



Revista Andaluza de Medicina del Deporte

ISSN: 1888-7546

ramd.ccd@juntadeandalucia.es

Centro Andaluz de Medicina del Deporte
España

Rocha Silva, D.; Martín Matillas, M.; Carbonell Baeza, A.; Aparicio, V. A.; Delgado Fernández, M.
Efectos de los programas de intervención enfocados al tratamiento del sobrepeso/obesidad infantil y
adolescente

Revista Andaluza de Medicina del Deporte, vol. 7, núm. 1, enero-marzo, 2014, pp. 33-43

Centro Andaluz de Medicina del Deporte
Sevilla, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323330541006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Rev Andal Med Deporte. 2014;7(1):33-43

www.elsevier.es/ramd



Revisión

Efectos de los programas de intervención enfocados al tratamiento del sobrepeso/obesidad infantil y adolescente

D. Rocha Silva^a, M. Martín-Matillas^a, A. Carbonell-Baeza^b, V. A. Aparicio^c y M. Delgado-Fernández^a

^aDepartamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Granada. Granada. España.

^bDepartamento de Didáctica de la Educación Física. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Cádiz. Puerto Real. Cádiz. España.

^cDepartamento de Fisiología. Facultad de Farmacia e Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Granada. Granada. España.

Historia del artículo:

Recibido el 9 de octubre de 2013

Aceptado el 30 de agosto de 2013

Palabras clave:

Programa de intervención.

Obesidad infantil.

Adolescentes.

Sobrepeso/obesidad.

Actividad física.

Dieta.

Keywords:

Intervention program.

Childhood obesity.

Adolescents.

Overweight / obesity.

Physical activity.

Diet.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue realizar una revisión sistemática de la efectividad de los programas de intervención basados en actividad física (AF) y control dietético sobre el sobrepeso y/u obesidad en población infantil y adolescente. La búsqueda bibliográfica fue realizada en bases de datos electrónicas abarcando el período comprendido entre el 1 de julio de 2006 y el 30 de abril de 2012. Del total de 1.696 estudios encontrados inicialmente, se incluyeron 28 artículos que describieron 23 programas de AF y orientación alimentaria destinados a niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad. Diecisiete programas fueron dirigidos a niños y adolescentes y 6 fueron diseñados específicamente para adolescentes. En 10 de los estudios, la condición física (CF) fue adicionalmente valorada. Los resultados parecen señalar que la AF asociada con orientación nutricional produce efectos positivos en la reducción del peso e índice de masa corporal (IMC). Resaltamos la necesidad de diseñar programas específicos para adolescentes, así como valorar objetivamente la eficacia de dichos programas a largo plazo en poblaciones de niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad.

© 2013 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

ABSTRACT

Effects of intervention programs focused on the treatment of overweight/obese children and adolescents

The aim of this study was to realize one systemic review the effectiveness of intervention programs which were based on physical activity (PA) and dietary control of overweight and/or obese children and adolescents. The literature search was conducted in electronic databases covering the time period between July 1th, 2006 to April 30th, 2012. From 1,696 studies initially reviewed, 28 articles describing 23 programs were included. We have included studies with exercise programs and nutritional counseling for overweight and/or obese children and adolescents. Interventions which were excluded were those which involved the use of drugs, studies conducted in adolescents with hormonal disorders and eating disorders, book chapters, conference proceedings and dissertations. Seventeen programs were targeted towards children and adolescents and six were designed specifically for adolescents. In ten studies, the physical fitness (PF) was further assessed. Due the methodological heterogeneity found, these results are insufficient to determine the effectiveness of intervention programs regarding PA and diet. The results seem to indicate that AF associated with nutrition counseling has positive effects on reducing weight and body mass index (BMI). We emphasize the need to design specific programs for adolescents, as well as the as well assess the effectiveness of long term programs in populations of children and adolescents with overweight and obesity.

© 2013 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

Correspondencia:

D. Rocha Silva.

Departamento de Educación Física y Deportiva.

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Universidad de Granada.

Carretera Alfacar, s/n.

Granada, 18011. España.

Correo electrónico: dinalrilan07@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una patología caracterizada por el aumento de la masa grasa corporal¹, como consecuencia del desequilibrio entre la ingesta de alimentos y el gasto energético², constituyendo en la actualidad un problema de salud pública de alcance mundial, con prevalencia creciente en la población infantil y adolescente en las últimas décadas³⁻⁴. Las estimaciones indican que el exceso de grasa es el trastorno más frecuente en Europa entre los niños de 7-11 años (10 - 30 %) y adolescentes de 14 - 17 años (8 - 25 %)¹. Así mismo, hay evidencias científicas del negativo impacto físico y psicosocial causado por la presencia de sobrepeso y/u obesidad durante la infancia⁵⁻⁶.

Por este motivo, en los últimos años, los esfuerzos se centran en aumentar la práctica de actividad física (AF) por parte de dichos grupos poblacionales como estrategia para reducir el riesgo de desarrollar la enfermedad⁷. En el trabajo de revisión de van Sluijs et al⁸, analizaron la efectividad de intervenciones para la promoción de AF en niños y adolescentes, destacando la falta de calidad en las conclusiones de los estudios en lo que se refiere a la efectividad. Mac Goven et al⁹, analizaron los efectos de intervenciones en ensayos clínicos aleatorios incluyendo en su tratamiento estrategias de afrontamiento en niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad, el uso de fármacos, la AF y/o dieta, resaltando la falta de evidencia en la eficacia de tales tratamientos a largo plazo.

Considerando estos hallazgos, el objetivo del presente artículo ha sido realizar una revisión sistemática de la efectividad de los programas de intervención que han utilizado la AF y la alimentación como estrategias para el afrontamiento del sobrepeso/obesidad en niños y adolescentes.

MÉTODO

Para la revisión se utilizaron las siguientes bases de datos: SCOPUS, Medline plataforma Web of Knowledge, PsychInfo, CINAHL plataforma OVID and ISI Web of Knowledge. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron: "intervention", "overweight", "obesity", "adolescents", "physical activity", "physical fitness" así como la combinación de éstas.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: a) estudios entre el 1 de julio de 2006 y el 30 de abril de 2012, publicados en revistas científicas de texto completo con acceso electrónico; b) adolescentes (12 - 19 años) que presenten percentiles de índice de masa corporal (IMC) con valores considerados parámetros de sobrepeso y obesidad, según los rangos de referencias establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y c) intervenciones que incluyan AF, alimentación o la combinación de ambos para el tratamiento del sobrepeso/obesidad, con una duración mínima de cuatro semanas.

Se excluyeron aquellas intervenciones que emplearon fármacos, las centradas en desarrollar programas en adolescentes con alteraciones hormonales y desórdenes alimentarios, así como capítulos de libros, resúmenes de congresos y tesis doctorales.

Inicialmente, un revisor seleccionó las referencias de acuerdo al título y resumen. Las identificadas como relevantes y que tras la lectura del texto completo generaban duda en el proceso de selección, fueron analizadas de forma independiente por dos revisores. Las diferencias de

acuerdo entre los revisores fueron resueltas mediante discusión, siguiendo los criterios de inclusión predeterminados.

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

El procedimiento de búsqueda ha permitido identificar 1.696 artículos potencialmente seleccionables (SCOPUS, N = 344; Medline plataforma Web of Knowledge, N = 33; PsychInfo N = 925; CINAHL plataforma OVID N = 182; ISI Web of Knowledge N = 212). En el análisis inicial 913 referencias fueron excluidas tras comprobar los títulos de los artículos. Un total de 722 artículos fueron excluidos después de la lectura del resumen. Entre los 191 restantes, tras la lectura del texto completo, se seleccionaron 44 artículos como relevantes. Tras un análisis en profundidad, 28 artículos que describen 23 programas de intervención se ajustaron a los criterios de inclusión establecidos para esta revisión. (fig. 1).

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN

Los 23 programas de intervención tienen las siguientes características generales: todos son programas de intervención que combinan AF y dieta, en 10 de ellos, además se evalúan los cambios en la condición física (CF)¹⁰⁻¹⁹. Diecisiete intervenciones fueron dirigidas para niños y adolescentes^{10-12,14,16-28} y 6 fueron desarrollados tan solo en adolescentes^{13,15,29-32} (tabla 1). Seis programas presentaron un periodo de seguimiento^{12,20,22,24,33-36}.

