



PROGRAMA SALUD 5-10: NIÑOS SANOS, ADULTOS FELICES.

MEMORÍA JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO
PREMIOS Estrategia NAOS 2024



1. Título del proyecto, programa o iniciativa.

PROGRAMA SALUD 5-10: NIÑOS SANOS, ADULTOS FELICES

2. Datos identificativos de la persona que lo dirige o lo representa.

Pilar Sainz de Baranda es Catedrática del área de Educación Física y Deportiva. Profesora de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia. Directora del Grupo de Investigación Aparato Locomotor y Deporte. Especialista en Entrenamiento, Educación Física y Salud.

Carlos Alberto Perelló Gara y Lázaro Sánchez Cánovas en representación al Ayuntamiento de Molina de Segura. Concejalía de Deporte y Salud.

3. Datos de la institución a la que representa.

La Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia se inició en el curso académico 2006/2007, en la localidad de San Javier, impartiendo el plan de estudios de Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Así se daban los primeros pasos para crear el Campus periférico de San Javier en la Universidad de Murcia. Desde el curso académico 2008/2009 el nuevo edificio y Campus de la Facultad acogió las clases del antiguo plan de estudios de Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, así como los actuales planes de estudios del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Actualmente, a cada curso académico acceden 100 alumnos a los estudios del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD), 20 estudiantes del Doble Grado en CAFD y Nutrición Humana y Dietética, 70 estudiantes del Doble Grado en CAFD y Educación Primaria (mención de Educación Física), así como 20 estudiantes del Máster de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, y otros 15 estudiantes del Doble Posgrado con el Máster del Profesorado. Estos estudios oficiales de Grado y Máster se complementan con el Programa de Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, que lidera la Escuela Internacional de Doctorado UMU con el profesorado y recursos de esta Facultad. Adicionalmente, otros 5 posgrados especializados de Másteres profesionalizantes de formación permanente conforman una oferta académica global del más alto nivel en cantidad y calidad, que colocan a nuestra Facultad como uno de los referentes nacionales e internacionales en estudios, aglutinando en el Campus de San Javier a más de 1200 estudiantes anuales. La comunidad educativa, además, está formada por más de 70 personas, entre profesores y miembros del Personal de Administración y Servicios.

Por otro lado, destacar que el **Equipo SALUD 5-10** está formado por **integrantes** de diferentes instituciones entre las que destacan: **Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, el Ayuntamiento de Molina de Segura, Concejalía de Deporte y Salud del Ayuntamiento de Molina de Segura, el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, el Hospital de Molina, la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia, la Dirección General de Deportes de la Región de Murcia, el Servicio de Actividades Deportivas de la Universidad de Murcia y el Colegio de Licenciados de Educación Física y CAFD Región de Murcia.**

Entre los numerosos profesionales que han formado y forman parte del Equipo SALUD 5-10 destacan: Pilar Sainz de Baranda, Andrea Visiedo, Alfonso Ruiz-Díaz, Fernando Romera-García, Antonio Cejudo, Regina Sánchez-Jiménez, Francisca Velázquez, Luz Martínez-González, Elena Saura, Raúl Ballester, Francisca Pérez-Llamas, Guadalupe Ruiz-Merino, Salvador Zamora, Juan Madrid, Juan de Dios Berna-Serna, Pedro Hernández, Lázaro Sánchez-Cánovas, M^a Teresa Sánchez Hernández, Rosario Martínez Rodríguez, Isabel María Baeza Escudero, Lucía González Quijada, Christian Alacid Torrecilla, Irene Pérez Marco, Aaron Iglesias García, Hugo Prida García, José Raul Hidalgo, Julio Almansa, Andrea Martínez Martínez, José Fenol, Begoña Aldekoa, Fernando Miñano, Eric Talavera, María López Prieto, José Manuel Pérez-Sánchez, María Teresa Martínez-Romero, María Sánchez-Baño, Marina Peña, Celia Vico, Roque Mendoza Moreno, Pedro Madrid, Luis Alberto Marín, Silvia Pérez-Piñero, Felix Vera, José Manuel Frutos, Pedro Antonio Ruiz-López, Diane Crone, Susana Aznar-Laín, Olga Rodríguez Ferrán, Enrique Ortega, José María Giménez Egido, Angélica Ginés Díaz, Francisco Ayala, Francisco Javier Robles Palazón, Alba Aparicio Sarmiento, Fernando Santonja Medina, Pedro Luis Rodríguez García, Cecilia Ruiz Esteban, Asta Tvarijonaviciute, Juan Francisco García-Saorín, María José Hernández-Villena, Francisca Aragón, José Martínez-Nicolás, Verónica Maiquez, Florentina Guzmán, Juani Góngora, Carmela Sainz de Baranda, Adela López Huedo.

Todos ellos han formado parte del **trabajo tanto técnico como de investigación** en los **11 años del Programa SALUD 5-10**. También se incluye a los técnicos que han trabajado para el desarrollo de la transferencia y la producción del **Documental "Salud 5-10. Preparados para el futuro"** (<https://www.youtube.com/watch?v=FdF-khibQKY>)

4. Breve resumen del proyecto, origen, objetivo, metodología y resultados.

Obesidad Infantil: ¿Cómo abordarla?

Según el estudio ALADINO (2013) un 44,5% de los escolares presentan exceso de peso. **La Región de Murcia es una de las zonas con mayor obesidad de España.** 1

Un **niño obeso** a los **10 años** generará a lo largo de su vida más de **13.000 euros más en gastos médicos** que un niño de peso normal que se mantenga en él a lo largo del tiempo. 2

El objetivo de la lucha contra la epidemia de la obesidad infantil consiste en lograr un equilibrio calórico que se mantenga a lo largo de toda la vida, para lo cual **es obligatorio aumentar los niveles de actividad física en los escolares.** El PROGRAMA SALUD 5-10 da respuesta a esta necesidad. Los escolares necesitan actividad física, ejercicio físico, juegos y deportes, necesitan movimiento y todo ello buscando la mejora de su condición física y la salud. 3

PROGRAMA SALUD 5-10: INVESTIGACIÓN PIONERA. Promovida por el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca y en colaboración con el Ayuntamiento de Molina de Segura, el Hospital de Molina de Segura, la Facultad de Ciencias del Deporte de la UMU y la fundación FFIS es el **primer estudio internacional que ha valorado los efectos del ejercicio físico en niños mediante pruebas ecográficas** (Grosor Íntima Media Carotídeo –GMI- y Esteatosis Hepática). Además, se han valorado variables antropométricas (peso, talla, IMC. %grasa corporal, perímetros cintura y cadera) y analítica (Glucosa, Enzimas hepáticas, Insulina, Colesterol, Triglicéridos, etc.). También se valora el nivel de condición física, los hábitos nutricionales del niño y de la familia y los hábitos de actividad física. 4

Programa SALUD 5-10: Resultados

En el **estudio inicial** del Programa SALUD 5-10 se encontró una **relación** entre la **obesidad infantil** y otros **marcadores cardiovasculares** como los niveles de colesterol y de tensión arterial, pero lo más significativo es que los **resultados ecográficos** mostraron como muchos de los niños, a pesar de su corta edad, ya tenían **alterado el grosor de la GMI y presentaban daños hepáticos leves.**

1

Sin dieta complementaria, el PROGRAMA SALUD 5-10 ha conseguido **reducir** en un curso escolar la **presencia de marcadores tempranos** que indican **arterioesclerosis preclínica** junto a una **bajada de 11 puntos** en el porcentaje de **obesidad** de los niños participantes.

2

Antes del programa de intervención sólo el 37% de los niños con sobrepeso u obesidad tenían un GMI normal. Al **finalizar** el programa, **el 67% de los niños habían normalizado el GMI y la tasa de hígado graso bajó 25 puntos.**

3

Las **mejoras en los niveles de condición física** encontrados tras el programa son la base para la mejora de la salud de los niños. El nivel de condición física construye un potente **predictor de morbilidad y mortalidad** tanto por enfermedad cardiovascular como por otras causas, ya que la evidencia científica ha demostrado una asociación entre el nivel de condición física en la infancia y adolescencia y el riesgo cardiovascular en edades avanzadas.

4

Programa SALUD 5-10

El PROGRAMA SALUD 5-10 es un programa de ejercicio físico dirigido a **niños de 5 a 10 años con obesidad o sobrepeso** para la mejora de la condición física y la promoción de hábitos de vida saludables. **1**

2 días a la semana con sesiones de 1 hora y 30 minutos.

Programa basado en la evidencia científica, desarrollado y coordinado desde la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia. **2**

Monitores Graduados en Ciencias del Deporte, con formación específica acreditada por la Facultad de Ciencias del Deporte de la UMU.

Control de la intensidad en las sesiones mediante pulsómetros, acelerómetros y podómetros. **OBLIGATORIO** que cada escolar lleve un **podómetro** en todas las sesiones para **controlar su actividad física y aumentar la motivación.** **3**

Valoración inicial de los niveles de condición física, hábitos nutricionales y hábitos deportivos. **Charlas y consejos para la FAMILIA.** Evaluación trimestral de la **progresión. Fiestas** cada final de trimestre **y regalos** para conseguir que los períodos vacacionales sean activos.

5. Objetivos, material y métodos utilizados para su desarrollo

La descripción del programa, los objetivos y el material y método utilizados para la investigación y su desarrollo se muestran en los artículos anexos.

Sainz de Baranda, P., Visiedo, A., Ruiz-Díaz, A., Romera-García, F., Cejudo, A., Sánchez-Jiménez, R., Velázquez, F., Martínez-González, L., Saura, E., Ballester, R., Pérez-Llamas, F., Ruiz-Merino, G., Zamora, S., Madrid, J., & Berna-Serna, J.D. (2022). Programa SALUD 5-10: Programa para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 10 años: Antecedentes, Diseño y Metodología. JUMP, 6, 14-25. <https://doi.org/10.17561/jump.n6.3>

6. Identificación de las actuaciones realizadas

El Programa SALUD 5-10, es un programa de lucha contra la obesidad infantil que tuvo su origen a principios del año 2013, tras formarse el grupo de trabajo “Programa Salud 5-10” liderado por la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, el Servicio de Endocrinología y el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de la Región de Murcia. Desde esa fecha y tras incorporarse representantes del Ayuntamiento de Molina de Segura, del Hospital de Molina de Segura, de la Fundación para el Fomento y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia, se han realizado diferentes líneas de actuación y de investigación a lo largo de estos 11 años del Programa.

En el año 2023 se celebró el X aniversario del Programa.



La Universidad de Murcia organiza una jornada sobre el programa Molinense Salud 5-10 para prevención de obesidad infantojuvenil y que ha recibido una nueva mención del Ministerio de Sanidad.



7. Implicación y sinergias de los diferentes sectores implicados

El Programa Salud 5-10 es un claro ejemplo del trabajo multidisciplinar y multinivel respaldado por la literatura necesario para la promoción de estilos de vida más activos a través de distintos agentes/instituciones de las distintas esferas del modelo socio-ecológico.

Desde su origen, tanto para el desarrollo técnico del programa como para la investigación complementaria han sido numerosos los diferentes sectores implicados. La implicación y sinergias de los diferentes sectores implicados se puede ver en el documental realizado para su difusión en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Obpo3YVI_s8&t=1s

8. Descripción de la incorporación de la perspectiva de género y equidad en todo el proceso, desde el diseño hasta la evaluación de los resultados, así como de cualquier medida que fomente la igualdad entre mujeres y hombres

La metodología utilizada permite atender a los intereses y necesidades de los escolares, sin discriminación, ya que tanto los niños como las niñas, como los investigadores y las investigadoras y los monitores/monitoras han formado parte del proceso co-creativo en todas sus fases.

La selección de participantes en los estudios de investigación, así como la interpretación de los resultados siempre se ha realizado con una equiparación en cuanto al género.

Además, desde el equipo técnico siempre se ha fomentado la participación equitativa.

9. Evaluación de proceso y de resultados: metodología, indicadores y el impacto sobre la salud de la población diana.

Dentro de la investigación realizada durante estos años y en relación a la producción científica relacionada con el Programa SALUD 5-10, destacar tres tesis doctorales:

- Visiedo, A. (2018). Programa para la mejora de la condición física en escolares de 5-10 años: Programa Salud 5-10. Universidad de Murcia.

- Sánchez Jiménez, R.M. (2016). Medición de la rigidez hepática con elastosonografía en niños con sobrepeso y obesidad. Universidad de Murcia.

- Velázquez, F. (2015). Evaluación del grosor del complejo íntima-media carotídeo con ultrasonidos en niños obesos. Universidad de Murcia.

Gracias a esta investigación se ha podido cuantificar el impacto positivo del Programa SALUD 5-10 sobre la salud de los escolares.

También se han realizado diversas **publicaciones científicas** con el objetivo de mostrar la metodología utilizada por el programa, los indicadores evaluados y el impacto sobre la salud de la población diana.

El objetivo de las publicaciones realizadas ha sido aumentar la visibilidad del Programa y su transferencia. La mayoría de las publicaciones se han realizado en open Access para mejorar su accesibilidad (ver anexo).

Visiedo A, Sainz de Baranda P, Crone D, Aznar S, Pérez-Llamas F, Sánchez-Jiménez R, Velázquez F, Berná-Serna Jde D, Zamora S. Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura. *Nutr Hosp.* 2016 Jul 19;33(4):375. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.375>

Berná-Serna JD, Sánchez-Jiménez R, Velázquez-Marín F, Sainz de Baranda P, Guzmán-Aroca F, Fernández-Hernández C, Doménech-Abellán E, Abellán-Rivero D, Ruiz-Merino G, Madrid-Conesa J, Canteras-Jordana M. Acoustic radiation force impulse imaging for detection of liver fibrosis in overweight and obese children. *Acta Radiol.* 2018 Feb;59(2):247-253.

Sainz de Baranda, P., Visiedo, A., Ruiz-Díaz, A., Romera-García, F., Cejudo, A., Sánchez-Jiménez, R., Velázquez, F., Martínez-González, L., Saura, E., Ballester, R., Pérez-Llamas, F., Ruiz-Merino, G., Zamora, S., Madrid, J., & Berna-Serna, J.D. (2022). Programa SALUD 5-10: Programa para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 10 años: Antecedentes, Diseño y Metodología. *JUMP*, 6, 14-25. <https://doi.org/10.17561/jump.n6.3>

Ruiz-Díaz, A., Romera-García, F., & Sainz de Baranda, P. (2024). Monitorización de la actividad física a través de podómetros en el Programa SALUD 5-10. *JUMP*, 8, 1-9. <https://doi.org/10.17561/jump.n8.1>

Sainz de Baranda, P.; Visiedo, A.; Ruiz-Díaz, A.; Pérez-Sánchez, J.M.; Romera-García, F.; Martínez-Romero, M.T.; Cejudo, A.; Rodríguez-Ferrán, O. (2020). Niveles de Satisfacción y Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10. *Journal of Sport and Health Research.* 12(Supl 1):39-52

10. Continuidad y sostenibilidad del proyecto prevista para los próximos años, y financiación económica con la que se cuenta para desarrollarlos.

Durante el año 2023 se celebró el X aniversario del Programa lo que demuestra la apuesta clara por la continuidad del Programa.

El Programa SALUD 5-10 es el resultado de los convenios firmados entre el Ayuntamiento de Molina de Segura y el Grupo de Investigación “Aparato Locomotor y Deporte” (EOB5-07) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia “Programa SALUD 5-10: Niños Sanos, Adultos Felices” (27510-2015; 27510-2016; 29235-2017; 31105-2018; 33651-2019; 35036-2020; 36470-2021; 38033-2022) y del contrato de investigación titulado “Programa preventivo de obesidad infantil a través del ejercicio físico, SALUD 5-10” financiado por la Dirección General de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia (19526-2014).

La financiación recibida y la apuesta por su continuidad asegura la sostenibilidad de proyecto para los próximos años.

11. Planteamiento innovador y original.

La obesidad es una enfermedad especialmente cara y costosa en términos económicos y sociales tanto para las personas que la padecen como para las instituciones públicas sanitarias. Por ello, en las últimas décadas distintas organizaciones internacionales y nacionales han mostrado una enorme preocupación por sus implicaciones, pasando a ser tratado como un verdadero problema social. Según la Organización Mundial de la Salud, España es uno de los países de la Unión Europea con mayor prevalencia de sobrepeso infantil, ya que registra un 33% en la población entre 5 y 17 años, mientras que en Europa uno de cada cuatro niños tiene sobrepeso o es obeso. Además, España es uno de los países donde más ha crecido esta enfermedad (en la década de los ochenta la prevalencia era de un 15%). Diversas revisiones sistemáticas que evalúan la efectividad de los programas de intervención basados en el aumento de la actividad física y el control dietético sobre el sobrepeso y/u obesidad en población infantil y adolescente resaltan la necesidad de diseñar programas específicos para los escolares, así como valorar objetivamente la eficacia de dichos programas a largo plazo en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad.

PROGRAMA SALUD 5-10: INVESTIGACIÓN PIONERA. Promovida por el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca y en colaboración con el Ayuntamiento de Molina de Segura, el Hospital de Molina de Segura, la Facultad de Ciencias del Deporte de la UMU y la fundación FFIS fue en el año 2003 el **primer estudio internacional que valoró los efectos del ejercicio físico en niños mediante pruebas ecográficas** (Grosor Íntima Media

Carotideo –GMI- y Esteatosis Hepática). Además, se valoraron variables antropométricas (peso, talla, IMC. %grasa corporal, perímetros cintura y cadera) y analítica (Glucosa, Enzimas hepáticas, Insulina, Colesterol, Triglicéridos, etc.). También el nivel de condición física, los hábitos nutricionales del niño y de la familia y los hábitos de actividad física.

12. Inclusión de criterios de sostenibilidad y relación con los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

El Programa SALUD 5-10 está ligado a los varios objetivos ODE: 3. Salud y Bienestar (Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades), 4. Educación de Calidad promoviendo oportunidades de aprendizaje para todos (a través de la mejorar de los niveles de actividad física, condición física, autoestima, etc.), 5. Igualdad de Género (Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas).

Metas específicas: 1) Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos/as a todas las edades; 2) Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos; 3) Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas; 4) Reducir la desigualdad en los países y entre ellos; Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Vídeo documental realizado para su promoción

Con el objetivo de dar visibilidad al Programa SALUD 5-10, su metodología y sus resultados se han realizado diversas acciones como el documental "SALUD 5-10: Preparados para el futuro" que pueden ver en el canal de YouTube del Ayuntamiento de Molina de Segura.

Extenso

https://www.youtube.com/watch?v=Obpo3YVI_s8&t=1s

Reducido

<https://www.youtube.com/watch?v=sPIX55A1rJQ>



Programa SALUD 5-10: Programa para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 10 años: Antecedentes, Diseño y Metodología

Program for the treatment of overweight and obesity in children from 5 to 10 years old: Background, Design and Methodology

Pilar Sainz de Baranda¹
Andrea Visiedo¹
Alfonso Ruiz-Díaz¹
Fernando Romera-García¹
Antonio Cejudo¹
Regina Sánchez-Jiménez²
Francisca Velázquez²
Luz Martínez-González³
Elena Saura³
Raúl Ballester³
Francisca Pérez-Llamas⁵
Guadalupe Ruiz-Merino⁴
Salvador Zamora⁵
Juan Madrid²
Juan de Dios Berna-Serna²

1 Facultad de Ciencias del Deporte. Grupo de Investigación "Aparato Locomotor y Deporte". Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia, España.

2 Facultad de Medicina. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia. Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Clínico Universitario. V. de la Arrixaca, Murcia.

3 Facultad de Medicina. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia. Servicio de Endocrinología. Hospital Clínico Universitario. V. de la Arrixaca, Murcia.

4 Fundación para la Formación e Investigación Sanitaria de la Región de Murcia.

5 Departamento de Fisiología. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Resumen

La obesidad es una enfermedad especialmente cara y costosa en términos económicos y sociales tanto para las personas que la padecen como para las instituciones públicas sanitarias. Por ello, en las últimas décadas distintas organizaciones internacionales y nacionales han mostrado una enorme preocupación por sus implicaciones, pasando a ser tratado como un verdadero problema social. Según la Organización Mundial de la Salud, España es uno de los países de la Unión Europea con mayor prevalencia de sobrepeso infantil, ya que registra un 33% en la población entre 5 y 17 años, mientras que en Europa uno de cada cuatro niños tiene sobrepeso o es obeso. Además, España es uno de los países donde más ha crecido esta enfermedad (en la década de los ochenta la prevalencia era de un 15%). Diversas revisiones sistemáticas que evalúan la efectividad de los programas de intervención basados en el aumento de la actividad física y el control dietético sobre el sobrepeso y/u obesidad en población infantil y adolescente resaltan la necesidad de diseñar programas específicos para los escolares, así como valorar objetivamente la eficacia de dichos programas a largo plazo en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad. El objetivo del presente trabajo es describir el diseño y metodología utilizada en el Programa SALUD 5-10, un programa que ha sido diseñado con el objetivo de abordar el sobrepeso y la obesidad en escolares de una franja de edad entre 5 a 10 años.

Palabras clave: SALUD 5-10, actividad física, sobrepeso, obesidad, riesgo cardiovascular, escolares.

* Autor para correspondencia: Pilar Sainz de Baranda, psainzdebaranda@um.es

Recibido: Julio 21, 2022

Aceptado: Septiembre 11, 2022

Publicado: Diciembre 30, 2022

Cómo citar: Sainz de Baranda, P., Visiedo, A., Ruiz-Díaz, A., Romera-García, F., Cejudo, A., Sánchez-Jiménez, R., Velázquez, F., Martínez-González, L., Saura, E., Ballester, R., Pérez-Llamas, F., Ruiz-Merino, G., Zamora, S., y Berna-Serna, J. (2022). Programa SALUD 5-10: Programa para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 10 años: Antecedentes, Diseño y Metodología. *JUMP*, (6), 14-25. <https://doi.org/10.17561/jump.n6.3>

This is an open access article under the [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license

Abstract

Obesity is a particularly expensive and costly in economic and social terms disease for both people who suffer as public health institutions. Therefore, in recent decades, various international and national organizations have shown great concern for its implications, going to be treated as a real social problem. According to the World Health Organization, Spain is one of the EU countries with the highest prevalence of overweight children as recorded by 33% in the population between 5 and 17 years, whereas in Europe one in four children has overweight or obese. Furthermore, Spain is one of the countries where this disease has grown (in the eighties the prevalence was 15%). Several systematic reviews assessing the effectiveness of intervention programs based on increasing physical activity and dietary control of overweight and / or obesity in children and adolescents highlight the need to design specific programs for schoolchildren, and to assess objectively the effectiveness of such long-term programs in children and adolescents are overweight or obese. The aim of this paper is to describe the design and methodology used in 5-10 Health Program, a program that has been designed with the objective of addressing overweight and obesity in schoolchildren in the age group between 5-10 years.

Keywords: HEALTH 5-10, physical activity, overweight, obesity, cardiovascular risk, schoolchildren.

Introducción

La prevención y el tratamiento de la obesidad, con el fin de invertir su tendencia, representan uno de los desafíos más importantes de salud pública que hay que afrontar (Estudio ALADINO, 2013). La obesidad está relacionada con diversas enfermedades crónicas no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, ciertos tipos de cáncer y su impacto está aumentando rápidamente. Así lo destaca la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe sobre la salud en el mundo, en el que señala como factores de riesgo más importantes de las enfermedades crónicas no transmisibles, el exceso de peso, la hipertensión arterial, hipercolesterolemia, falta de actividad física, el escaso consumo de frutas y verduras y el tabaquismo (Parra et al., 2015).

En niños y adolescentes, las enfermedades asociadas a la obesidad incluyen hipertensión arterial, hiperinsulinemia, intolerancia a la glucosa, peor protección antioxidante, dislipemia, diabetes mellitus tipo 2 y problemas psicosociales, así como el agravamiento de enfermedades respiratorias como el asma o problemas ortopédicos (Hetherington y Cecil, 2010; Sahoo et al., 2015). Además, la obesidad infantil está ligada al bajo rendimiento en el colegio y baja autoestima del escolar (Martínez-Aguilar et al., 2010; Sahoo et al., 2015).

No obstante, el riesgo de persistencia de la obesidad en la edad adulta es la complicación más importante (Dietz, 1998; Wang y Lobstein, 2006; Yeste y Carrascosa, 2011). Algunos estudios han afirmado que la probabilidad de que un niño obeso se vuelva adulto obeso es muy alta. Se estima que el 40%, o más, de los niños,

y 70% o más de los adolescentes con obesidad, llegarán a ser adultos obesos, con un impacto negativo en la salud y en la carga de enfermedad (Reinehr et al., 2006).

Las causas de esta epidemia hay que buscarlas en profundos cambios en el estilo de vida, en múltiples factores que contribuyen a crear un "ambiente obesogénico". Pero fundamentalmente, las causas más significativas son dos: el deterioro en los hábitos dietéticos y un estilo de vida sedentario (Sahoo et al., 2015).

El problema de la obesidad infantil es multidisciplinar y multisectorial, por ello la solución pasa por intervenciones en distintos ámbitos (familiar, educativo, empresarial, sanitario, laboral, comunitario) que, sumadas, puedan provocar cambios en la alimentación de los escolares y en una mayor práctica regular de actividad física (Estudio ALADINO, 2013).

En España, la prevalencia de la obesidad infantil se encuentra entre las más altas de Europa, junto con Malta, Italia, Grecia y el Reino Unido (Caballero, 2007; Wang y Lobstein, 2006). En 2010 la SESPAS (Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria) informó que el 35% de los niños tenían exceso de peso (20% tenían sobrepeso y 15 % obesidad) (Sánchez-Cruz et al., 2013).

La puesta en marcha del Programa SALUD 5-10 pretende dar respuesta a este problema de salud pública, desde una perspectiva multidisciplinar e intervencionista.

El presente trabajo describe el diseño y metodología utilizada en el Programa SALUD 5-10, un programa que ha sido diseñado con el objetivo de abordar el sobrepeso y obesidad en escolares de una franja de edad entre 5 y 10 años.

Descripción metodológica y diseño del estudio

Objetivo general del estudio Programa SALUD 5-10

Evaluar los efectos de un programa de ejercicio físico para la mejora de la condición física y la salud cardiovascular en niños con sobrepeso y obesidad de 5 a 10 años.

Diseño del Programa SALUD 5-10 y organización

El inicio de la presente investigación tuvo lugar a principios del año 2013, tras formarse el grupo de trabajo "Programa Salud 5-10" liderado por el Servicio de Endocrinología y el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de la Región de Murcia. Desde esa fecha y tras incorporarse representantes del Ayuntamiento de Molina de Segura, del Hospital de Molina de Segura, de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y de la Fundación para el Fomento y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia, se realizaron diversas reuniones en las que se fueron perfilando las características de la investigación.

Diseño del trabajo de investigación y participantes del estudio

Se diseñó un ensayo de campo con asignación aleatoria al grupo de intervención (GI) en el que se realiza el Programa SALUD 5-10 durante un curso académico, o al grupo control (GC).

A través de una campaña de captación se invitó a participar en el programa a todos los niños del Municipio de Molina de Segura (Murcia), con edades comprendidas entre 5 y 10 años. La población diana estaba formada por 3.272 escolares distribuidos en 15 colegios. La elección de esta franja de edad se estableció teniendo en cuenta la recomendación de la OMS, ya que es la que precede a la pubertad, de manera que a la hora de poder hacer comparaciones entre estados se reducen las posibles diferencias atribuibles a la edad de aparición de la pubertad (Estudio ALADINO, 2013). Además, teniendo en cuenta los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil, cuanto antes se ataje, mayores serán los ahorros derivados de las medidas que se tomen y también el impacto en la calidad de vida. La obesidad infantil es la mejor herramienta para predecir la obesidad en la edad adulta, y por ello es necesario dar solución al

problema desde las primeras etapas (Fundación IDEAS, 2011).

