

Asociación del sedentarismo con la obesidad infantil: una revisión bibliográfica

RESUMEN

La disminución del gasto energético en la población infantil y adolescente, así como el aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos, está relacionada con el incremento de la incidencia de la obesidad y el sobrepeso.

Objetivos:

Estudiar la asociación entre el estilo de vida sedentario y la falta de actividad física con el sobrepeso y la obesidad en la población infantil, analizar las pautas de inactividad física, describir las características que hacen del sedentarismo y la inactividad un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad.

Método:

Revisión de la literatura científica en castellano e inglés entre los años 2010-2012. Las bases de datos utilizadas han sido Academic Search Premier, Medline, PubMed, Scielo, IME y Dialnet. Se han encontrado 256 artículos de los que se han seleccionado 40.

Resultados:

Existe una relación positiva entre la conducta sedentaria y la acumulación de tejido adiposo o incremento de IMC. En algunos estudios se indica que dicha relación, para la conducta de ver la televisión o jugar a la videoconsola, sólo se manifiesta en chicos. Los beneficios de la realización de actividad física como una parte de un estilo de vida activo inciden en una menor obesidad y sobrepeso, tanto en chicos como en chicas. El ejercicio físico vigoroso se asocia con una reducción de la grasa corporal sin incrementar la sensación de apetito.

Conclusión:

Es necesario fomentar la actividad física y restringir las conductas sedentarias para prevenir el sobrepeso y la obesidad.

PALABRAS CLAVE

Obesidad infantil, sobrepeso, IMC, sedentarismo, actividad física.

ABSTRACT

The decrease in energy expenditure in children and adolescents, as well as the increased intake of energy-dense, is related to the increased incidence of obesity and overweight.

Aims:

I study the association between sedentary lifestyle and lack of physical activity with overweight and obesity in children, ii. analyzing the patterns of physical inactivity, iii. describe the characteristics that make the sedentary lifestyle and inactivity a risk factor for the development of overweight and obesity.

Method:

A review of the scientific literature in Castilian and English between the years 2010-2012. Databases used were Academic Search Premier, Medline, PubMed, SciELO, IME, and Dialnet. Found 256 items of which 23 were selected.

Results:

Most articles indicate that there is a positive relationship between sedentary behavior and adipose tissue accumulation and increased BMI. Some studies indicate that this relationship, for the conduct of watching TV or playing video console, only manifested in children. The benefits of physical activity as a part of an active lifestyle affect less obesity and overweight in both boys and girls. The vigorous physical exercise is associated with a reduction in body fat without increasing appetite.

Conclusion:

It is necessary to encourage physical activity and limit sedentary behaviors to prevent overweight and obesity.

KEYWORDS

Children obesity, overweight, BMI, sedentarism, physical activity.

* Enfermera. H.G.U. Reina Sofía. ** Enfermera. H.G.U. Virgen de la Arrixaca. *** Enfermera. H.G.U. Virgen de la Arrixaca. **** Enfermera. Hospital Santa María del Rosell. ***** Enfermera. H. G. U. Virgen de la Arrixaca. ***** Enfermera. Hospital General Morales Meseguer. ***** Becaria investigadora. Universidad de Murcia, ***** Enfermero. H.G.U. Reina Sofía.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (1). Una medida simple del nivel de sobrepeso u obesidad es el Índice de Masa Corporal (IMC), que establece la relación entre el peso y la talla. Se

calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²).

La OMS ha establecido los siguientes umbrales para el sobrepeso y la obesidad en función del IMC:

- Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso.
- Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad.

No obstante, según KidsHealth (2), el IMC no es una medida perfecta de la acumulación de grasa corporal, ya que existen situaciones que pueden inducir confusión. Por ejemplo, el desarrollo de la musculatura puede provocar un incremento del valor de IMC sin que realmente haya aumentado la grasa corporal. Además, su uso durante la pubertad puede dar lugar a malas interpretaciones, ya que se experimentan rápidos períodos de crecimiento o “estirones”.

En la actualidad, en los países del mundo desarrollado y en desarrollo existe un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y las utilizadas por dos motivos fundamentalmente (1):

1. Un aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos ricos en grasas, sal y azúcares, pero pobre en otros nutrientes como vitaminas, minerales y otros micronutrientes.
2. Un descenso de la actividad física como consecuencia de la naturaleza cada vez más sedentaria de los estilos de vida, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización.