La duración de la práctica de AF varió entre 45 y 90 minutos por sesión, con frecuencia desde un día a la semana hasta la práctica diaria, incluyendo los fines de semana y vacaciones, desarrolladas con distinto

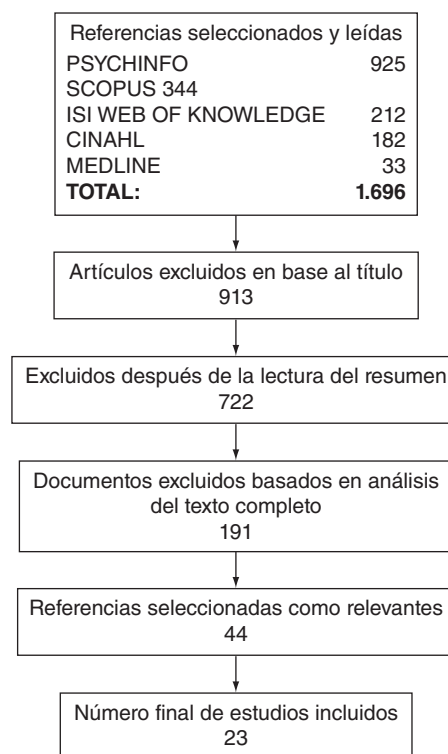


Fig. 1 Diagrama de la selección de referencias para la revisión.

Tabla 1.
Programas de intervención con actividad física y alimentación

Autor	Muestra	Duración	Intervención	Evaluación
Williamson DA, et al. 2006 (20)	N = 57 afro-americanas sobrepeso/obesidad Edad de 11-15 años Estudio en ámbito familiar "Hipteens" Estados Unidos	2 años	Grupo de intervención: modelo de TCC, enlaces web a sitios de salud de África y de la mujer, educación alimentaria, ejercicios y estilo de vida saludable, consejos para conductas de padres/hijos, establecimientos de objetivos para el cambio de comportamiento y reducción de conductas sedentarias. Grupo control: educación para la salud, enlaces web a sitios de salud de África y de la mujer, lecciones para padres/hijos, educación alimentaria, ejercicios y estilo de vida saludable	Antropometría (IMC y percentil de grasa- DEXA), comportamiento y maduración puberal
Reinehr T, et al. 2006 (21)	N = 240 Obesos Edad de 6 - 14 años Estudio en ámbito familiar "Obeldicks" Alemania	3 años	Intervención de 3 fases: 1ª fase: intensiva (3 meses), 6 sesiones (90 min) con orientación nutricional, familiar y psicológica, terapia de comportamiento, reducción de hábitos sedentarios y sesiones de AF 1 día/sem. 2ª fase: 6 meses de mantenimiento con terapia familiar 1/mes y sesiones de AF 1/sem. 3ª fase: seguimiento (3 meses), sesiones 1día/mes de AF. Grupo de intervención: niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad. Grupo control: niños y adolescentes normopeso	Antropometría IMC (peso/ altura ²), hábitos alimentarios, perfil lipídico, presión arterial y homeostasis de resistencia de la insulina
Dreimane D, et al. 2007 (22)	N = 264 Sobrepeso Edad de 7 - 17 años Estudio en ámbito familiar "The Kids N Fitness" Estados Unidos	12 semanas	Intervención de 3 fases: 1ª fase: análisis previo, 8 sesiones (90 min/sem) de educación alimentaria, orientación para cambio de conductas y hábitos saludables de vida y AF diversificada (45 min. 3 x sem.) Fase extensiva: instrucciones alimentarias y actividades complementarias de AF. Fase de seguimiento: encuentros mensuales con el mismo programa de la 1ª fase, excepto las orientaciones nutricionales que tuvo duración de 15 min. El programa de intervención consta de ejercicio personalizado y/o una meta nutricional	Antropometría (peso/ altura ²), IMC, alimentación, AF, perfil lipídico, tolerancia a glucosa, presión arterial y del estado de salud infantil
Williams CL, et al. 2007 (23)	N = 32 Sobrepeso Edad de 11 - 15 años Estudio en ámbito familiar Estudio piloto Estados Unidos	12 semanas	Intervención: acompañamiento cada 2 semanas, con orientación para el tamaño de las porciones, preparación de alimentos, suplementos y de AF. Grupo control: orientación del consumo de Kcal/día y de gaseosa. Grupo de intervención: orientación del consumo de Kcal/día pero las meriendas se limitan a una lista de alimentos saludables y gaseosa sin azúcar. Todos los sujetos tomaban suplemento de calcio (500 mg) diario	Antropometría (peso, altura, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular y suprailíaco, circunferencia de cintura y cadera) y presión arterial, colesterol total, triglicéridos y glucosa, AF (DIGIWALKER y cuaderno de anotaciones), frecuencia de alimentos
Savoye M, et al. 2007 (24)	N = 209 Sobrepeso/obesidad Edad de 8-16 años Estudio en ámbito familiar "Bright Bodies" Alemania	12 semanas	Grupo de intervención: 1ª fase (6 meses) programa de ejercicio (2 x sem/50 min) y nutricional, orientaciones para cambio de comportamiento; 2ª fase: (6 meses) sesiones de ejercicio cada 2/sem. además de las instrucciones de la 1ª fase, establecimiento de metas, control de estímulos, auto conocimiento, técnicas de afrontamiento y estrategias de modelo de TCC. Grupo control: sujetos con normopeso recibieron consejos clínicos tradicionales, alimentarios y de AF cada 6 meses	Antropometría (IMC- peso/ altura ²), percentil de grasa, control del ritmo cardíaco, presión arterial, perfil lipídico y homeostasis de resistencia de la insulina
Johnston CA, et al. 2007 (25)	N = 60 Mexicano - americano con sobrepeso/obesidad Edad 10 - 14 años Estudio en ámbito escolar y familiar Estados Unidos	2 años	Grupo de intervención: sesiones dirigidas por entrenadores de AF (12 sem. 5 días/sem.) al final de la jornada escolar y cada 2 sem. Las siguientes 12 semanas instrucción nutricional y participación de los padres. Grupo control: programa de auto-ayuda durante el período con orientación de control de peso de los niños y familias e instrucciones nutricionales (1día/sem.) y de AF (4 días/sem.)	Antropometría (IMC, peso/ altura ²), pliegue cutáneo (tríceps), colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, glucosa, orientación nutricional y AF
Tsiros MD et al. 2008 (29)	N = 47 Sobrepeso/obesidad Edad de 12 - 18 años Estudio en ámbito escolar y familiar "Choose Health" Australia	20 semanas	Grupo de Intervención: tratamiento de 10 sem. (8 sesiones clínicas, 1 sesión por teléfono durante el año lectivo y otra sesión al final), de la 1ª - 5ª sesión, fijación de metas, orientación dietética y de AF; 6ª - 10ª sesión, enseñanza de estrategias para manutención nuevas conductas de salud y presentación del modelo de TCC. Fase de mantenimiento: 10 sem. (4 sesiones por teléfono cada 2 sem.). Al final de esta fase 8 participantes del grupo control pasan al programa principal y un segundo grupo control fue organizado. Grupo control: no recibió tratamiento	Antropometría (composición corporal-DEXA, IMC- peso (kg) /altura (m) ² , perímetros de la cintura y cadera), desarrollo puberal, conducta alimentaria y actividades diarias
Doyle AC, et al. 2008 (30)	N = 80 Sobrepeso Edad 12 - 17 años Estudio en ámbito familiar "Student Bodies-2" Estados Unidos	16 semanas	Grupo de intervención: 8 sesiones con orientación para la pérdida de peso, AF, comportamiento y alimentación, uso de internet (1-2 hs/ sem. con tiempo máximo de 30 min/día); 8 semanas focalizada en la mejora de la imagen corporal y modelo de TCC. Grupo control: orientación con información básica nutricional y AF, acceso al programa por internet. Fase de seguimiento: orientación alimentaria y de AF	Antropometría (IMC-peso/ altura ²), AF, orientación alimentaria (internet) y conducta cognitiva

Tabla 1.

