesidad desarrollados en el entorno escolar.

Método

La presente revisión fue diseñada siguiendo la estructura, recomendación y el tratamiento marcado por la metodología PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, y Altman, 2009), para revisiones sistemáticas, siguiendo los cuatro pasos marcados en la Figura 1: (i) identificación, (ii) selección, (iii) elegibilidad e (iv) inclusión (Urrútia y Bonfill, 2010). Para la búsqueda de los artículos se utilizaron las siguientes

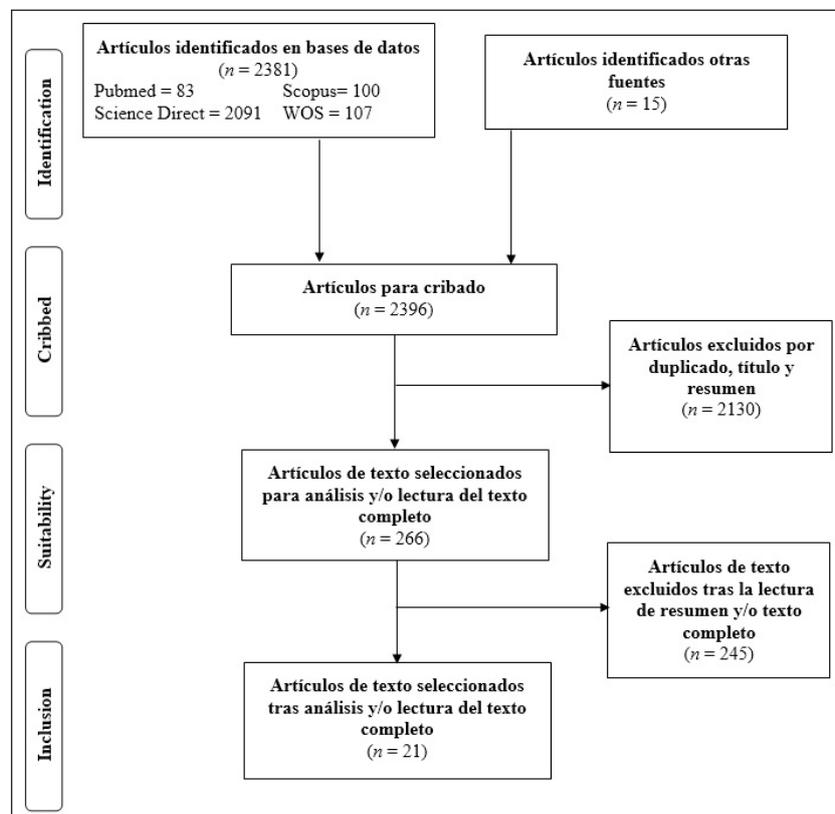


Figura 1. Diagrama de flujo: proceso de selección de artículos

bases de datos: Pubmed, Web of Science, Scopus y Science Direct. Los artículos seleccionados fueron aquellos que tenían factor de impacto en Journal Citation Reports. Fueron válidas todas las publicaciones realizadas hasta el 24 de julio de 2018, coincidiendo con la fecha de registro marcada por los investigadores.

Se establecieron como criterios de búsqueda dos combinaciones de palabras claves: 1) *benefits AND physical education AND obesity AND school*, y 2) *benefits AND physical activity AND obesity AND elementary school*. Los criterios de inclusión establecidos para las publicaciones de la presente revisión sistemática fueron: a) población: niños y adolescentes, b) edad: 6 – 16 años, c) Educación Primaria y Educación Secundaria, d) idioma inglés y español, e) tipo de intervención: intervenciones longitudinales, comparación entre grupos, f) resultados: efectos de las variables relacionadas con el sobrepeso y la obesidad.

Selección de trabajos

Tras la búsqueda bibliográfica, los autores realizaron una lectura del título para eliminar los artículos duplicados. Los resúmenes y/o texto completo de las publicaciones seleccionadas fueron analizados por dos investigadores de forma independiente. Si hubo alguna discrepancia, un tercer investigador intervino para alcanzar un consenso. Posteriormente, se revisó la lista de referencias de los estudios seleccionados para identificar estudios adicionales. Se recuperaron los textos completos de estos artículos. Si su recuperación en las bases de datos no fue posible, se contactó al autor/a para solicitar el texto completo del artículo de investigación, ya que aún podría encontrarse en proceso de edición.

