

# Efecto de la actividad física en la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular mediante el control del peso corporal

José A. Martínez-Ortiz

Catedrático, Universidad de Costa Rica, Programa de Maestría Académica en Ciencias del Movimiento Humano. Instalaciones Deportivas, Carretera a Sabanita, Tel 2207-3266, Fax: 2225-0749, Apartado 2060 UCR.  
jamartinezortiz@yahoo.com

Recibido: 8-I-2008. Aprobado: 26-III-2008.

## RESUMEN

La obesidad es un padecimiento complejo que ha alcanzado niveles de epidemia mundial y constituye un importante riesgo de enfermedad cardiovascular. En el 2005, el 40.5% de la población adulta estadounidense era físicamente inactiva (sedentaria), un año antes la prevalencia de obesidad, en la misma población, era de 32.1% (un aumento de 37.8% en una década). Existen pocos trabajos publicados que valoran el efecto de la actividad física (AF) en la pérdida inicial peso y en el mantenimiento del nuevo peso después de un período de seguimiento igual o mayor a 1 año. La evidencia indica que el efecto del gasto de energía por AF incrementa la pérdida de peso, mejora la conservación del nuevo peso durante el período de seguimiento (2 años), disminuye la pérdida de masa magra que produce la pérdida de peso, mejora el control de la ingesta de energía y no produce un incremento compensatorio en el corto plazo en la ingesta de energía. Los programas exitosos de pérdida de peso y mantenimiento del peso perdido incluyen un aumento en la AF.

Es necesario hacer estudios aleatorizados y controlados de pérdida de peso y mantenimiento del nuevo peso que incluyan aumentos en la AF antes, durante y después de la restricción de la ingesta de calorías y sus diferentes combinaciones que permita estimar la magnitud de cada efecto.

**Palabras clave:** obesidad, sobrepeso, actividad física, pérdida de peso, peso corporal.

## ABSTRACT

### The effect of physical activity over cardiovascular risk reduction by means of weight control

Obesity is a complex ailment that has reached worldwide epidemic proportions and plays a key role in the development of cardiovascular disease. In 2005, 40.5% of US adults were physically inactive (sedentary), a year before the prevalence of obesity in the same population was 32.1% (a 37.8% increase in a decade). There are only few published papers on the effect of physical activity (PA) on the initial weight loss and its maintenance after at least 1 year. The evidence indicates that the effect of energy spent through PA, increases weight loss, improves the maintenance of the weight lost after a period of at least 2 years, decreases the lean mass lost as a consequence of weight loss intervention, improves the control of energy intake and does not affect the short term compensatory increase in energy intake. Successful weight loss and weight loss maintenance programs include an increase in PA. It is necessary to conduct weight loss and weight loss maintenance randomized controlled trials which include increases in PA before, during and after restriction of energy intake, and all combinations in order to determine the contribution of each individual effect.

**Keywords:** Obesity, overweight, physical activity, weight loss, body weight.

## INTRODUCCIÓN

El gobierno del Japón lanzó una campaña pública<sup>1,2</sup> para combatir la creciente prevalencia de obesidad en ese país. Dos altos funcionarios del gobierno (viceministros de salud, trabajo y asistencia social) de Japón incrementaron el nivel de actividad física (AF): caminando durante 10 minutos al día, no utilizando ascensores y modificaron su dieta, limitando la ingesta de alcohol y dulces a una porción al día. La prevalencia de la obesidad en Japón está en alza a pesar del reconocido y tradicional estilo de vida y dieta saludable y longevidad de sus habitantes. La campaña del Japón para combatir la obe-

sidad no es exclusiva, Chile<sup>3</sup> lanzó una campaña similar: Estrategia Global contra la Obesidad (EGO).

En Costa Rica la inactividad física en adultos de 20 y más años de edad es concordante con la prevalencia elevada de sobrepeso y obesidad<sup>4</sup>. Estos datos sugieren que la inactividad física está asociada con los factores clásicos de riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) y elevados índices de mortalidad entre la población costarricense estudiada. También se ha reportado una correlación entre la obesidad abdominal expresada como el cociente entre el perímetro de cintura y la cadera y el riesgo de sufrir un primer infarto agudo

del miocardio no fatal<sup>5</sup>. En países de Latinoamérica como Argentina, Colombia y Brasil la evidencia sugiere que existe una relación entre el riesgo de sufrir un infarto agudo del miocardio y la obesidad abdominal (directa) determinada por el cociente del perímetro de la cintura y la cadera y el ejercicio (inversa)<sup>6,7</sup>.