La campaña de captación se realizó durante los meses de julio y septiembre de 2013. Durante el mes de julio de 2013 se realizaron diversas reuniones en los centros de atención primaria de Molina de Segura, para informar y sensibilizar tanto a los pediatras como a los médicos de atención primaria. Durante el mes de septiembre de 2013 el equipo de investigación se trasladó a los centros educativos y se realizaron 10 reuniones en los diferentes centros educativos. El objetivo de estas reuniones fue informar a los padres de la situación actual y las consecuencias de la obesidad infantil, así como del propósito del equipo de investigación del diseño y puesta en marcha del Programa SALUD 5-10. Para optimizar la campaña de captación se utilizaron diversas estrategias que intentaron facilitar las inscripciones: 1) Se colocaron carteles y folletos informativos en los centros educativos, centros de salud, en las Concejalías de Sanidad, Deporte y Educación del Ayuntamiento de Molina de Segura y en las farmacias; 2) Junto a las hojas de inscripción para participar en el programa se colocaron urnas para poder depositar la solicitud; 3) Se introdujeron cuñas publicitarias en los medios de comunicación locales.

Tamaño muestral

Tras la campaña de captación se presentaron en la concejalía de Sanidad 750 solicitudes, de las cuales 98 presentaron algún error de cumplimentación o por presentar una edad fuera de rango, por lo que quedaron 652 casos válidos. De los 652 casos válidos, 302 casos fueron eliminados por presentar un índice de masa corporal (IMC) dentro de las categorías de normopeso y bajo peso o delgadez y 47 por presentar enfermedades crónicas, quedando por tanto 303 casos que cumplían los criterios de inclusión.

El tamaño de la muestra final estuvo condicionado por las pruebas ecográficas. Se realizó un pilotaje para estudiar la prevalencia de esteatosis hepática mediante ecografía en 10 niños (5 obesos y 5 con sobrepeso), que fue del 35%. Esta es similar a la prevalencia de esteatosis hepática no alcohólica en niños obesos de 30% a 40% (Velázquez et al., 2008). Con el Programa Salud 5-10, tras la intervención de actividad física, se esperaba reducir los niveles de esteatosis hepática al 6%. Por tanto,

se necesitarían 23 niños por grupo, y ajustando un 10% de pérdidas, se necesitarían 25 niños por grupo. Debido a la capacidad de reclutamiento y disponibilidad de los centros escolares para llevar a cabo el programa, se incrementó el grupo de intervención a 125 niños, para conseguir más potencia en el estudio pre-post intervención. Los escolares del grupo de intervención fueron seleccionados de forma aleatoria y estratificada en cuatro grupos, siguiendo criterios de cercanía con relación al centro escolar donde se iba a realizar el programa de ejercicio físico y volumen de alumnos de cada centro participante. En la **figura 1** se muestra el diagrama de flujo de los participantes en el estudio.

Finalmente participaron en el estudio 148 escolares (8+1,6 años; 39,6+9,7 kg; 133+10,4 cm). El grupo de intervención quedó formado por 123 escolares (7,9+1,6 años; 39,8+10,1 kg; 132,5+10,5 cm) y el grupo control por 25 escolares (8,3+1,5 años; 38,6+7,8 kg; 135+9,3 cm). La distribución de la muestra inicial en función de la edad se muestra en la **tabla 1**.

Los criterios de inclusión fueron: a) Niños entre 5 y 10 años con sobrepeso u obesidad; b) No presentar enfermedades o limitaciones físicas que le impidiesen realizar actividad física; c) No realizar ningún tipo de dieta, o estar bajo tratamiento médico que pudiese condicionar su evolución en el programa de intervención. Los criterios de exclusión fueron: a) Presentar enfermedades crónicas; b) No asistir a alguna de las valoraciones; c) No firmar el consentimiento informado.

Tabla 1. Distribución en función de la edad de la muestra inicial de participantes.

Edad (años)	Total	Niños	Niñas
5	13	8	5
6	29	13	16
7	16	8	8
8	24	11	13
9	45	24	21
10	21	13	8
Total	148	77	71

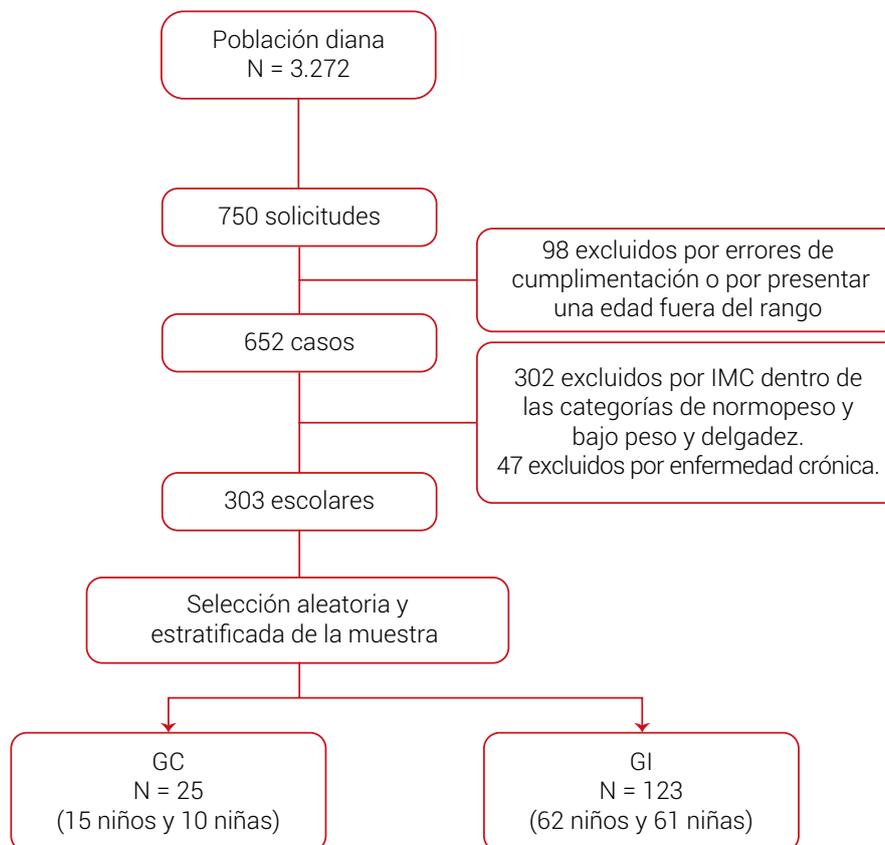


Figure 1. Diagrama de flujo de los participantes del programa. GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención.

Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas en la Declaración de Helsinki (2000) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (1990), así como la normativa española que regula la investigación clínica en humanos (RD 223/2004). Se informó, en detalle, a padres/tutores acerca del protocolo y objeto del estudio. La firma del consentimiento informado fue requisito indispensable para poder participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Murcia (ID:796/2013).

El contenido de las hojas de recogida de datos, así como los documentos generados durante todo el estudio, están protegidos de usos no permitidos por personas ajenas a esta investigación, siendo la información generada estrictamente confidencial. A título informativo y de manera individual, a cada interesado se le facilitaron los principales resultados obtenidos, y en caso de detectar algún problema de salud, se informó a los padres/tutores.

Procedimiento

Una vez finalizado el proceso de selección de la muestra, se realizó la valoración inicial durante la primera quincena de octubre de 2013. El programa de intervención se desarrolló desde el mes de octubre hasta el mes de mayo de 2014. La valoración final se realizó la primera quincena de mayo de 2014.

La medición de las variables para evaluar la efectividad del Programa SALUD 5-10 se realizaron en ambos grupos. Los expertos que realizaron las valoraciones desconocían la asignación de los participantes al GC o al GI.

Descripción del programa de intervención

El Programa SALUD 5-10 es un programa de ejercicio físico sobre la base de la mejora de la condición física de los escolares. El objetivo inmediato del programa es aumentar los niveles de actividad física semanal desarrollando los componentes de la condición física relacionados con la salud (resistencia aeróbica, fuerza muscular, velocidad-agilidad y flexibilidad). Las sesiones se desarrollaron atendiendo a las características de la muestra y se diseñaron en relación con las recomendaciones de actividad física y salud (Janssen y LeBlanc, 2010; OMS, 2010).

El grupo de intervención aumentó la cantidad de actividad física semanal en 3 horas, repartidas en 2 sesiones de 1 hora y 30 minutos en días alternativos (lunes y miércoles). En total se desarrollaron 68 sesiones. El programa se realizó en las instalaciones de los centros escolares en horario extraescolar. Por otro lado, el grupo control no cambió su rutina semanal.

Las sesiones se diseñaron para dar respuesta a 5 bloques de contenidos: 1) Un bloque donde se desarrollan juegos; 2) Un bloque donde se desarrollan actividades deportivas o deportes; 3) Un bloque donde se desarrollan circuitos; 4) Un bloque donde se desarrollan los "objetivos" relacionados con la salud cardiovascular/metabólica, la salud ósea y la salud de la espalda; y 5) Un bloque denominado "Juego libre", donde los escolares pueden elegir las actividades, la distribución grupal y el material a utilizar. Además, se llevó a cabo una organización de tareas y objetivos por temáticas (tabla 2), para trabajar con los escolares de un modo más motivante, acercándoles y afianzándoles hacia la práctica deportiva de una forma más lúdica.

Tabla 2. Temáticas y actividad deportiva preferente para cada mes del Programa SALUD 5-10.

Actividad Deportiva	Temática
Balonmano	El Espacio
Baloncesto	Super Héroes
Fútbol	Frutas y Verduras
Combas	La Selva
Atletismo	Los Juegos Olímpicos
Fitball (Kin-ball)	La semana de la Salud
Raquetas	Los Piratas
Hockey	El Viejo Oeste
Material alternativo	Los Esqueletos
Soporte Musical	La Gran Orquesta
Acrosport	El Circo

De forma transversal, se utilizan metodologías y estrategias didácticas para conseguir una intensidad de trabajo y compromiso motor elevado, intentando que el escolar acumule el mayor número de minutos de intensidad de moderada a vigorosa (MVPA).

Plan actitudinal y de adherencia

Para favorecer la adherencia al Programa SALUD 5-10, se organizaron tres fiestas, una al final de cada trimestre (Fiesta SALUD 5-10 Navidad, Fiesta SALUD 5-10 Semana Santa y

Fiesta SALUD 5-10 Final), con el objetivo de premiar a todos los escolares por su trabajo y asistencia al programa. Además, en todas las fiestas se les hizo un regalo para que durante los periodos vacacionales también realizasen actividad física. Así, en la fiesta de navidad se regaló a todos los participantes un balón de fútbol, en la fiesta de semana santa una comba y en la fiesta final, otros materiales que fomentaban la práctica deportiva (balones de baloncesto, voleibol, balonmano y rugby, palas de playa y pelotas, indiacas, sets de bádminton, aros, etc.).

También se organizó un concurso de dibujo para que los escolares plasmasen lo que el Programa SALUD 5-10 significaba para ellos (figura 2).



Figura 2. Dibujos finalistas del Concurso de dibujos del Programa SALUD 5-10.

Evaluación y seguimiento

Se ofreció un número de teléfono y una dirección de correo electrónico para que los padres realizasen consultas y resolviesen dudas. Los monitores del programa elaboraron un informe sobre la asistencia de los niños

y, en su caso, de los motivos de abandono. Al final del programa de intervención se evaluó la satisfacción con el programa a través de un cuestionario (Sainz de Baranda et al., 2020).

Variables dependientes evaluadas pre y post intervención

Las mediciones basales y finales se realizaron en las instalaciones de cada colegio, aunque las extracciones de sangre se realizaron en el Hospital de Molina. La condición física fue valorada en horario extraescolar dentro de las sesiones del propio Programa Salud 5-10 desarrolladas en horario vespertino en los respectivos centros educativos. Mientras que las variables antropométricas y de composición corporal, la tensión arterial y características ecográficas a nivel hepático (signos esteatosis hepática no alcohólica) y vascular (rigidez de pared arterial) fueron evaluadas en los centros escolares en horario escolar. Los principales parámetros de salud medidos pre y post intervención fueron: principales componentes de la condición física, indicadores antropométricos y de composición corporal, análisis bioquímico (perfil lipídico-metabólico), tensión arterial y características ecográficas a nivel hepático (signos esteatosis hepática no alcohólica) y vascular (rigidez de pared arterial).

1) Antropometría y composición corporal. La valoración antropométrica realizada fue la propuesta y utilizada por el estudio HELENA (Ruiz et al., 2006; Moreno et al., 2006; Moreno et al., 2008) y EDUFIT (Arday et al., 2010). Los parámetros evaluados fueron: peso, altura, pliegues cutáneos (bíceps, tríceps braquial, subescapular, suprailíaco, muslo y tríceps sural) y perímetros corporales (brazo relajado y contraído, cintura, cadera y muslo superior). A partir de estas medidas se estimaron varios índices de la composición corporal, tales como: índice de masa corporal (IMC), IMC-z score, relación cintura/cadera y cintura/altura, entre otros.

También se utilizó un bioimpedanciómetro (Tanita® Body Composition Monitor modelo BC-543) para medir la composición corporal. El modelo utilizado, que posee electrodos en 4 puntos de contacto para la planta del pie, es un aparato funcional que mediante señal de baja frecuencia permite medidas instantáneas de porcentaje de agua y grasa

corporal, peso óseo, masa muscular, índice metabólico basal o masa muscular, entre otros.

Para categorizar a los escolares en sobrepeso y obesidad se utilizaron los valores de corte del IMC establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para niños y niñas (OMS, 2015).

El IMC puede ser expresado en forma de z score para establecer comparaciones entre niños de diferentes edades y sexo. Su fórmula es: medición individual de IMC–mediana IMC según edad y sexo/desviación estándar según edad y sexo. El IMC z score se calculó utilizando la aplicación WHO AnthroPlus software. El estado nutricional se clasificó de la siguiente manera: sobrepeso (IMC z -score > 1 a 2) y obesidad (IMC z -score > 2) según la OMS.

- 2) Condición física. Para valorar la condición física de los participantes, se utilizaron 4 pruebas de la batería ALPHA-FITNESS (Cuenca-García et al., 2011; Ruiz et al., 2011 a y b; Secchi et al., 2014; Gálvez-Casas et al., 2015). 1) Test de Course-Navette o test de 20 metros de ida y vuelta, para medir la capacidad aeróbica de los participantes; 2) Test de fuerza de prensión manual, para medir la capacidad músculo-esquelética, valorando la fuerza isométrica del tren superior. 3) Test de salto de longitud con pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética, mediante la valoración de la fuerza explosiva del tren inferior; y 4) Test de velocidad/agilidad 4x10 m como indicador integrado de la velocidad de movimiento, la agilidad y la coordinación del sujeto. Todos los test se repitieron dos veces, y se registró el mejor resultado, excepto en el test de Course-Navette, que se realizó sólo una vez. Además, para complementar la batería ALPHA-FITNESS se utilizó el test de la comba para evaluar la capacidad coordinativa y de resistencia.
- 3) Análisis bioquímico. Las muestras sanguíneas fueron recogidas por personal sanitario especializado a primera hora de la mañana y con el sujeto en ayunas. Mediante métodos estándar de laboratorio clínico hospitalario, se determinaron los siguientes parámetros: Hemograma, Perfil lipídico, triglicéridos (TRI), Colesterol total (CHOL), HDL-Col, LDL-Col, Enzimas hepáticas (GOT, GPT, GGT, Fosfatasa alcalina), PCR ultrasensible, Glucemia basal

(GLU), Insulina basal, Índice de resistencia a la insulina mediante HOMA, HbA1c.

- 4) Tensión arterial. Se determinó con un tensiómetro modelo OMRON 907 (HEM-907-E) con el niño sentado en posición cómoda y tras 6 minutos de reposo absoluto. Se midió en el brazo izquierdo durante un periodo de entre 10 y 16 minutos, con un intervalo de 2 minutos entre cada medida hasta que la variación de la tensión arterial sistólica fuera menor de 5 mmHg entre una medida y la siguiente. Se registró la media de las tres últimas mediciones como medida válida de tensión arterial sistólica y diastólica (Ardoy et al., 2010).
- 5) Evaluación ecográfica del grosor íntima-media carotídeo (GIM) y esteatosis hepática (EH). Los estudios ecográficos fueron llevados a cabo en los diferentes centros educativos. Las valoraciones fueron realizadas el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Se utilizó un ecógrafo Acuson S2000 (Siemens, Germany), con sonda lineal de 14-4 MHz para la medición del GIM y con sonda convex de 1-4 MHz para la evaluación de EH. Se siguió la metodología propuesta por Velázquez et al. (2008).

Para el estudio del GIM, los escolares se examinaron en decúbito supino con el cuello en hiperextensión y rotación de 45° hacia el lado contrario del lado explorado. Se obtuvo una imagen longitudinal óptima de la arteria carótida común derecha en escala de grises, modo B y aplicando el modo armónico, con el transductor paralelo a la pared arterial. La medicación se realizó en la pared posterior del vaso a 1 cm aproximado de distancia prebifurcación, incluyendo la capa íntima (línea ecogénica) y la media (línea ecogénica). Se tomaron tres mediciones en el segmento de la carótida común derecha seleccionado y se escogió la mayor de ellas (Velázquez et al., 2008).

En cuanto a la optimización de la calidad de la imagen se tuvo en cuenta los siguientes aspectos técnicos para lograr una visión adecuada de la pared del vaso: a) Haz de ultrasonidos perpendicular al vaso sanguíneo; b) Foco ajustado en el área de interés (pared posterior del vaso sanguíneo); c) Ganancia ajustada en el nivel más bajo posible para evitar artefactos en la luz del vaso; d) Aumento (x2) de

la imagen para discriminar mejor la pared del vaso.

La esteatosis fue subjetivamente clasificada acorde al incremento de la ecogenicidad en el parénquima hepático en comparación con la ecogenicidad de la cortical del riñón derecho y la menor visualización del diafragma y los vasos hepáticos, gradándola en normal-grado 0 (ecogenicidad del parénquima normal), leve-grado 1 (mínimo aumento difuso de la ecogenicidad hepática, con visualización normal del diafragma y del borde de los vasos intrahepáticos), moderada-grado 2 (aumento difuso moderado de la ecogenicidad hepática, con ligera pérdida de la visualización de los vasos intrahepáticos y del diafragma) y severa-grado 3 (aumento acentuado de la ecogenicidad, con mala penetración del segmento posterior del lóbulo derecho y mala visualización o ninguna de los vasos hepáticos y diafragma).

Además, se analizó la consistencia o rigidez hepática mediante la elastografía hepática cuantitativa con la técnica ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse), este método ARFI permite medir la velocidad de propagación de las ondas, un parámetro biológico considerado análogo a la elasticidad (Picó-Aliaga et al., 2015).

Para ARFI se seleccionó una región de interés, evitando siempre zonas de vasos sanguíneos así como estructuras diferentes al tejido que queremos estudiar (hueso, aire...) y se realizaron medidas a diferentes profundidades (entre 1cm por debajo de la superficie del hígado y a una profundidad máxima de 8 cm desde la superficie cutánea), obteniéndose 10 mediciones de ambos lóbulos (6 del derecho y 4 del izquierdo), excluyendo el caudado y media de 2 mediciones por segmento (segmentos VI, VII, VIII en lóbulo hepático derecho y II y III en lóbulo hepático izquierdo), con respiración suave del paciente y evitando las zonas próximas al corazón. El resultado ARFI, expresado como velocidad corte (m/s), corresponde a la media de todos los valores obtenidos durante el examen, diferenciando los obtenidos en lóbulo hepático derecho e izquierdo.

Las velocidades obtenidas en LHD fueron incluidas en las diferentes categorías ARFI (Guzmán-Aroca, et al. 2011), según los puntos de corte: ARFI 0 (<1,20m/s), ARFI 1(1,20-1,30m/s), ARFI 2 (1,31-1,60m/s), ARFI 3 (1,61-1,90m/s), y ARFI 4 (>1,90m/s). Además, en base a las categorías ARFI se estableció una clasificación

de la fibrosis: no fibrosis (NF) incluye la categoría ARFI 0, fibrosis no significativa (FNS) incluye las categorías ARFI 1 y ARFI 2, y fibrosis significativa (FS) incluye las categorías ARFI 3 y ARFI 4.

Variables de confusión controladas

Se registraron, para su posterior control estadístico, varias variables susceptibles de poder influir en los resultados, siguiendo la propuesta de otros estudios (Arday et al., 2010; Martínez-Vizcaino et al., 2012).

- 1) Hábitos y conocimientos relacionados con la salud. Los escolares y sus progenitores completaron un cuestionario que recogía información sobre diversos factores relacionados con la salud: práctica de actividad física extraescolar y comportamientos sedentarios, actitud frente a la práctica físico-deportiva y preferencias en la ocupación del tiempo libre y de ocio.
- 2) Hábitos de alimentación. La valoración de la ingesta de alimentos se realizó mediante un registro dietético de 4 días, uno de ellos festivo, previamente validado. Para facilitar la elaboración del registro, a todos los participantes se les proporciona una tabla de estimación del tamaño estándar de las raciones de los diferentes alimentos, elaboradas por el Grupo de Investigación en Nutrición de la Universidad de Murcia, junto con modelos de raciones estándar (cucharas, cazos, platos, tazas, vasos) y se les explica la forma en la que deben expresar estas raciones, con el fin de unificar al máximo posible las anotaciones de todos los alimentos consumidos y aumentar con ello la fiabilidad de los resultados. A partir del registro dietético se estima el consumo diario de energía, macronutrientes y micronutrientes mediante el software "GRUNUMUR 2.0" (Pérez-Llamas et al., 2012a). Los resultados se comparan con las ingestas diarias recomendadas para este grupo de edad de la población española (Pérez-Llamas et al., 2012b).
- 3) Nivel profesional de los padres. Se registró el nivel profesional de los progenitores a través de un cuestionario, previamente utilizado en estudios nacionales (González-Gross et al., 2003) y europeos (Moreno et al., 2008).
- 4) Control de asistencia y de intensidad de las sesiones. Por un lado, se llevó un control de asistencia a las sesiones, y por otro,

se controló la intensidad de las sesiones registrando la frecuencia cardiaca (utilizando un pulsómetro Polar 610) y mediante el uso de los acelerómetros triaxiales ActiGraph GT3X+ (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EEUU). Además, se utilizaron podómetros DN100 para cuantificar los niveles de actividad física alcanzados en las sesiones del programa.

El número de pasos de cada escolar se anotó tras finalizar cada sesión con el objetivo de llevar un control y análisis de los niveles de actividad física que realizaban los escolares en los diferentes grupos. Además, la variable "número de pasos" también sirvió para conocer los efectos del diseño de las sesiones sobre los niveles de actividad física y sobre cada grupo y escolar en particular.

5) Nivel de actividad física y conducta sedentaria a lo largo de la semana.

Con el objetivo de analizar los niveles de actividad física y la conducta sedentaria de los participantes del programa, los escolares llevaron puesto un acelerómetro Actigraph GT3X (Actigraph, Pensacola, FL, USA) durante 7 días consecutivos, de lunes a lunes (Martínez et al., 2012). El dispositivo fue colocado en la cadera derecha medio sobre la cresta iliaca mediante una banda ajustable (Evenson et al., 2008; Martínez et al., 2012; Martínez et al., 2015). Además de las instrucciones verbales durante la colocación del dispositivo, se les proporcionó a las familias una hoja explicativa sobre la colocación y el uso del mismo, indicando su retirada durante la realización de actividades acuáticas (natación o ducha) y para dormir. Los niveles de AF se obtuvieron clasificando los counts registrados. Todos los datos fueron posteriormente analizados con el Software Actilife 6.0 (Engineering, 2009).

Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables, obteniendo los valores medios, desviación típica y rango de las variables cuantitativas, y las frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas. Para los contrastes de hipótesis, tras estudiar la normalidad en la distribución de las variables continuas mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, se utilizó la t-Student en caso de normalidad y test no paramétricos en caso contrario (U-Mann-Whitney).

Para las variables cualitativas se utilizó el test de la Chi-Cuadrado con la corrección de Yates en caso de ser necesario y un estudio de residuos tipificados para analizar la dirección de las asociaciones.

Para el estudio de las relaciones entre las variables continuas se realizó un análisis de correlación, tanto para estudiar las asociaciones lineales (Pearson) como no lineales (Spearman).

Todos los resultados fueron considerados significativos para un nivel alfa $p < 0.05$. Los análisis se llevaron a cabo con el programa SPSS versión 20.0.

Discusión

En los últimos años, se han diseñado diferentes intervenciones y/o programas para aumentar los niveles de actividad física y mejorar los hábitos alimenticios de los escolares (Visiedo et al., 2016), como estrategia para reducir el riesgo de que un escolar llegue a ser obeso (ESTUDIO MOVI, MOVI-2, TAKE-10, Fuel up to play 60, Let's move, EDUFIT, Go for HEALTH, SHAPE UP, JUMP START, PLAY, Niños en movimiento, PIPO, NEREU, etc.). Sin embargo, como indican Visiedo et al. (2016), sólo 2 de estos estudios se han realizado exclusivamente con niños con sobrepeso y obesidad dentro de la franja de edad de 5 a 10 años (Plachta-Danielzik et al., 2007; Thivel et al., 2011).

El programa SALUD 5-10 se ha diseñado con el objetivo de abordar la obesidad infantil desde etapas tempranas para una franja de edad de 5 a 10 años. Por ello, se oferta a escolares con sobrepeso y obesidad que necesitan el ejercicio físico como estrategia para frenar su enfermedad.

Además, como método de control de la calidad y efectividad del programa, los escolares han sido sometidos a diferentes pruebas de valoración que determinan el nivel inicial de salud, condición física y los hábitos alimentarios y de actividad física. Además, se ha introducido la valoración ecográfica del GIM y la EH por asociarse estos parámetros con diversos factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes (Velázquez et al., 2008; Torrejón et al., 2012; Arenas et al., 2015). Siendo el presente estudio, el primero que evalúa los efectos de un programa de ejercicio físico sobre el GIM y la EH en niños con una edad entre los 5 y los 10 años y con sobrepeso u obesidad. El estudio de la arteria carotídea común mediante ultrasonidos,

cada vez cobra mayor importancia para la prevención, tratamiento y evaluación del riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular. Un aumento del índice íntima-media se asocia con la presencia de otros factores cardiovasculares, enfermedad cardiovascular y cerebrovascular y aterosclerosis en otras zonas del sistema vascular, tanto en adultos como en población pediátrica (Arriba-Muñoz et al., 2013).

La aterosclerosis es una alteración precursora de infarto y enfermedad coronaria, iniciándose en la infancia (Woo et al., 2004). Así, la identificación de los factores de riesgo modificables debe ser una prioridad en la práctica clínica diaria (Mittelman et al., 2010). Estos factores de riesgo incluyen concentraciones elevadas de lipoproteínas de baja densidad (LDL), bajos de lipoproteínas de alta densidad (HDL), hipertensión arterial, diabetes, hábito tabáquico y, el más importante, obesidad (Rohani et al., 2005). Por ello, en todo programa de salud debe hacerse énfasis en la reducción de los citados factores de riesgo en niños y adolescentes, mediante la promoción de un estilo de vida adecuado con alimentación saludable y realización de ejercicio físico de forma regular (Mittelman et al., 2010).