La búsqueda en base de datos reportó 2381 publicaciones. Paralelamente, se realizó una búsqueda manual a partir de las referencias bibliográficas de los estudios identificados sobre publicaciones relacionadas con la temática, que generó 15 estudios relevantes que se incluyeron en la revisión. Tras un análisis detallado de duplicados, títulos, resúmenes y textos completos, las publicaciones que cumplieron con los criterios de inclusión fueron un total de 21 (83 en Pubmed, 2091 en Science Direct, 100 en Scopus, y 107 en la Web of Science).

Posteriormente, se procedió a la lectura del resumen y/o texto completo de los artículos seleccionados. Se contactó con los autores de los artículos que tenían restringido el acceso al texto completo para poder acceder al documento. La Tabla 1 resume los datos extraídos de cada publicación incluida en la presente revisión sistemática. Así pues, de los estudios seleccionados, los aspectos a tener en cuenta fueron: el autor, la edad de los participantes, etapa, la intensidad de las sesiones, el protocolo del programa (el número de sesiones por semana, la duración en meses y el tiempo de las sesiones), los resultados obtenidos de las variables: IMC y % GC, la significatividad de la probabilidad asociada de los resultados y el diseño del estudio.

Resultados

Características de las intervenciones

La Tabla 1 muestra las características individuales de cada programa intervención en relación a la etapa, la intensidad, el protocolo desarrollado, y los resultados obtenidos. En relación al diseño, la mayor parte de las intervenciones evaluadas ($n = 19$) presentaron un diseño cuasi-experimental con dos mediciones, tomando dos grupos como referencia: grupo control y grupo experimental. Solamente 2/21 utilizaron un diseño longitudinal realizando entre dos y tres mediciones en el tiempo para valorar el efecto del programa (Carrel et al., 2007; Von Hippel y Bradbury, 2015).

Edad de los participantes

Por otra parte, entre los participantes con edades comprendidas entre los 6 y 16 años no se encontraron importantes diferencias entre el número de intervenciones desarrolladas para la etapa de Educación Primaria ($n = 12$) y la Educación Secundaria ($n = 9$).

Protocolo de intervención

Duración del programa

En cuanto a la duración en el tiempo, algo más de la mitad de los programas ($n = 11$) optaron por desarrollar las sesiones durante todo el año académico (Breheny et al., 2018; Carrel et al., 2007; Centeio et al., 2018; de Heer et al., 2011; Graf et al., 2006; Gutin et al., 2002; Killough et al., 2010; Sacher et al., 2010; Treu et al., 2017; Wong et al., 2008; Yin et al., 2005). Otros estudios con resultados satisfactorios tuvieron programas de intervención con una duración que osciló entre los tres y seis meses (González-Ruiz et al., 2018; Manios y Kafatos, 2006; Morano et al., 2016; Neumark-Sztainer et al., 2003; Pastor-Vicedo et al., 2012; Peralta et al., 2009; Toruner et al., 2015). Menos trabajos ($n = 4$) fueron los que optaron por extenderse más de un año académico (Eichner et al., 2016; Sollerhed, y Ejlertsson, 2008; Tarro et al., 2014; Von Hippel, y Bradbury, 2015).

Tiempo de AF semanal

Debido a la variedad del número y tiempo de las sesiones, así como de la duración del programa, se creó la variable “*tiempo de AF semanal*” para unificar la cantidad de AF semanal que acumulaban los participantes. Para facilitar el análisis, los programas fueron agrupados en función de la AF acumulada: 1) < 150 min/sema y 2) ≥ 150 min/sema.