La obesidad es un padecimiento crónico, multifacético y complejo, no lo ocasiona la falta de voluntad de la persona o su deficiente autocontrol<sup>8,9</sup>. Combatir la obesidad requiere prevenir su diseminación y tratar a quienes la padecen<sup>10</sup>. Los tratamientos abarcan desde limitar la ingesta y aumentar el gasto de energía, hasta el uso de agentes farmacológicos y cirugía, en los casos más críticos. Hill propone la estrategia de pequeños cambios que propicien el rediseño de los alimentos disponibles y la facilidad para aumentar el gasto de energía. La regulación del metabolismo en los seres humanos favorece el aumento y desfavorece la pérdida de peso corporal; la pérdida de peso y el mantenimiento del nuevo peso (reducido) son fenómenos fisiológicamente diferentes<sup>10</sup>. El gran desafío es evitar recuperar el peso perdido ya que diferentes dietas producen efectos similares de pérdida de peso<sup>11,12,13</sup>.

El mantenimiento del peso corporal durante la vida adulta es, para muchos, difícil de lograr<sup>14</sup>. Algunos adultos experimentan un aumento de su peso con el paso de los años que puede atribuirse, al menos parcialmente, al sedentarismo<sup>15,16</sup>. La dificultad de mantener el peso corporal en la vida adulta es manifestación evidente de la epidemia mundial de sobrepeso y obesidad<sup>9</sup> la cual se ha documentado en Estados Unidos de Norteamérica (EUA)<sup>17</sup>, Sudáfrica<sup>18</sup>, Canadá<sup>19</sup>, el Reino Unido<sup>11,20</sup>, Austria<sup>9,20</sup>, Brasil<sup>21</sup>, Chile<sup>14</sup> y en otras regiones del mundo<sup>22,20</sup>.

Los datos presentados en el informe del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos en 2007<sup>17</sup> indican que la prevalencia de la obesidad (ajustada por edad) en adultos entre 20 y 74 años, se ha incrementado entre 1960 y 2004 de 13.3% a 32.1%, mientras que la AF en tiempo libre, ajustada por edad, en adultos de 18 años y mayores, aumentó marginalmente de 29.5% a 30.2% desde que comenzó a medirse en 1998, hasta 2005; la proporción de la población inactiva ha permanecido constante en 40.5% desde 1998 a 2005. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en adultos entre 20 y 74 años, ajustada por edad, presentó un período de estancamiento entre 1960 y 1980 (osciló entre 44.8% y 47.7%) aumentando entre 1988 y 2004 de 56% a 66%. Estos datos resaltan la magnitud combinada del sobrepeso, obesidad, AF y la inactividad física. La situación es similar en Chile, donde en 2003, el 61.1% de la población mayor de 17 años presentó sobrepeso y obesidad<sup>14</sup>. En EUA, el sobrepeso en niños y adolescentes muestra un comportamiento similar al observado para adultos: a partir de 1980 la obesidad en niños y adolescentes se incrementó en forma alarmante y las tendencias son similares para ambos grupos.

Los avances tecnológicos han propiciado el sedentarismo en la población. La falta de AF se asocia al sobrepeso, obesidad, el desarrollo de la ECV y cerebrovascular, diabetes tipo 2, hipertensión, depresión, deterioro de la autoestima, pérdida de masa ósea y osteoporosis, algunos tipos de cáncer y mortalidad prematura<sup>23,24</sup>. Las publicaciones concuerdan en que el aumento del peso corporal se produce cuando la persona ingiere más energía de la que utiliza. Un balance energético positivo (ingesta mayor al gasto) sostenido a lo largo de los años produce un aumento continuado en el peso

corporal que conduce al sobrepeso y a la obesidad. Se estima que una ingesta superior al gasto de tan sólo 420 kJ (100 kcal)/día (por ejemplo, una cucharada o 14.2 gramos de margarina ó mantequilla) durante 365 días produce un aumento de peso de 4.7 kg<sup>25</sup>. Debido a que es difícil determinar con precisión la ingesta de alimentos y que el gasto energético es costoso y complicado de controlar, son raras las publicaciones de estudios controlados y aleatorios que incluyan estos aspectos. La mejor fuente disponible para determinar el impacto del ejercicio físico sobre el mantenimiento del peso corporal a lo largo de la vida se basa principalmente en estudios epidemiológicos prospectivos. El sedentarismo disminuye el gasto energético y altera los finos mecanismos de control que regulan la ingesta de energía, lo que acentúa la alteración del balance entre ambos favoreciendo el aumento de peso<sup>26</sup>.