Programas de intervención con actividad física y alimentación

Autor	Muestra	Duración	Intervención	Evaluación
Jones M. et al. 2008 (31)	N = 105 Sobrepeso Edad 12 - 19 años Estudio en ámbito familiar y escolar "Student Bodies 2- BED" Estados Unidos	16 semanas	Intervención: programa de internet semi-estructurado que incorpora principios de conducta cognitiva en el manual de autoayuda donde combina la psicoeducación en el comportamiento. Material en línea del consumo dietético, AF, metas y manual de autoayuda para los padres, discusión en línea con grupo de investigadores. Grupo de intervención: el grupo recibe orientación por internet, teléfono y citas en escuela. Grupo control: recibe orientación por internet	Antropometría (IMC altura/peso ²), EBI, consumo de grasa, azúcar (PACE + evaluación de grasa en la dieta), estado de ánimo depresivo, AF y consumo de alimentos (recordatorio de 24 h)
O'Connor J, et al. 2008 (32)	N = 151 Sobrepeso/obesidad Edad 13-16 años Estudio en ámbito escolar y familiar "Loozit" Australia	2 años	Intervención: 7 sesiones con adolescentes y padres, durante el período escolar (75 min.), semanal en el 1er mes y 1ª sesión y a los 2, 4 y 5 meses, recomendaciones alimentarias (bajo consumo de grasa, comer con los padres, importancia del desayuno) y de AF (aumento de práctica de AF 60 min. diarios), reducción del tiempo dedicado a actividades sedentarias, orientación para la autoestima con modelo de TCC	Antropometría (perímetro de cintura, IMC altura/peso ²), autoestima, perfil lipídico, TA, control del ritmo cardíaco y maduración puberal
Joose L, et al. 2008 (26)	N = 68 Sobrepeso/obesidad Edad de 5 - 16 años Estudio en ámbito familiar, escolar, profesionales de salud y comunidad de base "Kids Fit/Fit-Families (FTKFF)" Estados Unidos	12 semanas	Intervención: 12 sem. 1 x sem. en grupo (2 horas), orientaciones para la mejora de la autoestima, cambios de comportamiento, estilo de vida y práctica de AF, incremento de la AF (1h/día) y disminución de las actividades sedentarias y elaboración de plan nutricional individualizado	Antropometría (IMC peso/altura ² y circunferencias corporales), AF, hábitos de alimentación y de comportamiento
Weigel C, et al. 2008 (27)	N = 73 Obesos Edad de 7 - 15 años Estudio en ámbito familiar "Robbi Club" Alemania	1 año	Grupo de intervención: módulos de AF (45-60 min. por la tarde), educación nutricional y alimentaria (pirámide de alimentación) 2 x sem.; mejora del estilo de vida; supervisión terapéutica alimentaria, incluso en las vacaciones de invierno y verano. Grupo control: asesoramiento terapéutico en el ambulatorio	Antropometría (BIA, IMC peso/altura ²) AF, consumo alimentario, maduración puberal, presión arterial, perfil lipídico, tiroides, ácido úrico, hormonas estimulantes, cortisol y transaminasas
Black MM. et al. 2010 (28)	N = 235 varones negros Sobrepeso/obesidad Edad 11 - 16 años Estudio en ámbito familiar, escolar y comunidad de base "Challenge!" Estados Unidos	2 años	Grupo de intervención: cada sesión tiene un reto que se relaciona con hábitos alimentarios y un objetivo personal relacionado con la dieta y AF con la orientación de instructores. Discusión y enfrentamiento de dificultades, tests sobre alimentación y AF, recetas, orientación para los padres. Grupo control: no recibió instrucciones de mentores en ningún momento del programa	Antropometría (IMC, peso/altura ²), composición corporal, masa magra y grasa-(DEXA), AF (acelerómetro), dieta
Programas de intervención con AF, dieta y valoración de la CF				
Boughe D, et al. 2007 (10)	N = 15 Obesos Edad de 10 - 15 años Estudio en ámbito familiar Francia	9 meses	Programa: orientación alimentaria (preparación e ingesta de alimentos) para niños/adolescentes y padres y orientación para la AF diaria (incentivo de práctica en los fines de semana, junto con los padres) 1 x 2/semana	Antropometría (composición corporal - DEXA), AF y capacidad aeróbica
Klijn PH, et al. 2007 (11)	N = 15 Obesidad severa Edad de 10 - 18 años Estudio piloto Estudio en ámbito familiar Países Bajos	12 semanas	Intervención: orientación dietética padres y niños (proteínas, planificación individual y de acuerdo con la necesidad calórica), AF (30-60 minutos, 3 x sem.) 2 en gimnasio o en al aire libre y 1 vez en piscina durante 12 sem	Antropometría (composición corporal, IMC peso/altura ² , masa grasa y masa libre de grasa -BIA), control del ritmo cardíaco, capacidad aeróbica y capacidad cardiovascular
Vignolo, M. et al. 2007 (12)	N = 31 Obesos Edad de 6 - 12 años Estudio en ámbito familiar y hospitalario "Mi Piacce Piacermi" Italia	5 años	Intervención: visitas en el hospital para: historial médico, mediciones de crecimiento, evaluación nutricional, psicológica y de las habilidades motoras. Participación de los padres con equipo multidisciplinar acerca del programa Programa terapéutico de 9 semanas cada sesión 2 h	Antropometría (peso y altura, IMC-LMS), circunferencia de la cintura, recordatorio 24 h de alimentos, cálculo de ingesta calórica (software), hábitos de vida y del comportamiento CF y habilidades motoras

Tabla 1.
Programas de intervención con actividad física y alimentación

Autor	Muestra	Duración	Intervención	Evaluación
Knöpfli BH et al. 2008 (13)	N = 130 Obesidad severa Edad de 13 - 15 años Estudio en ámbito familiar Suiza	8 semanas	Intervención: orientación nutricional (1h/sem.), elaboración de dieta de acuerdo con la ingesta calórica (pirámide de alimentos), preparación de los alimentos (2 h/sem. práctica); programa de AF (individual) 5 x sem. (60 a 90 min) incluyendo actividades en invierno y verano actividades de fin de semana (60 min. mínimo); orientación psicológica: sesiones individuales y en grupo (taller) con consejos para modificación de conducta (estilo de vida saludable) y técnicas de relajación	Antropometría (IMC-peso/ altura ² , masa grasa-DEXA), consumo de oxígeno, control del ritmo cardiaco y calidad de vida
Evans RK, et al. 2009 (14)	N = 168 Edad 11 - 18 años Sobrepeso Estudio en ámbito familiar (TEENS) "Teaching, Encouragement, Exercise, Nutrition, and Support" Estados Unidos	6 meses	Intervención: 30min. de resistencia 1/semana en el programa y 2/semana en instalaciones a elegir; orientación nutricional con especialista y orientación para el comportamiento	Antropometría (peso, altura, percentiles y z-scores de IMC), índice de masa grasa, grasa corporal (BIA), colesterol total, triglicéridos, LDL, HDL, glucosa, AF (recordatorio 7 días y Polar), CF (cicloergómetro y tapiz rodante) y VO ₂
Aguer C. et al. 2010 (15)	N = 23 Obesidad severa Edad de 14 - 18 años Estudio piloto Exclusión de la familia Francia	5 meses	Intervención: dieta personalizada según peso y edad, lecciones semanales (1hs) de orientación del consumo de nutrientes, 4 sesiones de AF semanal trabajando 3 de ejercicios aeróbicos (2 sesiones de 30 min. y la 3ª natación 60 min.), entrenamiento de fuerza (60 min/3 x sem.) y ejercicios para todos los grupos musculares (3 series de 8 repeticiones), sesiones con psicólogos	Antropometría (IMC peso/ altura ²), composición corporal calculada por BIA, masa grasa y masa libre de grasa, gasto energético (calorimetría y CF), consumo de oxígeno (VO ₂) y producción de dióxido de carbono (VCO ₂), AF y sedentarismo (acelerómetro)
Sacher PM. et al. 2010 (16)	N = 116 Obesos Edad de 8 - 12 años Estudio en ámbito familiar, escolar y comunidad "Mind, Exercise, Nutrition, Do it Program" (MEND) Reino Unido	6 meses	Grupo de intervención: 18 sesiones (2hs 2 x sem.), compuestas de 8 sesiones dirigidas para el cambio de comportamiento, 8 sesiones de educación sobre la nutrición, 16 sesiones de AF y 1 sesión de clausura. Grupo control: solo recibió el tratamiento 6 meses después	Antropometría (IMC peso/ altura ²), circunferencia de la cintura, masa grasa y masa libre de grasa, nivel de AF y sedentarismo (cuestionario), CF (prueba de subir y bajar escalón), presión arterial
Sola K, et al. 2010 (17)	N = 62 Obesos Edad 6 - 14 años Estudio en ámbito familiar y escolar Noruega	1 año	Intervención: actividades dentro y fuera de sala (2/sem. 1hs) enfocadas al equilibrio, fuerza y resistencia. Clases (2/sem) con orientaciones de dieta, estilo de vida y práctica de AF diaria (30 - 60min)	Antropometría (IMC, peso/ altura ²), CF (cicloergómetro), valoración del pico de VO ₂ , test motor y de coordinación
Vanhelst J. et al. 2010 (19)	N = 74 Obesos Edad de 7 - 17 años Estudio en ámbito familiar, comunidad médica y universidad "CEMHaVi Program" Francia	2 años	Grupo de intervención: consiste en AF (2 hs/sem.) durante 12 meses, sesiones de educación para la salud (2 hs) cada 3 meses, AF en gimnasio (2 hs 1x sem.). Lectura y discusión del PATH. Grupo control: recibió atención habitual del pediatra	Antropometría (IMC, peso/ altura ²), diarios y estimación para parámetros del sueño, AF (PATH y acelerómetro), CF (Test de Balke y prueba de caminar durante 6 min)
Maghild LPK, et al. 2011 (18)	N = 246 Sobrepeso/obesidad Edad 3 - 17 años Estudio en ámbito familiar, enfermera de salud pública y hospital "Oslo Adiposity Intervention Study" Noruega	1 año	Intervención: grupos asignados según IMC y todos recibieron el mismo tratamiento. Orientación pediátrica, nutricional, cambio en el estilo de vida, AF y tests físicos	Antropometría (IMC), desarrollo puberal (Tanner), colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, glucosa (HOMA-IR), insulina y péptido C-, tapiz rodante (Protocolo de Oslo)