En el año 2010, según datos de la OMS (1), existían unos 40 millones de niños menores de cinco años de edad que estaban en una situación de sobrepeso. Las consecuencias de la obesidad en los niños y adolescentes pueden ser la muerte prematura, la obesidad en la edad adulta, discapacidad, así como dificultades respiratorias, mayor riesgo de fracturas e hipertensión y marcadores tempranos de enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina y efectos psicológicos (1).

Según el estudio enKid, la prevalencia de obesidad en la población española entre 2 y 24 años se estimó en un 13,9%, siendo la prevalencia de sobrepeso de un 12,4% (3). En total, se estima que un 26,3% de los niños, adolescentes y jóvenes españoles hasta 24 años tienen problemas relacionados con la excesiva acumulación de tejido adiposo.

Los datos proporcionados por la OMS indica la magnitud de este problema de salud en la población infantil y adolescente y la necesidad de adoptar medi-

das preventivas en este sentido. Entre ellas, las más influyentes son la realización de ejercicio físico y la adquisición de buenos hábitos alimenticios. La obesidad es una enfermedad crónica cuyos resultados con tratamiento, tanto dietético como de cambio del patrón de vida activo y/o farmacológico, son muy limitados, por lo que la prevención es prioritaria. Las estrategias de prevención se dividen en: 1. prevención universal, consistente en promocionar hábitos alimenticios saludables y la práctica de actividad física; 2. detección de la población en riesgo, especialmente el hecho de que los padres sean obesos; y 3. tratamiento del niño con sobrepeso, combinando la restricción dietética, el aumento de la actividad física, la educación nutricional y la modificación de las conductas (4).

En este trabajo se analiza la relación del sedentarismo o falta de actividad física con el sobrepeso y la obesidad en la infancia y adolescencia a través de una revisión de la literatura científica desde enero de 2010 hasta julio de 2012, cuyo objetivo es evidenciar la importancia que tiene para el mantenimiento de un peso corporal correcto.

Metodología

Para llevar a cabo esta revisión (sobre el conocimiento actual de los factores de riesgo para la obesidad y el sobrepeso en población infantil y adolescente), se realizó una búsqueda bibliográfica en julio de 2012, consistente en la revisión de la literatura científica disponible desde enero de 2010.

La búsqueda de estudios pertenecientes a la literatura sobre sedentarismo y sobrepeso y obesidad infantil y adolescente se ha efectuado en bases de datos y revistas electrónicas. Las bases de datos consultadas han sido las siguientes:

- Academic Search Premier
- Medline
- PubMed
- Scielo
- CSIC (IME)
- Dialnet

Los descriptores utilizados en las bases de datos en inglés han sido:

- “child obesity” & “sedentary”.
- “child obesity” & “inactivity”.

En las bases de datos en castellano, los descriptores utilizados han sido:

- “obesidad infantil” & “inactividad física”.
- “obesidad infantil” & “sedentarismo”.
- “obesidad adolescentes” & “inactividad física”.
- “obesidad adolescentes” & “sedentarismo”.

Únicamente se han seleccionado textos completos.

La búsqueda ha arrojado un total de 256 artículos, de los cuales se han seleccionado 23 artículos que cumplen los criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión de artículos para la revisión han sido:

1. Artículos publicados en el período 2010-2012.
2. Casos clínicos, estudios epidemiológicos, revisiones de artículos que incluyen un estudio de la relación entre sedentarismo o inactividad física y sobrepeso u obesidad.
3. Sujetos de ambos sexos.
4. Sujetos de población infantil y adolescente.

Resultados

Ver la televisión, jugar a la videoconsola y estilo de vida sedentario

Existen estudios que indican que la realización de actividades sedentarias per se no está directamente relacionada con la obesidad en niños (5). Por ejemplo, ver la televisión es una actividad sedentaria pero no es la causa de la obesidad infantil. El factor asociado con la obesidad infantil es el tipo de contenidos relacionados con la comida basura y las bebidas azucaradas (5). Otros estudios han demostrado que ver la televisión y realizar actividades sedentarias se asocian con varios índices de obesidad (6). Sin embargo, la asociación positiva entre ver la televisión y los cuatro indicadores de obesidad utilizados en el estudio de Lazarou y Soteriades sólo se halló en el grupo de chicas (6). En los chicos, ver la televisión solo se asoció de forma significativa con la circunferencia de cintura. Sin embargo, no se observaron diferencias en el tiempo dedicado a ver la televisión en función del género, lo que indica que las chicas tengan una mayor puntuación en el resto de factores indicativos de sobrepeso y obesidad se debe a que son menos activas físicamente (6).