En este artículo se revisan estudios controlados y aleatorizados publicados e indexados en PubMed que tratan sobre el efecto de la AF en el mantenimiento del peso corporal. No se pretende realizar un meta-análisis pero sí brindar una visión de conjunto de la evidencia publicada.

## MÉTODOS

Se realizaron búsquedas continuadas y repetidas en la base de datos PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/>) utilizando concatenadamente las siguientes palabras claves: obesity, overweight, weight loss, weight loss maintenance, body weight, physical activity, exercise y randomized controlled trial. Inicialmente se identificaron un total de 12 trabajos, todos en idioma inglés, publicados entre 1999 y 2006 (aunque la búsqueda no fue limitada a publicaciones en idioma inglés ni a un período de tiempo determinado); adicionalmente se revisaron las referencias de los artículos consultados. Se identificó un meta-análisis<sup>27</sup> de 6 artículos<sup>28-33</sup> que tratan del efecto del ejercicio físico sobre la pérdida de peso y su mantenimiento en un período de seguimiento promedio de 2.7 años.

## RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan las principales características y resultados de los trabajos citados en el meta-análisis de Anderson y cols.<sup>27</sup>, los cuales estudiaron el efecto del ejercicio físico en la pérdida y mantenimiento del peso perdido en el largo plazo (entre 2 y 5 años) después de completar un programa estructurado de pérdida de peso. Se muestran los principales resultados de 3 de los 6 estudios del meta análisis citado de los que se contó con el reporte completo<sup>29-31</sup> y del trabajo de Skender y cols<sup>34</sup> que también trata del efecto de la AF sobre la pérdida de peso y el mantenimiento del peso perdido. En el cuadro 2 se incluye la información obtenida de los resúmenes de los 3 trabajos restantes<sup>28,32,33</sup> y la información reportada en el metanálisis citado. Holden y cols, a diferencia de los otros trabajos, no reportan el efecto aislado de la AF sino que indican que los sujetos que lograron mantener mejor el peso perdido manifestaron realizar más ejercicio físico, ingerir menor cantidad de alimentos altos en grasa y utilizar más las técnicas de control del comportamiento que les enseñaron en el programa, que quienes no lograron mantener mejor el peso perdido<sup>28</sup>.

**Cuadro 1**

Detalle de estudios que compararon el efecto del ejercicio en la pérdida de peso y en el mantenimiento del peso perdido

Referencia	n	Género	Edad <sup>++</sup>	Dieta	Período de Tratamiento	Peso inicial <sup>++</sup>	Peso perdido <sup>++</sup>	Peso perdido al final del seguimiento <sup>++</sup>	Peso perdido al final del seguimiento <sup>++</sup>	Período de seguimiento <sup>++</sup>
			años	kcal/d	semanas	kg	kg	kg	%	años
<b>Hartman et al.<sup>29</sup></b>				500-800						
No ejercicio	25	ND	ND		22	100.9	25.9	5.7	22.5	2
Ejercicio (524 <sup>§</sup> )	27	ND	ND		22	106.8	24.1	9.3	42.0	2
Ejercicio (1970 <sup>§</sup> )	28	ND	ND		22	99.5	26.9	17.5	67.9	2
<b>Pavlou et al.<sup>30</sup></b>				420-1000						
No ejercicio	56	M	45		8	103.0	10.2	4.0/ 1.0	39.2/9.8	0.7/1.5
Ejercicio	54	M	44		8	100.4	12.2	12.2/12.2	100/100	0.7/1.5
<b>Sikand et al.<sup>31</sup></b>				300-800						
No ejercicio	15	F	38		17	104.1	17.5	0.8	4.5	2
Ejercicio	15	F	40		17	101.5	21.8	9.1	41.7	2
<b>Skender et al.<sup>34</sup></b>				25-45						
Dieta	15*	M+F	ND	-1000 <sup>‡</sup>	12	98.5	6.8	-0.9	-13.2	2
Ejercicio	25*	M+F	ND		12	93.7	0.7	2.7	385.7	2
Dieta+Ejercicio	21*	M+F	ND	-1000 <sup>‡</sup>	12	100.1	6.5	2.2	33.8	2

ND: no disponible. M, masculino. F, femenino.