Programas de AF inferiores a 150 minutos semanales

La mayoría de programas que acumularon una AF inferior a 150 minutos semanales, de intensidad moderada y vigorosa, consiguieron diferencias significativas del IMC (Breheny et al., 2018; Eichner, Folorunso, y Moore, 2016, de Heer, Koehly, Pederson, y Morera, 2011; Manios, y Kafatos, 2006; Carrel et al., 2007; Wong et al., 2008) y el % GC

(Wong et al., 2008). Sin embargo, el estudio realizado por Von Hippel y Bradbury (2015) no consiguió reducir significativamente los valores de IMC de sus participantes.

En cuanto a la intensidad, se ha podido comprobar que la intensidad de las sesiones aumentaba a medida que disminuía el tiempo de práctica de AF (Eichner, Folorunso, y Moore, 2016; Manios, y Kafatos, 2006).

Programas de AF superiores o iguales a 150 minutos semanales

La mayoría de los programas que acumularon una AF igual o superior a 150 minutos semanales, de intensidad moderada, consiguieron reducir significativamente ($p < .05$) el IMC (Centeio et al., 2018; Graf et al., 2006; Killough et al., 2010; Morano, Rutigliano, Rago, Pettoello-Mantovani, y Campanozzi, 2016; Neumark-Sztainer, Story, Hannan, y Rex, 2003; Peralta, Jones, y Okely, 2009; Sacher et al., 2010; Tarro, Llauradó, Moriña, Solà, y Giralt, 2014; Toruner, Ayaz, Altay, Citak, y Sahin, 2015; Yin et al., 2005) y el % GC (Gutin et al., 2002; Killough et al., 2010; Morano, Rutigliano, Rago, Pettoello-Mantovani, y Campanozzi, 2016; Pastor-Vicedo et al., 2012; Peralta, Jones, y Okely, 2009; Sacher

et al., 2010; Yin et al., 2005). En cambio, las intervenciones desarrolladas por Sollerhed, y Ejlertsson (2008) y Treu, Doughty, Reynolds, Njike, y Katz, (2017) no encontraron modificaciones significativas del IMC. Estas dos intervenciones guardan la peculiaridad de que ambas fueron desarrolladas en el contexto de Educación Primaria.

En relación a la intensidad de los programas, los resultados son similares a los encontrados en los programas cuya AF semanal es inferior a 150 minutos. Se ha podido comprobar que la intensidad de las sesiones aumenta de manera inversa al tiempo de la sesión (Morano, Rutigliano, Rago, Pettoello-Mantovani, y Campanozzi, 2016). Así pues, los resultados revelan que las intervenciones que incluyeron AF a una vigorosa intensidad aumentaban su frecuencia semanal, a la vez que disminuían el tiempo en cada sesión (Morano, Rutigliano, Rago, Pettoello-Mantovani, y Campanozzi, 2016; Treu, Doughty, Reynolds, Njike, y Katz, 2017).

En relación a la duración de AF semanal, todos los trabajos consideran que se deben realizar al menos 150 minutos de AF a intensidad moderada/vigorosa para que se reduzca significativamente el IMC y el porcentaje de GC.

Tabla 1
Características individuales de cada programa de intervención

AUTOR Y AÑO	EDAD	ETAPA	INTENSIDAD	PROTOCOLO	RESULTADOS	p	DISEÑO DE ESTUDIO
Gutin et al. (2002)	13 - 16	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 5 Duración (meses): 8 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 300 min/sema	↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Neumark-Sztainer et al. (2003)	14 - 16	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 5 Duración (meses): 4 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 300 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Yin et al. (2005)	8 - 12	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 8 Tiempo (minutos): 80' Tiempo de AF semanal: 160 min/sema	↓ IMC ↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Manios y Kafatos (2006)	6 - 12	Primaria	Moderada y vigorosa	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 6 Tiempo (minutos): 45' Tiempo de AF semanal: 90 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Graf et al. (2006)	6 - 12	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 90' Tiempo de AF semanal: 180 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Carrel et al. (2007)	12 - 13	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 9 Tiempo (minutos): 45' Tiempo de AF semanal: 90 min/sema	↓ % GC	($p < .05$)	Longitudinal