AF: actividad física; BIA: Bioelectrical Impedance Analyzer; CF: condición física; DEXA: Dual-Energy X-ray Absorptiometry; EBI: Eating Behaviors Inventory (evaluación del comportamiento compulsivo); HDL: lipoproteína de alta densidad (High Density Lipoproteins); HOMA-IR: The homeostasis model assessment for insulin resistance; IMC: índice de masa corporal; LDL: lipoproteína de baja densidad (Low Density Lipoprotein); LMS: Latent Moderated Structural; PACE: Patient-Centred Assessment and Counseling for Exercise Plus Nutrition; PATH: Physical Activity Teenage Health; PI: Programa de Intervención; TCC: terapia cognitiva conductual.

tipo de práctica de AF. Variadas estrategias se llevaron a cabo en la educación alimentaria, tales como orientación alimentaria (dieta y nutrición) o preparación de alimentos. En la tabla 1 se describen las características de los programas.

CARACTERÍSTICAS DE LAS EVALUACIONES

Composición corporal

La composición corporal se valoró mediante diferentes técnicas y parámetros: IMC, z-score de IMC, por el método de suavizado "*Latent Moderated Structural*" (LMS); percentil de IMC a través de *software*; análisis de perímetro y circunferencias corporales entre otras medidas antropométricas; estimación de masa grasa/masa libre de grasa por análisis de bioimpedancia eléctrica y porcentaje graso mediante absorciometría dual de rayos X (DEXA).

Actividad física

Para la valoración de los niveles de AF fueron aplicados: cuestionarios autoadministrados de hábitos de AF, conductas sedentarias, cuestionarios de hábitos de vida "*The Family Habit Inventory*" y evaluación del comportamiento "*Child Behaviour Checklist*" (CBCL). Se emplearon monitores de frecuencia cardíaca, acelerómetros, diarios de AF y podómetros.

Condición física

Para la valoración de la CF se utilizaron los siguientes tests: a) test en cicloergómetro con análisis de gases; b) test en tapiz rodante con análisis de gases y determinación del VO_{2max} con carga de trabajo incremental (velocidad e inclinación) hasta el agotamiento; c) aplicación del test de "*Course Navette*" con modificaciones; d) análisis de la eficiencia del sistema cardiovascular (VO_2/FC); e) valoración de la tasa metabólica basal; f) prueba submáxima de campo; g) batería de test EUROFIT; h) prueba de subir y bajar escalón (3 minutos); i) test de habilidades motoras; j) test de Balke, y k) caminar durante 6 minutos.

Alimentación y dieta

Para el registro del consumo alimentario y de hábitos dietéticos se utilizaron los siguientes cuestionarios: a) hábitos alimentarios "*Anti Cancer Council of Victorian Food Frequency Questionnaire*" (ACCVFFQ); b) "*Willet Youth Food Questionnaire*" y el cuestionario PACE + evaluación de grasa en la dieta (*patient-centred assessment and counseling for exercise plus nutrition*); c) "*Short Fat Questionnaire*", al que se añadieron dos preguntas para evaluar el consumo de refrescos; d) "*Eating Disorder Examination*" (EDE-Q) cuestionario para la evaluación psicopatológica de desórdenes alimentarios; e) entrevista diagnóstico "*Eating Disorders*" (IDed-IV); f) diario de consumo de alimentos; g) valoración de la necesidad calórica; h) cálculo del gasto energético; i) calorimetría, y j) recordatorio dietético de 24 horas.

RESULTADOS ALCANZADOS EN LAS INTERVENCIONES

En la tabla 2 se muestra el resumen de los resultados descritos en las intervenciones correspondientes a la composición corporal, AF, alimentación/dieta y CF.

Composición corporal

Doce estudios de ensayos clínicos aleatorios observaron modificaciones significativas en el grupo de intervención respecto al grupo control. El estudio "Hipteens", consiguió reducir el peso corporal ($P < 0,05$) y porcentaje graso ($P < 0,05$)²⁰. El estudio piloto realizado por Williams et al²³, logró disminuir el peso ($P < 0,01$), IMC ($P < 0,01$) y las medidas antropométricas (circunferencia de la cadera y cintura $P < 0,05$, pliegues cutáneos subcapulares ($P < 0,05$, y suprailíaco $P < 0,001$). El estudio desarrollado por Johnston et al²⁵, observó mejoras en z-score de IMC ($P < 0,001$). El programa "*Student Bodies 2*" evidenció una reducción del IMC mediante índice z-score ($P < 0,05$)³⁰. El estudio "*Student Bodies 2-BED*" obtuvo cambios en z-score del IMC ($P < 0,01$) y en el IMC ($P < 0,01$)³¹. El estudio "*Challenge*" logró reducir el porcentaje graso ($P < 0,01$) y de masa grasa ($P < 0,05$) y el incremento de masa libre de grasa ($P < 0,05$)²⁸. El estudio "*Obeldicks*" observó una disminución significativa del IMC ($P < 0,001$)²¹. El estudio "*Bright Bodies*" mostró cambios significativos en el IMC ($-3,3 \text{ Kg/m}^2$), peso corporal ($-7,4 \text{ Kg}$) y porcentaje graso ($-6,0 \%$)²⁴. El programa "*Choose Health*", obtuvo reducciones significativas en el IMC ($P < 0,01$), peso total ($P < 0,01$), grasa corporal ($P < 0,01$) y grasa abdominal ($P < 0,01$)²⁹. El programa "*Mend Exercise Nutrition*" (MEND) registró una reducción significativa de la circunferencia de la cintura y de la z-score IMC ($P < 0,001$)¹⁶. Finalmente, el programa "*Robbi Club*" redujo la puntuación del índice en z-score del IMC ($P < 0,05$), siendo tales efectos beneficiosos en el IMC y en masa grasa²⁷. El estudio "CEMHaVi" redujo el IMC ($P > 0,05$) y veinte sujetos pasaron del estado de obesidad al de sobrepeso¹⁹; en los participantes del estudio piloto fue posible observar una mejora del IMC ($P < 0,001$)³⁶.