<sup>++</sup> Valores promedio.

<sup>§</sup> kcal/semana.

\* Después de 2 años quedaron: dieta, 15/42 (36%), ejercicio, 25/43 (58%), dieta+ejercicio, 21/42 (50%).

<sup>‡</sup> Déficit.

Tanto en el resumen del estudio de Ewbank y cols<sup>32</sup> como el de Flynn y Walsh<sup>33</sup> ni en el meta-análisis de Anderson se dan detalles del efecto de la energía total gastada en AF en el mantenimiento del peso perdido durante el período de seguimiento. Flynn y Walsh reportan que, a los 2 años de seguimiento, quienes practicaron ejercicio mantuvieron más del doble de la pérdida de peso que quienes no lo practicaron<sup>33</sup>. Después de 2 años adicionales de seguimiento Walsh y Flynn<sup>35</sup> indicaron que los sujetos que regularmente practicaron ejercicios, mantuvieron una pérdida de peso de 9.6 kg comparado con una pérdida de 1.3 kg en aquellos que no lo hicieron.

## DISCUSIÓN

El meta-análisis de Anderson y cols incluyó 29 estudios y en sólo 6 se reportó el efecto del ejercicio físico sobre la pérdida de peso

y el mantenimiento de la pérdida<sup>27</sup>. En los estudios que reportaron AF, la pérdida inicial de peso fue el doble a la reportada en los estudios que no reportaron que los sujetos tuvieron AF. También en ellos hubo mejores resultados en mantener el peso perdido en el tiempo en comparación a los que no reportaron AF. Hartman y cols<sup>29</sup>, Pavlou y cols<sup>30</sup>, Sikand y cols<sup>31</sup> y Skender y cols<sup>34</sup> compararon grupos sometidos a ejercicio y dieta contra grupos sometidos sólo a dieta. La energía total gastada en la realización del ejercicio físico se relaciona directamente con la capacidad para mantener el peso perdido. Pavlou y cols demostraron no sólo la efectividad de la práctica del ejercicio físico en el mantenimiento del nuevo peso (en hombres policías con sobrepeso) sino que cuando los sujetos dejaron de realizar ejercicio físico recuperaron el peso perdido en tan solo 6 meses<sup>30</sup>; quienes adoptaron la práctica de ejercicio físico aun después de un período de inactividad física, lograron perder el peso que habían vuelto a ganar. Sikand y cols<sup>31</sup>, con el menor número de sujetos de los 4 estudios incluidos en el cuadro 1, presentó resultados comparables con

Efecto de la actividad física en la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular mediante el control del peso corporal

José A. Martínez-Ortiz

## Cuadro 2

Estudios (resumen) en que se comparó el efecto del ejercicio en la pérdida de peso y en el mantenimiento del peso perdido

Referencia	n	Género	Edad <sup>++</sup>	Dieta	Período de Tratamiento	Peso inicial <sup>++</sup>	Peso perdido <sup>++</sup>	Peso perdido al final del seguimiento <sup>++</sup>	Peso perdido al final del seguimiento <sup>++</sup>	Período de seguimiento <sup>++</sup>
			años	kcal/d	semanas	kg	kg	kg	%	Años
<b>Ewbank et al.</b> <sup>32, §</sup>	45	M+F	50	MBC	23	100	28	ND	ND	2
<b>Flynn y Walsh</b> <sup>33, †</sup>	255	M(66) F(189)	46 43	MBC	26	123.9 102.8	(22%) (19%)		29.5 8.3	2
No ejercicio	ND							Referente		
Ejercicio	ND							(>x2)		2
<b>Walsh y Flynn</b> <sup>35</sup>								(>x7)		4
<b>Holden et al.</b> <sup>28, †</sup>	118	M(38) F(80)	46 47	MBC	8	140.1 108	44.2 25.2		39.1 <sup>†</sup>	3.3
<b>Anderson et al.</b> <sup>27, **</sup>	272	M+F	ND	ND	ND	110	22.0	7.5	27.2	2.7
Menos ejercicio										
Más ejercicio	220	M+F	ND	ND	ND	110	20.9	15.0	53.8	2.7

ND: no disponible. M, masculino. F, femenino. MBC: muy bajas calorías.

<sup>++</sup> Valores promedio; (% de peso inicial).

§ Se da poca información en el resumen sobre el efecto del nivel de gasto de energía atribuido al ejercicio: bajo (<850 kcal/semana), medio (850 – 1575 kcal/semana) y alto (>1575 kcal/semana) en la pérdida y el mantenimiento del peso perdido.