Continúa página siguiente

AUTOR Y AÑO	EDAD	ETAPA	INTENSIDAD	PROTOCOLO	RESULTADOS	p	DISEÑO DE ESTUDIO
Wong et al. (2008)	13 - 14	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 120 min/sema	↓ IMC ↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Sollerhed y Ejlertsson (2008)	6 - 9	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 4 Duración (meses): 36 Tiempo (minutos): 45' Tiempo de AF semanal: 180 min/sema	↓ IMC	($p > .05$)	Cuasi-experimental
Peralta et al. (2009)	12 - 13	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 6 Tiempo (minutos): 80' Tiempo de AF semanal: 160 min/sema	↓ IMC ↓ %GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Sacher et al. (2010)	8 - 12	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 120' Tiempo de AF semanal: 240 min/sema	↓ IMC ↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Killough et al. (2010)	9 - 12	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 3 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 80' Tiempo de AF semanal: 240 min/sema	↓ IMC ↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
de Heer et al. (2011)	8 - 12	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 120 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Pastor-Vicedo et al. (2012)	12 - 15	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 3 Duración (meses): 6 Tiempo (minutos): 90' Tiempo de AF semanal: 270 min/sema	↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Tarro et al. (2014)	12 - 13	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 4 Duración (meses): 24 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 240 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Toruner et al. (2015)	6 - 7	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 4 Duración (meses): 3 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 240 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Von Hippel y Bradbury (2015)	12 - 14	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 48 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 120 min/sema	↓ IMC	($p > .05$)	Longitudinal
Morano et al. (2016)	10 - 12	Primaria	Moderada y vigorosa	Sesiones (semana): 15 Duración (meses): 6 Tiempo (minutos): 10' Tiempo de AF semanal: 150 min/sema	↓ IMC ↓ % GC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Eichner et al. (2016)	12 - 15	Secundaria	Moderada y vigorosa	Sesiones (semana): 2 Duración (meses): 60 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 120 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental

Continúa página siguiente

AUTOR Y AÑO	EDAD	ETAPA	INTENSIDAD	PROTOCOLO	RESULTADOS	p	DISEÑO DE ESTUDIO
Treu et al. (2017)	7 – 8	Primaria	Moderada y vigorosa	Sesiones (semana): 5 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 30' Tiempo de AF semanal: 150 min/sema	↓ IMC	($p > .05$)	Cuasi-experimental
Centeio et al. (2018)	9 – 10	Primaria	Moderada	Sesiones (semana): 5 Duración (meses): 8 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 300 min/sema	↓ IMC	($p < .05$)	Cuasi-experimental
Breheny et al. (2018)	7 – 10	Primaria	Moderada y vigorosa	Sesiones (semana): 5 Duración (meses): 12 Tiempo (minutos): 15' Tiempo de AF semanal: 75 min/sema	No analizado aún		Cuasi-experimental
González-Ruiz et al. (2018)	11 – 17	Secundaria	Moderada	Sesiones (semana): 3 Duración(meses): 6 Tiempo (minutos): 60' Tiempo de AF semanal: 180 min/sema	No analizado aún		Cuasi-experimental

Nota. IMC: Índice de Masa Corporal; %GC: Porcentaje de Grasa Corporal.

Discusión

El objetivo del presente trabajo fue comparar la efectividad de los programas de intervención destinados a la disminución del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes. El principal hallazgo encontrado fue que la mayor parte de los programas de intervención que consiguieron disminuir de manera significativa los índices de sobrepeso y obesidad, acumularon una AF semanal superior o igual a 150 minutos, a una intensidad moderada. Sin embargo, no se pudo mostrar que estos programas sean los más efectivos.