Conclusiones

El presente trabajo describe las bases e interés científico, así como los principales aspectos metodológicos de un programa de intervención orientado a la mejora de la condición física y otros parámetros indicativos del estado de salud, en un grupo de escolares con sobrepeso y obesidad de 5 a 10 años. La hipótesis de partida es que la aplicación de un programa de ejercicio físico orientado a la mejora de la condición física y la salud, contribuirá a mejorar los valores antropométricos, bioquímicos, ecográficos y de condición física de aquellos niños con problemas de sobrepeso y obesidad. Si dicha hipótesis se constata y futuros estudios con mayor tamaño muestral lo ratifican, las implicaciones desde el punto de vista de salud pública pueden ser importantes. El objetivo que se pretende es la implantación del programa en todos los centros escolares, como oferta alternativa y complementaria a los deportes y actividades extraescolares como multideporte.

Equipo SALUD 5-10

Además de los autores de este artículo, el grupo SALUD 5-10 está integrado por: Pedro Hernández, Lázaro Sánchez-Cánovas, José Manuel Pérez-Sánchez, María Teresa Martínez-Romero, María Sánchez-Baño, Marina Peña, Celia Vico, Roque Mendoza Moreno, Pedro Madrid, Luis Alberto Marín, Silvia Pérez-Piñero, Felix Vera, José Manuel Frutos, Pedro Antonio Ruiz-López, Enrique Ortega, Francisco Ayala, Juan Francisco García-Saorín, María José Hernández-Villena, Francisca Aragón, José Martínez-Nicolás, Verónica Maiquez, Florentina Guzmán, Juani Góngora. El Programa SALUD 5-10 ha contado también con la colaboración de: Ayuntamiento de Molina de Segura, Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Hospital de Molina, Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia, Dirección General de Deportes de la Región de Murcia, CADE Direct, Inycom, Catering Antonia Navarro, Servicio de Actividades Deportivas de la Universidad de Murcia y Colegio de Licenciados de Educación Física y CAFD Región de Murcia.

Agradecimientos

Agradecemos a los escolares y padres por su participación voluntaria e incondicional en este estudio. Agradecemos también el trabajo desarrollado por el Ayuntamiento de Molina, especialmente por la concejalía de Deporte y Salud y por la concejalía de Educación. Por último, agradecemos el trabajo realizado por la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia en especial a los estudiantes e investigadores implicados en la coordinación, desarrollo y evaluación del Programa SALUD 5-10.

Financiación

Este trabajo es resultado de los convenios firmados entre el Ayuntamiento de Molina de Segura y el Grupo de Investigación "Aparato Locomotor y Deporte" (E0B5-07) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia "Programa SALUD 5-10: Niños Sanos, Adultos Felices" (27510-2015; 27510-2016; 29235-2017; 31105-2018; 33651-2019; 35036-

2020; 36470-2021; 38033-2022) y del contrato de investigación titulado "Programa preventivo de obesidad infantil a través del ejercicio físico, SALUD 5-10" financiado por la Dirección General de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia (19526-2014).

Difusión

Con el objetivo de dar visibilidad al Programa Salud 5-10, su metodología y sus resultados se han realizado diversas acciones como el documental "Salud 5-10: Preparados para el futuro" que pueden ver en el canal de YouTube del Ayuntamiento de Molina de Segura. Enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=FdF-khibQKY>

Tesis doctorales

Dentro de la investigación realizada durante estos años y en relación a la producción científica relacionada con el Programa SALUD 5-10, destacar tres tesis doctorales:

- Velázquez, F. (2015). Evaluación del grosor del complejo íntima-media carotídeo con ultrasonidos en niños obesos. Universidad de Murcia.
- Sánchez Jiménez, R.M. (2016). Medición de la rigidez hepática con elastosonografía en niños con sobrepeso y obesidad. Universidad de Murcia.
- Visiedo, A. (2018). Programa para la mejora de la condición física en escolares de 5-10 años: Programa Salud 5-10. Universidad de Murcia.

Referencias

- Arday, D.N., Fernández-Rodríguez, J.M., Chillón, P., Artero, E.G., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J.R., Guirado-Escámez, C., Castillo, M.J., & Ortega, F.B. (2010). Educando para mejorar el estado de forma física, estudio Edufit: Antecedentes, diseño, metodología y análisis del abandono/adhesión al estudio. *Revista Española Salud Pública*, 84(2), 151-168.
- Arenas, W., Lubinus, F., Mantilla, J.C., & Rey, J.J. (2015). Grosor de íntima-media carotídea en niños con obesidad. *Revista Colombiana. Radiología*, 26(2), 4186-4191.
- Arriba-Muñoz, A., Domínguez-Cajal, M.M., Labarta-Aizpún, J.I., Domínguez-Cunchillos, M., Mayayo-Dehesa, E., & Ferrández-Longás, A. (2013). Índice íntima-media carotídeo: valores de normalidad desde los 4 años. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1171-1176.
- Caballero, B. (2007). The global epidemic of obesity: An overview. *Epidemiologic Reviews*, 29(1), 1-5.
- Cuenca-García, M., Jiménez-Pavón, D., España-Romero, V., Artero, E.G., Castro-Piñero, J., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., & Castillo, M.J. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 35-50.
- Dietz, W.H. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(3 Pt 2), 518-525.
- Engineering, M. A. (2009). *ActiLife user's manual*. Pensacola, FL: Actigraph.
- Estudio ALADINO. (2013). *Estudio de Vigilancia Del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil Y Obesidad En España 2011*. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Evenson, K.R., Catellier, D.J., Gill, K., Ondrak, K.S. & McMurray, R.G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Fundación IDEAS. (2011). *El reto de la obesidad infantil. 2011*. Madrid: Fundación IDEAS.
- Gálvez-Casas, A., Rodríguez-García, P.L., Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., Pérez-Soto, J.J., Tárraga-Marcos, M.L., & Tárraga-López, P.J. (2015). Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 393-400. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8074>
- González-Gross, M., Castillo, M.J., Moreno, L., Nova, E., González-Lamuno, D., Pérez-Llamas, F., Gutiérrez, A., Garaulet, M., Joyanes, M., Leiva, A., & Marcos, A. (2003). Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto. *Nutrición Hospitalaria*, 18(1), 15-28.
- Guzmán-Aroca, F., Reus, M., Berná-Serna, J.D., Serrano, L., Serrano, C., Gilabert, A., & Cepero, A. (2011). Reproducibility of shear wave velocity measurements by acoustic radiation force impulse imaging of the liver: a study in healthy volunteers. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 30 (7), 975-979.
- Hetherington, M.M., & Cecil, J.E. (2010). Gene-environment interactions in obesity. *Forum of Nutrition*, 63, 195-203. <https://doi.org/10.1159/000264407>
- Janssen, I., & LeBlanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical activity*, 7(40), 1-16. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>.
- Martínez, J., Aznar, S., & Contreras, O. (2015). El recreo escolar como oportunidad de espacio y tiempo saludable. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 59, 419-432.
- Martínez, J., & Contreras, O.R., Aznar, S., & Lera, A. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 117-123.
- Martínez-Aguilar, M.L., Flores-Peña, Y., Rizo-Baeza, M.M., Aguilar-Hernández, R.M., Vázquez-Galindo, L., & Gutiérrez-Sánchez, G. (2010). Percepciones de la obesidad de adolescentes obesos estudiantes del 7º al 9º grado residentes en Tamaulipas, México. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 18(1), 1-7. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692010000100008>.
- Martínez-Vizcaino, V., Sánchez-López, M., Salcedo-Aguilar, F., Notario-Pacheco, B., Solera-Martínez, M., Moya-Martínez, P., Franquelo-Morales, P., López-Martínez, S., & Rodríguez-Artalejo, F. (2012). Protocolo de un ensayo aleatorizado de clusters para evaluar la efectividad del programa MOVI-2 en la prevención del sobrepeso en escolares. *Revista Española de Cardiología*, 65(5), 427-433. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.12.008>
- Mittelman, S.D., Gilsanz, P., Mo, A.O., Wood, J., Dorey, F., & Gilsanz, V. (2010). Adiposity Predicts Carotid Intima-Media Thickness in Healthy Children and Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 156(4), 592-597. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.10.014>

- Moreno, L.A., González-Gross, M., Kersting, M., Molnar, D., de Henauw, S., Beghin, L., Sjöstrom, M., Hagstromer, M., Manios, Y., Gilbert, C.C., Ortega, F.B., Dallongeville, J., Arcella, D., Warnberg, J., Hallberg, M., Fredriksson, H., Maes, L., Widhalm, K., Kafatos, A.G., & Marcos, A. (2008). Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition*, 11(3), 288-299. <https://doi.org/10.1017/S1368980007000535>
- Moreno, L.A., Mesana, M.I., González-Gross, M., Gil, C.M., Fleta, J., Warnberg, J., Ruiz, J.R., Sarria, A., Marcos, A., & Bueno, M. (2006). Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60(2), 191-196. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602285>
- OMS [Organización Mundial de la Salud]. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS [Organización Mundial de la Salud]. (2015). Child growth standards: methods and development. En: Organización Mundial de la Salud [en línea] [consultado el 16/11/2015]. Disponible en www.who.int/childdgrowth/standards/technical_report/en/
- Parra, B.E., Manjarrés, L.M., Velásquez, C.M., Agudelo, G.M., Estrada, A., Uscátegui, R.M., Patiño, F.A., Bedoya, G.J., & Parra, M.V. (2015). Perfil lipídico y consumo de frutas y verduras en un grupo de jóvenes de 10 a 19 años, según el índice de masa corporal. *Revista Colombiana de Cardiología*, 22(2), 72-80.
- Pérez-Llamas, F., Carbajal, A., Martínez, C., & Zamora, S. (2012 a). Concepto de dieta prudente. Dieta mediterránea. Ingestas recomendadas. Objetivos nutricionales. Guías alimentarias. En: Carbajal A, Martínez C. (eds.). *Manual práctico de Nutrición y Salud* (pp. 65-81). Madrid: Exlibris Ediciones S.L.
- Pérez-Llamas, F., Garaulet, M., Torralba, C., & Zamora, S. (2012b). Desarrollo de una versión actualizada de una aplicación informática para investigación y práctica en nutrición humana (GRUNUMUR 2.0). *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1576-1582. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.5.5940>
- Picó-Aliaga, S.D., Muro-Velilla, D., García-Martí, G., Sangüesa-Nebot, C., Martí-Bonmatí, L. (2015). La elastografía mediante técnica Acoustic radiation force impulse es eficaz en la detección de fibrosis hepática en el niño. *Radiología*, 57(4), 314-320. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2014.04.005>
- Plachta-Danielzik, S., Pust, S., Asbeck, I., Czerwinski-Mast, M., Langnaese, K., Fischer, C., & Mueller, M.J. (2007). Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: The KOPS study. *Obesity*, 15(12), 3159-3169. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.376>
- Reinehr, T., Kiess, W., de Sousa, G., Stoffel-Wagner, B., & Wunsch, R. (2006). Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism and blood pressure. *Metabolism*, 55(1), 113-118. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2005.07.016>
- Rohani, M., Jogestrand, T., Ekberg, M., van der Linden, J., Källner, G., Jussila, R., & Agewall, S. (2005). Interrelation between the extent of atherosclerosis in the thoracic aorta, carotid intima-media thickness and the extent of coronary artery disease. *Atherosclerosis*, 179(2), 311-316. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2004.10.012>
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca, M.M., Jiménez-Pavon, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöstrom, M., & Castillo, M.J. (2011a). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518-524. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.075341>
- Ruiz, J.R., España-Romero, V., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca, M.M., Jiménez-Pavon, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöstrom, M., & Castillo, M.J. (2011b). Bateria ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214.
- Ruiz, J.R., España-Romero, V., Ortega, F.B., Sjöstrom, M., Castillo, M.J., & Gutiérrez, A. (2006). Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *The Journal of Hand Surgery*, 31(8), 1367-1372. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2006.06.014>
- Sahoo, K., Sahoo, B., Choudhury, A.K., Sofi, N.Y., Kumar, R., & Bhadoria, A.S. (2015). Childhood obesity: causes and consequences. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 4(2), 187-192. <https://doi.org/10.4103/2249-4863.154628>
- Sainz de Baranda, P., Visiedo, A., Ruiz-Díaz, A., Pérez-Sánchez, J.M., Romera-García, F., Martínez-Romero, M.T., Cejudo, A., & Rodríguez-Ferrán, O. (2020). Niveles de Satisfacción y Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10. *Journal of Sport and Health Research*, 12(Supl 1), 39-52.
- Sánchez-Cruz, J.J., Jiménez-Moleón, J.J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M.J. (2013). Prevalence of child and youth obesity in Spain in 2012. *Revista Española de Cardiología*, 66(5), 371-376. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2012.10.012>
- Secchi, J.D., García, G.C., España-Romero, V., & Castro-Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la Bateria ALPHA. *Archivos Argentinos de Pediatría*; 112(2), 132-40. <https://doi.org/10.5546/aap.2014.132>
- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Dore, E., & Duche, P. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *European Journal of Pediatrics*; 170(11), 1435-1443. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1466-x>
- Torrejón, C., Hevia, M., Ureta, E., Valenzuela, X., & Balboa, P. (2012). Grosor de la íntima-media de la arteria carótida en adolescentes obesos y su relación con el síndrome metabólico. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 192-197. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.1.5431>
- Velázquez, F., Berná, J.D., Abellán, J.L., Serrano, L., Escribano, A., & Canteras, M. (2008). Reproducibility of Sonographic Measurements of Carotid Intima-Media Thickness. *Acta Radiologica*, 49(10), 1162-1166. <https://doi.org/10.1080/02841850802438520>
- Visiedo, A., Sainz de Baranda, P., Crone, D., Aznar, S., Pérez-Llamas, F., Sánchez-Jiménez, R., Velázquez, F., Berná-Serna, J.D.D., Zamora, S. (2016). Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 814-824. <https://doi.org/10.20960/nh.375>
- Wang, Y., & Lobstein, T. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Association for the Study of Obesity*, 1(1), 11-25. <https://doi.org/10.1080/17477160600586747>
- Woo, K.S., Chook, P., & Yu, C.W., Sung, R.Y.T., Qiao, M. Leung, S.S.F., Lam, C.W.K., Metreweli, C., & Celermajer, D.S. (2004). Overweight in children is associated with arterial endothelial dysfunction and intima-media thickening. *International Association for the Study of Obesity*, 28(7), 852-857. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802539>
- Yeste, D., & Carrascosa, A. (2011). Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. *Anales de Pediatría*, 75(2), 85-156. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.03.025>

Monitorización de la actividad física a través de podómetros en el Programa SALUD 5-10

Pedometer-Measured Physical Activity in children who participated in the 5-10 HEALTH Program

Alfonso Ruiz-Díaz
Fernando Romera-García
Pilar Sainz de Baranda*

Facultad de Ciencias del Deporte. Grupo de Investigación "Aparato Locomotor y Deporte". Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Universidad de Murcia, España.

Resumen

La obesidad infantil, producto entre otros factores de los hábitos sedentarios, se ha convertido en un problema de salud pública en los países desarrollados, afectando considerablemente a los escolares españoles. Por ello, las profundas y sólidas ventajas de un estilo de vida físicamente activo son reconocidas incluso para los niños y adolescentes. El Programa SALUD 5-10, es un programa que ha sido diseñado con el objetivo de abordar el sobrepeso y la obesidad en escolares de una franja de edad entre 5 a 10 años. El objetivo de este trabajo es analizar el número de pasos que realizan los escolares en las sesiones del Programa SALUD 5-10 y comprobar que parte de las recomendaciones actuales de actividad física se cumplen en base al número de pasos al día. Se seleccionaron 21 niños/as entre 5 y 10 años. Como criterios de inclusión se estableció participar en un 75% o más de las sesiones. La frecuencia semanal fue de 2 sesiones, con una duración de la sesión de 90 minutos. Para la cuantificación de los niveles de actividad física se utilizó un podómetro "ONstep 100" por escolar. Los resultados indican una media de 6.710,52 pasos por sesión, lo que representa el 61% del número de pasos si se tiene en cuenta el límite inferior de la recomendación (11.000 pasos/días) y el 40,67% si se tiene en cuenta el límite superior de la recomendación (16.500 pasos/días).

Palabras clave: Podómetro, actividad física, obesidad, promoción de la salud.

Abstract

Childhood obesity, as a consequence of sedentary habits among many other reasons, has become one of the most important health problems in the first world, causing a great impact also in Spanish children. A healthy and active lifestyle is essential, especially up to adolescence. The 5-10 Health Program is a program that has been designed with the aim of addressing overweight and obesity in school children aged 5-10 years. The aim of this research is to analyze the number of steps taken during the sessions of the 5-10 Health Program and to check whether the current physical activity recommendations are met according to the number of daily steps. Twenty schoolchildren between 5 and 10 years of age were selected. The inclusion criterion was defined as participation in 75% or more of the sessions. The weekly frequency was 2 sessions, with a session duration of 90 minutes. For the quantification of physical activity levels, an "ON step 100" pedometer was used. The results indicate an average of 6,710.52 steps during the session, which represents 61% of the number of steps a child should take during a day if the lower limit of the recommendation is considered (11,000 steps/day) and 40.67% if the upper limit of the recommendation is considered (16,500 steps/day).

Keywords: Pedometer, physical activity, obesity, health promotion.

* Autor de correspondencia: Pilar Sainz de Baranda, psainzdebaranda@um.es

Cómo citar: Ruiz-Díaz, A., Romera-García, F., y Sainz de Baranda, P. (2023). Monitorización de la actividad física a través de podómetros en el Programa SALUD 5-10. *JUMP*, (8), 1-9. <https://doi.org/10.17561/jump.n8.1>

This is an open access article under the [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license

E-ISSN: 2695-6713

Introducción

Las repercusiones sobre la salud derivadas de la falta de actividad física (AF) ocupan un lugar preferente dentro de los problemas de salud pública, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (Guthold et al., 2008). Este problema se agrava especialmente en niños y adolescentes, quienes en las dos últimas décadas han sufrido un deterioro progresivo de su salud (hipertensión, diabetes tipo II, dislipidemia, síndrome metabólico...) debido al incremento de su peso, al aumento del sedentarismo y a la disminución de los niveles de práctica de actividad física (Huang et al., 2007).

Según Sallis y Patrick (1994), están establecidos los beneficios que aporta la práctica regular de actividad física a todas las edades, ya que se asocia con mejoras en numerosos aspectos fisiológicos y psicológicos.

Desde un punto de vista preventivo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece como objetivo en la lucha contra la epidemia de la obesidad infantil, donde se da énfasis a la importancia de que los niños acumulen al menos 60 minutos de actividad física diaria de intensidad moderada a vigorosa (AFMV).

Una revisión reciente apoya el efecto protector de la AF habitual contra la obesidad en la niñez y adolescencia (Jiménez-Pavón et al., 2010), no obstante, se ha demostrado que a medida que avanza la edad de los niños la práctica de AF disminuye (Nader et al., 2008), y por tanto se hace imprescindible intervenir para paliar este descenso (Duncan et al., 2008).

En este contexto, las directrices de salud pública de todo el mundo están señalando con un énfasis especial la importancia de la realización, de un mínimo y con una intensidad específica, de actividad física en todas las etapas: niñez (por lo general 6-11 años), adolescencia (12-19 años) (Public Health Agency of Canada & Canadian Society for Exercise Physiology, 2002; US Department of Health and Human Services, 2008), y cada vez con más interés la etapa preescolar (Timmons et al., 2007).

Aznar y Webster (2006) sintetizaron las recomendaciones internacionales de actividad física presentadas por los expertos a nivel mundial para la infancia y la adolescencia del siguiente modo:

- Los niños, niñas y adolescentes deben realizar al menos 60 minutos (y hasta varias horas) de actividad física de intensidad moderada a vigorosa todos o la mayoría de los días a la semana.
- Al menos dos días a la semana, esta actividad debe incluir ejercicios para mejorar la salud ósea, la fuerza muscular y la flexibilidad.

Estas recomendaciones están basadas en la relación positiva que se ha encontrado entre ciertos niveles de actividad física y la salud de los niños y adolescentes, y a su vez, con los beneficios que se obtienen con la realización habitual y frecuente de práctica de actividad física, condicionados a una intensidad concreta y a unos determinados tipos de prácticas (Martínez et al., 2012).

Hay que señalar que las recomendaciones han ido modificándose y ampliándose en contenido y colectivos implicados. En 2010, la OMS publicó las Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud (OMS, 2010), las primeras directrices de salud pública por poblaciones para niños, adultos y personas mayores.

Para los niños y jóvenes de 5 a 17 años las recomendaciones se sintetizan en:

1. Los niños y jóvenes de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
2. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos.

En 2018, la Asamblea Mundial de la Salud, en su resolución WHA71.6,1 solicitó a la OMS que actualizase las recomendaciones de 2010.

En 2019 se publicaron las Directrices de la OMS sobre la actividad física, el comportamiento sedentario y el sueño para menores de 5 años (OMS, 2019). Las directrices fueron solicitadas por la Comisión para acabar con la obesidad infantil (recomendación 4.12) (OMS, 2016) y ponen remedio a la omisión de este grupo etario en las Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud de 2010.

Las últimas recomendaciones sobre actividad física y comportamientos sedentarios de la OMS (2020, 2021) incluyen las recomendaciones sobre la relación entre los comportamientos sedentarios teniendo en cuenta que, en los niños y adolescentes, un mayor sedentarismo se asocia con peores resultados de salud cardiometabólica, obesidad, peor condición física, peor comportamiento/conducta prosocial y una peor calidad y duración del sueño. Por ello, se recomienda que se limite el tiempo que dedican los escolares a actividades sedentarias, especialmente el tiempo de ocio que pasan delante de una pantalla.

Para los niños y jóvenes de 5 a 17 años las recomendaciones se sintetizan en:

1. Los niños y adolescentes deben realizar al menos una media de 60 minutos de actividad física diaria principalmente aeróbica de intensidad moderada a vigorosa a lo largo de la semana.
2. Al menos 3 días a la semana deberían incorporarse actividades aeróbicas de intensidad vigorosa, así como actividades que refuercen los músculos y los huesos.
3. Los niños y adolescentes deben limitar el tiempo que dedican a actividades sedentarias, especialmente el tiempo de ocio que pasan delante de una pantalla.

Las directrices existentes suelen expresarse en términos de frecuencia, tiempo e intensidad de la conducta. Sin embargo, con el avance tecnológico y la aparición de diferentes instrumentos que cuantifican de manera objetiva la actividad física, las recomendaciones actuales también se dan a nivel del cumplimiento de los niveles de actividad física en función del número de pasos realizados al día o a la semana.

Para la población adulta, Tudor-Locke y Bassett (2004) establecen puntos de corte de actividad física determinados por podómetro para adultos sanos estableciendo 5 categorías en función del número de pasos/día: 1) <5.000 pasos/día (sedentario); 2) 5.000-7.499 pasos/día (poco activo); 3) 7.500-9.999 pasos/día (algo activo); 4) \geq 10.000-12.499 pasos/día (activo); y 5) \geq 12.500 pasos/día (muy activo). Estas categorías se ampliaron en una revisión actualizada en 2008 (Tudor-Locke et al., 2008) y en 2009 el nivel sedentario original se segmentó en dos niveles adicionales: < 2.500 pasos/día (actividad basal)

y de 2.500 a 4.999 pasos/día (actividad limitada) (Tudor-Locke et al., 2009).

En población escolar, Tudor-Locke et al. (2008) establecen un índice similar y específico para cada sexo. Diferencian entre niños (normalmente de 6 a 11 años) y adolescentes (normalmente de 12 a 19 años), de tal forma que para los niños se considera: 1) < 10.000 pasos/día (sedentario); 2) 10.000-12.499 pasos/día (poco activo); 3) 12.500-14.999 pasos/día (algo activo); 4) 15.000 - 17.499 pasos/día (activo); y, 5) \geq 17.500 pasos/día (muy activo). Mientras que para las niñas las categorías son: 1) < 7.000 (sedentaria); 2) 7.000-9.499 pasos/día (poco activa); 3) 9.500-11.999 pasos/día (algo activa); 4) 12.000 - 14.499 pasos/día (activa) y, 5) \geq 14.500 pasos/día (muy activa).

De forma general, los datos normativos actualizados (es decir, los valores esperados) basados en estudios internacionales indican que se puede esperar que 1) los niños den una media de 12.000 a 16.000 pasos/día y las niñas una media de 10.000 a 13.000 pasos/día; y, 2) los valores de pasos/día en adolescentes disminuyan de forma constante hasta que se observen aproximadamente 8.000-9.000 pasos/día en los jóvenes de 18 años (Tudor-Locke et al., 2011).

Estas recomendaciones, siguen reforzando la importancia y el valor añadido de tomar una proporción adecuada de niveles de actividad física en relación a la edad, a una intensidad mínima de moderada y si es posible a intensidad vigorosa, relacionándose con las recomendaciones mundiales de salud pública (Tudor-Locke et al., 2011).

Con relación a la intensidad de la actividad física, la recomendación más conocida es el cumplimiento de 60 minutos de AF moderada-vigorosa (AFMV) diaria, para niños entre 5 y 17 años (OMS, 2020, 2021), valor que, se debería de aumentar hasta los 120 minutos de AFMV para niños de 2-3 años (NASPE, 2014).

Con relación a esta recomendación de AFMV, los estudios controlados de cadencia muestran que la marcha a intensidad moderada-vigorosa continua produce unos 3.300-3.500 pasos en 30 minutos o 6.600-7.000 pasos en 60 minutos en jóvenes de 10-15 años. Otros estudios sugieren que un volumen total de actividad física diaria de 10.000-14.000 pasos/día se asocia con 60-100 minutos de MVPA en niños en edad preescolar (aproximadamente 4-6 años de edad). Según los estudios, los 60 minutos de AFMV en niños

de primaria/elemental parecen alcanzarse, de media, con un volumen total de 13.000 a 15.000 pasos/día en niños y de 11.000 a 12.000 pasos/día en niñas. Para los adolescentes (tanto chicos como chicas), de 10.000 a 11.700 pueden asociarse a 60 minutos de MVPA (Tudor-Locke et al., 2011).

Como indican Sánchez-Baño et al. (2018), para cumplir estas recomendaciones 4 son los contextos donde el escolar puede aumentar su actividad física: 1) Clases de Educación Física 2) Recreos; 3) Clases de actividad extraescolar y 4) Tiempo libre.

Algunos trabajos, han analizado el cumplimiento de las recomendaciones sobre actividad física en población escolar, sobre todo centrándose en el contexto educativo obligatorio. Así, Martínez et al. (2012) analizan las clases de Educación Física y López et al. (2013) analizan los niveles de actividad física realizados en los recreos.

Otros estudios han concluido que la clase de Educación Física constituye el único tiempo en el que la mitad de la población infantil realiza algún tipo de actividad física (Hernández y Velázquez, 2007; McKenzie et al., 1995). Por lo que enfatizan en la importancia de analizar el nivel e intensidad de práctica de actividad física en los recreos, las actividades extraescolares o el tiempo libre.

El Programa SALUD 5-10 es una actividad extraescolar que ha sido diseñada para niños con sobrepeso y obesidad de un rango de edad entre 5 y 10 años.

Objetivos

- Monitorizar el número de pasos por sesión que dan los alumnos/as en la actividad extraescolar de "Programa Salud 5-10" para comprobar si se cumple con las recomendaciones diarias del número de pasos.

- Analizar las diferencias existentes en cuanto a número de pasos y tiempo total de actividad según el sexo.
- Analizar las diferencias existentes en cuanto a número de pasos y tiempo total de actividad según el grupo de trabajo.