† Se reporta que el efecto del ejercicio produjo el doble de pérdida de peso al final del período de seguimiento comparado con el grupo que no realizó ejercicio.

† Los sujetos que reportaron una mayor pérdida de peso dijeron realizar más ejercicio, comer menos comidas grasosas y usar más las técnicas de control de comportamiento enseñadas en el programa.

\*\* Se incluyen sólo los 6 trabajos en conjunto que reportan efecto de la AF en la pérdida y mantenimiento del peso corporal.

el grupo intermedio [2 200 kJ (524 kcal)/semana de gasto energético en ejercicio físico] reportado por Hartman y cols<sup>29</sup> en que el peso perdido al final del período de seguimiento (2 años) fue del 42% del peso perdido inicial (fin de la intervención).

La investigación de Skender y cols<sup>34</sup> confirmó lo observado en el estudio de Pavlou ya citado, en el que los grupos que fueron sometidos a ejercicio (sólo ejercicio versus ejercicio más dieta) mantuvieron el peso perdido contrastando con lo experimentado por el grupo que sólo fue sometido a dieta, el cual recuperó el peso perdido después de 2 años de seguimiento<sup>30</sup>.

Mougios y cols, aunque con pocos sujetos (7 mujeres /grupo), refuerza los efectos observados del ejercicio físico sobre la pérdida de peso<sup>36</sup>. Durante 3 meses (4 veces por semana), fueron sometidas a un gasto energético de 1 554 kJ (370 kcal)/sesión [55 944 kJ (13 320 kcal) en total], sin dieta; ellas experimentaron una pérdida de peso total de 1.9 y 3.3 kg para el grupo de alta intensidad (72% del VO<sub>2max</sub>) y el de baja intensidad (45 % del VO<sub>2max</sub>) respectivamente; el grupo de alta intensidad tuvo una pérdida de masa grasa (2.4 kg) mayor a la pérdida de total peso (1.9 kg) destacando el efecto "oculto" del ejercicio físico al propiciar una pérdida considerable de masa grasa aun cuando no se refleje en la pérdida en el peso total, efecto también observado por Andersen<sup>37</sup> y en la revisión de Stiegler y Cunliffe<sup>37</sup>. Williams demostró que la reducción en la adiposidad con el ejercicio en mujeres, es

función del grado de sobrepeso, confirmando el impacto del ejercicio físico en la reducción de la masa grasa<sup>38</sup>.

En el citado estudio aleatorizado de Andersen y cols<sup>37</sup>, sometieron a un grupo de 40 mujeres obesas a una dieta de alrededor de 5 040 kJ (1 200 kcal)/día y a un programa estructurado de ejercicios aeróbicos (3 clases de danza aeróbica por semana) durante 14 a 16 semanas o a un cambio de estilo de vida (se aconsejaba el incremento en el nivel de AF moderada hasta 30 minutos diarios en la mayoría de los días de la semana). Al finalizar el programa de intervención, el grupo de ejercicios aeróbicos perdió menos masa libre de grasa (0.5 kg) que el grupo de cambio de estilo de vida (1.6 kg). Después de la intervención, los sujetos asistieron a 4 reuniones (trimestrales) de seguimiento en la que se discutieron estrategias para el mantenimiento del peso corporal y se les midió el peso corporal. Un año después de terminada la intervención, se les preguntó a las participantes el porcentaje de semanas que realizaron 30 ó más minutos al día de AF de moderada intensidad (caminado rápido) por al menos 5 días. Como no se detectó diferencia en el cumplimiento del plan de AF entre los grupos, el total de los participantes se estratificó por nivel de AF en tercios: no se detectó diferencia entre los grupos a los 3 y 6 meses de seguimiento pero a los 9 meses, el tercio menos activo experimentó aumento en el peso corporal, mientras que los 2 tercios restantes más activos, experimentaron pérdidas; a los 12 meses el tercio menos activo había continuado ganando peso mientras que

el más activo mantuvo la pérdida del peso<sup>37</sup>. El estudio sugiere que el nivel de AF permite evitar ganar el peso perdido.