Por otro lado, se ha podido comprobar que los programas que acumularon 150 minutos de AF semanal consiguieron mejoras significativas en las variables antropométricas (Breheny et al., 2018, Carrel et al., 2007, de Heer, Koehly, Pederson, y Morera, 2011, Eichner, Folorunso, y Moore, 2016, Manios, y Kafatos, 2006). Los resultados obtenidos por dichos programas podrían contrastar con las recomendaciones de AF en jóvenes establecidas por las OMS (2010), quien recomienda realizar al menos 60 minutos diarios de AF a una intensidad de moderada a vigorosa. Por tanto, cabría esperar que los programas desarrollados no cubrirían los niveles de AF marcados. Como explicación a estos resultados, y sin olvidar que nos encontramos dentro del contexto escolar, cabría esperar que la EF ha contribuido de manera indirecta a la mejora de estos resultados (Hills et al., 2015, Romero-Cerezo et al., 2011). De hecho, la EF es la asignatura más común para promover la AF. Además, en la mayoría de los países la EF es una asignatura obligatoria que se imparte durante los años escolaridad obligatoria, lo que contribuye a conseguir los niveles de AF recomendados por la OMS (Hills et al., 2015). Así mismo, el estudio realizado por Romero-Cerezo et al. (2011) señaló que en

España la EF debería estar orientada hacia la mejora de la salud y ha de promover hábitos y estilos de vida saludables, ya que el centro escolar es un elemento clave en la promoción de la actividad físico-deportiva.

De igual manera, la OMS establece que una AF superior a los 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para salud, lo que confirma los resultados obtenidos en los con una AF semanal igual o superior a 150 minutos, consiguieron mejoras significativas de las variables antropométricas (Centeio et al., 2018; Graf et al., 2006; Killough et al., 2010; Morano, Rutigliano, Rago, Pettoello-Mantovani, y Campanozzi, 2016; Neumark-Sztainer, Story, Hannan, y Rex, 2003; Peralta, Jones, y Okely, 2009; Sacher et al., 2010; Tarro, Llauredó, Morriña, Solà, y Giralt, 2014; Toruner, Ayaz, Altay, Citak, y Sahin, 2015; Yin et al., 2005). El estudio realizado por Morano et al. (2016) implementó un programa de tres sesiones diarias de AF, de una intensidad moderada a vigorosa, con una duración de 10 minutos, con el objetivo de alcanzar los niveles de AF recomendados por la OMS (2010). A pesar de conseguir disminuir los niveles de IMC, los autores apuntaron como insuficiente la cantidad de AF realizada, no consiguió disminuir el % GC ni el índice cintura-cadera, los cuáles se confirmaron una mayor correlación con el sobrepeso y la obesidad (McCarthy, 2006; Morano et al., 2016).

Sin embargo, a pesar de los numerosos beneficios antropométricos encontrados por los estudios revisados, varios de ellos encuentran como limitaciones la sostenibilidad de las intervenciones (Carrel et al., 2007; Centeio et al., 2018; Manios y Kafatos, 2006). El estudio realizado por Carrel et al. (2007) encontró que los beneficios obtenidos por el programa de intervención no eran sostenibles en el tiempo, pues los hábitos saludables adquiridos se veían reducidos a los tres meses de finalizar la intervención.

Por tanto, en base a los resultados obtenidos parece ser que los programas que realizan al menos dos sesiones de AE, cuyas sesiones tienen una duración de 45 minutos, a una intensidad moderada y vigorosa, consiguen disminuir los niveles de sobrepeso y obesidad. En este sentido, si hablamos en términos de efectividad, tal y como persigue la presente revisión, sería coherente pensar que estos protocolos son los más efectivos para conseguir disminuir el sobrepeso y la obesidad en las etapas contempladas en el presente estudio.

A pesar de estos hallazgos, la presente revisión debe señalar varias limitaciones. En primer lugar, se debe apuntar que no se aplicaron técnicas estadísticas para analizar de forma cuantitativa los efectos de los resultados de los estudios recopilados. En segundo lugar, solamente se valoraron los artículos indexados en JCR, excluyendo las publicaciones indexadas en otros índices de impacto. Finalmente, no se establecieron comparaciones entre sexo, para determinar la efectividad de las intervenciones en chicos y chicas, por lo que puede ser un aspecto a considerar en publicaciones futuras. Pese a estas limitaciones, el presente trabajo aporta una amplia y contrastada información sobre los diseños de intervención cuyo objetivo era disminuir los niveles de sobrepeso y obesidad, unificando un protocolo específico en cuanto al número y tiempo de las sesiones, así como la duración en meses e intensidad más recomendable que debe seguir un programa destinado a mejorar los niveles de IMC y % GC en niños y adolescentes. Con el fin de conocer los efectos sobre estas variables se pretende realizar un futuro meta-análisis para poder conocer el efecto de los programas de intervención. Además, considerando la poca representatividad de publicaciones que identifiquen diferencias asociadas al sexo, se recomienda seguir investigando sobre los diferen-

tes efectos que pueda tener un programa de intervención entre chicos y chicas.