El tiempo que pasan los niños viendo la televisión resulta un predictor significativo de cambios en el IMC y en la circunferencia de cadera en los chicos, aunque no predice el incremento de grasa corporal en chicas (7).

Estos datos son consistentes con los resultados de un estudio que encontró que los niños de 6-7 años realizan una media diaria de 100 minutos de actividad física y ven la televisión una media de 90 minutos diarios (8). El 18% de estos niños y niñas fueron clasificados como obesos o con sobrepeso.

Una revisión de conductas sedentarias como ver la TV o el ordenador ha mostrado una asociación moderada con el sobrepeso y la obesidad (9). Entre los factores relacionados con ver la televisión que afectan a la ganancia de peso se encuentra el desplazamiento del tiempo dedicado a realizar actividades físicas por el tiempo dedicado a estar delante del televisor (10). Sin embargo, los estudios no logran encontrar una correlación significativa entre ver la televisión y realizar ejercicio físico, por lo que existen otros mecanismos que explican la relación entre esta actividad sedentaria y el incremento de peso.

Las estrategias para la prevención de los problemas de obesidad contemplan que el tiempo que pasan los niños ante el televisor no sea superior a dos horas diarias y que los contenidos sean supervisados por los padres para ofrecer una programación de calidad (11).

Importancia de la actividad física y la evitación del sedentarismo

El riesgo genético de obesidad infantil, determinado por la presencia de polimorfismos de un solo nucleótido en el genoma, se encuentra modulado por la realización de ejercicio físico y el estilo de vida sedentario (12). Existe un mayor riesgo de obesidad en los niños que son portadores de los alelos de alto riesgo para la obesidad y tienen una actividad física baja o moderada o están involucrados en tareas sedentarias dos o más horas diariamente (12).

También se ha demostrado que existen diferencias regionales en la prevalencia de obesidad. Existe una mayor prevalencia de obesidad entre los niños de Grecia, Hungría, Eslovenia y España que en Bélgica, Holanda y Noruega. Esto puede deberse a los diferentes estilos de vida (13). En Suiza, los niños francoparlantes tienen una mayor prevalencia de obesidad que los niños del área lingüística alemana, lo que podría estar vinculado a un estilo de vida menos sedentario (14). El estatus socioeconómico también es un factor mediador en la relación entre ejercicio físico y obesidad, ya que la prevalencia de obesidad es superior en los niños de barrios de áreas deprivadas. La diferencia podría estar en las facilidades de acceso a la práctica de actividad

des deportivas (15). En Turquía, los niños obesos realizan menos ejercicio físico y ven la televisión durante más de 3 horas diarias (16).

En España, los niños y adolescentes hacen pocas actividades deportivas (17). Estos hábitos podrían estar relacionados con el desarrollo de obesidad y sobrepeso (18), así como con el desarrollo de ciertas patología, entre las que se encuentra la esteatosis hepática no alcohólica, cuya etiología está relacionada con la obesidad y otros trastornos metabólicos concomitantes como la diabetes (19).

La realización de actividad física más de dos veces a la semana se encuentra inversamente relacionada con el sobrepeso y la obesidad (20). Además, el porcentaje de sobrepeso y obesidad es menor en los niños que habitualmente utilizan la bicicleta como medio de transporte para ir al colegio o van caminando, frente a los niños, generalmente con mayor nivel socioeconómico, que lo hacen en vehículos a motor (9).

Existen indicios de que la prescripción de ejercicio físico en adolescentes obesos puede reducir significativamente la ingesta energética mediante la reducción de la sensación de apetito. El ejercicio intensivo favorece un balance energético negativo que influye sobre el gasto energético y sobre la ingesta energética, con cambios en la sensación de apetito (21). Este efecto es observable con independencia del género (22).

El descenso en la realización de actividad física de intensidad moderada a intensa está asociado con el incremento en el índice de grasa corporal en chicos, no así en chicas (23). Sin embargo, el incremento de la conducta sedentaria no se encuentra relacionado con el incremento en el IMC ni en el índice de grasa corporal (23).

El estilo de vida sedentario está relacionado, como se observa, con una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil (24). Además, estos factores tienen consecuencias sobre la calidad de vida y la salud mental (25).