Heilbronn y cols<sup>39</sup> en un estudio cuidadosamente controlado y aleatorizado, compararon la pérdida de peso de sujetos con sobrepeso, pero no obesos (índice de masa corporal de 25 a menos de 30), divididos en forma aleatoria en 4 grupos: un grupo control que mantuvo el peso durante las 24 semanas del estudio; un segundo grupo al que se le indicó restricción en la ingesta de energía (reducción del 25% de la necesidad de energía determinada al inicio del estudio); el tercer grupo, con reducción en la ingesta de energía del 12.5% de la necesidad de energía y con ejercicio físico, con un aumento del gasto energético calculado en 12.5% y el cuarto grupo, sometido a una dieta baja en calorías [3 738 kJ (890 kcal)/día] hasta que perdiera el 15% del peso corporal del inicio del estudio, seguido por una dieta de mantenimiento de peso hasta finalizar el estudio. No hubo diferencia en la pérdida de peso entre los grupos sometidos a reducción de la ingesta de energía y el de reducción de la ingesta de energía más ejercicio, sugiriendo que es igualmente efectiva la restricción de la ingesta calórica como el incremento en el gasto energético con ejercicio físico para efectos de perder peso.

La relación entre AF y aumento de peso fue estudiada en la revisión de la literatura de Fogelholm y Kukkonen-Harjula en la que analizaron 16 estudios prospectivos con un seguimiento promedio de 7 años; los resultados fueron contradictorios por la dificultad de medir la AF, la variación que introduce la no-adherencia. Los autores plantearon que la relación entre la AF y la pérdida de peso podría ser más compleja que lo que se ha considerado hasta el momento y proponen la hipótesis que las diferencias en la eficiencia energética de la AF (individualidad entre sujetos respecto a la energía gastada en realizar una AF dada) podría estar distorsionando la relación entre la AF y el aumento en el peso corporal<sup>40</sup>.

El desayunar parece ser un factor determinante en el control de peso, además de la práctica de AF. Wing y Phelan identificaron un patrón de conducta en los sujetos que perdieron en promedio 33 kg y mantuvieron su nuevo peso por más de 5 años: desayunaban regularmente, ingerían una dieta baja en calorías y grasa, mantenían un patrón de dieta estable (días entre semana y fines de semana), vigilaban su peso con frecuencia y realizaban 60 minutos por día de AF<sup>41</sup>. Bazzano y cols, en una población de 17 881 médicos (hombres) con edades entre 40 y 84 años al inicio del estudio en 1982 y un período de seguimiento entre 8 y 13 años, reportaron el efecto de la ingesta de cereales en el desayuno, sugiriendo que el aumento en el peso corporal está inversamente asociado con la ingesta de cereales en el desayuno, independientemente de otros factores como la AF, que podrían afectar la relación reportada<sup>42</sup>.

Existe consenso entre diferentes trabajos publicados que la cantidad de AF para lograr una pérdida inicial de peso, en un programa de pérdida de peso para personas con sobrepeso y obesidad, y para evitar recuperar el peso perdido, debe ser entre 60 y 90 minutos diarios (gasto mínimo de [8 400 kJ (2 000 kcal)/semana]<sup>43, 44, 45, 46, 47, 48, 49</sup>). Es crucial que en el momento que se recomiende un aumento en la AF a pacientes con sobrepeso u obesos, se considere que podrían percibir la intensidad prescrita de la AF como desagradable, lo que puede disminuir la adherencia a ella, lo cual podría disminuir

la probabilidad de que se produzca el efecto deseado<sup>50</sup>.

## CONCLUSIÓN

Aunque no hay duda que el sobrepeso y la obesidad son padecimientos complejos y que deben ser combatidos desde las más diversas perspectivas, los trabajos analizados, tomados en conjunto, demuestran el beneficio de la AF en el control del peso corporal, en la pérdida de peso, en el mantenimiento del peso perdido y en la atenuación de pérdida de peso magro en programas de pérdida de peso. La evidencia presentada sugiere que programas exitosos de pérdida de peso y mantenimiento del peso perdido en el plazo de 2 años, incluyen un aumento en la AF. Se hace necesaria la conducción de estudios aleatorizados y controlados de pérdida de peso y mantenimiento del peso perdido que incluyan aumentos en la AF durante y después de la restricción de la ingesta de calorías y las diferentes combinaciones de ambas.