Doce estudios de ensayo clínico sin grupo control presentaron sus resultados comparando los datos obtenidos entre pretest y posttest. El estudio "*The Kids N Fitness*" obtuvo pérdida del peso ($P < 0,001$), IMC ($P < 0,001$) y mejora en el z-score del IMC ($P < 0,001$), siendo estas mejoras más acusadas en niños mayores de 12 años²². El programa "*Kids Fit/Fit Families*" mejoró el IMC del 81 % de los participantes y el 74 % presentaron un descenso en los perímetros corporales ($P < 0,01$)²⁶. El estudio "*Teaching, Encouragement, Exercise, Nutrition, and Support*" (TEENS) obtuvo mejoras en el índice de masa magra ($P < 0,01$), masa grasa ($P < 0,001$) y en z-score del IMC ($P < 0,05$)¹⁴. El estudio "*Loozit*" mostró una reducción del perímetro de la cintura ($P < 0,001$) en los participantes³². Doyle et al³⁰, observaron reducciones del IMC ($P < 0,001$) y un incremento del porcentaje de masa magra ($P < 0,05$), aunque estos cambios no llegaron a ser significativos para el porcentaje de IMC en los preadolescentes. El estudio desarrollado por Bougle et al¹⁰, observó pérdida significativa de masa grasa ($P < 0,001$) y aumento de masa libre de grasa ($P < 0,05$) tras la intervención. El estudio piloto realizado por Klijn et al¹¹, mostró mejoras significativas en todos los componentes antropométricos ($P < 0,001$). El estudio de Knöpfli et al¹³, mostró resultados significativos en la pérdida de peso ($P < 0,001$), grasa corporal absoluta ($P < 0,001$), masa libre de grasa ($P < 0,001$) y porcentaje graso ($P < 0,001$). El programa "*Mi Piacere*" obtuvo mejoras de la circunferencia de la cintura, y los sujetos ($N = 20$) que completaron todo el programa (5 años) consiguieron una reducción significativa del IMC y del IMC estandarizado (IMC-SDC)¹². "*The Oslo Adiposity Intervention Study*" redujo el z-score del IMC ($P < 0,001$) y un estudio desarrollado por Sola et al, también observó una reducción del IMC ($P = 0,01$)¹⁸.

Tabla 2
Resultado de las intervenciones con actividad física y alimentación

Estudios	Resultados	Comentarios
Williamson DA, et al. "HIPTEENS" 2006 (20)	Reducción del peso corporal ($P < 0,05$), cambios positivos en el porcentaje de grasa corporal ($P < 0,05$); en los hábitos de comportamiento relacionados con la grasa corporal ($P < 0,001$). Después de 2 años, las diferencias en la grasa corporal de los adolescentes no fueron significativas ($P < 0,05$) entre los adolescentes del grupo de intervención y control	Se observaron modificaciones positivas en la composición corporal de los padres
Reinehr T, et al "Obeldicks" 2006 (21)	Disminución significativa en el IMC ($P < 0,001$); presión arterial ($P < 0,05$); niveles del perfil lipídico (12 % triglicéridos y 5 % LDL) pero con incremento en el HDL (7 %), disminución de la homeostasis a resistencia de la insulina en 17 %, niveles de glucosa (7 %) e insulina (13 %)	La reducción de los factores de riesgo cardiovascular se mantuvo después de 1 año de intervención en los niños cuyas medias de IMC fueron reducidas
Dreimane D, et al. "The Kids N Fitness" 2007 (22)	Resultados significativos en la velocidad de pérdida de peso ($P < 0,001$), IMC ($P < 0,001$), mejora del z-score de IMC ($P < 0,01$), cambios positivos en la salud y bienestar ($P < 0,01$) y mejora del comportamiento relacionado con la alimentación saludable, participación de AF en equipo y su práctica en tiempo libre. Las mejoras en el bienestar emocional y el comportamiento se correlacionaron positivamente con la pérdida de peso ($P < 0,01$). En el periodo de seguimiento se produce un aumento no significativo del peso y del IMC	Los niños mayores de 12 años obtuvieron resultados mejores respecto a la pérdida de peso, pero no con resultados significativos
Williams, CL. et al., 2007 (23)	Disminución significativa en el peso ($P < 0,01$), IMC ($P < 0,01$), circunferencia de cintura y cadera ($P < 0,05$), pliegues cutáneos subescapular ($P < 0,05$), y supraílico ($P < 0,001$), colesterol total ($P < 0,001$), y triglicéridos ($P < 0,01$). No hubo diferencias en los resultados de dieta entre los grupos	
Savoye M, et al. "Bright Bodies" 2007 (24)	En el grupo de intervención hubo una reducción del IMC ($-3,3 \text{ Kg/m}^2$), el peso corporal ($-7,4 \text{ Kg}$) y el porcentaje de grasa corporal ($-6,0 \%$); disminución de las concentraciones de colesterol circulante ($P < 0,05$) y resistencia a insulina ($P < 0,001$), en comparación con el grupo control. Los cambios se mantuvieron después de un año. No hubo diferencias importantes en los niveles de lípidos, presión arterial y control de peso entre los grupos	
Johnston CA, et al. 2007 (25)	Reducción en z-score-IMC ($P < 0,001$) del grupo dirigido por instructores con diferencias significativas después de 1 y 2 años ($P < 0,001$ y $P < 0,05$, respectivamente), colesterol total y triglicéridos ($P < 0,05$), pliegue del tríceps ($P < 0,001$) comparados con el grupo de autoayuda (grupo control). El grupo en condiciones experimental logró reducción del IMC ($P < 0,001$), peso ($P < 0,001$), en el porcentaje de sobrepeso ($P < 0,001$). No hubo diferencias significativas entre los grupos en la presión arterial (diastólica y sistólica), LDL y HDL	No hubo diferencias en cambios de peso para su clasificación ($P = 0,13$) o género ($P = 0,06$). Solo algunos sujetos han autorizado a extraer muestras de sangre ($N = 47$) en inicio y en 1 año
Tsiros MD, et al. "Choose Health" 2008 (29)	En comparación con el grupo control hubo reducciones significativas en el IMC ($\text{TCC} -1,3 \pm 0,4$; vs control, $0,3 \pm 0,3$; $P < 0,01$), en el peso total ($\text{TCC} -1,9 \pm 1,0 \text{ kg}$, vs control, $3,8 \pm 0,9 \text{ kg}$, $P < 0,01$), grasa corporal ($\text{TCC} -1,5 \pm 0,9 \text{ kg}$, control, $2,3 \pm 1,0 \text{ kg}$, $P < 0,01$), grasa abdominal ($\text{TCC} -124,0 \pm 46,9 \text{ g}$; vs control, $50,1 \pm 53,5 \text{ g}$, $P < 0,01$), relacionándose con reducción de peso ($P < 0,05$), IMC ($P = 0,05$), y perímetro de cintura ($P < 0,05$). Reducción del consumo energético ($P < 0,01$), hidratos de carbono ($P < 0,01$), ingesta de grasas ($P < 0,01$) y de ingestión total de azúcar ($P < 0,01$). No hubo cambios significativos en la AF	Exclusión de los datos del podómetro por no haber número suficiente de participantes con datos válidos
Doyle AC, et al. "Student Bodies (2)" 2008 (30)	Reducción del z-score de IMC ($P < 0,05$) en inicio hasta la fase intervención; mejora en los hábitos dietéticos después de la intervención ($P < 0,05$). Los participantes del grupo de intervención han mejorado los hábitos saludables relacionados con la AF y el comer después de la intervención ($P < 0,001$). En la fase de seguimiento hubo una caída de los hábitos dietéticos ($P < 0,05$) y en los hábitos saludables relacionados con la AF ($P < 0,05$)	
Jones M. et al. "Student Bodies2-BED" 2008 (31)	Cambios significativos en el grupo de intervención del z-score de IMC ($P < 0,01$), IMC ($P < 0,01$) cuando son comparados con el grupo control. Reducción del peso y de los episodios de compulsión alimentaria desde el inicio, postest y seguimiento	Fue observada la preocupación por mantener la forma física entre los participantes
O'Connor J, et al. "The Loozit" 2008 (32)	Mejoras significativas en la autoestima, apariencia física ($P < 0,05$), perímetro de la cintura ($P < 0,001$) y en el colesterol HDL ($P < 0,05$). Fue posible observar mejoras psicológicas, en la ingesta de alimentos y en algunas prácticas de AF ($P < 0,05$), disminución del tiempo dedicado a ver televisión y actividades sedentarias ($P < 0,05$)	
Joosse L, et al. "Kids Fit/Fit Families" 2008 (26)	Los resultados muestran que un 59 % de los niños aumentaron la práctica de AF y hubo una reducción del 32 % de las actividades sedentarias en los participantes, 81 % de ellos mejoraron el IMC y un 13 % lo mantiene, el 74 % de los mismos presentaron un descenso significativo de los perímetros corporales ($P < 0,05$); mejora de los conocimientos relacionados con las actitudes y hábitos saludables de vida en un 81 % y en la autoestima de casi dos terceras partes de los niños	Los padres de los niños y adolescentes participantes recibieron tratamiento para control de peso y cambios de comportamiento
Weigel C, et al. "Robbi Club" 2008 (27)	Hubo una reducción de la puntuación índice del z-escores de IMC en el grupo de tratamiento activo ($P < 0,05$). Efectos beneficiosos en el IMC, masa grasa, y la presión arterial sistólica del inicio del programa hasta el final de la intervención	
Vanhelst J, et al. "CEMHaVi Program" 2010 (19)	Disminución del IMC (30,9 vs 29,7), mejora del conocimiento sobre la salud (56,6 % vs 64,3 %), 20 sujetos pasaron del nivel de obesidad al de sobrepeso, mejora significativa en cantidad y calidad del sueño ($P < 0,05$). Mejora del conocimiento sobre las funciones del corazón, factores de riesgo, beneficios y práctica de la AF y nutrición saludable. Al final de 12 meses se observó mejora del IMC, CF ($P = 0,001$) y AF habitual	Se observó mejora en el rendimiento académico