Entre las recomendaciones para la prevención y el tratamiento de la obesidad infantil y adolescente está la práctica de ejercicio físico, y el apoyo familiar para la implicación en actividades físicas diariamente o la necesidad de reservar áreas recreativas para niños y adolescentes en todos los vecindarios (11). Entre las conductas de cambio efectivas para tratar la obesidad infantil se encuentran la introducción de la actividad física dentro de la rutina diaria (26). Estos consejos se

extienden al ámbito escolar, solicitando que la educación física tenga una orientación menos competitiva y más enfocada a implantar un estilo de vida saludable (11). No obstante, cuando se encuentran casos de obesidad es necesaria la supervisión por especialistas profesionales como dietistas, nutricionistas y endocrinos (27).

Discusión

Los estudios analizados concluyen que los altos niveles de actividad física medidos objetivamente se asociaron con niveles más bajos de grasa corporal en niños y adolescentes (28) y que los altos niveles de sedentarismo se asocia con mayores niveles de grasa corporal (29), pero la mayoría de los estudios incluidos en dichas revisiones fueron transversales. La evidencia más reciente de estudios que utilizaron medidas objetivas de actividad física apoya la conclusión de que los niveles más altos de actividad física se asocian con una menor adiposidad (30), pero la evidencia no es totalmente consistente (31).

Saber si las vinculaciones de la conducta sedentaria y de la actividad física con la obesidad son independientes es una cuestión importante que podría informar acerca de las estrategias más adecuadas para la prevención de la obesidad. Sin embargo, pocos estudios han abordado esta cuestión. Tanto Steele y colaboradores (32) como Mitchell y colaboradores (33) encontraron que las asociaciones de la medida objetiva del comportamiento sedentario con la adiposidad no fue significativa después de la inclusión de la actividad física de moderada a vigorosa. Los hallazgos de estos estudios son consistentes, lo que sugiere un cierto grado de uniformidad en la etiología de la obesidad a edades diferentes (34) o en diferentes períodos.

Saber si el volumen total de actividad física moderada o vigorosa es más importante para el desarrollo de la obesidad es otro tema que podría informar acerca de las estrategias de prevención de la obesidad. Los resultados de estudios recientes (30,35) sugieren que la realización de actividad física de moderada a vigorosa tiene una mayor influencia sobre la adiposidad que el volumen total de actividad física.

Una revisión sistemática reciente concluyó que la actividad física se asoció más frecuentemente con la adiposidad en niños que en niñas (28) algo que igualmente ha sido puesto de manifiesto en este estudio. No está claro por qué el desarrollo de adiposidad podría ser más sensible a la variación en la actividad física en

niños que en niñas, pero es posible que la influencia de la ingesta energética en la ecuación de balance de energía pueda ser más importante en las niñas que en los niños. En el presente estudio, al igual que en estudios anteriores (28) el nivel de actividad física de moderada a vigorosa fue significativamente mayor en los niños que en las niñas, pero la diferencia entre géneros era pequeña, y no está claro que eso pueda explicar los hallazgos del presente estudio.

La diferencia específica de género también se ha evidenciado en otros estudios (36). Crespo y colaboradores (36) han mostrado que el aumento del tiempo viendo la televisión se asocia con una mayor prevalencia de la obesidad entre las niñas. De manera similar, te Velde y colaboradores (37) observaron que, a diferencia de los niños, en las niñas los comportamientos sedentarios parecían más importante que el ejercicio físico con respecto a la condición de sobrepeso. Hancox y colaboradores (38) hallaron que mientras que el IMC y la prevalencia de sobrepeso en todas las edades se asociaron significativamente con el tiempo que pasan viendo la televisión, esta asociación fue más fuerte en las niñas que los niños.

Una posible explicación para la relación positiva observada entre la visualización de TV en niñas con los índices de obesidad, siendo esta relación más débil en los niños, incluso con tiempo similar de visualización, puede atribuirse al hecho de que los niños parecen ser más activos físicamente que las niñas. Por lo tanto, aunque el tiempo medio de visualización de televisión es aproximadamente el mismo en ambos sexos, los mayores niveles de actividad física reportados por los niños puede ser un posible mecanismo que contribuye a un mejor balance energético en los niños.

Estos resultados confirman la existencia, en la población infantil y adolescente, de una vinculación entre un grupo de conductas de estilo de vida sedentario, centrado en torno a la televisión, que se asocian con la condición de peso no saludable (39). Estas asociaciones son evidentes incluso en los casos en los que el tiempo promedio de visualización de televisión es inferior al máximo de 2 horas diarias recomendado por algunos expertos en desarrollo infantil. De particular interés es el alto nivel de consumo de comida basura en una parte importante de la población infantil. Los estudios indican que los alimentos que se consumen en asociación con la televisión pueden influir en el peso más que el saldo entre la actividad física y la conducta sedentaria (40).