Metodología de trabajo

Diseño

Se trata de un estudio descriptivo, observacional y de tipo longitudinal realizado dentro del Programa SALUD 5-10, un programa que se ha desarrollado para la mejora de la condición física, con escolares con sobrepeso u obesidad del municipio de Molina de Segura (Murcia).

Muestra

Muestra de conveniencia de 21 niños/as con edades comprendidas entre 5 y 10 años (Tabla 1). El 57,14% fueron niños y el 42,86% niñas. La edad media fue de 8,05±1,61 años, la altura media de 134,95±9,01 cm, el peso medio 40,43±9,67 kg y un IMC medio de 21,86±2,68.

Los escolares del programa SALUD 5-10 realizaban la actividad extraescolar en dos grupos de trabajo, al grupo de trabajo 1 pertenecen 10 sujetos (4 chicas y 6 chicos) y al grupo de trabajo 2 pertenecen 11 sujetos (5 chicas y 6 chicos)

Como criterios de inclusión se establecieron: a) participar en un 75% o más de las sesiones. Se informó, en detalle, a padres/tutores acerca del protocolo y objeto del estudio. La firma del consentimiento informado fue requisito indispensable para poder participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Murcia (ID:796/2013).

Tabla 1. Características de los 21 niños/as del programa SALUD 5-10

	Grupo 1			Grupo 2		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Edad (años)	8,3 ± 1,7	8,2 ± 2,1	8,3 ± 1,7	7,5 ± 1,7	8,0 ± 1,4	7,7 ± 1,4
Peso (kg)	41,4 ± 12,3	139,7 ± 11,1	42,7 ± 11,2	34,9 ± 6,2	40,2 ± 7,9	37,8 ± 7,3
Talla (cm)	134,8 ± 9,6	22,5 ± 2,2	136,8 ± 9,9	130,5 ± 6,4	134,8 ± 9,01	132,8 ± 7,8
IMC (kg/m ²)	22,4 ± 3,7	23,5 ± 3,3	22,4 ± 3,1	20,3 ± 1,7	21,8 ± 2,4	21,2 ± 2,1
Asistencia (n°)	25 ± 0,6	23,5 ± 3,3	24,4 ± 2,1	26,6 ± 1,9	26,6 ± 2,6	26,6 ± 2,1
Asistencia (%)	87,7 ± 3,4	81,9 ± 13,1	85,2 ± 8,5	86,1 ± 6,3	85,8 ± 8,4	85,9 ± 6,9

Procedimiento

El programa de intervención se desarrolló entre los meses de octubre de 2014 a mayo de 2015. La frecuencia de realización de actividad física era 2 sesiones semanales (lunes y miércoles) con una duración en la sesión de 90 minutos, los escolares fueron divididos en 2 grupos de trabajo diferentes (uno de ellos de 16:00 a 17:30 y otro de 17:00 a 18:30) compuestos por 20 escolares cada uno de ellos.

El Programa SALUD 5-10 es un programa de ejercicio físico sobre la base de la mejora de la condición física de los escolares. El objetivo inmediato del programa es aumentar los niveles de actividad física semanal desarrollando los componentes de la condición física relacionados con la salud (resistencia aeróbica, fuerza muscular, velocidad-coordinación-agilidad y flexibilidad) (Sainz de Baranda et al., 2020).

Las sesiones son divididas en: a) calentamiento (10 minutos), b) parte principal (70 minutos) y c) vuelta a la calma (10 minutos). Las sesiones están diseñadas en base a diferentes temáticas que cambian cada mes y en cada sesión se puede desarrollar 5 bloques: a) Juegos; b) Deportes o actividades deportivas; c) Juego libre d) Circuitos y e) Los objetivos (Sainz de Baranda et al., 2020).

De forma transversal, se utilizan metodologías y estrategias didácticas para conseguir una intensidad de trabajo y compromiso motor elevado, intentando que el escolar acumule el mayor número de minutos de intensidad de moderada a vigorosa (Sainz de Baranda et al., 2020).

La toma de datos se realizó del 1 de diciembre al 13 de mayo, analizando un total de 29 sesiones en el grupo 1 y 31 sesiones en el grupo 2.

Se utilizó un podómetro por escolar. Los podómetros iban marcados con un número, y ese número pertenecía a cada niño. De esta manera no había que modificar los datos de los podómetros y se ahorraba tiempo. Los datos medidos en los podómetros eran la talla y el peso de cada escolar.

Los podómetros se colocaban en clase al inicio de la sesión. El tiempo dedicado a poner el material en cada sesión no superaba los 5 minutos, excepto en la primera sesión, donde se asignaron los números y había que ir de uno en uno para explicar al niño cómo funcionaban los aparatos. En las siguientes sesiones, cada niño llegaba, pedía su número y se lo ponía,

exceptuando aquellos niños más pequeños que eran ayudados por el monitor. En todos los casos el monitor revisaba que todo estuviera bien puesto. Los datos eran apuntados por los monitores al finalizar la sesión.

Instrumento

El podómetro utilizado fue el "Podómetro ONstep 100". Sus características vienen definidas a continuación:

- Mide el número de pasos, la distancia, el tiempo de marcha activa y total.
- Mide las calorías consumidas.
- Permite ajustar la longitud de paso de forma automática o personalizada.
- Se lleva en la cintura
- Es de parametrización fácil.

Análisis de datos

Para el análisis de los resultados se recogieron en un documento Excel todos los datos de los podómetros, registrándose: número de pasos, distancia recorrida, kilocalorías gastadas y tiempo de marcha. Para comprobar el cumplimiento de las recomendaciones diarias del número de pasos se siguió el rango recomendado por Beets et al. (2010) de 11.000 a 16.500 pasos diarios para niños y adolescentes.

Para la obtención de los resultados se realizó en primer lugar una estadística descriptiva calculando los parámetros característicos de media, desviación típica, mínimo y máximo. En segundo lugar, y con el objetivo de poder comparar los valores medios entre las diferentes variables objeto de estudio, se comprobó con la normalidad de los datos, y se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Resultados

Número de pasos y tiempo total por sesión según el sexo

En la figura 1 se observan los valores medios, mínimo y máximo del número de pasos que los alumnos objeto de estudio realizan en las sesiones analizadas, comparándolos en cuanto al sexo. Se aprecia que no existen diferencias en cuanto entre niños y niñas en el número de pasos ($p=.776$).

En la figura 2 se observan los valores medios, mínimo y máximo del tiempo de actividad total que los escolares realizan en las sesiones analizadas,

comparándolos en cuanto al sexo. Se aprecia que no existen diferencias significativas entre niños y niñas en el tiempo de actividad ($p=.670$).

Número de pasos y tiempo total por sesión según el grupo

En la tabla 2 se observan los valores máximo, mínimo, media y desviación típica del número de pasos y el tiempo de actividad de los dos grupos de intervención existentes. En valores medios se observa que el grupo 1 da una media de 418 pasos más en comparación con el grupo 2 pero esta diferencia no es significativa ($p=.573$), en cuanto al tiempo de actividad el grupo 1 realiza de media casi 3 minutos más que el grupo 2

no siendo significativa estadísticamente esta diferencia ($p=.346$).

También se observa que en ambos grupos el escolar que más pasos da supera los 10.000 pasos ayudando así en gran parte a conseguir las recomendaciones diarias en cuanto al número de pasos. Sin embargo, por el contrario, se observa que el alumno que menos pasos realiza no supera los 1.500, siendo un dato de estudio particular el por qué realiza tan pocos pasos.

En cuanto al tiempo, se observa que el escolar que más tiempo de actividad consigue estar 1 hora y 22 min de 1 hora y media que dura la sesión del programa.

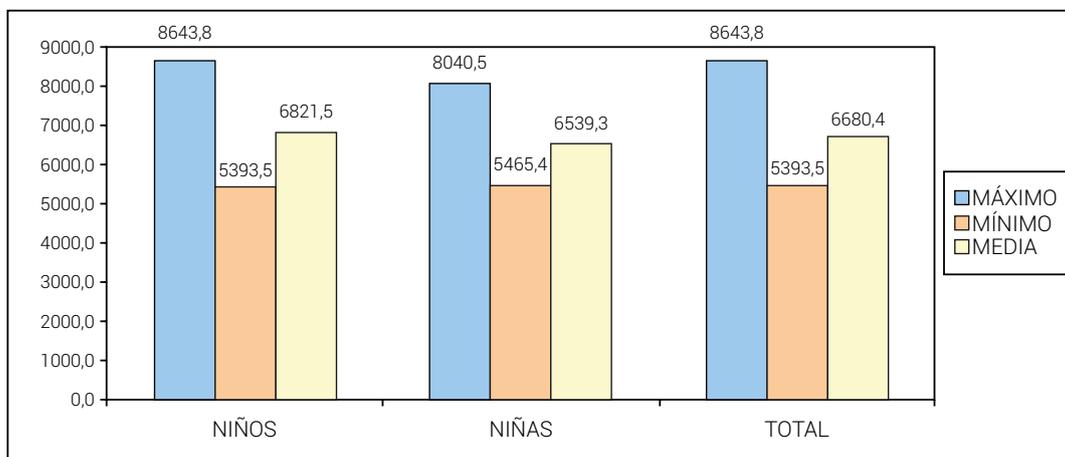


Figura 1. Valores medios globales del número de pasos en las sesiones del Programa SALUD 5-10.

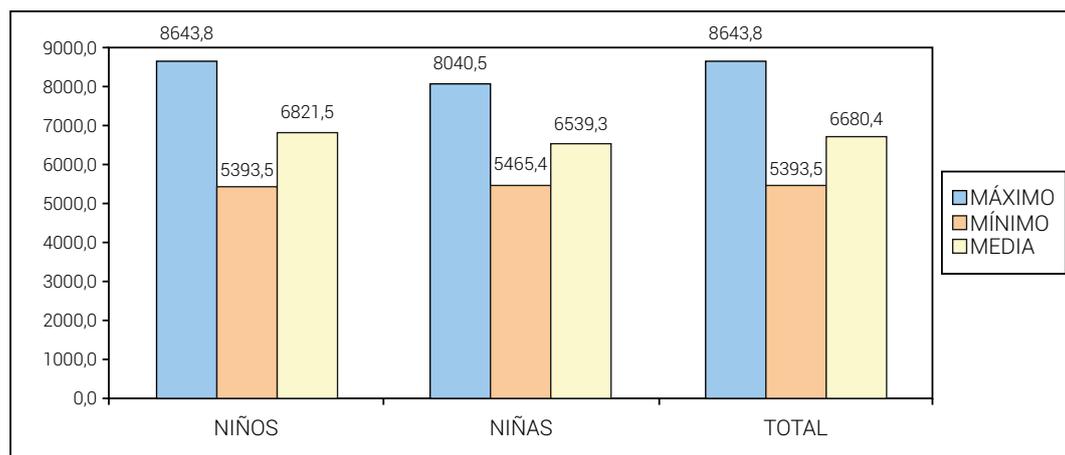


Figura 2. Valores medios globales del tiempo de actividad en las sesiones del Programa SALUD 5-10.

Tabla 2. Número de pasos y el tiempo de actividad en los 21 niños/as del Programa SALUD 5-10 por grupos.

	Pasos			Tiempo de Actividad (minutos)		
	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media
Grupo 1 (n=10)	11.823	1.354	6.919,8 ± 1213,2	82	11	55,6 ± 8,8
Grupo 2 (n=11)	10.241	2.261	6.501,2 ± 752,1	74	18	52,8 ± 5,8

Discusión

El presente trabajo se ha centrado en valorar los niveles de práctica de actividad física que se pueden conseguir durante las sesiones del Programa SALUD 5-10.

Tras el análisis de los resultados, se ha encontrado una media de 6.710,52 pasos/sesión, con un valor mínimo medio de 5.393,5 pasos/sesión y un valor máximo medio de 8.643,8 pasos/sesión. Estos resultados, representan el 61% del número de pasos que un escolar debe realizar durante un día si se tiene en cuenta el límite inferior de la recomendación (11.000 pasos/días) y el 40,67% si se tiene en cuenta el límite superior de la recomendación (16.500 pasos/días).

Cuando se comparan estos resultados con otros estudios, se puede afirmar que las sesiones del Programa SALUD 5-10 permiten conseguir un elevado número de pasos y porcentaje teniendo en cuenta las recomendaciones para escolares.

Así, en una revisión realizada por Brusseau y Hannon (2013), se observa como dentro del horario escolar, las niñas estadounidenses dan de promedio entre 2.500-5.500 pasos y los niños estadounidenses entre 3.800-6.800 pasos. Mientras que los escolares de otros países del mundo dan de promedio entre los 3.000 y 7.000 pasos y los 3.500-8.100 pasos para niñas y niños, respectivamente.

En España, destacan los estudios que valoran el número de pasos que se dan en los recreos. Martínez, Aznar y Contreras (2015) encuentran una media de 1.200 pasos, y López et al. (2013) encuentran una media de 2.537 pasos.

En las clases de Educación Física, Sánchez-Baño et al. (2018) tras analizar dos sesiones relativas a una Unidad Didáctica de "Juegos y deportes alternativos" encuentran una media de 3.318,2 pasos/sesión, con un valor mínimo de 1.910 pasos/sesión y un máximo de 5.267 pasos/sesión. Estos datos, representan el 28,85% del número de pasos que un escolar debe realizar durante un día si se tiene en cuenta el límite inferior de la recomendación (11.000 pasos/días) y el 20,1% si se tiene en cuenta el límite superior de la recomendación (16.500 pasos/días).

Con relación a la intensidad a la que se debe realizar la actividad física, las recomendaciones indican que los niños/as y adolescentes deben

realizar al menos 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, todos o la mayoría de los días de la semana. De igual modo la Asociación Americana del Corazón (Pate et al., 2006), subraya que al menos la mitad de las recomendaciones diarias (30 min de AFMV) deberían ser realizadas dentro del currículo escolar.

Por otro lado, Sánchez-Baño et al. (2018) indican que en estudios realizados con escolares de primaria se ha observado que realizar 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa está asociado a un volumen total de entre 13.000 y 15.000 pasos en niños y 11.000 y 12.000 pasos en las niñas. Para los adolescentes (chicos y chicas), un rango entre 10.000 y 11.700 pasos puede estar asociado con 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa.

Partiendo de los resultados del presente estudio, si las niñas del Programa SALUD 5-10 realizan de media 6.539,3 pasos en 90 minutos estarían realizando un 39,6% del total de actividad física moderada a vigorosa que deben hacer al día. Mientras que los niños que realizan una media de 6.821,5 pasos estarían realizando un 34,98%.

Tras los resultados relacionados con el número de pasos y la intensidad de la práctica alcanzada en las sesiones, se pueden plantear diversas preguntas: ¿Se pueden cumplir las recomendaciones de número de pasos e intensidad de actividad física al día en una sesión del Programa SALUD 5-10? ¿Qué papel puede tener el monitor o la metodología utilizada? ¿Pueden influir los contenidos y actividades seleccionadas para cada bloque de la sesión? ¿Pueden influir otros factores como la edad o el nivel de condición física? ¿Puede afectar todo ello a la adherencia o la motivación?

En cuanto a la primera pregunta planteada con relación al número de pasos y analizando todas las sesiones de forma individual y a todos los escolares, se podría afirmar que sí, ya que se encuentran 3 sesiones donde 3 niñas alcanzan los 11.000 pasos. Aunque ningún niño consigue alcanzar la cifra de 13.000 pasos.

Con relación al cumplimiento de 60 minutos de intensidad moderada y/o vigorosa la respuesta sería no, ya que como máximo se ha conseguido un 75,65% del tiempo requerido a esta intensidad en las niñas y un 57,67% en los niños.

En el presente estudio, cuando se comparan los diferentes grupos no existen diferencias significativas. Sin embargo, el monitor puede jugar un papel importante a nivel motivacional y de adherencia a la actividad física. Las sesiones del Programa SALUD 5-10 no son exactamente iguales para los diferentes grupos, ya que se adaptan los bloques de contenidos y la carga de entrenamiento en función de los escolares (edad, motivación, condición física).

La adherencia y la motivación es un tema fundamental a la hora de aumentar y mantener los niveles de práctica de actividad física, por ello será necesario analizar si un cambio en la metodología o en las cargas de entrenamiento con el objetivo de aumentar el número de pasos y la intensidad, llevan consigo un cambio "positivo, negativo o neutro" en la adherencia y motivación de los escolares (Sainz de Baranda et al., 2020).

Finalmente, habría que tener en cuenta los contenidos y actividades seleccionadas en cada sesión y como puede influir el tiempo dedicado a cada una de ellas para la consecución de los objetivos y las recomendaciones diarias y semanales de actividad física.

Conclusiones

Según los datos obtenidos a través de esta investigación, se alcanzan las siguientes conclusiones:

1. Los escolares participantes en el "Programa de Salud 5-10" realizan una media de 6.710,52 pasos/sesión, lo que representa el 61% del número de pasos que un escolar debe realizar durante un día si se tiene en cuenta el límite inferior de la recomendación (11.000 pasos/días) y el 40,67% si se tiene en cuenta el límite superior de la recomendación (16.500 pasos/días).
2. La mayoría de los escolares conseguirían los 11.000 pasos en el caso de las niñas y los 13.000 pasos en el caso de los niños a lo largo de todo el día, si se sumasen el número de pasos realizados en las clases de educación física, los recreos, la actividad extraescolar y el tiempo libre.
3. No se han observado diferencias significativas en cuanto al número medio de pasos y tiempo total de actividad en función del sexo y del grupo de trabajo.

Agradecimientos

Agradecemos a los escolares y padres por su participación voluntaria e incondicional en este estudio. Agradecemos también el trabajo desarrollado por el Ayuntamiento de Molina, especialmente por la concejalía de Deporte y Salud y por la concejalía de Educación. Por último, agradecemos el trabajo realizado por el Grupo de Investigación "Aparato Locomotor y Deporte" (E0B5-07) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y en especial a los estudiantes e investigadores implicados en la coordinación, desarrollo y evaluación del Programa SALUD 5-10.

Financiación

Este trabajo es resultado de los convenios firmados entre el Ayuntamiento de Molina de Segura y el Grupo de Investigación "Aparato Locomotor y Deporte" (E0B5-07) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia "Programa SALUD 5-10: Niños Sanos, Adultos Felices" (27510-2015; 27510-2016; 29235-2017; 31105-2018; 33651-2019; 35036-2020; 36470-2021; 38033-2022) y del contrato de investigación titulado "Programa preventivo de obesidad infantil a través del ejercicio físico, SALUD 5-10" financiado por la Dirección General de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia (19526-2014).

Difusión

Con el objetivo de dar visibilidad al Programa SALUD 5-10, su metodología y sus resultados se han realizado diversas acciones como el documental "SALUD 5-10: Preparados para el futuro" que pueden ver en el canal de YouTube del Ayuntamiento de Molina de Segura. Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=FdF-khibQKY>

Tesis doctorales

Dentro de la investigación realizada durante estos años y en relación a la producción científica relacionada con el Programa SALUD 5-10, destacar tres tesis doctorales:

- Visiedo, A. (2018). Programa para la mejora de la condición física en escolares de 5-10

años: Programa Salud 5-10. Universidad de Murcia.

- Sánchez Jiménez, R.M. (2016). Medición de la rigidez hepática con elastosonografía en niños con sobrepeso y obesidad. Universidad de Murcia.
- Velázquez, F. (2015). Evaluación del grosor del complejo íntima-media carotídeo con ultrasonidos en niños obesos. Universidad de Murcia.

Referencias

- Aznar, S., y Webster, T. (2006). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia y Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Beets, M.W., Bornstein, D., Beigle, A., Cardinal, B.J., Morgan, C.F. (2010). Pedometer-measured physical activity patterns of youth: A 13-country review. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(2), 208-216.
- Brusseau, T.A., & Hannon, J.C. (2013). Pedometer-Determined Physical Activity of Youth while Attending School: A Review. *Sport Science Review*, 22(5-6), 329-342.
- Duncan, E.K., Duncan, J.S., & Schofield, G. (2008). Pedometer-determined physical activity and active transport in girls. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 2. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-2>
- Guthold, R., Ono, T., Strong, K.L., Chatterji, S., & Morabia, A. (2008). Worldwide variability in physical inactivity: a 51-country survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(6), 486-494.
- Hernández, J.L., & Velázquez, D.A. (2007). *La educación física, los estilos de vida y los adolescentes: Cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan*. Barcelona: Graó.
- Huang, T.T.K., Ball, G.D., & Franks, P.W. (2007). Metabolic syndrome in youth: current issues and challenges. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(1), 13-22.
- Jiménez-Pavón, D., Kelly, J., & Reilly, J.J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(1), 3-18.
- López, I., Pascual, C.A., & Álvarez, E. (2013). Validación de un podómetro para medir la actividad física en los recreos escolares. *Journal of Sport and Health Research*, 5, 167- 178.
- Martínez, J., Aznar, S., & Contreras, O. (2015). El recreo escolar como oportunidad de espacio y tiempo saludable. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 59, 419-432.
- Martínez, J., Contreras, O.R., Lera, Á., & Aznar, S. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de educación primaria: actividad física diaria y sesiones de educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 117-123.
- McKenzie, T.L., Feldman, H., Woods, S.E., Romero, K.A., Dahlstrom, V., Stone, E.J., & Harsha, D.W. (1995). Children's activity levels and lesson context during third-grade physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66(3), 184-193.
- Nader, P.R., Bradley, R.H., Houts, R.M., McRitchie, S.L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Journal of the American Medical Association*, 300(3), 295-305.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: WHO Library Cataloguing in Publication Data.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). *Commission on Ending Childhood Obesity. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity*. Ginebra: World Health Organization.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). *Directrices de la OMS sobre la actividad física, el comportamiento sedentario y el sueño para menores de 5 años*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance]*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios [WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour]*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Pate, R.R., Davis, M.G., Robinson, T.N., Stone, E.J., McKenzie, T.L., Young, J.C., American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee), Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing. (2006). Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*, 114(11), 1214-1224.
- Public Health Agency of Canada & Canadian Society for Exercise Physiology. (2002). *Canada's Physical Activity Guide to Healthy Active Living for Children*. Ottawa, Ont.: Public Health Agency.
- Sainz de Baranda, P., Visiedo, A., Ruiz-Díaz, A., Pérez-Sánchez, J.M., Romera-García, F., Martínez-Romero, M.T., Cejudo, A., & Rodríguez-Ferrán, O. (2020). Niveles de Satisfacción y Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10. *Journal of Sport and Health Research*, 12(Supl 1), 39-52.
- Sallis, J.F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: Consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6, 302-314.
- Sánchez-Baño, M., Visiedo, A., & Sainz de Baranda, P. (2018). Cuantificación de los niveles de actividad física a través de podómetros en las clases de Educación Física: Un estudio piloto. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 7(1), 19–26. <https://doi.org/10.6018/321831>.
- Timmons, B.W., Naylor, P.J., & Pfeiffer, K.A. (2007). Physical activity for preschool children--how much and how?. *Canadian Journal of Public Health*; 98(Suppl 2), S122-134.
- Tudor-Locke, C., Bassett, D.R. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Craig, C.L., Beets, M.W., Belton, S., Cardon, G.M., Duncan, S., & Blair, S.N. (2011). How many steps/day are enough? For children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 78. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-78>
- US Department of Health and Human Services. (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy!*. Washington D.C.: US Dept of Health and Human Services.



Sainz de Baranda, P.; Visiedo, A.; Ruiz-Díaz, A.; Pérez-Sánchez, J.M.; Romera-García, F.; Martínez-Romero, M.T.; Cejudo, A.; Rodríguez-Ferrán, O. (2020). Niveles de Satisfacción y Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10. *Journal of Sport and Health Research*. 12(Supl 1):39-52.

Original

NIVELES DE SATISFACCIÓN Y PREFERENCIAS DE LOS ESCOLARES PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA SALUD 5-10

LEVELS OF SATISFACTION AND PREFERENCES OF CHILDREN WHO PARTICIPATING IN THE HEALTH 5-10 PROGRAMME

Sainz de Baranda, P. ¹; Visiedo, A. ¹; Ruiz-Díaz, A. ¹; Pérez-Sánchez, J.M. ¹; Romera-García, F. ¹;
Martínez-Romero, M.T. ¹; Cejudo, A. ¹; Rodríguez-Ferrán, O. ¹.

¹ *Grupo de Investigación Aparato Locomotor y Deporte. Departamento de Actividad Física y Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte. Campus de Excelencia Mare Nostrum. Universidad de Murcia (España).*

Correspondence to:
Olga Rodríguez-Ferrán
Facultad de Ciencias del Deporte.
Universidad de Murcia
C/Argentina s/n, 30720. Santiago de la
Ribera-San Javier (Murcia).
868 88 8517
olga.rodriguez@um.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 19/11/2019
Accepted: 24/01/2020



RESUMEN

Introducción. El presente trabajo de investigación tiene el objetivo de analizar los niveles de satisfacción y preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10.

Material y métodos. Se desarrolló un estudio de carácter selectivo sobre los escolares que participaron en el primer año del Programa SALUD 5-10 (n=119). Se utilizó como instrumento el cuestionario CS-SALUD 5-10 (Cuestionario de Satisfacción y Preferencias del Programa SALUD 5-10).

Resultados. Los resultados mostraron que los escolares participantes del Programa SALUD 5-10 presentan un elevado nivel de satisfacción con el Programa. Destacan los juegos, los deportes y el juego libre como las actividades preferidas. Con relación a los monitores los escolares también muestran un elevado nivel de satisfacción, siendo los aspectos más valorados el carácter y su forma de ser, la explicación y la metodología utilizada. Tanto el nivel de satisfacción como el de diversión y las preferencias han sido similares entre los niños y las niñas.

Conclusiones. Los resultados aquí encontrados deben servir para reflexionar sobre los contenidos y la metodología utilizada en el Programa SALUD 5-10, en relación a otras propuestas municipales de actividad física, y con el objetivo de mejorar y optimizar el efecto de las sesiones del Programa SALUD 5-10.

Palabras clave: actividad física, escolares, obesidad, salud, intervención.

ABSTRACT

Introduction. The aim of the hereby research work is to analyse the different levels of satisfaction and preferences in children participating in the 5-10 HEALTH Programme.

Material and methods. A selective study has been performed on school children taking part in the 5-10 HEALTH Programme (n=119) for the first time. A survey called CS-SALUD 5-10 (Satisfaction-preference questionnaire of the 5-10 HEALTH Programme) in Spanish has been conducted.

Results. Results have shown that school children taking part in the 5-10 HEALTH Programme have a high level of satisfaction with respect to the Programme. The preferred activities that stand out the most are games, sports and free play. Regarding instructors, school children also show a high level of satisfaction, the most important aspects being the instructors' nature and character, the explanation and the methodology used. The level of both satisfaction and amusement, together with preferences, were similar in boys and girls.

Conclusions. The results obtained from this research work must be used to reflect on the contents and methodology to be used in the 5-10 HEALTH Programme, and include the preferences that children have outlined in order to optimise the effect of the sessions under the 5-10 HEALTH Programme.

Keywords: Physical activity, school children, obesity, health, intervention.



INTRODUCCIÓN

La prevención y el tratamiento de la obesidad, con el fin de invertir su tendencia, representan uno de los desafíos más importantes de salud pública que hay que afrontar (Estudio ALADINO, 2013). La obesidad está relacionada con diversas enfermedades crónicas no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, ciertos tipos de cáncer y su impacto está aumentando rápidamente. Así lo destaca la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe sobre la salud en el mundo, en el que señala como factores de riesgo más importantes de las enfermedades crónicas no transmisibles: el exceso de peso, la hipertensión arterial, hipercolesterolemia, falta de actividad física, el escaso consumo de frutas y verduras y el tabaquismo (Parra et al., 2015).