Tabla 2

Resultado de las intervenciones con actividad física y alimentación

Estudios	Resultados	Comentarios
Black MM, et al. "Challenge" 2010 (28)	Disminución del porcentaje total de masa grasa ($P < 0,01$), e incremento de masa libre de grasa ($P < 0,05$) del tiempo de AF en el grupo de intervención (2,75 minutos/día) y reducción en el grupo control (20,31 minutos/día); reducción significativa ($P = 0,001$) en consumo de aperitivos y postres, ingesta total de calorías ($P < 0,05$) y de grasa postintervención	En 60 % de los hogares son dirigidos por mujeres, 56 % vive por debajo del nivel federal de pobreza, 76 % tenían sobrepeso/obesidad, 83 son madres biológicas, 75 % se graduó en escuela secundaria
Intervenciones con actividad física, alimentación y valoración de la condición física		
Bougle D, et al. 2007 (10)	Reducciones significativas en z-scores de IMC ($P < 0,001$), incremento del porcentaje de masa magra ($P < 0,05$), componentes de la CF (fuerza máxima $P < 0,01$; FC máxima teórica $P < 0,001$) en los adolescentes pero no en los niños; aumento de la práctica de AF en fines de semana, disminución significativa del tiempo de televisión. No significativos para el porcentaje del IMC y en el tiempo dedicado a la televisión entre los preadolescentes	Resultados más eficaces en la población de adolescentes
Klijn PH, et al. 2007 (11)	Mejoras significativas en los componentes antropométricos ($p < 0,001$), índices aeróbicos: absorción de oxígeno, (pico de VO_2 de 17,5 %; W. max 8 %), eficiencia cardiovascular (15,8 %) y mejora en casi todos los componentes de la CF ($P < 0,01$). La aplicación modificada del test Course Navette presentó correlaciones significativas con el pico de VO_2 y W.máx, pero no con las medidas antropométricas	
Vignolo M, et al. "Mi Piacere Piacermi" 2007 (12)	Disminución de la circunferencia de la cintura y reducción significativa del total de energía ingerida. Cambios positivos en los aspectos emocionales y sociales relacionados con el comportamiento de obesidad como también mejora de las capacidades motoras globales	Mejora significativa en los hábitos familiares
Knöpfli BH, et al. 2008 (13)	Reducción del peso (12,7 kg, $P < 0,001$), grasa corporal absoluta 8,0 Kg, $P < 0,001$), porcentaje de grasa corporal por Kg (4,9 %, $p < 0,01$), mejora de la CF (pico de VO_2 ($P < 0,01$), pico de energía mecánica ($P < 0,01$) y calidad de vida ($P < 0,01$)	No hubo diferencias significativas entre los sexos, pero los niños alcanzaron mejores resultados
Evans RK, et al. "Teaching, Encouragement, Exercise, Nutrition, and Support" (TEENS) 2009 (14)	Reducción de z-score de IMC ($P < 0,05$), grasa corporal y masa grasa ($P = 0,001$); mejora del colesterol total ($P = 0,001$). No significativo para IMC, hubo un incremento de la práctica de AF moderada (0.9h/sem)	
Aguer C, et al. 2010 (15)	Pérdida significativa de masa magra ($P < 0,001$) en comparación con la masa libre de grasa, disminución del gasto energético en reposo, aumento del consumo de VO_2 máx cuando relacionado con la masa libre de grasa ($P < 0,05$), aumento de la AF moderada ($P < 0,05$) e intensa ($P < 0,01$). Fueron significativos ($P = 0,001$) los cambios en AF habitual relacionados con el cambio del VO_2 máx/masa libre de grasa	
Sacher PM, et al. 2010 (16)	A los 6 meses: reducción de la circunferencia de la cintura ($P < 0,001$) y z-score de IMC ($P < 0,001$), mejoras significativas en el estado cardiovascular, AF, comportamientos sedentarios y autoestima. A los 12 meses: reducción de los componentes de la composición corporal ($P < 0,001$), los resultados obtenidos a los 6 meses se mantuvieron a los 12 meses	Un 57 % de los niños completaron los 12 meses
Sola K, et al. 2010 (17)	Incremento significativo en la capacidad aeróbica (27,0 hasta 32,0 ml/Kg/min), mejora de la CF y reducción del IMC ($P = 0,01$) después de 12 meses	
Maghild LPK, et al. "Oslo Adiposity Intervention Study" 2011 (18)	Reducción del z-score del IMC ($P < 0,001$), mejoras en el colesterol total e insulina. El grupo de mayor reducción del z-score de IMC obtuvo mejoras en la resistencia de insulina (HOMA-IR) y en CF. El incremento del z-score de IMC se asoció con el empeoramiento del péptido C y del colesterol total. La reducción en z-score de IMC se asoció con una mejoría en varios factores de riesgo cardiovascular	Los grupos fueron asignados de acuerdo con los cambios del z-score del IMC

AF: actividad física; CF: condición física; FC max: frecuencias cardíaca máxima;

HDL: lipoproteína de alta densidad (High Density Lipoprotein); IMC: índice de masa corporal;

LDL: lipoproteína de baja densidad (Low Density Lipoprotein); TCC: terapia cognitiva de conductas;

 VO_2 : volumen de oxígeno;

W. máx.: carga máxima de trabajo (maximal workload).

Actividad física

Doce estudios describieron los resultados relacionados con la AF. Los programas se mostraron eficaces en el aumento de la práctica de AF en tiempo libre^{14,22,28,30} y los fines de semana¹⁰, mejora de los hábitos saludables relacionados con la práctica de AF^{30,35}, reducción de las actividades sedentarias por parte de los niños²⁶ y adolescentes^{16,35},

aumento de la práctica de AF moderada e intensa¹⁵, mejora de la práctica de AF habitual³⁷ e incremento del conocimientos respecto a la práctica de AF y elaboración de programas de ejercicio¹⁹. En los estudios "Choose Health"²⁹ y "Loozit"³² no hubo diferencias significativas en el tiempo dedicado a la práctica de AF, actividades sedentarias y tiempo dedicado a televisión.