## REFERENCIAS

- 1 Agence France Press. Japanese officials bare bellies online to fight obesity [Sitio de internet]. Disponible en [http://news.yahoo.com/s/afp/20061204/hl\\_afp/afplifestylejapanobesityinternetoffbeat](http://news.yahoo.com/s/afp/20061204/hl_afp/afplifestylejapanobesityinternetoffbeat). Accesado 4 diciembre 2006.
- 2 BBC News. Diet blog for Japanese ministers [Sitio de internet]. Disponible en <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/asia-pacific/6205894.stm>. Accesado 4 diciembre 2006.
- 3 Ministerio de Salud. Estrategia Global contra la Obesidad (EGO Chile), Santiago, junio 2006 [Sitio de Internet]. Disponible en [http://www.minsal.cl/ici/nutricion/ego/Políticas\\_EGO\\_Junio\\_2006.ppt](http://www.minsal.cl/ici/nutricion/ego/Políticas_EGO_Junio_2006.ppt). Accesado 10 diciembre 2006.
- 4 Sáenz Madrigal M. Encuesta multinacional de diabetes mellitus, hipertensión arterial y factores de riesgo asociados. Área metropolitana San José [versión electrónica], 2004. Disponible en <http://www.ministeriodosalud.go.cr/Web%20Direccion%20Investigacion/Archivos/enmetdia.pdf>. Accesado 12 febrero 2007.
- 5 Kabagambe EK, Baylin A, Campos H. Nonfatal acute myocardial infarction in Costa Rica: modifiable risk factors, population-attributable risks, and adherence to dietary guidelines. *Circulation*. 2007 Mar 6; 115:1075-81.
- 6 Lanas F, Avezum A, Bautista LE, Diaz R, Luna M, Islam S, Yusuf S; INTERHEART Investigators in Latin America. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin American study. *Circulation*. 2007; 115:1067-74.
- 7 Smith SC Jr. Risk factors for myocardial infarction in Latin America: sobrepeso y obesidad. *Circulation*. 2007 115:1061-3.
- 8 Hills AP, Byrne NM. State of the science: a focus on physical activity. *Asia Pac J Clin Nutr* 2006; 15(Suppl):40-8.
- 9 Lang A, Froelicher ES. Management of overweight and obesity in adults: behavioral intervention for long-term weight loss and maintenance. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2006; 5:102-14.
- 10 Hill JO. Understanding and addressing the epidemic of obesity: an energy balance perspective. *Endocr Rev* 2006; 27:750-61.
- 11 Avenell A, Sattar N, Lean M. ABC of obesity. Management: Part I—behaviour change, diet, and activity. *BMJ* 2006; 333:740-3.
- 12 Goldberg J, Bucciarelli A. A Century of Low-Carbohydrate Diets. *Nutr Today* 2006; 41: 99-105.