Las causas de esta epidemia hay que buscarlas en profundos cambios en el estilo de vida, en múltiples factores que contribuyen a crear un “ambiente obesogénico”. Pero fundamentalmente, las causas más significativas son dos: el deterioro en los hábitos dietéticos y un estilo de vida sedentario (Sahoo et al., 2015).

Con relación a los niveles de actividad física, diferentes estudios realizados en las dos últimas décadas han observado una disminución constante tanto de la actividad física como de la condición física de los niños y adolescentes (Ekelund et al., 2004, Tomkinson, Leger, Olds y Cazorla, 2003). De tal forma que, una gran proporción de ellos no alcanza las recomendaciones de actividad física, y esto es más marcado en niños obesos, que además pasan más tiempo en actividades sedentarias (Hills, Andersen y Byrne, 2011; Laguna et al., 2013).

Numerosas instituciones recomiendan aplicar programas integrales que promuevan la actividad física y reduzcan los comportamientos sedentarios en niños y adolescentes, sobre todo teniendo en cuenta que el ejercicio es un componente importante tanto en la prevención como en el tratamiento de la obesidad y que, además, proporciona numerosos beneficios en el perfil cardiovascular, metabólico, lipídico, óseo, psicológico, etc. (Domínguez-González, Moral-Campillo, Reigal y Hernández-Mendo, 2018; Raimann y Verdugo, 2012).

En los últimos años, como estrategia para reducir el riesgo de que un escolar llegue a ser obeso, se han

diseñado diferentes intervenciones y/o programas con el objetivo de aumentar los niveles de actividad física y mejorar los hábitos alimenticios de los escolares (Estudio MOVI, MOVI-2, TAKE-10, Fuel up to play 60, Let's move, EDUFIT, Go for HEALTH, SHAPE UP, JUMP START, PLAY, Niños en movimiento, PIPO, NEREU, etc.). Sin embargo, como indican Visiedo et al. (2006), pocos programas o investigaciones se han realizado exclusivamente con niños con sobrepeso y obesidad dentro de la franja de edad de 5 a 10 años (Plachta-Danielzi et al., 2007; Thivel et al., 2011).

El Programa SALUD 5-10, es un programa de ejercicio físico sobre la base de la mejora de la condición física de los escolares. El objetivo inmediato del programa es aumentar los niveles de actividad física semanal desarrollando los componentes de la condición física relacionados con la salud, y se oferta a escolares con sobrepeso y obesidad que necesitan el ejercicio físico como estrategia para frenar su enfermedad. Las sesiones, se desarrollan atendiendo a las características de los escolares, se diseñan en relación con las recomendaciones de actividad física y salud (Janssen y LeBlanc, 2010; OMS, 2010) y se realizan en las instalaciones de los centros escolares en horario extraescolar con una frecuencia semanal de 2 días por semana y una duración de las sesiones de 1 hora 30 minutos.

Las sesiones se diseñan para dar respuesta a 5 bloques de contenidos: 1) Un bloque donde se desarrollan juegos; 2) Un bloque donde se desarrollan actividades deportivas o deportes; 3) Un bloque donde se desarrollan circuitos; 4) Un bloque donde se desarrollan los “objetivos” relacionados con la salud cardiovascular, la salud músculo-esquelética, la salud ósea y la salud de la espalda; y 5) Un bloque denominado “Juego libre”, donde los escolares pueden elegir las actividades, la distribución grupal y el material a utilizar. Además, se lleva a cabo una organización de tareas y objetivos por temáticas, para trabajar con los escolares de un modo más motivante, acercándoles y afianzándoles hacia la práctica deportiva de una forma más lúdica.

De manera transversal, se utilizan metodologías y estrategias didácticas para conseguir una intensidad de trabajo y compromiso motor elevado, intentando



que el escolar acumule el mayor número de minutos de intensidad de moderada a vigorosa.

Como parte del proceso de evaluación y seguimiento del Programa SALUD 5-10, y con la finalidad de conocer en qué medida se alcanzan los objetivos propuestos se disponen de varios indicadores cuantitativos y cualitativos: 1) Número de escolares que se inscriben en el Programa; 2) Asistencia y continuidad de los escolares inscritos; 3) Número de escolares derivados al Programa desde las consultas pediátricas de los Centros de Salud del Municipio; 4) Valoración por parte de los padres, de la actividad realizada por sus hijos, la continuidad en la misma y la satisfacción con los monitores que desarrollan el Programa. Además, conocer la satisfacción, las expectativas y las preferencias de los escolares participantes en el Programa es otro elemento clave a tener en cuenta.

El presente trabajo de investigación tiene el objetivo de analizar los niveles de satisfacción y preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Se trata de un estudio selectivo, descriptivo y comparativo (Ato, López, y Benavente, 2013).

Participantes

Los participantes del estudio formaban parte del Programa SALUD 5-10. El Programa se llevó a cabo durante el curso académico 2014-2015 en el Municipio de Molina de Segura (Murcia). Tras la campaña de captación y tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 150 escolares que fueron distribuidos aleatoriamente en un grupo control (n=25) (edad: $8,3 \pm 1,5$ años; peso: $38,6 \pm 7,8$ kg; talla: $135 \pm 9,3$ cm; IMC: $21 \pm 2,3$) y un grupo experimental (n=123) (edad: $7,9 \pm 1,6$ años; peso: $39,8 \pm 10,1$ kg; talla: $132,5 \pm 10,5$ cm; IMC: $22,3 \pm 3,1$). La selección de la muestra se realizó de forma aleatoria tras contar con una población de 750 escolares.

Tras la campaña de captación se presentaron en la Concejalía de Sanidad 750 solicitudes, de las cuales 98 presentaron algún error de cumplimentación o por presentar una edad fuera de rango, por lo que quedaron 652 casos válidos. De los 652 casos

válidos, 302 casos fueron eliminados por presentar un índice de masa corporal (IMC) dentro de las categorías de normopeso y bajo peso o delgadez y 47 por presentar enfermedades crónicas, quedando por tanto 303 casos que cumplían los criterios de inclusión. El tamaño final de la muestra estuvo condicionado por las pruebas realizadas y fue de 125 escolares (25 para el grupo control y 123 para el grupo experimental).

El cuestionario de satisfacción del Programa SALUD 5-10, fue contestado por 119 escolares pertenecientes al grupo experimental. Todos los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 tenían sobrepeso u obesidad al inicio del Programa. Para categorizar a los escolares en sobrepeso y obesidad se utilizaron los valores de corte del IMC establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para niños y niñas (OMS, 2015).

Variables e instrumentos

El instrumento utilizado para recoger la información fue un cuestionario elaborado ad hoc. El Cuestionario de Satisfacción y Preferencias del Programa SALUD 5-10 (CS-SALUD 5-10) está formado por 10 preguntas, 5 cerradas y 5 abiertas. En las preguntas abiertas, el escolar debía responder libremente, siendo los resultados categorizados posteriormente. Las preguntas cerradas tenían tres posibles respuestas (tipo Likert). Los escolares para responder debían marcar el color con el que se identificaba su grado de satisfacción (verde=mucho; amarillo=regular; rojo=poco) (anexo 1).

Para la construcción del cuestionario se siguió el procedimiento planteado por Ortega, Giménez, Palao, y Sainz de Baranda (2008). En una primera fase se recogió una amplia muestra de preguntas a partir de la literatura. Estas preguntas estaban relacionadas con la evaluación de la satisfacción, la motivación y las preferencias deportivas en edad escolar y fueron evaluadas por distintos expertos (Licenciados o Graduados en Ciencias del Deporte) especialistas en Actividad Física y Salud, Educación Física y en el desarrollo de actividades extraescolares.

También se tuvo en cuenta la propuesta de Delgado (2001) que propuso valorar mediante colores la percepción de los alumnos en clase y el formato empleado por McGrath, De Veber y Hearn (1985) denominado como "escala de las nueve caras". En



éste último, el escolar tiene que escoger cuál de los nueve rostros dibujados se adapta más a su estado de ánimo. Otra de los trabajos que sirvieron de base fue el realizado por Palao y Hernández (2012). En este trabajo, validan un instrumento denominado “El semáforo” que guarda la misma estructura de colores que la de un semáforo y que sirve para valorar la percepción del aprendizaje y el nivel de diversión en las clases de educación física o de iniciación a un deporte.

Finalmente se solicitó a 10 jueces expertos que valorasen la información inicial, la escala de medida, los ítems del cuestionario y una valoración global del mismo. Con respecto a la información inicial, a la escala de medida, y a la valoración global se solicitó a los jueces expertos que hiciesen una valoración cualitativa (grado de comprensión, adecuación en la redacción, etc.), y una valoración cuantitativa (escala de 1 a 10) de los mismos.

En relación a los ítems del cuestionario, se registró:

1. Grado de pertenencia al objeto de estudio. Se registró en qué medida cada uno de los ítems debía formar parte del cuestionario. Los jueces expertos indicaban la necesidad de que el ítem formase, o no, parte del cuestionario. De igual modo, en una escala de 1 a 10 indicaban el grado de pertenencia del ítem al cuestionario. Siguiendo la propuesta de Bulger y Housner (2007) se decidió eliminar todos aquellos ítems con valores medios inferiores a 7, modificar los ítems con valores entre 7.1 y 8, y aceptar los superiores a 8.1.

2. Grado de precisión y corrección. Se registró el grado de precisión en la definición y redacción de cada uno de los ítems.

Los datos obtenidos de la valoración cuantitativa de los jueces expertos sobre la información inicial, indicaron en todos los casos una V de Aiken igual o mayor a 9.20.

Procedimiento

El cuestionario se administró al finalizar todas las sesiones del Programa SALUD 5-10 en mayo de 2014. El cuestionario fue anónimo. Para garantizar la confidencialidad de los datos recogidos y evitar cualquier sesgo, las preguntas fueron realizadas por uno de los Coordinadores de la Concejalía de

Deporte y Salud del Ayuntamiento de Molina de Segura ajeno al Programa SALUD 5-10. El Proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Murcia (ID: 796/2013). Se informó, en detalle, a padres/tutores acerca del protocolo y objeto del estudio. La firma del consentimiento informado fue requisito indispensable para poder participar.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) de IBM© en su versión 21.0. Se desarrolló un análisis descriptivo utilizando recuento de frecuencias y porcentaje para las variables categóricas y los descriptivos media y desviación típica para las variables continuas. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2), utilizando la V de Cramer para valorar la fuerza en la relación (Φ), y la prueba estadística U de Mann-Whitney. Todos los datos se trataron con un nivel de significación $p < .05$. Para el cálculo de la validez de contenido, se utilizó la prueba de V de Aiken (Penfield y Giacobbi, 2004).

RESULTADOS

Los resultados de la tabla 1 muestran los niveles de satisfacción con el Programa SALUD 5-10. El análisis aporta valores de satisfacción medios muy elevados sin encontrar diferencias entre sexos.

Tabla 1. Niveles de Satisfacción con el Programa SALUD 5-10 (escala cuantitativa de 1 a 3).

Variable	Niño	Niña	Total	P valor
¿Te ha gustado participar en el programa?	2,7±0,4	2,8±0,3	2,8±0,4	.166
¿Cuánto te has divertido en las clases?	2,6±0,6	2,7±0,5	2,6±0,6	.083
¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al programa?	2,7±0,5	2,8±0,3	2,8±0,4	.118
¿Te han gustado tus monitores?	2,9±0,2	2,8±0,3	2,9±0,3	.868
¿Participarías en el programa el próximo año?	2,3±0,7	2,4±0,7	2,4±0,7	.490



La tabla 2 muestra el grado de satisfacción de los escolares en relación a la pregunta ¿Te ha gustado participar en el programa? En ambos casos, la respuesta mayoritaria es “mucho” con más del 80% de las respuestas. Sólo 2 niños señalan la opción de “poco”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (2,N=119)=2.805a, p=.246).

Tabla 2. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 en relación a la pregunta ¿Te ha gustado participar en el programa?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Mucho	50 (80,6%)	51 (89,5%)	101 (84,9%)	.246 $\Phi=.154$
Regular	10 (16,1%)	6 (10,5%)	16 (13,4%)	
Poco	2 (3,2%)	0	2 (1,7%)	
Total	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

La tabla 3 muestra las preferencias de los escolares sobre lo que más le ha gustado de las sesiones del Programa SALUD 5-10.

Tabla 3. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que más te ha gustado de las sesiones?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Todo	2 (3,2%)	2 (3,6%)	4 (3,4%)	.219 $\Phi=.301$
Juegos o algún juego	20 (32,3%)	25 (44,6%)	45 (38,1%)	
Juego libre	16 (25,8%)	17 (30,4%)	33 (28%)	
Deportes	14 (22,6%)	3 (5,4%)	17 (14,4%)	
Los objetivos	8 (12,9%)	6 (10,7%)	14 (11,9%)	
Carrera de relevos	1 (1,6%)	1 (1,8%)	2 (1,7%)	
Pruebas físicas	1 (1,6%)	0	1 (0,8%)	
Los monitores	0	1 (1,8%)	1 (0,8%)	
Circuitos	0	1 (1,8%)	1 (0,8%)	
Fiestas	0	0	0	
Total	62 (100%)	56 (100%)	118 (100%)	

Los resultados señalan los “juegos”, los “deportes” y el “juego libre” como las actividades preferidas. También, aunque en un menor porcentaje, aparecen “los objetivos” como actividades preferidas por los escolares. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (8,N=118)=10,712, p=.219).

La tabla 4 analiza las preferencias de los escolares sobre lo que menos les ha gustado de las sesiones del Programa SALUD 5-10. Los resultados señalan a los “objetivos” como las actividades que menos gustan. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (6,N=114)=2,905a, p=.821).

Tabla 4. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que menos te ha gustado de las sesiones?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Los objetivos	28 (46,7%)	29 (53,7%)	57 (50,0%)	.821 $\Phi=.160$
Nada	10 (16,7%)	9 (16,7%)	19 (16,7%)	
Juegos o algún juego	7 (11,7%)	7 (13%)	14 (12,3%)	
Deportes	9 (15%)	5 (9,3%)	14 (12,3%)	
Compañeros	3 (5%)	3 (5,6%)	6 (5,3%)	
Esfuerzo, cansancio	2 (3,3%)	0	2 (1,8%)	
Calentamiento	1 (1,7%)	1 (1,9%)	2 (1,8%)	
Total	60 (100%)	54 (100%)	114 (100%)	

La tabla 5 analiza las preferencias de los escolares al responder a la pregunta ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente? En ambos casos señalan que les hubiera gustado hacer más deportes y más juegos, o hacer diferentes juegos o diferentes deportes. Sin embargo, es importante señalar que el 24,1% de los niños y el 30,6% de las niñas dijeron que no cambiarían nada. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (8,N=103)=10,216a, p=.250).



Tabla 5. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente? ¿Dime algo?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Deportes	17 (31,5%)	13 (26,5%)	30 (29,1%)	.250 Φ=.315
No	13 (24,1%)	15 (30,6%)	28 (27,2%)	
Juegos diferentes	15 (27,8%)	11 (22,4%)	26 (25,2%)	
Más Juego Libre	4 (7,4%)	3 (6,1%)	7 (6,8%)	
Carreras de relevos	1 (1,9%)	3 (6,1%)	4 (3,9%)	
Combas	0	3 (6,1%)	3 (2,9%)	
No lo sé	3 (5,6%)	0	3 (2,9%)	
Dibujar	1 (1,9%)	0	1 (1%)	
Calentamiento	0	1 (2%)	1 (1%)	
Total	54 (100%)	49 (100%)	103 (100%)	

La tabla 6 analiza el grado de diversión de los escolares. Destaca que el 71% de los niños y el 84,2% de las niñas señalaron haberse divertido “Mucho” y sólo el 8,4% de los escolares señalaron que se había divertido “Poco”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (2,N=119)=3,040a, p=.219).

Tabla 6. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Cuánto te has divertido en las clases?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Mucho	44 (71%)	48 (84,2%)	92 (77,3%)	.219 Φ=.160
Regular	11 (17,7%)	6 (10,5%)	17 (14,3%)	
Poco	7 (11,3%)	3 (5,3%)	10 (8,4%)	
Total	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

La tabla 7 muestra aquellas cosas nuevas que han aprendido los escolares tras participar en el Programa SALUD 5-10. Destaca la respuesta “Hábitos saludables”, seguida de las respuestas “Juegos”, “Deportes” y “Estiramientos”. Cuando se analizan las

diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (9,N=108)=6,200a, p=.720).

Tabla 7. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Has aprendido cosas nuevas?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
No	7 (13,2%)	6 (10,9%)	13 (12%)	.720 Φ=.240
Si	2 (3,8%)	1 (1,8%)	3 (2,8%)	
Juegos	14 (26,4%)	13 (23,6%)	27 (25%)	
Deportes	6 (11,3%)	3 (5,5%)	9 (8,3%)	
Estiramientos	5 (9,4%)	6 (10,9%)	11 (10,2%)	
Hábitos saludables	16 (30,2%)	17 (30,9%)	33 (30,6%)	
Disciplina	2 (3,8%)	4 (7,3%)	6 (5,6%)	
Correr	0	3 (5,5%)	3 (2,8%)	
Amigos nuevos	0	1 (1,8%)	1 (0,9%)	
Abdominales	1 (1,9%)	1 (1,8%)	2 (1,9%)	
Total	53 (100%)	55 (100%)	108 (100%)	

Los resultados que se exponen en la tabla 8 muestran el grado de satisfacción de los escolares en relación a la pregunta ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al Programa? En ambos casos, la respuesta mayoritaria con más del 80% de las respuestas es “Sí”, y tan sólo 4 niños contestan la opción de “No”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (2,N=119)=2.501a, p=.286).

Tabla 8. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al Programa?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Si	49 (79%)	51 (89,5%)	100 (84%)	.286 Φ=.145
No	3 (4,8%)	1 (1,8%)	4 (3,4%)	
No lo sé	10 (16,1%)	5 (8,8%)	15 (12,6%)	
Total	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	



Los resultados que se exponen en la tabla 9 muestran el grado de satisfacción de los escolares en relación los monitores. En ambos casos, la respuesta mayoritaria con más del 90% es “Mucho” y tan sólo 1 niña contestó la opción de “Poco”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (2,N=119)=1.132a, $p=.568$).

Tabla 9. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Te han gustado tus monitores?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Mucho	57 (91,9%)	52 (91,2%)	109 (91,6%)	.568 $\Phi=.098$
Regular	5 (8,1%)	4 (7%)	9 (7,6%)	
Poco	0	1 (1,8%)	1 (0,8%)	
Total	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

Los resultados que se exponen en la tabla 10 muestran las preferencias de los escolares en relación a los monitores. En ambos casos, la respuesta mayoritaria está relacionada con el “carácter y la forma de ser de los monitores”, seguido de lo relacionado con la “explicación, el aprendizaje y la metodología utilizada”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (4,N=118)=3.374b, $p=.497$).

Tabla 10. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que más te ha gustado de tus monitores?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Todo	2 (3,2%)	1 (1,8%)	3 (2,5%)	.497 $\Phi=.169$
Carácter y forma de ser	38 (61,3%)	40 (71,4%)	78 (66,1%)	
Explicación, aprendizaje y metodología	18 (29,0%)	10 (17,9%)	28 (23,7%)	
Disciplina	4 (6,5%)	4 (7,1%)	8 (6,8%)	
Juego libre	0	0	0	
La novedad	0	1 (1,8%)	1 (0,8%)	
Total	62 (100%)	56 (100%)	118 (100%)	

La tabla 11 muestra el grado de satisfacción de los escolares en relación a la posibilidad de volverse a apuntar al Programa en el próximo curso. Casi el 60% de los escolares responden que “Si”, el 24,6% “no lo saben” y el 16,1% responden que “no repetirían”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (χ^2 (2,N=118)=.480a, $p=.787$).

Tabla 11. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Participarás en el programa el próximo año?

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Si	35 (56,5%)	35 (62,5%)	70 (59,3%)	.787 $\Phi=.064$
No	11 (17,7%)	8 (14,3%)	19 (16,1%)	
No lo sé	16 (25,8%)	13 (23,2%)	29 (24,6%)	
Total	62 (100%)	56 (100%)	118 (100%)	

DISCUSIÓN

El fomento de la práctica deportiva y el ejercicio físico entre los más jóvenes se ha convertido en un objetivo fundamental de las políticas deportivas públicas (Palacios, Manrique y Torrego, 2015).

Varias son las razones que lo justifican, como la importancia que esta práctica tiene para un desarrollo armónico de la persona, un mejor rendimiento académico, mejores niveles de salud mental (depresión, mayor nivel de optimismo), mayor grado de calidad y frecuencia con la familia, etc.

Desde esta perspectiva, la participación en actividades lúdico-deportivas de tiempo libre dirigidas a los más jóvenes se han convertido en un medio de formación excelente, así como en un instrumento de gran valor en la creación de hábitos considerados por la sociedad como muy deseables (González y Campos, 2010; Kirk, 2006; Nuviala, Salinero, García, Gallardo y Burillo, 2010).

Sin embargo, los beneficios derivados de una práctica saludable se darán en la medida en que los jóvenes adquieran compromisos de permanencia y un cierto grado de adherencia a dichos programas y se produzcan bajos índices de abandonos (Palacios et al., 2015).



Numerosos autores destacan la importancia de analizar y determinar los factores que explican la satisfacción, diversión, fidelización y preferencias de los escolares que participen en cualquier programa deportivo (García-Cantó y Pérez, 2014; Palacios et al., 2015; Vásquez, Andrade, Arteaga y Burrows, 2012).

El objetivo de la presente investigación fue analizar los niveles de satisfacción, diversión y preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10.

Los resultados muestran altos valores de satisfacción con el programa, ya que más del 80% de los escolares señalan que les ha gustado mucho participar en el Programa SALUD 5-10. También destacan los resultados en cuanto al grado de diversión de los escolares, ya que el 77,3% de los escolares se han divertido mucho y solo el 8,4% de los escolares se han divertido poco.

Trabajos como los realizados por Hernández-Mendo (2001), han establecido relaciones directas entre la percepción de la calidad y la satisfacción con los programas de actividades físico-deportivas y el abandono temprano. Así, tras el análisis de sus resultados destaca que para conseguir un joven satisfecho con un programa de actividad física-deportiva se han de producir al menos dos situaciones deseables: su fidelización, disminuyendo la probabilidad de abandono temprano, y el fomento de actitudes positivas hacia dichas prácticas, más allá de la participación en estos programas concretos.

Con relación a las preferencias de los escolares, cabe destacar que las actividades preferidas de los escolares son los juegos, las actividades deportivas y el juego libre. Mientras que cuando se les pregunta por lo que menos les ha gustado, los escolares señalan el bloque de “los objetivos”. Cuando se les pregunta si les hubiese gustado hacer algo diferente, los escolares señalan que hacer juegos diferentes y más actividades deportivas.

Conocer las preferencias de los escolares es clave, ya que es de vital importancia que los escolares experimenten experiencias positivas que les ayuden a desarrollar actitudes positivas hacia la práctica de actividad física, tanto en el propio programa como en otros contextos, comprometiéndose a llevar un estilo

de vida activo, y por tanto aumentando la adherencia (Vásquez et al., 2012). Sin embargo, hay que tener en cuenta que solo conociendo las preferencias de los escolares se puede conocer su grado de satisfacción y cómo modificarlo; conocer también su opinión permitirá ayudar a tener un mayor conocimiento de los juegos y actividades deportivas preferidas, y ayuda a tener un mayor bagaje y variabilidad. Es fundamental que durante las sesiones se propongan ejercicios y juegos que ayuden a satisfacer las necesidades psicológicas básicas, incluyendo la necesidad de novedad, la individualización y la adaptación de las actividades a todos los escolares.

Destacar la utilización del bloque “juego libre” como herramienta para favorecer la autonomía y la satisfacción de los escolares, debido a que aquí son los escolares los que deciden qué hacer y cómo hacerlo, tal y como han propuesto otros estudios (Vásquez et al., 2012) considerándolo como uno de los aspectos que puede aumentar la satisfacción de los escolares, atendiendo al hecho de provocar que sea el propio alumno quién tome las decisiones.

También, y cómo herramienta para aumentar la motivación de los escolares participantes, en el Programa SALUD 5-10 se utiliza un podómetro con el que se cuantifica el número de pasos que hacen durante las sesiones. Diversas investigaciones han comprobado cómo el podómetro no sólo sirve como herramienta de control/medición sino que también sirve como herramienta para provocar cambios en el comportamiento (Rowlands y Etson, 2007).

Con relación a lo que señalan los escolares como aquello que menos les ha gustado, destaca el bloque de “los objetivos” seguido de “los juegos o algún juego” y los “deportes”. Hay que tener en cuenta que el “bloque de los objetivos” fue diseñado para cumplir las recomendaciones de salud cardiovascular, salud músculo-esquelética, salud ósea y salud de la espalda. Es un bloque que tiene un volumen menor con relación a los demás, pero en el que se suelen realizar actividades cardiovasculares de mayor intensidad y ejercicios de fuerza, flexibilidad, etc. Quizás sería importante involucrar a los escolares a la hora de diseñar los circuitos, los ejercicios de alta intensidad, etc., para aumentar la satisfacción con este bloque de contenidos.



Por último, es importante preguntar sobre el grado de satisfacción con los monitores. Hay que tener en cuenta que diversas investigaciones concluyen que los monitores o los técnicos deportivos son elementos primordiales de la satisfacción (Keegan, Harwood, Spray y Lavallee, 2009; Nuviala, Pérez-Turpin, Tamayo y Fernández-Martínez, 2011). Incluso algunas investigaciones como las de Nuviala et al. (2010) señalan cómo los padres de los participantes en programas de deporte en edad escolar consideran los recursos humanos los elementos más determinantes de su satisfacción.

Los resultados de la presente investigación muestran que más del 90% de los escolares han quedado satisfechos con los monitores, destacando como aspectos más valorados el carácter y su forma de ser (66,1%), así como la explicación y la metodología utilizada (23,7%).

De forma general, la metodología utilizada en el Programa SALUD 5-10, además de potenciar la máxima participación y el máximo tiempo de compromiso motor, intenta proporcionar el tiempo suficiente en cada juego o actividad para que todos los escolares consigan alcanzar el éxito, orientándose todo a la mejora de las habilidades para que se sientan más capaces, y no a la competición o la comparación. Los monitores deben reconocer los progresos individuales de cada escolar, motivándoles para que cada día hagan progresos y que de esta forma se vayan cuantificándose las mejoras que serán diferentes para cada uno. Otro aspecto importante de la metodología es la utilización de un feedback positivo, sobre todo afectivo, incidiendo en el esfuerzo y la mejora personal.

Otro de los aspectos importantes para predecir la satisfacción, son los factores de naturaleza tangible como las instalaciones o el material. De forma general, hay que decir que el Programa SALUD 5-10 cuenta con el material suficiente para que todos los escolares puedan estar realizando la misma tarea al mismo tiempo (un balón, cuerda, pelota, raqueta, etc., por escolar). También, se buscan pistas polideportivas que tengan como mínimo 2 canastas de baloncesto y 2 porterías de fútbol sala/balonmano. Además, tanto el material como las temáticas de las sesiones van modificándose todos los meses. Por otro lado, siempre se lleva material diferente al utilizado en la sesión por si lo quieren utilizar en el tiempo

libre. También se les anima a que se traigan material propio (bicicletas, patines, raquetas, etc.) para poderlo utilizar en el tiempo libre.