Conclusiones

La obesidad infantil es un grave problema de salud a nivel mundial y cuya etiología es multifactorial. En este trabajo se ha observado que uno de los factores más importantes relacionados con el incremento de la obesidad y el sobrepeso es la adopción de un estilo de vida sedentario que se encuentra vinculado a la visión de televisión más de dos horas diarias y al ocio de los videojuegos. Las pautas de actividad física también se han reducido, generando una predisposición a la acumulación de tejido adiposo.

Las recomendaciones en este sentido indican que es necesaria la realización de ejercicio físico diario, preferiblemente de intensidad moderada a vigorosa, así como reducir el número de horas que los niños y niñas se encuentran involucrados en actividades de tipo sedentario.

Bibliografía

1. OMS. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva nº 311 [Internet] [acceso 10 agosto 2012]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> [actualizado a mayo de 2012].
2. Gavin ML. El sobrepeso y la obesidad [Internet] [acceso 10 agosto 2012]. Disponible en: http://kidshealth.org/parent/en_espanol/nutricion/overweight_obesity_esp.html [actualizado a febrero 2012].
3. Serra Majem LI, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, eds. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Editorial Masson; 2001. p. 81-108.
4. Alustiza E, Aranceta J. Prevención y tratamiento de la obesidad infantil en atención primaria. Rev Esp Nutr Comunitaria 2004;10(4):192-196.
5. Zimmerman FJ, Bell JF. Associations of television content type and obesity in children. American Journal of Public Health 2010;100(2):334-340.
6. Lazarou C, Soteriades ES. Children's physical activity, TV watching and obesity in Cyprus: the CYKIDS study. European Journal of Public Health 2010;20(1):70-77.
7. Altenburg TM, Singh AS, van Mechelen W, Brug J, Chinapaw MJM. Direction of the association between body fatness and self-reported screen time in Dutch adolescents. Int J Behav Nutr Phys Act 2012;9:4.
8. Brown JE, Nicholson JM, Broom DH, Bittman M. Television viewing by school-age children: Associations with physical activity, snack food consumption and unhealthy weight. Soc Indic Res 2011;101:221-225.