Alimentación/dieta

Ocho de los estudios describieron los resultados obtenidos sobre la intervención alimentaria, que lograron: mejorar los comportamientos relacionados con una alimentación saludable^{22,35}, reducir el total de energía ingerida ($P < 0,01$)^{12,29}, hidratos de carbono ($P < 0,01$), grasas ($P < 0,01$) e ingesta total de azúcar ($P < 0,01$)²⁹, cambiar positivamente los aspectos emocionales y sociales relacionados con el comportamiento en obesos¹², mejorar los hábitos relacionados con la restricción dietética de forma significativa ($P < 0,05$)³⁰, reducir los episodios de ingesta compulsiva de alimentos³¹, optimizar los conocimientos relacionados con las actitudes y hábitos saludables de vida de niños y adolescentes²⁶, del consumo de postres y aperitivos ($P = 0,001$), grasa e ingesta total de calorías ($P < 0,05$)²⁸.

Condición física

Los cambios en la CF fueron analizados en 10 de los estudios incluidos en la revisión. Las intervenciones mejoraron: la potencia aeróbica máxima y frecuencia cardíaca máxima en los adolescentes, pero no en los niños¹⁰; el consumo máximo de oxígeno, eficiencia cardiovascular y casi todos los componentes de la CF^{11,17-18}; las capacidades motoras global y física¹²; condición aeróbica^{13,17}; condición cardiorrespiratoria^{14,16,37}; en la estimativa de $VO_{2m\acute{a}x}$ con respecto al peso corporal y masa libre de grasa¹⁵.

RESULTADOS DEL PERÍODO DE SEGUIMIENTO

Para verificar la permanencia de los efectos alcanzados en las intervenciones a lo largo de tiempo, algunos estudios realizaron un período de seguimiento.

El estudio "HIPTeens" con educación alimentaria, ejercicio y estilo de vida saludable, no produjo diferencias significativas en la grasa corporal entre el grupo de intervención y grupo control después de 2 años²⁰.

El estudio "The Kids N Fitness", presentó un incremento no significativo del peso y aumento del IMC en el periodo de seguimiento²².

El estudio "Obeldicks", mostró que la participación en el programa se asoció positivamente con la pérdida del exceso de peso, que se mantuvo 3 años más tarde de la finalización del programa³³.

El estudio "Bright Bodies" se mostró eficaz manteniendo después de 12 meses los cambios alcanzados al final de la intervención²⁴.

El programa desarrollado por Johnston et al,³⁴ consiguió mantener los efectos positivos obtenidos en el z-score del IMC, la disminución del pliegue del tríceps, IMC, peso y porcentaje de sobrepeso (todos $P < 0,001$) después de 2 años.

El estudio "Mi Piacere Piacermi" observó la familia más activa, mejoras en la parte alimentaria con mayor consumo de frutas y vegetales, reducción de la mejoras alcanzadas en IMC y desviaciones estándar de IMC después de 5 años¹².

DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo ha sido realizar una revisión sistemática de la efectividad de intervenciones publicadas entre el 1 julio de 2006 y el 30 de abril 2012, centradas en programas de AF y nutricionales para el tratamiento del sobrepeso/obesidad de niños y adolescentes.

La mayor parte de los estudios seleccionados se dirigieron hacia niños y adolescentes de forma conjunta (17 de 23) y en dos de los estudios los adolescentes obtuvieron mejores resultados que los niños^{10,22}. Seis de los estudios seleccionados para esta revisión fueron diseñados específicamente para adolescentes^{13,15,29-32}. Considerando el aumento progresivo en las últimas décadas del sobrepeso/obesidad en la adolescencia³⁸⁻³⁹, destacamos la necesidad de estudios futuros que analicen estrategias específicas para el tratamiento en esta fase de la vida, más aún si cabe teniendo en cuenta la mayor probabilidad de que estos adolescentes sean obesos en la edad adulta^{8,40}.

Gran parte de los estudios seleccionados fueron desarrollados con la implicación de la familia (22 de 23). El estudio descrito por Aguer et al¹⁵, fue el único estudio donde la familia no participó directamente en el proceso de intervención. Es cierto que la participación de la familia es un componente beneficioso en el proceso de la pérdida de peso^{8,40}, pero no hemos observado evidencia de la efectividad de la participación familiar en los estudios analizados. Eisenmann et al⁴¹, sugieren que intervenciones con la participación de la familia, escuela y comunidad pueden ayudar a promover cambios hacia estilos de vida saludable, por lo que podemos destacar la necesidad de valorar la participación de la familia en futuros programas de intervención orientados al tratamiento del sobrepeso/obesidad de niños y adolescentes.

De acuerdo con los estudios incluidos en esta revisión, podemos resaltar que las intervenciones con AF y orientación alimentaria son eficaces para la pérdida de peso, masa grasa y cambios favorables del IMC. Lo que no se puede afirmar es que tales modificaciones o el mantenimiento de los beneficios a lo largo del tiempo fueron obtenidos sólo gracias a los cambios alimentarios o al incremento de la práctica de AF⁵.

Aunque en todos los estudios el componente dietético estuviera presente, pocos estudios (8 de 23) consiguieron modificaciones positivas en los hábitos alimentarios y dietéticos de los participantes. La evidencia científica ha demostrado que los cambios en los hábitos dietéticos son alcanzados mediante una reducción de la grasa y el aumento de la ingesta de fibra, frutas y verduras, es decir, mediante una alimentación equilibrada⁴². Los resultados referentes a la dieta fueron descritos de forma global, con lo cual, no se puede concluir que las estrategias utilizadas fueran eficaces para promover cambios alimentarios y dietéticos positivos.

El componente de la AF estuvo presente en todos los estudios. Ocho de estos estudios alcanzaron resultados positivos en lo que se refiere a la práctica de AF. La diversidad encontrada en la orientación de las actividades ofrecidas y en los métodos de valoración, dificulta los análisis para identificar qué método fue más eficaz para la obtención de cambios positivos, hecho que coincide con hallazgos anteriores^{40,43}. Es cierto que el número de investigaciones en este campo van creciendo cada año en poblaciones sanas⁴⁴, pero existe la necesidad de futuras investigaciones en la promoción de AF en población de niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad en lo que concierne a la metodología y mantenimiento de los cambios alcanzados.

Atlantis et al⁴³, destacan la prescripción de ejercicio físico como un complemento de la restricción dietética, por su gran potencial para la reducción del sobrepeso, así como el peligro de la restricción en la dieta sin AF. Por lo tanto, los programas que combinan orientación alimentaria y AF se presentan como los más eficaces y recomendables en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad.

Algunos estudios valoraron la CF (10 de 23). Destacamos la necesidad de más estudios que incluyan la valoración de la CF de niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad debido a que el nivel CF se correlaciona

directamente con factores de riesgo cardiovascular y el estado de salud de dicha población⁴⁵⁻⁴⁶. Ortega et al⁴⁷, destacan la importancia de monitorizar y conocer este marcador de salud, resaltando la necesidad de su inclusión en los estudios clínicos para una mejor comprensión de los factores determinantes de la CF durante el crecimiento y maduración.