Este trabajo presenta algunas limitaciones pues el tamaño muestral y la selección de la muestra intencionada no permiten extrapolar los resultados a otras poblaciones. Sin embargo, existen pocos programas como el Programa SALUD 5-10, un programa específico para escolares con sobrepeso y obesidad.

Aplicaciones Prácticas

Mejorar la motivación de los escolares y su adherencia a la práctica de actividad física requiere conocer sus preferencias.

El interés por la calidad y la satisfacción, ha originado la necesidad de disponer de instrumentos de medida de dicha calidad y satisfacción. En el presente trabajo se presenta el instrumento "Cuestionario de Satisfacción Programa SALUD 5-10" que puede servir de ejemplo para evaluar la satisfacción y preferencias de los escolares que participen en algún programa orientado a la mejora de la salud.

Conocer el resultado de la aplicación de un programa debería ser algo obligado, pues lo que no se mide no se puede mejorar.

CONCLUSIONES

Los escolares participantes del Programa SALUD 5-10 presentan un elevado nivel de satisfacción con el Programa. Destacan los juegos, los deportes y el juego libre como las actividades preferidas. Con relación a los monitores los escolares también presentan un elevado nivel de satisfacción, siendo los aspectos más valorados el carácter y su forma de ser, la explicación y la metodología utilizada. Tanto el nivel de satisfacción como el de diversión y las preferencias han sido similares en los niños y las niñas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los escolares y padres por su participación voluntaria e incondicional en este estudio. Agradecemos también el trabajo desarrollado por el Ayuntamiento de Molina, especialmente por la Concejalía de Deporte y Salud. Por último, agradecemos el trabajo realizado por la Facultad de



Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia en especial a los alumnos y profesorado implicado en la coordinación, desarrollo y evaluación del Programa SALUD 5-10.

FINANCIACIÓN

Este trabajo es resultado del convenio de colaboración firmado entre el Ayuntamiento de Molina de Segura y la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia desde el año 2013-2014 (27510-29235) y del contrato de investigación titulado “Programa preventivo de obesidad infantil a través del ejercicio físico, SALUD 5-10” financiado por la Dirección General de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia (19526). El Programa SALUD 5-10 ha sido premiado con el XI Premio ESTRATEGIA NAOS a la formación de la práctica de la Actividad Física en el ámbito familiar y comunitario y con el Premio al Mérito Deportivo “Mejor Trabajo de Investigación” de la Región de Murcia en el año 2014.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ato, M., López-García, J.J., y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29, 1038-1059.
2. Bulger, S.M., & Housner, L.D. (2007). Modified Delphi investigation of exercise science in physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(1), 57-80.
3. Delgado, M.A. (2001). La evaluación de la educación física, ¿yo te evaluó?, ¿tú me evaluas?, ¿antonimia didáctica? En Nuevas perspectivas de investigación en las ciencias del deporte. Cáceres: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.
4. Ekelund U., Sardinha L., Anderssen S., Harro M., Franks P., Brage S., ... Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-year-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(3), 584-590.
5. Estudio ALADINO. Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. 2011. (2013). Madrid: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
6. García-Cantó, E., y Pérez, J.J. (2014). Programa para la promoción de actividad física saludable en escolares murcianos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 131-135.
7. González, M.D., y Campos, A. (2010). La intervención didáctica del docente del deporte escolar, según su formación inicial. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), 101-120.
8. Hernández-Mendo, A (2001). Un cuestionario para evaluar la calidad en programas de Actividad Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 10(2), 179-196.
9. Hills A., Andersen L., & Byrne N. (2011). Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 866-870.
10. Janssen, I., & LeBlanc, G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40.
11. Keegan, R.J., Harwood, C.G., Spray, C.M., & Lavallee, D.E. (2009). A qualitative investigation exploring the motivational climate in early career sports participants: Coach, parent and peer influences on sport motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(3), 361-372.
12. Kirk, D. (2006). The ‘obesity crisis’ and school physical education. *Sport, Education and Society*, 11(2), 121-133.
13. Laguna, M., Ruiz, J.R., Gallardo, C., García-Pastor, T., Lara, M.T., & Aznar, S. (2013). Obesity and physical activity patterns in children and adolescents. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49(11), 942-949.



14. McGrath, P.A., De Veber, L.L., & Hearn, M.T. (1985). Multidimensional pain assesment in children. En Fields HL, Dubner R, Cervero F, eds. *Advances in pain research and therapy: proceedings from the 4th World Congress on Pain*. New York: Raven Press, 9, 387-393.
15. Nuviala, A., Pérez-Turpin, J.A., Tamayo, J.A., & Fernández-Martínez, A. (2011). School-Age Involvement in Sport and Perceived. Quality of Sport Services. *Collegium Antropologicum*, 35(4), 1023–1029.
16. Nuviala, A., Salinero, J.J., García, M., Gallardo, L., y Burillo, P. (2010). Satisfacción con los técnicos deportivos en la edad escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), 121-135.
17. OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
18. OMS. (2015). *Child growth standards: methods and development*. En: Organización Mundial de la Salud [en línea] [consultado el 16/11/2015]. Disponible en www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/
19. Ortega, E., Giménez, J.M., Palao, J.M., y Sainz de Baranda, P. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadores de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8(2), 39-58.
20. Palacios, A., Manrique, J.C., y Torrego, L. (2015). Determinantes de la satisfacción con un programa no competitivo de actividades físico-deportivas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 125-134.
21. Palao, J.M., y Hernández, E. (2012). Validación de un instrumento para valorar la percepción del aprendizaje y el nivel de diversión del alumno en educación física. *El Semáforo. Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 25-32.
22. Parra, B.E., Manjarrés, L.M., Velásquez, C.M., Agudelo, G.M., Estrada, A., Uscátegui, R.M., ..., y Parra, M.V. (2015). Perfil lipídico y consumo de frutas y verduras en un grupo de jóvenes de 10 a 19 años, según el índice de masa corporal. *Revista Colombiana de Cardiología*, 22(2), 72-80.
23. Penfield, R.D., & Giacobbi, P.R. (2004). Appying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225.
24. Plachta-Danielzik, S., Pust, S., Asbeck, I., Czerwinski-Mast, M., Langnaese, K., Fischer, C., & Mueller, M.J. (2007). Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: The KOPS study. *Obesity*, 15(12), 3159-3169.
25. Raimann, X., y Verdugo F. (2012). Actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 218-225.
26. Rowlands, A.V., & Eston, R.G. (2007). The Measurement and Interpretation of Children's Physical Activity. *The Journal of Sports Science and Medicine*, 6(3), 270–276.
27. Sahoo, K., Sahoo, B., Choudhury, A.K., Sofi, N.Y., Kumar, R., & Bhadoria, A.S. (2015). Childhood obesity: causes and consequences. *Journal of Family Medicine Primary Care*, 4(2), 187-192.
28. Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Dore, E., & Duche, P. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *The European Journal of Pediatrics*, 170(11), 1435-1443.
29. Tomkinson, G., Leger, L., Olds, T., & Cazorla, G. (2003). Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): an analysis of 55 studies of the 20 m shuttle run test in 11 countries. *Sports Medicine*, 33(4), 285-300.
30. Vásquez, F., Andrade, M., Arteaga, O., y Burrows, R. (2012). Motivaciones y barreras que condicionan la adherencia de escolares obesos a un programa de ejercicio físico de fuerza muscular. Resultados de un estudio cualitativo. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 18(4), 205-210.



31. Visiedo, A., Sainz de Baranda, P., Crone, D., Aznar, S., Pérez-Llamas, F., Sánchez-Jiménez, R.,...Zamora, S. (2016). Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 814-824.



Anexo. Encuesta sobre SATISFACCIÓN DEL PROGRAMA SALUD 5-10

Código del Alumno: _____

1. ¿Te ha gustado participar en el programa?	<u>MUCHO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>POCO</u>
			
2. ¿Qué es lo que más te ha gustado de las sesiones?			
3. ¿Qué es lo que menos te ha gustado de las sesiones?			
4. ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente? ¿Dime algo?			
5. ¿Cuánto te has divertido en las clases?	<u>MUCHO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>POCO</u>
			
6. ¿Has aprendido cosas nuevas? ¿Dime alguna?			
7. ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al programa?	<u>SI</u>	<u>NO LO SE</u>	<u>NO</u>
			
8. ¿Te han gustado tus monitores?	<u>MUCHO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>POCO</u>
			

9. ¿Qué es lo que más te ha gustado de tus monitores?			
10. ¿Participarás en el programa el próximo año?	<u>SI</u>	<u>NO LO SE</u>	<u>NO</u>
			

Acoustic radiation force impulse imaging for detection of liver fibrosis in overweight and obese children

Acta Radiologica
0(0) 1–7
© The Foundation Acta Radiologica
2017
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0284185117707359
journals.sagepub.com/home/acr



Juan D Berná-Serna¹, Regina Sánchez-Jiménez¹,
Francisca Velázquez-Marín¹, Pilar Sainz de Baranda²,
Florentina Guzmán-Aroca¹, Carmen Fernández-Hernández¹,
Ernesto Doménech-Abellán¹, Dolores Abellán-Rivero¹,
Guadalupe Ruiz-Merino³, Juan Madrid-Conesa⁴ and
Manuel Canteras-Jordana⁵

Abstract

Background: Acoustic radiation force impulse (ARFI) is a non-invasive alternative to a liver biopsy for the evaluation of liver fibrosis (LF).

Purpose: To investigate the potential usefulness of acoustic radiation force impulse ARFI for detecting LF in overweight and obese children

Material and Methods: A cross-sectional study was conducted in 148 schoolchildren. A diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and LF was based on ultrasound (US) and ARFI shear wave velocity (SWV).

Results: The laboratory parameters were normal in all the children. NAFLD was observed in 50 children (33.8%). The median SWV was 1.18 ± 0.28 m/s. Differences between ARFI categories and hepatic steatosis grades were observed ($\chi^2 = 43.38$, $P = 0.0005$). No fibrosis or insignificant fibrosis ($SWV \leq 1.60$ m/s) was detected in 137 children (92.5%), and significant fibrosis ($SWV > 1.60$ m/s) in 11 children (7.5%), nine of whom had normal US or mild steatosis.

Conclusion: The present study is the first to evaluate the utility of the ARFI technique for detecting LF in overweight and obese children. The results of the study suggest that children with normal laboratory parameters such as normal liver ultrasound or mild steatosis may present with significant LF.

Keywords

Ultrasound, acoustic radiation force impulse imaging, non-alcoholic fatty liver disease, liver fibrosis, children, obesity

Date received: 10 October 2016; accepted: 29 March 2017

Introduction

Childhood obesity is a major public health problem in all countries in the industrialized world (1,2). Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is increasing at alarming rates in obese children (3,4). Childhood NAFLD has become a significantly common liver disease (5,6). NAFLD is a progressive disease that encompasses a spectrum of liver diseases, ranging from simple steatosis to non-alcoholic steatohepatitis (NASH) and cirrhosis (3,4,7). NASH, which is more common in obese children, has the potential to advance to liver fibrosis and liver failure (7). Liver biopsy (LB) is

¹Department of Radiology, Virgen de la Arrixaca University Clinical Hospital- IMIB, Ctra. Madrid-Cartagena, 30120, El Palmar (Murcia), Spain

²Faculty of Sport Sciences and Physical Activity, University of Murcia, Spain

³Department of Statistics, FFIS-IMIB, Murcia, Spain

⁴Department of Endocrinology and Nutrition, Virgen de la Arrixaca University Clinical Hospital, Murcia, Spain

⁵Department of Biostatistics, University of Murcia, Murcia, Spain

Corresponding author:

Juan D Berná-Serna, Departamento de Radiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Ctra. Madrid-Cartagena, 30120 El Palmar, Murcia, Spain.
Email: jdberna@gmail.com

considered to be the most accurate method for diagnosing NAFLD but is not practical in population-wide studies (8,9). Thus, there is a clear need for non-invasive alternatives to liver biopsy. Recent years have witnessed the development of alternative non-invasive techniques such as elasticity imaging methods, which include acoustic radiation force impulse (ARFI) imaging.

ARFI imaging is a new non-invasive technique, integrated into a conventional ultrasound (US) system, which provides information on the localized mechanical properties of soft tissue using high-intensity, short-duration acoustic pulses to generate localized displacements in tissue (10,11). ARFI shear wave velocity (SWV) is proportional to the square root of tissue elasticity (11,12). SWV, expressed in m/s, is directly related to the stiffness of the tissue. The ARFI technique is a reliable and rapid method for the assessment of liver fibrosis (LF).

ARFI is a method for differentiating patients with NASH from patients with simple steatosis and it can also predict significant liver fibrosis (LF) (13). There are a number of ARFI imaging studies of the liver in adults (12–18), especially for estimating the degree of LF. However, only a few published studies have evaluated liver fibrosis with ARFI in children (19–22), and they include healthy children and children with liver disease. To our knowledge, no studies have been reported in the literature on the ARFI technique for evaluation of the liver in obese children. Early detection of NASH-associated fibrosis is crucial for the prognosis of disease progression. The purpose of this study was to investigate whether ARFI imaging is potentially useful for detecting LF in overweight and obese children.

Material and Methods

Study population

A cross-sectional study was conducted in 148 schoolchildren (77 boys, 71 girls) from Molina de Segura (Spain), selected at random from 303 eligible children out of the 750 who were recruited. Of the 750 children, 447 were excluded for the following reasons: errors in filling out the application ($n=98$); a body mass index (BMI) categorized as normal weight or underweight ($n=302$); and presence of a chronic disease ($n=47$). The present study is part of the health program, which was introduced in the 2013–2014 school year aimed at establishing strategies for preventing obesity. The criteria for inclusion were: (i) overweight or obese children aged 5–10 years; (ii) not presenting with diseases or physical restrictions that would prevent physical activity; and (iii) not following any type of diet or medical treatment that might

condition progress in the intervention program. The criteria for exclusion were: (i) presenting with chronic diseases; (ii) not attending any of the assessments; and (iii) not signing the informed consent form.

The study was conducted according to the guidelines of the Helsinki Declaration. The study was approved by the Research Ethics Committee of the University of Murcia. Signed informed consent forms were obtained from the children's parents.

Anthropometric and clinical characteristics

All the measurements were taken in schools by an experienced, well-trained technician following a standard protocol and using calibrated instruments. Height and weight were measured. BMI was calculated as weight/height² (kg/m²) and the BMI z-score was calculated using the World Health Organization (WHO) Anthro Plus software. The child's nutritional status was classified as follows: overweight (BMI z-score > 1 to 2), obesity (BMI z-score > 2) based on the WHO.

Biochemical measurements were taken in the Molina Hospital. Venous blood samples were obtained from all the schoolchildren after a 10-h overnight fast and glucose, insulin, total cholesterol (CHOL), low-density lipoproteins (LDL), high-density lipoproteins (HDL), low-density lipoproteins (LDL), triglycerides (TG), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), glutamate pyruvate transaminase (GPT), and gamma glutamyl transferase (GGT) were measured.

NAFLD ultrasound and liver ARFI

US examinations were performed in the respective schools by one of the six radiologists, with 4–10 years of experience in US and 4–6 years of experience in the ARFI technique, independently and with an agreed study protocol. Each radiologist performed 24 or 25 examinations. US studies were performed with Acuson S2000 Virtual Touch Tissue Quantification (Siemens, Erlangen, Germany) using a 4 MHz conventional convex transducer. The examinations were performed with a fasting interval of >3 h. The children were assessed in the supine position with their right arm in maximum abduction and the study was conducted between the 6th and 7th intercostal spaces for the right lobe of the liver and subcostal for the left lobe of the liver.

A diagnosis of NAFLD, or hepatic steatosis (HS), was based on the US scan. The severity of HS was graded as follows: Grade 0 = normal steatosis, defined as normal liver echotexture; Grade 1 = mild steatosis, as a slight and diffuse increase in fine parenchymal echoes with normal visualization of the diaphragm and portal vein borders; Grade 2 = moderate steatosis,

as a moderate and diffuse increase in fine echoes with slightly impaired visualization of the portal vein borders and diaphragm; and Grade 3 = severe steatosis, defined as fine echoes with poor or no visualization of the portal vein borders, diaphragm, and posterior portion of the right lobe (23).

ARFI measurement of SWV (m/s) was performed during free soft breathing of the child. The region of interest (ROI) was positioned 1–2 cm from the liver capsule at a maximum depth of 8 cm, in a homogeneous parenchyma that did not include vessels or surrounding structures. Ten valid measurements were taken as follows: (i) right liver lobe (RLL): the average of six measurements in segments VI, VII, and VIII (two measurements in each) was obtained; (ii) left liver lobe (LLL): the average of four measurements in segments II and III was obtained. SWVs obtained from the RLL were included in the different ARFI categories (12) according to the following cutoffs: ARFI 0 (<1.20 m/s), ARFI 1 (1.20–1.30 m/s), ARFI 2 (1.31–1.60 m/s), ARFI 3 (1.61–1.90 m/s), and ARFI 4 (>1.90 m/s). Moreover, the ARFI categories were used as a basis to establish the following fibrosis classification: no fibrosis includes ARFI category 0; insignificant fibrosis includes ARFI categories 1 and 2; and significant fibrosis includes ARFI categories 3 and 4.

Statistical analysis

The statistical analysis was conducted with the SPSS statistical software package version 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Data were expressed as mean \pm standard deviation (SD). The quantitative variables with a normal distribution were analyzed using Student's *t* test and otherwise the Mann–Whitney *U* test. The χ^2 test was also used to compare the qualitative variables. Differences among multiple means were assessed by 1-way ANOVA and post hoc test analysis. Correlations between the SWV of the right liver lobe and the different variables were analyzed with Pearson correlation coefficients. The relation between ARFI categories and HS grades was analyzed using the χ^2 test and contingency tables. Differences were deemed significant at $P < 0.05$.

Results

The main anthropometric and clinical features of the subjects included in the analysis are shown in Table 1. Of the 148 participating children, 95 (64.2%) were obese and 53 (35%) were overweight. A positive correlation was observed between SWV and BMI ($r = 0.179$; $P < 0.029$) and GPT ($r = 0.279$; $P < 0.001$), while no significant differences were observed between SWV and the remaining parameters evaluated in this study.

Table 1. Participant characteristics (n = 148).

Variables	Mean \pm SD*
Age (years)	8.02 \pm 1.64
Gender (M/F)	77/71
Height (cm)	133 \pm 10.40
Weight (kg)	39.65 \pm 9.77
BMI (kg/m ²)	22.11 \pm 3.10
BMI z-score	2.45 \pm 0.98
CHOL (mg/dL)	153.95 \pm 27.41
TG (mg/dL)	101 \pm 58.79
HDL (mg/dL)	50.52 \pm 12.06
LDL (mg/dL)	84.29 \pm 22.99
GOT (U/L)	33.06 \pm 8.90
GPT (U/L)	31.80 \pm 13.20
GGT (U/L)	16.07 \pm 5.25

*Median \pm SD (standard deviation) for demographic and laboratory variables.

BMI, body mass index; CHOL, cholesterol; GGT, gamma glutamyl transferase; GOT, glutamate oxaloacetate transaminase; GPT, glutamate pyruvate transaminase; HDL, high-density lipoproteins; LDL, low-density lipoproteins; TG, triglycerides.

Table 2. Relationship between HS grade and SWV.

HS grade (children [n])	SWV (m/s)	95% CI
0 (98)	1.15	(1.11–1.20)
1 (45)	1.24	(1.13–1.35)
2 (4)	1.17	(0.46–1.87)
3 (1)	1.66	–

CI, confidence interval; HS, hepatic steatosis; SWV, shear wave velocity.

Of the total number of children (n = 148) US did not detect NAFLD in 98 (66.2%) but did observe NAFLD in 50 (33.8%). HS distribution was grade 0 in 98 (66.2%), grade 1 in 45 (30.4%), grade 2 in four (2.7%), and grade 3 in one (0.7%). Table 2 shows the relationship between HS grades and SWV, with no significant differences observed ($P = 0.130$). Table 3 shows the relationship between ARFI categories and HS grades, with significant differences observed ($\chi^2 = 43.38$, $P = 0.0005$).

The mean SWV of all the children (n = 148) was 1.18 \pm 0.28 m/s in the RLL and 1.46 \pm 0.25 m/s in the LLL, with significant differences ($P < 0.001$). Significant differences were also observed for gender ($P < 0.001$), with higher SWVs in girls (1.26 \pm 0.35 m/s) than in boys (1.12 \pm 0.18 m/s). The distribution of mean SWVs between ARFI categories was as follows: ARFI 0

Table 3. Relationship between ARFI categories and HS grades.

HS grade	ARFI 0	ARFI 1	ARFI 2	ARFI 3	ARFI 4	Total
0	62	26	8	0	2	98
1	26	5	7	4	3	45
2	3	0	0	1	0	4
3	0	0	0	1	0	1
Total	91	31	15	6	5	148

ARFI, acoustic radiation force impulse; HS, hepatic steatosis.

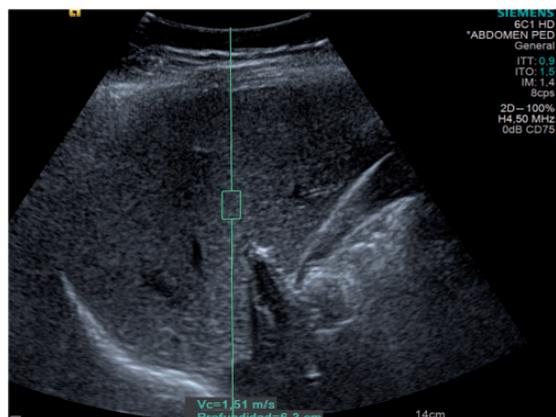


Fig. 1. A 6-year-old obese boy. Ultrasonogram showing normal liver echotexture (Grade 0 hepatic steatosis) and shear wave velocity of 1.62 m/s (ARFI category 3).



Fig. 2. A 9-year-old obese boy. Ultrasonogram showing moderate increase in liver echotexture (Grade 2 hepatic steatosis) and shear wave velocity of 1.65 m/s (ARFI category 3).

($n = 91$) 1.03 ± 0.13 m/s; ARFI 1 ($n = 31$) 1.24 ± 0.04 m/s; ARFI 2 ($n = 15$) 1.40 ± 0.07 m/s; ARFI 3 ($n = 6$) 1.75 ± 0.08 m/s; and ARFI 4 ($n = 5$) 2.21 ± 0.28 m/s. The ARFI 0, ARFI 1, and ARFI 2 categories considered together included 76 girls and 61 boys, and the ARFI 3 (Figs. 1 and 2) and ARFI 4 categories accounted for ten boys and

one girl, with significant differences ($X^2 = 8.77$, $P = 0.0003$). No fibrosis (ARFI 0) was observed in 91 children (61.5%), insignificant fibrosis (ARFI 1 and ARFI 2) was detected in 46 children (31%), and significant fibrosis (ARFI 3 and ARFI 4) was detected in 11 children (7.5%).

Discussion

This is the first study to use the ARFI technique for detecting LF in overweight and obese children aged 5–10 years. LB is currently considered the gold standard for assessment of hepatic fibrosis (3,15). However, there are now non-invasive imaging methods that allow identification of steatosis and LF, such as the ARFI technique. ARFI is integrated into a conventional US system and the procedure can be performed during a routine US examination.

NAFLD is increasing at alarming rates in obese children (3,4). Childhood NAFLD has become a major common liver disease (5,6). NAFLD is a progressive disease that encompasses a spectrum of liver diseases, ranging from simple steatosis to non-alcoholic steatohepatitis (NASH) and cirrhosis (3,4,7). The prevalence of US-detected NAFLD is estimated at 30–60% in obese children (4,7,24). In our study the prevalence of US-detected NAFLD was 33.8%. NAFLD is a common liver disease worldwide and US is widely used in screening (7,24). Moreover, US has a reasonable accuracy for detecting moderate-to-severe HS, although it is less accurate for detecting mild HS (25,26) and it cannot exclude fibrosis (6). Also, the evaluation of NAFLD by US has important inter-observer variability and the reproducibility of results is limited (25,27). However, US has a high negative predictive value for excluding NAFLD in subjects with a normal or slightly increased liver echogenicity, with an accuracy of more than 80% (24) and US examination of the liver is recommended as an initial screening procedure.

Early detection of LF is crucial for the prognosis of disease progression. However, identification of patients with fibrosis has been difficult because they can remain asymptomatic for a long time, since no single clinical or laboratory parameter can reflect the presence of LF. In the present study, the laboratory parameters were normal in all the children ($n = 148$). There are many studies that use the ARFI method for evaluating LF in adults (12–18). However, few studies have been performed with the ARFI technique to assess LF in children (19–22). The mean SWV in our study was 1.18 ± 0.28 m/s, which is close to the upper range of 1.07 – 1.19 m/s reported in children with a healthy liver (28–30). With respect to gender, the SWV values were significantly higher in girls (1.26 ± 0.35 m/s) than in

boys (1.12 ± 0.18 m/s). Published studies are not consistent regarding the effect of gender on SWV. A few studies in adults (31–33) and a study conducted with ARFI in children (34) show no relationship to this parameter, whereas other studies using transient elastography do show an influence of sex, with lower SWV values in girls (35,36). Further studies are needed, therefore, to be able to establish whether sex affects SWV values. Moreover, a positive correlation was also observed in our study between SWV and BMI and GPT. However, in a study of children with cystic fibrosis (37) a negative correlation was found between SWV and BMI, and no significant correlation was found with GPT.

The SWV value was also seen to be higher in the LLL than the RLL. Similar differences have been encountered in other studies, in both adults (14,15) and children (20,21). This may be because the LLL is more liable to compression and closer to the cardiovascular system and, therefore, the heartbeat, or also because it is smaller than the right liver lobe. It is therefore suggested that the velocities be measured in different segments of the right liver lobe (no less than six measurements), although no common protocol has been established for performing the ARFI technique, which means more studies are needed to be able to unify criteria (38–40). Using the ARFI categories (12) as a basis in the present study we detected no fibrosis or insignificant fibrosis in 92.5% of the children ($n = 137$) and significant fibrosis in 7.5% ($n = 11$). It was observed that children with a normal liver ultrasound or mild steatosis ($n = 9$) had significant fibrosis. This is probably because steatosis is gradually replaced by the extracellular matrix deposition that leads to fibrosis (41). It should also be noted that US examinations have a subjective operator-related component, which is why we do not consider this study to be sufficient as a screening method for the assessment of children with NAFLD, because US examinations of normal livers might have a certain degree of fibrosis. Moreover, as the possibility of performing a liver biopsy is not contemplated as a screening method in overweight or obese children, we consider that the combination of conventional US and ARFI technique is fundamental for detecting NAFLD and fibrosis. We also propose the following liver fibrosis classification: No Fibrosis = $SWV < 1.20$ m/s; Insignificant Fibrosis = SWV of 1.20 – 1.60 m/s; and Significant Fibrosis = $SWV > 1.60$ m/s.

A limitation of the present study was that the NAFLD or LF stage was not determined in our children by LB. Although, LB remains the “imperfect” reference standard for NAFLD diagnosis, it represents an impractical screening procedure because it is both expensive and invasive (42,43), especially in young

children. We do not consider LB to be justified in children with significant fibrosis detected using the ARFI technique and with normal laboratory parameters. For these reasons, surrogate markers such as US or the ARFI technique are usually used to detect NAFLD and fibrosis. ARFI is a valuable non-invasive method, which is both safe and reproducible (12). Our hypothesis is that NAFLD or fibrosis in children may be reversible with the implementation of physical activity programs.