9. te Velde SJ, van Nassau F, Uitjedwilligen L, van Stralen MM, Cardon G, De Craemer M. Energy balance-related behaviours associated with overweight and obesity in preschool children: a systematic review of prospective studies. *Obesity Reviews* 2012;13(Suppl. 1):56-74.
10. Boulos R, Vikre EK, Oppenheimer S, Chang H, Kanarek RB. *ObesiTV*: How television is influencing the obesity epidemic. *Physiology & Behavior* 2012;107:146-153.
11. Green G, Riley C, Hargrove B. Physical activity and childhood obesity: strategies and solutions for schools and parents. *Education* 2012;132(4):915-920.
12. Xi B, Wang C, Wu L, Zhang M, Shen Y, Zhao X, et al. Influence of physical inactivity on associations between single nucleotide polymorphisms and genetic predisposition to childhood obesity. *Am J Epidemiol* 2011;173(11):1256-1262.
13. Brug J, van Stralen MM, te Velde SJ, Chinapaw MJM, De Bourdeaudhuij I, Lien N. Differences in Weight Status and Energy-Balance Related Behaviors among Schoolchildren across Europe: The ENERGY-Project. *PLoS ONE* 7(4): e34742. doi:10.1371/journal.pone.0034742.
14. Bürgi F, Meyer U, Niederer I, Ebenegger V, Marqués-Vidal P, Granacher U, et al. Socio-cultural determinants of adiposity and physical activity in preschool children: A cross-sectional study. *BMC Public Health* 2010;10:733. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/733>.
15. Navalpotro L, Regidor E, Ortega P, Martínez D, Villanueva R, Astasio P. Area-based socioeconomic environment, obesity risk behaviours, area facilities and childhood overweight and obesity Socioeconomic environment and childhood overweight. *Preventive Medicine* 2012;55:102-107.
16. Dündar C, Öz H. Obesity-related factors in Turkish school children. *The Scientific World Journal* 2012; doi:10.1100/2012/353485.
17. Benedito Pérez de Inestrosa T, Fernández García EM, Romero Sánchez FJP, Martínez Llobregat AJ. Obesidad infantil relacionada con hábitos de alimentación, actividad y ejercicio. *SEMG*, octubre 2010;132:652-660.
18. Cantalops Ramón J, Ponseti Verdager FJ, Vidal Conti J, Borrás Rotger PA, Palou Sempel P. Adolescencia, sedentarismo y sobrepeso: análisis en función de variables sociopersonales de los padres y del tipo de deporte practicado por los hijos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 2012;21:5-8.
19. Hattar LN, Wilson TA, Tabotabo LA, Smith EO, Abrams SH. Physical activity and nutrition attitudes in obese Hispanic children with non-alcoholic steatohepatitis. *World J Gastroenterol* 2011 Octubre;17(39):4396-4403.
20. Mushtaq MU, Gull S, Mushtaq K, Shahid U, Shad MA, Akram J. Dietary behaviors, physical activity and sedentary lifestyle associated with overweight and obesity, and their socio-demographic correlates, among Pakistani primary school children. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet] 2011[acceso 12 agosto 2012];8:130. Disponible en: <http://www.ijbnpa.org/content/8/1/130>.
21. Thivel D, Isacco L, Rousset S, Boirie Y, Morio B, Duché P. Intensive exercise: A remedy for childhood obesity? *Physiology & Behavior*, 2011;102:132-136.
22. Thivel D, Isacco L, Taillardt M, Rousset S, Boirie Y, Morio B, et al. Gender effect on exercise-induced energy intake modification among obese adolescents. *Appetite* 2012;56:658-661.
23. Basterfield L, Pearce MS, Adamson AJ, Frary JK, Parkinson KN, Wright CM, et al. Physical activity, sedentary behavior, and adiposity in english children. *Am J Prev Med* 2012;42(5):445-451.
24. Sánchez Talavera A. Implicación de la educación física en la obesidad infantil. *Revista Digital de Educación Física*, 2011;8. Consultado el 12 de agosto de 2012, disponible en: <http://emasf.webcindario.com/>
25. Rodríguez-Hernández A, De la Cruz-Sánchez E, Feu S, Martínez-Santos R. Sedentarismo, obesidad y salud mental en la población española de 4 a 15 años de edad. *Rev Esp Salud Pública* 2011;85:373-382.
26. Sargent GM, Pilotto LS, Baur LA. Components of primary care interventions to treat childhood overweight and obesity: a systematic review of effect. *Obesity Reviews* 2011;12:e219-e235.
27. Valdivia PA, López M. Obesidad infantil, relación con la Educación Física y pautas de actividad física. *Trances*, 2011;3(3):401-414.
28. Jiménez-Pavón D, Kelly J, Reilly J. Associations between objectively measured physical activity and adiposity in children and adolescents: systematic review. *Int J Pediatr Obes* 2010;5(1):3-18.
29. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Biosca M, Moreno LA. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008;18(3):242-251.
30. Janz KF, Kwon S, Letuchy EM, et al. Sustained effect of early physical activity on body fat mass in older children. *Am J Prev Med* 2009;37(1):35-40.
31. Mitchell JA, Mattocks C, Ness AR, et al. Sedentary behavior and obesity in a large cohort of children. *Obesity* 2009;17(8):1596-1602.
32. Steele RM, van Sluijs EMF, Cassidy A, Griffin SJ, Ekelund U. Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. *Am J Clin Nutr* 2009;90(5):1185-1192.
33. Treuth MS, Baggett CD, Pratt CA, et al. A longitudinal study of sedentary behavior and overweight in adolescent girls. *Obesity* 2009; 17(5):1003-1008.
34. Reilly JJ, Ness AR, Sherriff A. Epidemiologic and physiologic approaches to understanding the etiology of pediatric obesity: finding the needle in the haystack. *Pediatr Res* 2007;61(6):646-652.
35. Riddoch CJ, Leary SD, Ness AR, et al. Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12-14 year old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *BMJ* 2009;339:b4544.
36. Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, et al. Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:360-365.
37. te Velde SJ, De Bourdeaudhuij I, Thorsdottir I, et al. Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9-14-year-old boys and girls—a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2007;7:16.
38. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 2004;364:257-262.
39. Lioret S, Touvier M, Lafay L, Volatier J, Maire B. Dietary and physical activity patterns in French children are related to overweight and socioeconomic status. *J Nutr*, 2008;138:101-107.
40. Cutler DM, Glaeser EL, Shapiro JM. Why have Americans become more obese? *J Econ Perspect*, 2003;17:93-118.