Conclusiones

La presente revisión sistemática una mayor efectividad de los programas de intervención cuyas sesiones fueron de 45 minutos de duración, mostraron resultados satisfactorios en el % GC y el IMC, por lo tanto, estos programas pueden considerarse más efectivos. Sumado a esta conclusión, podríamos afirmar que realizar 45 minutos de actividad, a una intensidad moderada y vigorosa, es suficiente para disminuir los niveles de sobrepeso y obesidad en los jóvenes.

Además, para poder conseguir cambios en la composición corporal, se recomiendan que los programas tengan una duración superior a tres meses, pues de lo contrario, se verían reducidas las mejoras antropométricas del programa.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la Comunidad Europea y el Ministerio de Economía de Extremadura (IB16193). Agradecemos el apoyo financiero del Ministerio de Economía e Infraestructuras y la Comunidad Europea. Los autores desean agradecer a las escuelas, los niños y sus padres que generosamente se ofrecieron como voluntarios para participar en el estudio. También agradecemos a todos los miembros del personal involucrados en el trabajo de campo por sus esfuerzos y gran entusiasmo. Juan J. Pulido también quiere agradecer al Fondo Social Europeo y a la Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura (PO17012).

Systematic review about the effectiveness of physical activity programs to reduce overweight and obesity in school-age youth

Abstract

The purpose of this study was to compare the effectiveness of intervention programs aimed to reduce overweight and obesity in young people. A total of 266 publications were selected, obtained by searching the databases: Pubmed ($n = 83$), Science Direct ($n = 2091$), Scopus ($n = 100$) and Web of Science ($n = 107$). After reading the abstract and full text, the selected studies were reduced 21. The age of the participants ranged from 6 to 16 years. The conclusions of the study were that the most effective programs were those that carried out two weekly sessions of physical activity, lasting 45 minutes, at a moderate and vigorous intensity.

Keywords: physical activity; body mass index; obesity; body fat; obesity.

Revisão sistemática da eficácia de programas de atividade física para reduzir sobrepeso e obesidade em jovens em idade escolar

Sumario

O objetivo deste trabalho foi conhecer a eficácia dos programas de intervenção que visam reduzir o excesso de peso e a obesidade em jovens. Foram selecionadas 266 publicações, obtidas nas bases de dados: Pubmed ($n = 83$), Science Direct ($n = 2091$), Scopus ($n = 100$) e Web of Science ($n = 107$). Após a leitura do resumo e do texto completo, os estudos selecionados foram reduzidos a 21. A idade dos participantes variou de 6 a 16 anos. As conclusões do estudo foram de que os programas mais eficazes foram aqueles que realizavam duas sessões semanais de atividade física, com uma duração de 45 minutos, com intensidade moderada e vigorosa..

Palavras-chave: atividade física; índice de massa corporal; obesidade; gordura corporal; excesso de peso.