In conclusion, the present study is the first to evaluate the utility of the ARFI technique for detecting LF in overweight and obese children aged 5–10 years. The results of the study show that children with normal laboratory parameters such as normal liver ultrasound or mild steatosis may present with significant LF.

Acknowledgements

Our acknowledgements go to all the children and their parents for participating in this study. We also thank the Molina Town Council, especially the Department of Health and the Department of Education. Finally, thanks to Siemens (Erlangen, Germany) for the ultrasound equipment to perform the studies in children.

Declaration of conflicting interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The author(s) received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

References

1. Loomba R, Sirlin CB, Schwimmer JB, et al. Advances in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology* 2009;50:1282–1293.
2. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, et al. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004. *JAMA* 2006;295:1549–1555.
3. Palmeri ML, Wang MH, Rouze NC, et al. Noninvasive evaluation of hepatic fibrosis using acoustic radiation force-based shear stiffness in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *J Hepatol* 2011;55:666–672.
4. Awai HI, Newton KP, Sirlin CB, et al. Evidence and recommendations for imaging liver fat in children, based on systematic review. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2014;12:765–773.
5. Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. *N Engl J Med* 2002;346:1221–1231.
6. Berardis S, Sokal E. Pediatric non-alcoholic fatty liver disease: an increasing public health issue. *Eur J Pediatr* 2014; 173:131–139.
7. AIKhter SA. Paediatric non-alcoholic fatty liver disease: an overview. *Obes Rev* 2015;16:393–405.

8. Barshop NJ, Sirlin CB, Schwimmer JB, et al. Review article: epidemiology, pathogenesis and potential treatments of paediatric non-alcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2008;28:13–24.
9. Widhalm K, Ghods E. Nonalcoholic fatty liver disease: a challenge for pediatricians. *Int J Obes (Lond)* 2010;34:1451–1467.
10. Sarvazyan AP, Rudenko OV, Swanson SD, et al. Shear wave elasticity imaging: a new ultrasonic technology of medical diagnostics. *Ultrasound Med Biol* 1998;24:1419–1435.
11. Zhai L, Palmeri ML, Bouchard RR, et al. An integrated indenter-ARFI imaging system for tissue stiffness quantification. *Ultrason Imaging* 2008;30:95–111.
12. Guzmán-Aroca F, Reus M, Berná-Serna JD, et al. Reproducibility of shear wave velocity measurements by acoustic radiation force impulse imaging of the liver: a study in healthy volunteers. *J Ultrasound Med* 2011;30:975–979.
13. Fierbinteanu Braticевич C, Sporea I, Panaitescu E, et al. Value of acoustic radiation force impulse imaging elastography for non-invasive evaluation of patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Ultrasound Med Biol* 2013;39:1942–1950.
14. Toshima T, Shirabe K, Takeishi K, et al. New method for assessing liver fibrosis based on acoustic radiation force impulse: a special reference to the difference between right and left liver. *J Gastroenterol* 2011;46:705–711.
15. Karlas T, Pfrepper C, Wiegand J, et al. Acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) for non-invasive detection of fibrosis: examination standards and evaluation of interlobe differences in the healthy subjects and chronic liver disease. *Scand J Gastroenterol* 2011;46:1458–1467.
16. Friedrich-Rust M, Nierhoff J, Lupsor M, et al. Performance of Acoustic Radiation Force Impulse imaging for the staging of liver fibrosis: a pooled meta-analysis. *J Viral Hepat* 2012;19:e212–e219.
17. Nierhoff J, Chávez Ortiz AA, Herrmann E, et al. The efficiency of acoustic radiation force impulse imaging for the staging of liver fibrosis: a metaanalysis. *Eur Radiol* 2013;23:3040–3053.
18. Li C, Zhang C, Li J, Huo H, et al. Diagnostic accuracy of real-time shear wave elastography for staging of liver fibrosis: a meta-analysis. *Med Sci Monit* 2016;22:1349–1359.
19. Noruegas MJ, Matos H, Gonçalves I, et al. Acoustic radiation force impulse imaging in the assessment of liver fibrosis in children. *Pediatr Radiol* 2012;42:201–214.
20. Hanquinet S, Rougemont AL, Courvoisier D, et al. Acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography for the noninvasive diagnosis of liver fibrosis in children. *Pediatr Radiol* 2013;43:545–551.
21. Picó Aliaga SD, Muro Velilla D, García-Martí G, et al. Acoustic radiation force impulse imaging elastography is efficacious in detecting hepatic fibrosis in children. *Radiologia* 2015;57:314–320.
22. Dillman JR, Heider A, Bihartz JL, et al. Ultrasound shear wave speed measurements correlate with liver fibrosis in children. *Pediatr Radiol* 2015;45:1480–1488.
23. Kim SH, Lee JM, Kim JH, et al. Appropriateness of a donor liver with respect to macrosteatosis: application of artificial neural networks to US images—initial experience. *Radiology* 2005;234:793–803.
24. El-Koofy N, El-Karakasy H, El-Akel W, et al. Ultrasonography as a non-invasive tool for detection of nonalcoholic fatty liver disease in overweight/obese Egyptian children. *Eur J Radiol* 2012;81:3120–3123.
25. Strauss S, Gavish E, Gottlieb P, Katsnelson L. Interobserver and intraobserver variability in the sonographic assessment of fatty liver. *Am J Roentgenol* 2007;189:W320–323.
26. Hernaez R, Lazo M, Bonekamp S, et al. Diagnostic accuracy and reliability of ultrasonography for the detection of fatty liver: a meta-analysis. *Hepatology* 2011;54:1082–1090.
27. Cengiz M, Sentürk S, Cetin B, et al. Sonographic assessment of fatty liver: intraobserver and interobserver variability. *Int J Clin Exp Med* 2014;7:5453–5460.
28. Hanquinet S, Courvoisier D, Kanavaki A, et al. Acoustic radiation force impulse imaging-normal values of liver stiffness in healthy children. *Pediatr Radiol* 2013;43:539–544.
29. Matos H, Trindade A, Noruegas MJ. Acoustic radiation force impulse imaging in paediatric patients: normal liver values. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2014;59:684–688.
30. Fontanilla T, Cañas T, Macia A, et al. Normal values of liver shear wave velocity in healthy children assessed by acoustic radiation force impulse imaging using a convex probe and a linear probe. *Ultrasound Med Biol* 2014;40:470–477.
31. Son CY, Kim SU, Han WK, et al. Normal liver elasticity values using acoustic radiation force impulse imaging: a prospective study in healthy living liver and kidney donors. *J Gastroenterol Hepatol* 2012;27:130–136.
32. Popescu A, Sporea I, Sirlu R, et al. The mean values of liver stiffness assessed by Acoustic Radiation Force Impulse elastography in normal subjects. *Med Ultrason* 2011;13:33–37.
33. Horster S, Mandel P, Zachoval R, et al. Comparing acoustic radiation force impulse imaging to transient elastography to assess liver stiffness in healthy volunteers with and without Valsalva manoeuvre. *Clin Hemorheol Microcirc* 2010;46:159–168.
34. Eiler J, Kleinholdermann U, Albers D, et al. Standard value of ultrasound elastography using acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) in healthy liver tissue of children and adolescents. *Ultraschall Med* 2012;33:474–479.
35. Roulot D, Czernichow S, Le Clésiau H, et al. Liver stiffness values in apparently healthy subjects: influence of gender and metabolic syndrome. *J Hepatol* 2008;48:606–613.
36. Sirlu R, Sporea I, Tudora A, et al. Transient elastographic evaluation of subjects without known hepatic pathology: does age change the liver stiffness? *J Gastrointest Liver Dis* 2009;18:57–60.
37. Cañas T, Maciá A, Muñoz-Codoceo RA, et al. Hepatic and splenic acoustic radiation force impulse shear wave velocity elastography in children with liver disease

- associated with cystic fibrosis. *Biomed Res Int* 2015;2015: 517369.
38. Piscaglia F, Salvatore V, Di Donato R, et al. Accuracy of VirtualTouch Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) imaging for the diagnosis of cirrhosis during liver ultrasonography. *Ultraschall Med* 2011;32:167–175.
 39. Karlas T, Pfrepper C, Wiegand J, et al. Acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) for non-invasive detection of liver fibrosis: examination standards and evaluation of interlobe differences in healthy subjects and chronic liver disease. *Scand J Gastroenterol* 2011; 46:1458–1467.
 40. Toshima T, Shirabe K, Takeishi K, et al. New method for assessing liver fibrosis based on acoustic radiation force impulse: a special reference to the difference between right and left liver. *J Gastroenterol* 2011;46:705–711.
 41. Guzmán-Aroca F, Frutos-Bernal MD, Bas A, Luján-Mompeán JA, et al. Detection of non-alcoholic steatohepatitis in patients with morbid obesity before bariatric surgery: preliminary evaluation with acoustic radiation force impulse imaging. *Eur Radiol* 2012;22:2525–2532.
 42. Ratziu V, Charlotte F, Heurtier A, et al. Sampling variability of liver biopsy in nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology* 2005;7:1898–1906.
 43. Vajro P, Lenta S, Socha P, et al. Diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease in children and adolescents: position paper of the ESPGHAN Hepatology Committee. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:700–713.



Trabajo Original

Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura

Programs to prevent obesity in school children 5 to 10 years old: a review

Andrea Visiedo¹, Pilar Sainz de Baranda¹, Diane Crone², Susana Aznar³, Francisca Pérez-Llamas⁴, Regina Sánchez-Jiménez⁵, Francisca Velázquez⁵, Juan de Dios Berná-Serna⁵ y Salvador Zamora⁴

¹Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. Murcia, España. ²Faculty of Sports, Health and Social Care. University of Gloucestershire. Gloucester, United Kingdom. ³Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla La Mancha. Toledo, España. ⁴Departamento de Fisiología. Universidad de Murcia. Murcia, España.

⁵Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Clínico Universitario. Virgen de la Arrixaca. Murcia, España

Resumen

Introducción y objetivo: en el presente trabajo se ha realizado una revisión sistemática durante los últimos 15 años de los estudios científicos que se han desarrollado con el objetivo de aumentar los niveles de actividad física, mejorar la salud y disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de entre 5 y 10 años.

Material y métodos: se han encontrado un total de 28 estudios: 2 revisiones sistemáticas, 2 artículos descriptivos del proceso metodológico y 24 de intervención. Se pueden diferenciar dos tipos de intervenciones; por un lado, aquellas intervenciones centradas en aumentar los niveles de actividad física, y por otro, aquellas que introducen además una parte de educación y valoración nutricional.

Resultados: el análisis de los resultados muestra mejoras estadísticamente significativas en el 47,3% de las intervenciones que evaluaron el IMC, en el 44,4% de las que evaluaron la composición corporal, en el 40% de las que evaluaron el índice cintura-cadera, en el 50% de las que evaluaron el sumatorio de pliegues cutáneos. En relación con los efectos sobre la condición física, destacar que en el 45,4% de las intervenciones que evaluaron la resistencia cardiovascular se observaron mejoras significativas, al igual que en el 66,6% de las que analizaron los efectos sobre la fuerza. Finalmente se observaron cambios en los hábitos alimentarios o en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición en el 66,6% de los estudios que evaluaron dichos parámetros.

Palabras clave:

Actividad física.
Escolares. Obesidad.
Salud. Intervención.

Abstract

Introduction and objective: The aim of the present study was to conduct a systematic review over the previous 15 years of the scientific studies that have been published with the objective of increasing the levels of physical activity, improve health and reduce the prevalence of overweight and obesity in school children between ranging between the ages of 5 to 10 years.

Material and methods: 28 studies were found: 2 systematic reviews, 2 articles describing on the methodological processes and 24 articles on intervention. You can distinguish two types of interventions: on the one hand those interventions focused on increasing the levels of physical activity, and on other hand those interventions that also introduce some educational and nutrition assessment.

Results: The analysis of the results shows that 47.3% of the interventions evaluated BMI and observed significant improvements, 44.4% of the programs that assessed body composition have also seen significant improvements, 40% of the interventions that evaluated the waist-to-hip index observed improvements and 50% of the interventions that evaluated the sum of folds noted also significant improvements. In relation to bettering the physical condition of the subjects, it was shown that 45% of the intervention that assessed the cardiovascular endurance found significant improvements and in 66.6% of the procedures that evaluated the effects on strength have also seen significant improvements. Finally, changes in eating habits or increased knowledge of food and nutrition was observed at 66.6%.

Key words:

Physical activity.
School children.
Obesity. Health.
Intervention.

Recibido: 16/11/2015
Aceptado: 25/11/2015

Visiedo A, Sainz de Baranda P, Crone D, Aznar S, Pérez-Llamas F, Sánchez-Jiménez R, Velázquez F, Berná-Serna JD, Zamora S. Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura. Nutr Hosp 2016;33:814-824

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.375>

Correspondencia:

Pilar Sainz de Baranda. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. C/ Argentina s/n. Campus de San Javier. 30720 Santiago de la Ribera-San Javier, Murcia
e-mail: psainzdebaranda@um.es

ABREVIATURAS

YMCA: The Young Men's Christian Association.
PACER: Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run test.
KTK: Körperkoordination Test für Kinder.

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil se sitúa como uno de los principales problemas de salud pública, ya que uno de cada tres niños y adolescentes tiene sobrepeso u obesidad (percentil ≥ 85) (1,2). La obesidad está relacionada con diversas consecuencias sociales y sanitarias y está en constante crecimiento, afectando a todos los niveles sociales y razas (3-7).

Los escolares obesos presentan riesgos de ser obesos en la edad adulta (8,9), de tal forma que la probabilidad de que un escolar obeso se vuelva un adulto obeso es casi de un 80% (10). La obesidad aumenta la probabilidad de morbilidad en la vida adulta por enfermedades como la dislipemia, diabetes mellitus, hipertensión arterial, arterioesclerosis precoz y enfermedades cardiovasculares, entre otras (11,12). Además, la obesidad infantil está ligada a un bajo rendimiento en el colegio y una baja autoestima del niño (10). Todo ello, justifica la necesidad de desarrollar estrategias para prevenir y tratar el problema de la obesidad infantil (5,13-15).

La disminución de los niveles de actividad física que se ha producido en las últimas décadas es uno de los principales causantes del incremento de la obesidad, por lo que promocionar estilos de vida activos y saludables es importante (10,11,16,17). Además, el aumento de la actividad física y el aumento en los niveles de condición física llevan a la obtención de grandes beneficios en el riesgo cardiovascular, la salud ósea, adiposidad, autoestima y la salud mental de los escolares (3,5,10,18,19,20).

El ejercicio y el aumento de los niveles de actividad física son uno de los conceptos básicos en el tratamiento y la prevención de la obesidad. La práctica de ejercicio genera un gasto de energía y un balance energético negativo (13,21) que en el niño obeso ayudará a mantener el equilibrio entre el consumo calórico y el gasto energético, y sobre todo será clave en el mantenimiento del peso perdido (15).

Esta revisión tiene como objetivo analizar los estudios realizados en escolares de 5 a 10 años en el ámbito de la actividad física y del deporte, conocer sus características principales, la metodología utilizada y las estrategias que han utilizado para la prevención y/o tratamiento de la obesidad infantil.

MÉTODO

ESTRATEGIA DE BÚSQUDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos más importantes en el ámbito de la salud y la actividad física, entre las que se encuentran: SCOPUS, OVID and ISI Web of Knowledge, EBSCO, Medline, WOK, Cochrane library, Latindex Pubmed, Teseo, Sportdiscus, así como el metabuscador de Google.

El término "obesidad infantil" ha sido utilizado como criterio de búsqueda, de tal forma que la mayoría de los sujetos estu-

diados tuviesen esas características, esto hizo que los términos actividad física, niños, salud, programa o intervención quedaran como palabras claves subordinadas de las anteriores unidas por la conjunción y (and) en las búsquedas realizadas.

El año de publicación o realización del estudio se limitó desde enero de 2010 hasta diciembre de 2014. Los artículos encontrados fueron divididos en revisiones sistemáticas, estudios descriptivos del proceso metodológico y estudios o programas de intervención. Dentro de este último apartado, se clasificó a su vez en aquellos que desarrollaban únicamente un programa de actividad física y aquellos que aplicaban además una parte de nutrición.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

La selección de los estudios científicos estuvo basada en los siguientes criterios de inclusión: a) estudios de revisión; b) estudios descriptivos del proceso metodológico; y c) estudios de intervención. No se estableció limitación en cuanto a idioma, así como lo referente a su nivel de actividad física.

Por otro lado, como criterio de exclusión se establecieron: a) la edad de los escolares, ya que la muestra debía estar comprendida entre 5-10 años (Etapa de Educación Primaria), quedando excluidos aquellos programas desarrollados con escolares fuera de ese rango de edad; b) el contenido de los programas de intervención, ya que los estudios debían desarrollar un programa de actividad física y complementarse o no con estudios de nutrición y hábitos alimentarios; c) el formato de publicación, ya que se excluyeron los estudios científicos publicados en forma de resumen y/o comunicaciones cortas; y d) se excluyeron aquellas intervenciones que emplearon medicamentos. Así como aquellas que abordaron trastornos de la alimentación y/o alteraciones hormonales.

RESULTADOS

La estrategia de búsqueda y selección de artículos obtuvo un total de 28 artículos: dos artículos descriptivos del proceso metodológico, 2 revisiones bibliográficas y 24 artículos de intervención, de los cuales 26 estaban publicados en revistas indexadas (ISI Web of Science, SCOPUS, Latindex) y 2 de ellos eran libros de texto (10,19). Los artículos analizados fueron publicados entre 2001 y 2014.

DISEÑO/TIPO DE ESTUDIO

En relación a los estudios de intervención, cabe destacar el diseño pre-test y post-test con grupo control como el más empleado. Así, 16 investigaciones utilizaron grupo control (1,3,5-7,13,22-31), 3 investigaciones utilizaron un diseño pre-test y post-test sin grupo control (18,32,33) y 3 trabajos no indicaron el tipo de diseño (2,4,34). Solo un estudio realizó una valoración posterior a la finalización del programa (re-test) (36).

En la Tabla I se muestran las revisiones bibliográficas, artículos descriptivos del proceso metodológico e intervenciones encontradas, con un total de veintisiete artículos.

La primera investigación encontrada en la que se evaluó una intervención con escolares fue la de Warren y cols. (30). Mientras que el trabajo más reciente fue el de Chiara y cols. (22). Del resto de intervenciones, el 53,8% han sido publicadas a partir del año 2010 (Tabla II).

España ha sido el país donde más estudios se han realizado, con un total de seis (2,4,10,19,25,34), el segundo país ha sido Inglaterra, con un total de 3 estudios (3,30,31), con 2 intervenciones está Alemania (5,26), Francia (13,29), Chile (18,32,35)

Tabla I. Referencias de los estudios científicos seleccionados (n = 28)

Tipo de estudio	Trabajo
Revisiones bibliográficas	Brown y Summerbell (2009) (11); Medina-Blanco et al. (2011)(37).
Intervenciones	Warren et al. (2003) (30); Mckenzie et al. (2004) (33); Yin et al. (2005) (7); Lazaar et al. (2007) (13); Plachta- Danielzi et al. (2007) (26); Taylor et al. (2007) (6); Gussinyer et al. (2008) (4); Martínez-Vizcaíno et al. (2008) (34); Sollerhed y Ejlertsson (2008) (28); Gorely et al. (2009) (3); Kain et al. (2009) (32); Colin-Ramírez et al. (2010) (36); Draper et al. (2010) (23); Kain et al. (2010) (18); Kriemler et al. (2010) (5); Llargues et al. (2011) (2); Sevinc et al. (2011) (27); Thivel et al. (2011) (29); Magnusson et al. (2012) (24); Martínez-Vizcaíno et al. (2012) (25); Wyatt et al. (2013) (31); Gesell et al. (2013) (1); Lobos Fernández et al. (2013) (35); Chiara et al. (2014) (22)
Artículos descriptivos del proceso metodológico	Perseo-Estrategia Naos (2006) (20); Estudio ALADINO (2013) (10)

Tabla II. Clasificación de los estudios de intervención por países, contexto en el que se desarrollan y objetivos planteados (n = 26)

Estudio	País	Contexto	Objetivo
Warren et al. (2003) (30)	Inglaterra	Escolar	Actividad física y nutrición
McKenzie et al. (2004) (33)	Estados Unidos	Escolar	Aumento de la actividad física
Yin et al. (2005) (7)	Georgia	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Lazaar et al. (2007) (13)	Francia	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Plachta- Danielzi et al. (2007) (26)	Alemania	Escolar	Aumento de la actividad física
Taylor et al. (2007) (6)	Nueva Zelanda	Escolar	Actividad física y nutrición
Gussinyer et al. (2008) (4)	España	Fuera del entorno escolar	Aumento de la actividad física
Martínez-Vizcaíno et al. (2008) (34)	España	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Sollerhed y Ejlertsson (2008) (25)	Suecia	Escolar	Aumento de la actividad física
Gorely et al. (2009) (3)	Inglaterra	Escolar	Aumento de la actividad física
Kain et al. (2009) (32)	Chile	Escolar	Actividad física y nutrición
Draper et al. (2010) (23)	Sudáfrica	Escolar	Aumento de la actividad física
Colin-Ramírez et al. (2010) (36)	México	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Kain et al. (2010) (18)	Chile	Escolar	Actividad física y nutrición
Kriemler et al. (2010) (5)	Alemania	Escolar	Aumento de la actividad física
Sevinc et al. (2011) (27)	Turquía	Escolar	Actividad física y nutrición
Thivel et al. (2011) (29)	Francia	Escolar	Aumento de la actividad física
Llargues et al. (2011) (2)	España	Escolar	Actividad física y nutrición
Magnusson et al. (2012) (24)	Islandia	Escolar	Aumento de la actividad física
Martínez-Vizcaíno et al. (2012) (25)	España	Extraescolar	Actividad física y nutrición
Wyatt et al. (2013) (31)	Inglaterra	Escolar	Actividad física y nutrición
Gesell et al. (2013) (1)	Estados Unidos	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Lobos-Fernández et al. (2013) (35)	Chile	Escolar	Actividad física y nutrición
Chiara et al. (2014) (22)	India	Escolar	Aumento de la actividad física

y Estados Unidos (1,33) y, por último, con una intervención se encuentran Nueva Zelanda (6), Turquía (27), Islandia (24), Suecia (28), Sur África (23), México (36), Georgia (7) y la India (22).

En relación al contexto donde se desarrollan las intervenciones, en la tabla II se puede observar que 8 de ellas se desarrollaron en horario extraescolar, 1 fuera del entorno escolar y 14 en horario escolar. Cuando se clasifican las intervenciones en función del objetivo, 13 presentaron como objetivo único la mejora de los niveles de actividad física y 10 la mejora de los niveles de actividad física y de los hábitos alimentarios. Únicamente 3 estudios utilizan a la familia en el proceso de intervención (4,19,30).

POBLACIÓN/CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Un total de 101.193 escolares fueron incluidos en los diversos trabajos analizados (1-7,10,13,18,19,22-31,33,34,36).

La mayoría de los estudios presentaron muestras relativamente grandes. El 38,46% de los estudios utilizaron una muestra de entre 81 y 500 escolares, el 26,92% utilizaron una muestra entre 501 y 1.000 escolares, el 11,53% utilizaron una muestra entre 1.001 y 1.500 escolares y el resto utilizaron tamaños de muestra superiores a 3.000 escolares. El estudio de Llargues y cols.(2) es el que presentó la muestra más grande, con 59.000 escolares pertenecientes a 16 colegios diferentes (Tabla III).

Valorando las características de la muestra se observa como solo 2 estudios seleccionaron exclusivamente niños con sobrepeso y obesidad (26,29) y 5 estudios analizaron los resultados diferenciando a los escolares en función de su índice de masa corporal (IMC) (1,4,10,13,19,22,30,31,34). Por otro lado, los 19 estudios restantes seleccionaron niños con normopeso o

no diferenciaron los resultados en función del IMC (1,2,3,5-7,13,18,23-28,30,32,33,35,36) (Tabla IV).

PROGRAMA/CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

Duración total del programa

El programa con mayor duración fue el de Plachta-Danielzti y cols. (26), con una duración de 48 meses. Mientras que la intervención más corta fue la de Gussinyer y cols. (4), con un programa de dos meses y medio de duración. La duración más frecuente se encuentra en el rango de 6 a 24 meses (Tabla V).

Frecuencia semanal

Teniendo en cuenta la frecuencia semanal, 4 estudios utilizaron una frecuencia de 3 días a la semana (2,7,25,34) y en otros 4 utilizaron una frecuencia de 5 veces por semana (1,28,31), siendo ambas frecuencias las más utilizadas. Una frecuencia de 2 días/semana fue utilizada en 3 estudios (5,13,22), al igual que la frecuencia 1 día/semana (23,27) y 2 estudios utilizaron una frecuencia de 4 días a la semana (28,35). En el resto de intervenciones no se indica la frecuencia semanal o las sesiones se realizan de forma aislada (18,32) (Tabla V).

Duración de la sesión

La duración de las sesiones en la mayoría de los estudios fue de una hora (1,2,13,22-24), seguido de hora y media (4,25,34) y dos horas (7,27,29). Las duraciones de la sesiones más cortas fueron las de 25 minutos (30) y 40 minutos (28), y a su vez las menos utilizadas (Tabla V).

VARIABLES EVALUADAS

Los niveles de actividad física y de condición física son las variables más evaluadas (Tabla VI). Únicamente dos estudios realizan una valoración psicológica (3,4). En 14 estudios se llevó a cabo una valoración sobre hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales, utilizando en la mayoría de los casos cuestionarios para su valoración (2-4,6,10,15,19,26,30-32,35,36).

Únicamente en los estudios de Martínez-Vizcaíno y cols. (25,34) se realizó además de la valoración antropométrica un análisis de sangre. La valoración ósea es un parámetro importante a tener en cuenta pero solo se evaluó en 2 intervenciones (7,30). Cabe destacar que se hace referencia a la valoración del rendimiento académico de los escolares en los estudios de Martínez-Vizcaíno (25) y de Yin y cols. (7) siendo un dato interesante por el intervalo de edad en la que se encuentran los participantes.