RECOMENDACIONES FINALES

En conclusión, los programas de intervención incluidos en esta revisión señalan la necesidad de estudios específicos para adolescentes con sobrepeso y/u obesidad. Los resultados apuntan a que programas con AF y orientación alimentaria son eficaces en la pérdida de peso y en la reducción del IMC de niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad. Sin embargo, es necesario investigar objetivamente el mantenimiento a largo plazo de tales cambios, así como identificar elementos metodológicos en lo que se refiere a la AF y orientación alimentaria que puedan valorar la eficacia de los programas de intervención. Por último destacamos la necesidad de valorar la CF en estudios clínicos para una mejor comprensión de los factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. The challenge of obesity in the WHO European Region. Fact sheet EURO/13/05 2005;1-6.
2. Swinburn BA, Sacks G, Lo SK, Westerterp KR, Rush EC, Rosenbaum M, et al. Estimating the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:1723-8.
3. Lob-Corzius T. Overweight and obesity in childhood - A special challenge for public health. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2007;210:585-9.
4. Kosti RI, Panagiotakos DB. The epidemic of obesity in children and adolescents in the world. *Cent Eur J Public Health*. 2006;14(4):151-9.
5. 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.
6. Summerbell CD, Waters E, Edmunds L, Kelly SAM, Brown T, Campbell K. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009.
7. Ries AV, Voorhees CC, Gittelsohn J, Roche KM, Astone NM. Adolescents' Perceptions of Environmental Influences on Physical Activity. *Am J Health Behav*. 2008;32:26-39.
8. Van Sluijs EMF, van Poppel MNM, van Mechelen W. Stage-based lifestyle interventions in primary care Are they effective? *Am J Prev Med*. 2004;26:330-43.
9. McGovern L, Johnson JN, Paulo R, Hettinger A, Singhal V, Kamath C, et al. Treatment of pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2008;93:4600-5.
10. Boule D, Zinquin G, Sesboué B, Sabatier JP, Daireaux A. Treatment of pediatric obesity: effects on body composition and physical fitness. *Archives de pédiatrie*. 2007;14:439-43.
11. Klijn PH, van der Baan-Slootweg OH, van Stel HF. Aerobic exercise in adolescents with obesity: preliminary evaluation of a modular training program and the modified shuttle test. *BMC Pediatr*. 2007;7:19.
12. Vignolo M, Rossi F, Bardazza G, Pistorio A, Parodi A, Spigno S, et al. Five-year follow-up of a cognitive-behavioural lifestyle multidisciplinary programme for childhood obesity outpatient treatment. *Eur J Clin Nutr*. 2007;62:1047-57.
13. Knöpfli BH, Radtke T, Lehmann M, Schätzle B, Eisenblätter J, Gachnang A, et al. Effects of a Multidisciplinary Inpatient Intervention on Body Composition, Aerobic Fitness, and Quality of Life in Severely Obese Girls and Boys. *Journal of Adolescent Health*. 2008;42:119-27.
14. Evans RK, Franco R, Stern M, Wickham EP, Bryan DL, Herrick JE, et al. Evaluation of a 6 month multidisciplinary healthy weight management program targeting urban, overweight adolescents: Effects on physical fitness, physical activity, and blood lipid profiles. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2009;4:130-3.
15. Aguer C, Gavarry O, Gole Y, Boussuges A, Doyard P, Falgairette G. A 5-month weight-reduction programme has a positive effect on body composition, aerobic fitness, and habitual physical activity of severely obese girls: A pilot evaluation study. *JSports Sci*. 2010;28:281-9.
16. Sacher PM, Kolotourou M, Chadwick PM, Cole TJ, Lawson MS, Lucas A, et al. Randomized controlled trial of the MEND program: a family-based community intervention for childhood obesity. *Obesity*. 2010;18:S62-8.
17. Sola K, Brekke N, Brekke M. An activity-based intervention for obese and physically inactive children organized in primary care: feasibility and impact on fitness and BMI. *Scand J Prim Health Care*. 2010;28:199-204.
18. Magnhild LPK, Geir J, Cathrine B, Sigmund A, Serena T, Lene A. Reduction in BMI z-score and improvement in cardiometabolic risk factors in obese children and adolescents. The Oslo Adiposity Intervention Study-a hospital/public health nurse combined treatment. *BMC Pediatrics*. 2011;11:47.
19. Vanhelst J, Marchand F, Fardy P, Zunquin G, Loeuille GA, Renaud H, et al. The CEMHaVi program: control, evaluation, and modification of lifestyles in obese youth. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2010;30:181-5.
20. Williamson DA, Walden HM, White MA, York-Crowe E, Newton RL, Alfonso A, et al. Two-Year Internet-Based Randomized Controlled Trial for Weight Loss in African-American Girls&ast. *Obesity*. 2006;14:1231-43.
21. Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. *Am J Clin Nutr*. 2006;84:490-6.
22. Dreimane D, Safani D, MacKenzie M, Halvorson M, Braun S, Conrad B, et al. Feasibility of a hospital-based, family-centered intervention to reduce weight gain in overweight children and adolescents. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007;75:159-68.
23. Williams CL, Strobino BA, Brotanek J. Weight control among obese adolescents: a pilot study. *Int J Food Sci Nutr*. 2007;58:217-30.
24. Savoye M, Shaw M, Dziura J, Tamborlane WV, Rose P, Guandalini C, et al. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(24):2697-2704.
25. Johnston CA, Tyler C, McFarlin BK, Poston WSC, Haddock CK, Reeves R, et al. Weight loss in overweight Mexican American children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2007;120:e1450-7.
26. Joosse L, Stearns M, Anderson H, Hartlaub P, Euclidean J. Fit kids/fit families: A report on a countywide effort to promote healthy behaviors. *Wis Med J*. 2008;107:231-6.
27. Weigel C, Kokocinski K, Lederer P, Dotsch J, Rascher W, Knerr I. Childhood Obesity: Concept, Feasibility, and Interim Results of a Local Group-based, Long-term Treatment Program. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 2008;40:369-73.
28. Black MM, Hager ER, Le K, Anliker J, Arteaga SS, DiClemente C, et al. Challenge! Health promotion/obesity prevention mentorship model among urban, Black adolescents. *Pediatrics*. 2010;126:280-8.
29. Tsiros MD, Sinn N, Brennan L, Coates AM, Walkley JW, Petkov J, et al. Cognitive behavioral therapy improves diet and body composition in overweight and obese adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:1134-40.
30. Doyle AC, Goldschmidt A, Huang C, Winzelberg AJ, Taylor CB, Wilfley DE. Reduction of overweight and eating disorder symptoms via the Internet in adolescents: a randomized controlled trial. *The Journal of adolescent health*. 2008;43:172-9.
31. Jones M, Luce KH, Osborne MI, Taylor K, Cunnings D, Doyle AC, et al. Randomized, controlled trial of an internet-facilitated intervention for reducing binge eating and overweight in adolescents. *Pediatrics*. 2008;121:453-62.
32. O'Connor J, Steinbeck K, Hill A, Booth M, Kohn M, Shah S, et al. Evaluation of a community-based weight management program for overweight and obese adolescents: The Loozit study. *Nutrition and Dietetics*. 2008;65:121-7.
33. Reinehr T, Temmesfeld M, Kersting M, De Sousa G, Toschke A. Four-year follow-up of children and adolescents participating in an obesity intervention program. *Int J Obes*. 2007;31:1074-7.
34. Johnston CA, Tyler C, McFarlin BK, Poston WSC, Haddock CK, Reeves RS, et al. Effects of a school-based weight maintenance program for Mexican-American children: results at 2 years. *Obesity*. 2009;18:542-7.
35. Shrewsbury VA, Nguyen B, O'Connor J, Steinbeck KS, Lee A, Hill AJ, et al. Short-term outcomes of community-based adolescent weight management: The Loozit Study. *BMC pediatrics*. 2011;11:13.
36. Vanhelst J, Mikulovic J, Fardy P, Bui-Xuan G, Marchand F, Béghin L, et al. Effects of a multidisciplinary rehabilitation program on pediatric obesity: the CEMHaVi program. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2011;34:110.
37. Vanhelst J, Fardy PS, Mikulovic J, Marchand F, Bui-Xuan G, Theunynck D, et al. Changes in obesity, cardiorespiratory fitness and habitual physical activity following a one-year intervention program in obese youth: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2011;51:1-2.

38. Connelly J, Duaso M, Butler G. A systematic review of controlled trials of interventions to prevent childhood obesity and overweight: a realistic synthesis of the evidence. *Public Health*. 2007;121:510-7.
39. Stice E, Shaw H, Marti CN. A meta-analytic review of obesity prevention programs for children and adolescents: The skinny on interventions that work. *Psychol.Bull.* 2006;132:667-91.
40. Wilfley DE, Tibbs TL, Van Buren DJ, Walker MS, Epstein LH, Reach KP. Lifestyle interventions in the treatment of childhood overweight: A meta-analytic review of randomized controlled trials. *Health Psychology*. 2007;26:521-32.
41. Eisenmann J, Gentile D, Welk G, 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.
42. Barlow SE. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 2001;120:S164-S192.
43. Atlantis E, Barnes E, Singh MAF. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes*. 2006;30:1027-40.
44. Sharma M. Physical activity interventions in Hispanic American girls and women. *Obesity reviews*. 2008;9:560-71.
45. García-Artero E, Ortega FB, Ruiz JR, Mesa JL, Delgado M, González-Gross M, et al. El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:581-8.
46. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:898-909.
47. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*. 2008;28:554-8.