Referencias

- Akhtar-Danesh, N., Dehghan, M., Morrison, K. M. y Fonseka, S. (2011). Parents' perceptions and attitudes on childhood obesity: a Q-methodology study. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 23(2), 67-75.
- Bautista-Castaño, I., Doreste, J. y Serra-Majem, L. (2004). Effectiveness of interventions in the prevention of childhood obesity. *European Journal of Epidemiology*, 19(7), 617-622.
- Breheny, K., Adab, P., Passmore, S., Martin, J., Lancashire, E., Hemming, K. y Frew, E. (2018). A cluster randomised controlled trial evaluating the effectiveness and cost-effectiveness of the daily mile on childhood obesity and wellbeing; the Birmingham daily mile protocol. *BMC Public Health*, 18(1), 126.
- Carrel, A. L., Clark, R. R., Peterson, S., Eickhoff, J. y Allen, D. B. (2007). School-based fitness changes are lost during the summer vacation. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 161(6), 561-564.
- Centeio, E. E., McCaughtry, N., Moore, E. W. G., Kulik, N., Garn, A., Martin, J., ... Fahlman, M. (2018). Building healthy communities: A comprehensive school health program to prevent obesity in elementary schools. *Preventive Medicine*, 111, 210-215.
- Dalmau, S. J., Alonso, F. M., Gómez, L. L., Martínez, C. C. y Sierra, S. C. (2007). Childhood obesity. Recommendations of the Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. Part II. Diagnosis. Comorbidities. Treatment. In *Anales de pediatría (Barcelona, Spain: 2003)* (Vol. 66, No. 3, p. 294).
- de Heer, H. D., Koehly, L., Pederson, R. y Morera, O. (2011). Effectiveness and Spillover of an After-School Health Promotion Program for Hispanic Elementary School Children. *American Journal of Public Health*, 101(10), 1907-1913.
- Eichner, J. E., Folorunso, O. A. y Moore, W. E. (2016). A Physical Activity Intervention and Changes in Body Mass Index at a Middle School With a Large American Indian Population, Oklahoma, 2004-2009. *Preventing Chronic Disease*, 13(12), E163-E163.
- Faigenbaum, A. D., Gipson-Jones, T. L. y Myer, G. D. (2012). Exercise Deficit Disorder in Youth. *The Journal of School Nursing*, 28(4), 252-255.
- Glenny, A.-M., O'Meara, S., Melville, A., Sheldon, T. y Wilson, C. (1997). A systematic review of the interventions for the prevention and treatment of obesity, and the maintenance of weight loss. *International Journal of Obesity*, 21(9), 715-737.
- González-Ruiz, K., Correa-Bautista, J. E., Izquierdo, M., García-Hermoso, A., Dominguez-Sanchez, M. A., Bustos-Cruz, R. H., ... Ramírez-Vélez, R. (2018). Effects of an exercise program on hepatic metabolism, hepatic fat, and cardiovascular health in overweight/obese adolescents from Bogotá, Colombia (the HEPAFIT study): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 330.
- Graf, C., Koch, B., Bjarnason-Wehrens, B., Sreeram, N., Brockmeier, K., Tokarski, W., ... Predel, H. G. (2006). Who benefits from intervention in, as opposed to screening of, overweight and obese children? *Cardiology in the Young*, 16(5), 474-480.
- Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Bauman, M., Allison, J., ... Litaker, M. S. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(5), 818-826.
- Hills, A. P., Dengel, D. R. y Lubans, D. R. (2015). Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(4), 368-374.
- Ickes, M. J., Erwin, H. y Beighle, A. (2013). Systematic review of recess interventions to increase physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(6), 910-926.
- Killough, G., Battram, D., Kurtz, J., Mandich, G., Francis, L. y He, M. (2010). «Pause-2-Play»: a pilot schoolbased obesity prevention program. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 10(3), 303-311.
- McCarthy, H. D. (2006). Mediciones de grasa corporal en niños como predictores del síndrome metabólico: enfoque en la circunferencia de la cintura. *Actas de la Sociedad de Nutrición*, 65(4), 385-392.
- Manios, Y. y Kafatos, A. (2006). Health and nutrition education in primary schools in Crete: 10 years' follow-up of serum lipids, physical activity and macronutrient intake. *British Journal of Nutrition*, 95(03), 568-575.
- Martínez-Vizcaino, V., Mota, J., Solera-Martínez, M., Notario-Pacheco, B., Arias-Palencia, N., García-Prieto, J. C., ... Sánchez-López, M. (2015). Rationale and methods of a randomised cross-over cluster trial to assess the effectiveness of MOVI-KIDS on preventing obesity in pre-schoolers. *Biomed Central Public Health*, 15(1), 176.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. y Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.
- Morano, M., Rutigliano, I., Rago, A., Pettoello-Mantovani, M. y Campanozzi, A. (2016). A multicomponent, school-initiated obesity intervention to promote healthy lifestyles in children. *Nutrition*, 32(10), 1075-1080.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L. y O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, 300(3), 295-305.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Hannan, P. J. y Rex, J. (2003). New moves: a school-based obesity prevention program for adolescent girls. *Preventive Medicine*, 37(1), 41-51.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D. y Flegal, K. M. (2008). high body mass index for age among US children and adolescents, 2003-2006. *Journal of the American Medical Association*, 299(20), 2401-2405.