Tabla III. Clasificación de los estudios en función del tamaño de la muestra poblacional (n = 26)

Parámetro	Rango	N.º de estudios
Muestra	n = 81-500	10
	n = 501-1.000	7
	n = 1.001-1.500	3
	n = 1.501-2.000	0
	n = 2.001-2.500	0
	n = 2.501-3.000	0
	n = 3.001-3.500	2
	n = 3.501-4.000	0
	n = 4.001-4.500	0
	n = 4.500-5.000	1
	n = ≥ 5.001	2
	No consta	1

Tabla IV. Características de la muestra poblacional de los estudios de intervención (n = 24)

Estudio	Número	Sexo	Edad	Características
Warren et al. (2003) (30)	172	Mixto	5-7	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
McKenzie et al. (2004) (33)	25.000	Mixto	-	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Yin et al. (2005) (7)	554	Mixto	8,7	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Lazaar et al. (2007) (13)	425	Mixto	6-10	Clasificados por Sobrepeso y/o obesidad
Plachta-Danielzi et al. (2007) (26)	4.997	Mixto	6-10	Sobrepeso y obesidad
Taylor et al. (2007) (6)	730	Mixto	5-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Gussinyer et al. (2008) (4)	81	Mixto	7-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Martínez-Vizcaíno et al. (2008) (34)	1.044	Mixto	-	Clasificados por Sobrepeso y/o obesidad
Sollerhed y Ejlertsson (2008) (28)	132	Mixto	6-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Gorely et al. (2009) (3)	589	Mixto	7-11	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Kain et al. (2009) (32)	522	Mixto	5-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Draper et al. (2010) (23)	423	Mixto	9-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Kain et al. (2010) (18)	522	Mixto	-	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Kriemler et al. (2010) (5)	502	Mixto	6-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Colín-Ramírez et al. (2010) (36)	498	Mixto	8-10	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Sevinc et al. (2011) (27)	3.083	Mixto	6-13	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Thivel et al. (2011) (29)	456	Mixto	6-10	Sobrepeso y/o obesidad
Llargues et al. (2011) (2)	59.000	Mixto	5-6	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Martínez-Vizcaíno et al. (2012) (25)	1.044	Mixto	9,4	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Magnusson et al. (2012) (24)	320	Mixto	7-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Gesell et al. (2013) (1)	91	Mixto	7-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Lobos-Fernández et al. (2013) (35)	804	Mixto	5-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Wyatt et al. (2013) (31)	1.300	Mixto	9-10	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Chiara et al. (2014) (35)	230	Mixto	8-11	Clasificados por sobrepeso y/o obesidad

EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN

Antropometría, composición corporal, presión arterial y analítica

La valoración de antropométrica y de composición corporal se llevó a cabo en 20 de las 24 intervenciones, lo que supone el 83,33% de los estudios experimentales realizados. Se utilizaron varias pruebas para determinar las mejoras en las distintas variables. La variable IMC se valoró en 19 de las 24 intervenciones, obteniendo en 9 de ellas mejoras significativas (3-5,6,13,18,24,25,27). Las variables masa grasa y masa libre de grasa se evaluaron en 9 de las 24 intervenciones. Únicamente en 4 de las intervenciones se observaron diferencias significativas tras la finalización del programa (3,4,13,29).

El índice cintura-cadera se valoró en 10 intervenciones, obteniendo diferencias significativas en 4 estudios (3,4,13,29). Mientras que en las 6 intervenciones restantes

no se mostraron los resultados o no se apreciaron diferencias significativas.

La variable sumatorio de pliegues presentó diferencias significativas en cuatro intervenciones (13,26,29,34).

La presión arterial fue valorada en 3 estudios, mostrando cambios en los estudios de Yin y cols. (7) y Kriemler y cols. (5). La glucemia se valoró en 2 intervenciones y en ambas se encontraron cambios significativos (5,18). La colesterolemia se midió en 3 estudios, pero solo en 2 de ellos se observaron diferencias significativas (5,18). Por último, solo 1 estudio valoró la concentración plasmática de triglicéridos (5).

Condición física

En 12 de las 24 intervenciones se valoraron los efectos del programa sobre alguna variable relacionada con la condición física. En 11 estudios se valoró la resistencia cardiovascular (1,7,22,23,28,29,32,35), en 3 la fuerza (22,23,25), en 1 la coordinación (22) y en 2 la flexibilidad (22,23).

Tabla V. Duración total, frecuencia semanal y tiempo de la sesión de los estudios de intervención (n = 24)

Estudio	Tiempo de la sesión (minutos)	Frecuencia semanal	Duración total (meses)
Warren et al. (2003) (30)	25		16
Sollerhed y Ejlertsson (2008) (28)	40	4	36
Chiara et al. (2014) (22)	60	2	6
Draper et al. (2010) (23)	60	1	3
Gesell et al. (2013) (1)	60	5	3
Lazaar et al. (2007) (13)	60	2	6
Llargues et al. (2011) (2)	60	3	24
Magnusson et al. (2012) (24)	60	5	-
Gussinyer et al. (2008) (4)	90	1	2,5
Martínez-Vizcaíno et al. (2008) (34)	90	3	12
Martínez-Vizcaíno et al. (2012) (25)	90	3	6
Sevinc et al. (2011) (27)	120	1	8
Thivel et al. (2011) (29)	120		6
McKenzie et al. (2004) (33)	180	5 en 2 años	24
Yin et al. (2005) (7)	120	3	8
Colin-Ramírez et al. (2010) (36)			12
Gorely et al. (2009) (3)			10
Kain et al. (2009) (32)		3 globales	5
Kain et al. (2010) (15)		2 globales	6
Kriemler et al. (2010) (5)		2	24
Plachta-Danielzi et al. (2007) (26)		5	48
Taylor et al. (2007) (6)			24
Wyatt et al. (2013) (31)		5	24
Lobos-Fernández et al. (2013) (35). Educación nutricional	90	Cada 15 días	8
Lobos-Fernández et al. (2013) (35). Componente de actividad física	45	4	24

Once estudios valoraron los efectos de un programa de intervención sobre la resistencia cardiovascular. Tras el análisis de los resultados se observaron mejoras en 7 trabajos pero significativas solo en 5 de ellos (7,28,29,32,35). Hay que tener en cuenta que se llevan a cabo diferentes pruebas para valorar este parámetro (Shuttle run de 20 metros, *coursse navette*, test del escalón, ½ milla, caminata de 6 minutos y cicloergómetro), siendo la más utilizada la *coursse navette*. El parámetro velocidad-agilidad fue valorado en el programa de Draper y cols. (23) a través de la prueba de shuttle run, donde se observaron diferencias significativas. El parámetro de fuerza fue valorado en 3 estudios, obteniendo diferencias en 2 de ellos (22,23). La flexibilidad fue valorada a través de la prueba de *sit and reach* con cambios significativos solo en el estudio de Draper y cols. (23). Por último, el parámetro coordinación solo fue valorado en el estudio de Chiara y cols. (22), obteniendo cambios significativos tras el programa de intervención.

Niveles de actividad física

En 16 de las 24 intervenciones se evaluó la actividad física, siendo en 6 de ellas a través de acelerometría (1,3,5,6,24,34) y en 10 mediante cuestionarios (2,5,6,23,25,26,30,31,33,36).

Cuando se evaluó este parámetro a través de acelerómetros, en 5 de los 6 estudios se observaron mejoras significativas en el grupo experimental. De estos estudios, 2 valoraron el total de actividad física dentro y fuera de la escuela (5,24) y en ambos casos la cantidad de actividad aumentó en el grupo de intervención dentro del horario escolar. Solo un estudio (3) mostró diferencias significativas entre sexos tras el programa, sin encontrar diferencias entre grupos.

En 10 estudios se valoró la actividad física a través de cuestionarios. Solo en 4 de ellos se observaron diferencias significativas (3,5,23,30), mientras que en los 7 restantes no se apreciaron o no se mostraron diferencias.

Tabla VI. Variables analizadas en los diferentes estudios de intervención (n = 26)

Estudio	Actividad física	Condición física	Composición corporal	Consumo de alimentos y hábitos	Aspectos psicológicos
Yin et al. (2005) (7)		YMCA 3-minutos Test del escalón	Masa grasa, masa libre de grasa, IMC, perímetro cintura, presión arterial y colesterol		
Martínez-Vizcaino et al. (2012) (25)	Cuestionario validado. Escala de disfrute y autoconcepto	Dinamometría, <i>sit and reach</i> , velocidad-agilidad, <i>coursse navette</i>	Biomedancia, IMC, pliegue cutáneo tricaptal, perímetro cintura cadera, presión arterial. Analítica (perfil lipídico, glucosa, insulina, alipoproteína y proteína C)		
Martínez-Vizcaino et al. (2008) (34)	Medición de actividad física a través de acelerómetros		IMC, pliegue tríceps, porcentaje de grasa, a través de biomedancia		
Kriemler et al. (2010) (5)	Acelerómetro. Cuestionario calidad de vida de los niños	Test de 20 metros	Pliegues, perímetro cadera, IMC, densidad mineral ósea, presión arterial		
Colin-Ramírez et al. (2010) (36)	Cuestionario			Cuestionario validado	
Gesell et al. (2013) (1)	Acelerómetros	½ milla	IMC, porcentaje de grasa		
McKenzie et al. (2004) (33)	Cuestionario evaluación calidad A.F				
Lazaar et al. (2007) (13)	Frecuencia cardíaca		Masa corporal, perímetro cintura, masa libre de grasa, pliegues, IMC		
Plachta- Danielzi et al. (2007) (26)	Cuestionario		Circunferencia cadera, IMC, porcentaje de grasa, pliegues, biomedancia	Cuestionarios validados	
Sollerhed y Ejlertsson (2008) (28)		Resistencia y flexibilidad	IMC, perímetro cintura		
Draper et al. (2010) (23)	Cuestionario	Flexibilidad, salto de longitud, lanzamiento de peso, agilidad	Peso y altura		
Magnusson et al. (2012) (24)	Acelerómetro		IMC		
Sevinc et al. (2011) (27)			IMC		
Thivel et al. (2011) (29)		<i>Coursse navette</i> ; cicloergómetro	IMC, pliegues, % grasa, perímetro cintura cadera, masa libre de grasa		

(Continúa en la página siguiente)

Tabla VI (Cont.). Variables analizadas en los diferentes estudios de intervención (n = 26)

Estudio	Actividad física	Condición física	Composición corporal	Consumo de alimentos y hábitos	Aspectos psicológicos
Warren et al. (2003) (30)	Cuestionario para niños y para padres. Recordatorio actividad fin de semana		IMC, pliegues, circunferencia cintura-cadera	Cuestionario validado, frecuencia de consumo de alimentos y recordatorio 24 horas	
Taylor et al. (2007) (6)	Acelerómetro y cuestionario		Perímetro cadera, IMC, pulso y presión arterial	Valoración de la ingesta (cuestionario)	
Gorely et al. (2009) (3)	Podómetro y acelerómetro. Test para el conocimiento de estilos de vida saludables	Test de 20 metros	IMC, pliegue tríceps y subscapular, porcentaje de grasa y perímetro cintura	Recordatorio 24 horas	Test
Kain et al. (2010) (18)		Flexibilidad de la espalda y capacidad aeróbica	IMC	Evaluación mediante cuestionario y encuesta. Recordatorio 24 horas	
Kain et al. (2009) (32)		Test de 6 minutos	IMC, circunferencia cintura, % de sobrepeso, % obesidad		
Llargues et al. (2011) (2)	Cuestionario		IMC	Frecuencia consumo de alimentos	
Wyatt et al. (2013) (31)	Acelerómetro Cuestionario estilos de vida		IMC, bioimpedancia, perímetro de cintura	Frecuencia consumo de alimentos	
Perseo-Estrategia Naos (2006) (20)	Cuestionario validado		Valoración antropométrica	Recuerdo 24 horas (doble pasada), cuestionario validado	
Gussinyer et al. (2008) (3)			IMC, porcentaje de grasa, pliegues cutáneos, perímetro de cintura, cadera y muslo	Cuestionario validado	Cuestionario
Chiara et al. (2014) (22)	(KTK) Acelerómetro	1. Test de condición física: PACER; Abdominales; <i>Sit and reach</i> 2. Test de evaluación de habilidad coordinativa			
Estudio ALADINO (10)	Hábitos de práctica de actividad física (encuesta)		Talla, circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera	Hábitos alimentarios (encuesta)	
Lobos-Fernández et al. (2013) (35)		Test de caminata de 6 minutos	Peso, talla, IMC	Conocimiento en alimentación y nutrición (cuestionario)	

HÁBITOS ALIMENTARIOS Y CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

Cinco programas de intervención presentaron resultados relacionados con la nutrición a través de cuestionarios (2,3,6,30,35). En 2 de ellos se llevó a cabo mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, encontrando un aumento significativo del consumo de frutas en ambas intervenciones (2,30). En el estudio de Gorely y cols. (3) se evaluó la frecuencia de consumo de alimentos a través de un recordatorio de 24 horas, sin encontrar diferencias entre grupos y sexos. La evaluación de los hábitos alimenticios y la calidad de la dieta se llevó a cabo en 2 estudios. En uno de ellos solo se obtuvieron cambios significativos en el consumo de frutas (6). En el estudio de Lobos-Fernández y cols. (35) se observaron mejoras en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición, tras dos años de un programa de intervención que combinaba el aumento de las horas de educación física con un plan de educación nutricional.

Por otro lado, en 4 estudios se incluyó la valoración de los hábitos alimentarios pero no se informó de los resultados (4,18,27,31).

DISCUSIÓN

La presente revisión se ha centrado en analizar las investigaciones que se han desarrollado hasta diciembre de 2014 en relación con programas e intervenciones de actividad física para la prevención o el tratamiento de la obesidad en escolares de 5 a 10 años. Se seleccionaron 28 artículos: 2 descriptivos del proceso metodológico, 2 revisiones y 24 intervenciones. Un total de 26 artículos fueron publicados en revistas indexadas.

Los distintos estudios describen el contexto en el que se realizan las intervenciones, el tamaño de muestra, sus características, la duración total del programa y el número de sesiones, así como la frecuencia utilizada en cada programa. Se hace un análisis de las variables analizadas en cada estudio, haciendo una división entre valoraciones de actividad física, condición física, composición corporal, valores nutricionales y aspectos psicológicos que contemplan los efectos en los participantes.

REVISIONES SISTEMÁTICAS

Se han analizado dos trabajos de revisión, realizados por Brown y Summerbell (11) y Medina-Blanco y cols. (37).

El primero de los trabajos de revisión "Intervention for preventing obesity in children", fue publicado en el año 2013, y en un primer momento se encontraron 243 trabajos relacionados con la prevención de la obesidad. Esta revisión tuvo como objetivo comparar el efecto de distintas intervenciones realizadas para la prevención de la obesidad infantil.

La revisión analizó finalmente 136 trabajos. Hay que tener en cuenta que esta revisión seleccionó intervenciones que utilizaban tanto la actividad física como la nutrición, que incluían también

trabajos que utilizaban como único programa específico el cambio de los hábitos alimentarios.

La otra revisión "Programas de intervención para la promoción de actividad física en niños escolares: revisión sistemática" de Medina-Blanco y cols. (37), se centró en aquellos estudios donde se desarrollaba un programa de promoción de actividad física en escolares de 6 a 12 años de edad. Esta revisión analizó finalmente un total de 7 trabajos, que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Cuatro de ellos cuasi experimentales y tres experimentales. Los resultados de esta revisión muestran que aunque hay evidencias directas de cambios en el nivel de actividad física tras un programa de intervención, son necesarios más trabajos para confirmar que el aumento de actividad física supone una disminución en la prevalencia de la obesidad.

ESTUDIOS DE INTERVENCIÓN

En la literatura científica se han encontrado un total de 24 trabajos que han desarrollado programas de actividad física, complementados o no con estudios de nutrición y hábitos alimentarios en niños de 5-10 años, con duración y objetivos diferentes dentro del ámbito de la prevención del sobrepeso y obesidad en edad escolar, obteniendo resultados generalmente positivos al final de las intervenciones.

Haciendo referencia al ámbito de aplicación, la mayoría de estudios utilizaron un rango entre 81-500 escolares, desarrollándose en su mayoría en el centro y horario escolar. Con relación a la duración total de los programas el rango más utilizado está entre los 6 y 24 meses. La frecuencia semanal más utilizada es de tres a cinco veces por semana y la duración de la sesión la de una hora o una hora y media.

De los 24 trabajos de intervención el 62,5% presentaron como objetivo el aumento de la actividad física en la edad escolar, mientras que 37,5% presentó el doble objetivo de mejorar la práctica física y los hábitos alimentarios. Destacan 2 estudios que solo analizaron los efectos del programa de intervención en niños con sobrepeso y obesidad (26,29).

Los estudios que analizaron la efectividad del programa en relación con las variables antropométricas se centran principalmente en la variable del IMC. Así, el 37,5% de las intervenciones observaron cambios significativos, mientras que en el resto no se aportaron o no se observaron cambios significativos. El IMC fue el parámetro antropométrico más evaluado entre los programas de intervención, de tal forma que en el 79,16% de los estudios evaluaron los cambios en esta variable. El parámetro masa libre de grasa e índice cintura-cadera fueron las siguientes variables más evaluadas. En un grupo más reducido de estudios se evaluaron los parámetros de sumatorio de pliegues, presión arterial, triglicéridos y glucosa en sangre. Cabe destacar que en la valoración y resultados del parámetro sumatorio de pliegues, en 4 de los 6 estudios que lo valoraron se encontraron diferencias significativas.

En el 50% de las intervenciones se valoraron los efectos sobre la condición física tras la aplicación de los diferentes programas

de intervención. Solo 5 estudios (7,25,29,32,35) presentaron diferencias significativas en el parámetro de resistencia cardiovascular tras la intervención. Entre ellos, destaca el trabajo de Thivel y cols. (29), que analizó una muestra de escolares solo con sobrepeso y obesidad y, tras la intervención, observaron un cambio significativo en el grupo experimental, aumentando su resistencia cardiovascular.

En el parámetro velocidad-agilidad, solo hay un estudio que valoró los cambios en esta variable tras un programa de intervención. Los resultados mostraron diferencias significativas (23). En este mismo estudio también se observaron mejoras significativas en el parámetro de flexibilidad.

En relación con el parámetro de fuerza, los estudios de Draper y cols. (23) y Chiara y cols. (22) obtienen diferencias significativas.

Por último, en relación con el parámetro de coordinación, solo hay un estudio que lo evaluó y que encontró diferencias significativas en las tres pruebas seleccionadas (lanzamiento de balón medicinal, salto lateral y salto con una pierna) (22).

Con respecto al nivel de actividad física de los escolares, 5 estudios encontraron diferencias significativas valorando este parámetro mediante acelerometría, mientras 4 estudios encontraron aumentos significativos valorando este parámetro a través de cuestionarios. Cuando se analizaron los cambios mediante acelerometría, los estudios de Magnusson y cols. (24) y Kriemler y cols. (5) obtuvieron mejoras en los niveles diarios de actividad física. Por otro lado, los estudios de Gesell y cols. (1), Taylor y cols. (6) y Gorely y cols. (3) también observaron cambios en los niveles de actividad física pero lo valoraron dentro del horario lectivo, y a su vez observaron cambios en el IMC, presión arterial, porcentaje de masa grasa, así como una disminución del índice cintura-cadera.

Dentro de los estudios que utilizan el cuestionario como instrumento para valorar los niveles de actividad física, destaca que el parámetro más analizado sea la actividad física de moderada a vigorosa (MVPA). De las 10 intervenciones que utilizan cuestionario, solo en 4 encontraron diferencias significativas (3,5,23,30).

Por último, el cambio en los hábitos alimentarios se presentó de forma significativa en 3 estudios. Dos de ellos utilizaron el test de consumo de alimentos (2,30), mientras que Taylor y cols. (6) utilizaron la valoración de hábitos y calidad de la dieta.

En el estudio de Lobos-Fernández y cols. (35) se observaron mejoras en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición, tras dos años de un programa de intervención que combinaba el aumento de las horas de educación física con un plan de educación nutricional.

CONCLUSIONES

Se analizaron un total de 28 publicaciones: 2 revisiones sistemáticas, 24 artículos de intervención y 2 trabajos descriptivos del proceso metodológico. El ámbito más frecuente de aplicación fue la escuela, principalmente en horario escolar con un 73,68% de las intervenciones. Además destacan los estudios de intervención en actividad física (n=15), seguidos de aquellos que combinaban actividad física y nutrición en escolares (n = 9). Cuando se ana-

lizan las variables metodológicas de los estudios de intervención, se observa que la mayoría utilizó un tamaño de la muestra entre 81 y 500 sujetos. Solo 2 estudios seleccionaron exclusivamente niños con sobrepeso y obesidad y 5 estudios analizaron los resultados diferenciando a los escolares en función de su IMC. Los 17 estudios restantes seleccionaron niños con normopeso o no diferenciaron los resultados en función del IMC. La duración más frecuente de los programas de intervención se encontró entre los 6 y los 24 meses. Las frecuencias semanales más usadas fueron las de 3 y 5 días a la semana y la duración de la sesión más utilizada fue la de una hora por sesión. El análisis de los resultados muestra como un 47,3% de las intervenciones que evaluaron el IMC observaron mejoras significativas, un 44,4% de las intervenciones que evaluaron la composición corporal observaron mejoras significativas, un 40% de las intervenciones que evalúan el índice cintura-cadera observaron mejoras significativas y un 50% de las intervenciones que evaluaron el sumatorio de pliegues observan mejoras significativas. Con relación a los efectos sobre la condición física, destacar que en el 45,4% de las intervenciones que evaluaron la resistencia cardiovascular se observaron mejoras significativas, en el 66,6% de las intervenciones que evalúan los efectos sobre la fuerza se observaron mejoras significativas. Finalmente, el cambio en los hábitos alimenticios o en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición se consiguió en el 66,6% de los estudios que evalúan dichos parámetros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gesell SB, Sommer EC, Lambert EW, Vides de Andrade AR, Whitaker L, Davis L et al. Comparative effectiveness of after-school programs to increase physical activity. *J Obes* 2013;576821-576821.
2. Llargues E, Franco R, Recasens A, Nadal A, Vila M, Jose Perez M, Castells C. Assessment of a school-based intervention in eating habits and physical activity in school children: the AVall study. *J Epidemiol Community Health* 2011;65(10):896-901.
3. Gorely T, Nevill ME, Morris JG, Stensel DJ, Nevill, A. Effect of a school-based intervention to promote healthy lifestyles in 7-11 year old children. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009;6:5.
4. Gussinyer S, García-Reyna NI, Carrascosa A, Gussinyer, Yeste D, Clemente M, Albisu M. Anthropometric, dietetic and psychological changes after application of the "Nin@s en movimiento" program in childhood obesity. *Med Clin* 2008;131(7):245-9.
5. Kriemler S, Zahner L, Schindler C, Meyer U, Hartmann T, Hebestreit H, Puder JJ. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2010a;340.
6. Taylor RW, McAuley KA, Barbezat W, Strong A, Williams SM, Mann JI. APPLE Project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school-age children. *Am J Clin Nutr* 2007;86(3):735-42.
7. Yin ZN, Gutin B, Johnson MH, Hanes J, Moore JB, Cavnar M, Barbeau P. An environmental approach to obesity prevention in children: Medical College of Georgia FitKid Project year 1 results. *Obes Res* 2005;13(12):2153-61.
8. Imai CM, Gunnarsdottir I, Gudnason V, Aspelund T, Birgisdottir BE, Thorsdottir I, et al. Faster increase in body mass index between ages 8 and 13 is associated with risk factors for cardiovascular morbidity and mortality. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014;24(7):730-6.
9. Owen CG, Whincup PH, Orfei L, Chou QA, Rudnicka AR, Wathern AK, et al. Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *Int J Obes* 2009;33(8):866-77.
10. Estudio ALADINO. Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. 2011. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2013.

11. 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(1):110-41.
12. Summerbell CD, Waters E, Edmunds L, Kelly SAM, Brown T, Campbell K. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009.
13. Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Meyer M, Duche P. Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr* 2007;96(9):1315-20.
14. Aguilar Cordero MJ, Ortegón Piñero A, Mur Vilar N, Sánchez García JC, García Verazaluce JJ, García García I, Sánchez López AM. Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2014;30(4):727-40.
15. Gómez-Díaz RA, Rábago-Rodríguez R, Castillo-Sotelo E, Vázquez-Estupiñán F, Barba R, Castell A, Andrés-Henao S, Wachter NH. Tratamiento del niño obeso. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2008;65(6):528-46.
16. Díaz Martínez X; Mena Bastías C; Celis-Morales C; Salas C; Valdivia Moral P. Efecto de un programa de actividad física y alimentación saludable aplicado a hijos y padres para la prevención de la obesidad infantil. *Nutr Hosp* 2015; 32(1):110-7.
17. Villagrán-Pérez S, Rodríguez-Martín A, Novalbos-Ruiz JP, Martínez-Nieto J M, Lechuga-Campoy JL. Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp* 2010;25(5):823-31.
18. Kain J, Leyton B, Conch F, Salazar G, Lobos L, Vio F. Effect of counselling school teachers on healthy lifestyle on the impact of a program to reduce childhood obesity. *Rev Med Chil* 2010;138(2):181-7.
19. PROGRAMA PERSEO. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición; 2009. Disponible en: <http://www.perseo.aesan.msp.es>
20. Estrategia NAOS. Invertir la tendencia de la obesidad. Estrategia para la nutrición actividad física y prevención de la obesidad. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006. Disponible en: <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AESA.jsp>
21. Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Med* 2005;35(5):375-92.
22. Chiara M, Pietro G, Lazzoni S, Meucci M, Guidetti L, Baldani C. Could overweight and obese children improve their motor performance with a qualitative physical activity approach? *Indian J Appl Res* 2014;4(5):610-5.
23. Draper CE, de Kock L, Grimsrud AT, Rudolph M, Nmutandani MS, Kolbe-Alexander TL, Lambert EV. Evaluation of the implementation of a school-based physical activity intervention in Alexandra Township. *South African Journal of Sports Medicine* 2010;22(1):12-9.
24. Magnusson KT, Hrafnkelsson H, Sigurgeirsson I, Johannsson E, Sveinsson T. Limited effects of a 2-year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7-year-old children. *Health Educ Res* 2012;27(3):484-94.
25. Martínez-Vizcaino V, Solera-Martínez M, Notario-Pacheco B, Sanchez-Lopez M, Canete Garcia-Prieto J, Torrijos-Nino C, Rodriguez-Artalejo F. Trends in excess of weight, underweight and adiposity among Spanish children from 2004 to 2010: the Cuenca Study. *Public Health Nutr* 2012;15(12):2170-4.
26. Plachta-Danielzik S, Pust S, Asbeck I, Czerwinski-Mast M, Langnaese K, Fischer C, Mueller MJ. Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: The KOPS study. *Obesity* 2007;15(12):3159-69.
27. Sevinc O, Bozkurt A I, Gundogdu M, Aslan U B, Agbuga B, Aslan S, Gokce Z. Evaluation of the effectiveness of an intervention program on preventing childhood obesity in Denizli, Turkey. *Turk J Med Sci* 2011;41(6): 1097-105.
28. Sollerhed AC, Ejlertsson G. Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scand J Med Sci Sports* 2008;18(1):102-7.
29. Thivel D, Isacco L, Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Dore E, Duche P. Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *Eur J Pediatr* 2011; 170(11):1435-43.
30. Warren JM, Henry CLK, Lightowler HL, Bradshaw SM, Perwaiz S. Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children. *Health Promot Int* 2003;18(4):287-96.
31. Wyatt KM, Lloyd JJ, Abraham C, Creanor S, Dean S, Densham E, Logan S. The Healthy Lifestyles Programme (HeLP), a novel school-based intervention to prevent obesity in schoolchildren: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* 2013:14.
32. Kain J, Leyton B, Cerda R, Vio F, Uauy R. Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children. *Public Health Nutr* 2009;12(9):1451-61.
33. McKenzie TL, Sallis JF, Prochaska JJ, Conway TL, Marshall SJ, Rosengard P. Evaluation of a two-year middle-school physical education intervention: M-SPAN. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(8):1382-8.
34. Martínez-Vizcaino V, Salcedo-Aguilar F, Franquelo-Gutiérrez R, Solera-Martínez M, Sánchez-López M, Serrano-Martínez S, Rodríguez-Artalejo F. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond)* 2008;32(1):12-22.
35. Lobos Fernández LL, Leyton Dinamarca B, Kain Bercovich J, Vio del Río F. Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile. *Nutr Hosp* 2013;28(4):1156-64.
36. Colin-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Vergara-Castaneda A, Keirns-Davis C, Villa-Romero A. Outcomes of a school-based intervention (RESCATE) to improve physical activity patterns in Mexican children aged 8-10 years. *Health Educ Res* 2010;25(6):1042-9.
37. Medina-Blanco RI, Jiménez-Cruz A, Pérez-Morales ME, Armendariz-Anguiano AL, Bacardi-Gascon M. Programas de intervención para la promoción de actividad física en niños escolares: revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2011;26(2):265-70.