- 13 Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. *JAMA*. 2005; 293(1):43-53.
- 14 Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud 2003, Santiago, marzo 2004 [Sitio de internet]. Disponible en <http://minsal.cl/ici/destacados/Folletos%20FINAL.pdf>. Accesado 10 diciembre 2006.
- 15 Di Pietro L, Dziura J, Blair SN. Estimated change in physical activity level (PAL) and prediction of 5-year weight change in men: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Int J Obes* 2004; 28: 1541-7.
- 16 Weiss EC, Galuska DA, Khan LK, Serdula MK. Weight-control practices among U.S. adults, 2001-2002. *Am J Prev Med* 2006; 31: 18-24.
- 17 National Center for Health Statistics. Health, United States, 2007. With Chartbook on Trends in the Health of Americans. Hyattsville, Maryland, 2007. Recuperado 6 marzo 2008 <http://www.cdc.gov/nchs/data/healthus07.pdf>.
- 18 van der Merwe MT, Pepper MS. Obesity in South Africa. *Obes Rev*, 2006; 7: 315-22.
- 19 Chen Y, Mao Y. Obesity and leisure time physical activity among Canadians. *Prev Med* 2006; 42: 261-5.
- 20 York DA, Rössner S, Caterson I, Chen CM, James WP, Kumanyika S, Martorell R, Vorster HH; American Heart Association. Prevention Conference VII: Obesity, a worldwide epidemic related to heart disease and stroke: Group I: worldwide demographics of obesity. *Circulation*. 2004 Nov 2; 110(18):e463-70.
- 21 Curioni CC, Lourenço PM. Long-term weight loss after diet and exercise: a systematic review. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29: 1168-74.
- 22 Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005; 366: 1197-1209.
- 23 Glass RM, Molter J, Hwang MY. Educating patients: one-year anniversary of the JAMA Patient Page. *JAMA* 1999; ; 281: 1544.
- 24 Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Can Med Assoc J* 2006; ; 174: 801-09.
- 25 Lean M, Lara J, Hill JO. ABC of obesity. Strategies for preventing obesity. *BMJ* 2006; 333: 959-62.
- 26 Stubbs RJ, Tolkamp BJ. Control of energy balance in relation to energy intake and energy expenditure in animals and man: an ecological perspective. *Brit J Nutr* 2006; 95: 657-76.
- 27 Anderson JW, Konz E, Frederich RC, Wood CL. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 579-84.
- 28 Holden JH, Darga LL, Olson SM, Stettner DC, Ardito EA, Lucas CP. Long-term follow-up of patients attending a combination very-low calorie diet and behavior therapy weight loss programme. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1992; 16: 605-13. [Abstract].
- 29 Hartman WM, Stroud M, Sweet DM, Saxton J. Long-term maintenance of weight loss following supplemented fasting. *Int J Eat Disord* 1993; 14: 87-93.
- 30 Pavlou KN, Krey S, Steffee WP. Exercise as an adjunct to weight loss and maintenance in moderately obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1989; 49(5Suppl): 1115-23.
- 31 Sikand G, Kondo A, Foreyt JP, Jones PH, Gotto AM Jr. Two-year follow-up of patients treated with a very-low-calorie diet and exercise training. *J Am Diet Assoc* 1988; 88:487-8.
- 32 Ewbank PP, Darga LL, Lucas CP. Physical activity as a predictor of weight maintenance in previously obese subjects. *Obes Res* 1995; 3: 257-63. [Abstract].
- 33 Flynn TJ, Walsh MF. Thirty-month evaluation of a popular very-low-calorie diet program. *Arch Fam Med* 1993; 2: 1042-8. [Abstract].
- 34 Skender ML, Goodrick GK, Del Junco DJ, Reeves RS, Darnell L, Gotto AM, Foreyt JP. Comparison of 2-year weight loss trends in behavioral treatments of obesity: diet, exercise, and combination interventions. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 342-6.
- 35 Walsh MF, Flynn TJ. A 54-month evaluation of a popular very low calorie diet program. *J Fam Pract*. 1995 41:231-6. [Abstract].
- 36 Mougios V, Kazaki M, Christoulas K, Ziogas G, Petridou A. Does the intensity of an exercise programme modulate body composition changes? *Int J Sports Med* 2006; 27: 178-81.
- 37 Stiegler P, Cunliffe A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Med* 2006; 36: 239-62.
- 38 Williams PT. Nonlinear relationships between weekly walking distance and adiposity in 27,596 women. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 1893-901
- 39 Heilbronn LK, de Jonge L, Frisard MI, DeLany JP, Larson-Meyer DE, Rood J, Nguyen T, Martin CK, Volaufova J, Most MM, Greenway FL, Smith SR, Deutsch WA, Williamson DA, Ravussin E; for the Pennington CALERIE Team. Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomized controlled trial. *JAMA* 2006; 295: 1539-48. Erratum in: *JAMA* 2006; 295: 2482.
- 40 Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain—a systematic review? *Obes Rev*, 2000; 1: 95-111.
- 41 Wing RR, Phelan S. Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(1 Suppl): 222S-225S.
- 42 Bazzano LA, Song Y, Bubes V, Good CK, Manson JE, Liu S. Dietary intake of whole and refined grain breakfast cereals and weight gain in men. *Obes Res* 2005; 13: 1952-60.
- 43 Jakicic JM, Otto AD. Physical activity recommendations in the treatment of obesity. *Psychiatr Clin North Am* 2005; 28: 141-50.
- 44 Jakicic JM, Otto AD. Treatment and prevention of obesity: what is the role of exercise? *Nutr Rev* 2006; 64(2 Pt 2): S57-61.
- 45 Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, Volek J, Volpe SL; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 2145-56.
- 46 Vogels N, Egger G, Plasqui G, Westerterp KR. Estimating changes in daily physical activity levels over time: implication for health interventions from a novel approach. *Int J Sports Med* 2004; 25: 607-10.
- 47 Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Prescribing exercise as preventive therapy. *Can Med Assoc J* 2006; 174: 961-74.
- 48 Jakicic JM, Winters C, Lang W, Wing RR. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. *JAMA* 1999; 282: 1554-60.
- 49 Hills AP, Byrne NM. Physical activity in the management of obesity. *Clin Dermatol* 2004; 22: 315-8.
- 50 Ekkekakis P, Lind E. Exercise does not feel the same when you are overweight: the impact of self-selected and imposed intensity on affect and exertion. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30: 652-60.