- Ong, K. K., Ahmed, M. L. y Dunger, D. B. (2006). Lessons from large population studies on timing and tempo of puberty (secular trends and relation to body size): The European trend. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 25, 254-255.
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*.
- Pastor-Vicedo, J. C., Gil-Madrona, P., Tortosa-Martínez, M. y Martínez-Martínez, J. (2012). Efectos de un programa de actividad física extracurricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 379-385.
- Peralta, L. R., Jones, R. A. y Okely, A. D. (2009). Promoting healthy lifestyles among adolescent boys: the fitness improvement and lifestyle awareness program RCT. *Preventive Medicine*, 48(6), 537-542.
- Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., Maillot, M. y Bellisle, F. (2006). Early adiposity rebound: Causes and consequences for obesity in children and adults. *International Journal of Obesity*, 30(4), 11-17.
- Romero-Cerezo, C., Martínez-Baena, A. C., Ortiz Camacho, M. D. M. y Contreras Jordán, O. R. (2011). Percepción de padres y madres respecto a la promoción de actividad físico-deportiva para una Escuela Activa y Saludable. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 605-620.
- Sacher, P. M., Kolotourou, M., Chadwick, P. M., Cole, T. J., Lawson, M. S., Lucas, A. y Singhal, A. (2010). Randomized controlled trial of the MEND program: a family-based community intervention for childhood obesity. *Obesity*, 18(1), S62-S68.
- Schaefer, L., Plotnikoff, R. C., Majumdar, S. R., Mollard, R., Woo, M., Sadman, R., ... Mcgavock, J. (2014). Outdoor time is associated with physical activity, sedentary time, and cardiorespiratory fitness in youth. *The Journal of Pediatrics*, 165(3), 516-521.
- Sollerhed, A. C. y Ejlertsson, G. (2008). Physical benefits of expanded physical education in primary school: Findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(1), 102-107.
- Tarro, L., Llauradó, E., Moriña, D., Solà, R. y Giralt, M. (2014). Follow-up of a healthy lifestyle education program (the Educació en Alimentació Study): 2 years after cessation of intervention. *Journal of Adolescent Health*, 55(6), 782-789.
- Treu, J. A., Doughty, K., Reynolds, J. S., Njike, V. Y. y Katz, D. L. (2017). Advancing school and community engagement now for disease prevention (ASCEND): A quasi-experimental trial of school-based interventions to prevent childhood obesity. *American Journal of Health Promotion*, 31(2), 143-152.
- Von Hippel, P. T. y Bradbury, W. K. (2015). The effects of school physical education grants on obesity, fitness, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 78, 44-51.
- Wardle, J. y Cooke, L. (2005). The impact of obesity on psychological well-being. *Best Practice and Research Clinical Endocrinology and Metabolism*, 19(3), 421-440.
- Weiss, J., Matzkin, E., Flippin, M., Pallis, M. y Rankin, M. (2013). Get up, get out, get moving: An interactive tool for education at your local school pediatrics. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 471(4), 1226-1229.
- Wong, P. C., Chia, M. Y., Tsou, I. Y., Wansaicheong, G. K., Tan, B., Wang, J. C., ... Lim, D. (2008). Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and c-reactive protein in adolescents with obesity. *Annals Academy of Medicine*, 37(4), 286-293.
- Yin, Z., Gutin, B., Johnson, M. H., Hanes, Jr. J., Moore, J. B., Cavnar, M. ... y Barbeau, P. (2005). An environmental approach to obesity prevention in children: medical college of georgia FitKid project year 1 results. *Obesity Research*, 13(12), 2153-2161.