

Pautas de actividad física para el entrenamiento en personas con sobrepeso y obesidad

Iván Gonzalo Martínez¹

Pedro J. Benito Peinado²

Rocío Cupeiro Coto³

Grupo de investigación PRONAF

Resumen

La obesidad es una enfermedad sistémica que supone un factor de riesgo para un cuadro múltiple de otras patologías, aparte de reducir la esperanza y calidad de vida de las personas que la padecen. El tratamiento idóneo de la obesidad implica un enfoque multifactorial que debería ser efectuado por un equipo multidisciplinar. Uno de los pilares fundamentales, tanto del tratamiento como de la prevención de esta enfermedad, es la actividad física. En el presente trabajo se analizan las pautas más recomendables para la prescripción de ejercicio físico orientado a la disminución de la grasa corporal.

Palabras clave: obesidad, sobrepeso, ejercicio, actividad física

Introducción

El sobrepeso y la obesidad comienzan a ser considerados como una epidemia en todo el mundo, tal y como lo manifiesta la Organización Mundial de la Salud (OMS)

¹ Docente de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF- de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. Correo electrónico: ivan600@gmail.com

² Secretario del Departamento de Salud y Rendimiento Humano de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. Correo electrónico: pedroj.benito@upm.es

³ Docente del Departamento de Salud y Rendimiento Humano de la Universidad Politécnica de Madrid y del Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad Camilo José Cela, Madrid, España. Correo electrónico: rocio.cupeiro@gmail.com

que “considera la obesidad como la gran epidemia del siglo XXI” (Pereira-Cunill & García-Luna, 2005).

Se calcula que actualmente en Estados Unidos el 66% de los adultos tiene sobrepeso u obesidad (Ogden et al., 2006), porcentaje que se incrementará en menos de cinco años hasta afectar a dos tercios de la población (Wang & Beydoun, 2007), lo que conlleva unos gastos sanitarios asociados muy elevados (cerca al 7% en países desarrollados) (González Gross, Benito Peinado & Meléndez, 2008, p. 279).

La preocupación por la salud y la estética en relación al sobrepeso y la obesidad en nuestra sociedad es una realidad ampliamente extendida. Sin embargo, hoy en día parece que el diseño de intervenciones que se basan en la actividad física plantea diferentes dudas, fundamentalmente en cuanto al tipo de ejercicio (cardiovascular, entrenamiento con cargas o combinaciones) y a las intensidades recomendadas de ejecución. El principal objetivo del presente trabajo es dilucidar algunas de estas cuestiones, ofreciendo al lector las pautas básicas de prescripción de ejercicio orientado a la pérdida de grasa corporal, tomando como referencia diversos estudios clínicos publicados en los últimos años (Donnelly et al., 2004; Lazzer et al., 2005; Loucks, 2004; Volek, 2004).

Definición de obesidad

Tradicionalmente el umbral del sobrepeso y la obesidad se marca en función del índice de masa corporal, siendo de 25-29,9kg·m⁻². La obesidad se define como un exceso de grasa corporal, que en el caso de varones está por encima del 25% del peso corporal, y en mujeres por encima del 32% (Tabla 1). El gran problema derivado de la obesidad es el mayor riesgo de mortalidad y de padecer diversos trastornos, como el síndrome metabólico, la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, algunos tipos de cáncer o dificultades del aparato locomotor (Donnelly et al., 2009; Hainer, Toplak, & Mitrakou, 2008). Todo ello provoca que la obesidad suponga la segunda causa de muerte prevenible en países desarrollados (González Gross et al., 2008, p. 279).

Tabla 1. Porcentajes de referencia de grasa corporal en hombres y mujeres (Tomado de American Council on Exercise, 2008).

Clasificación	Mujeres (% Grasa)	Varones (% Grasa)
Grasa imprescindible	10-13 %	2-5 %
Deportistas	14-20 %	6-13 %

Personas activas físicamente	21-24 %	14-17 %
Aceptable	25-31 %	18-24 %
Obesidad	> 32%	> 25%

Parece ser que el exceso de grasa no es el principal responsable de la comorbilidad asociada a la obesidad, siendo más relevante la distribución antropométrica de la misma y la realización de actividad física. La distribución localizada de grasa en la zona visceral y abdominal es la distribución adiposa que más incrementa el riesgo de padecer resistencia a la insulina, una enfermedad cardiovascular o de sufrir síndrome metabólico (Canoy, 2010). Respecto al nivel de actividad física, se ha comprobado que una buena condición física en los adolescentes, incluso entre los que presentan un porcentaje mayor de grasa corporal, da lugar a iguales o incluso mejores indicadores de salud que en los delgados pero sedentarios (Ortega et al., 2005).

Teoría del balance energético

El cuerpo humano tiende a acumular en forma de tejido adiposo toda la energía que se le facilita y que no utiliza en ese momento. Aunque existen excepciones en las cuales la obesidad está producida por problemas metabólicos o genéticos severos (Ochoa, Martí, & Martínez, 2004), en la gran mayoría de los casos esta situación es debida a un desequilibrio entre el aporte energético de la dieta y el gasto energético debido a las actividades físicas diarias.

Tradicionalmente, en relación al aporte energético, se han considerado tres situaciones:

- a. Que sea igual al gasto, en cuyo caso el peso corporal en principio se mantendrá estable.
- b. Que sea mayor que el gasto. El peso corporal y el porcentaje de grasa aumentarán.
- c. Que sea menor que el gasto. Éste es el caso que nos interesa, puesto que es así como podemos inducir una reducción de la grasa y del peso corporal.

En la Figura 1 se ilustran los fundamentos de la teoría del balance energético.

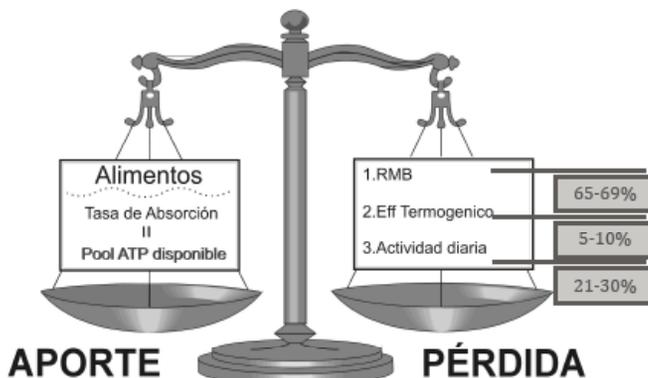


Figura 1. Elementos que intervienen en la teoría del balance energético.
A partir de Donnelly et al., 2004; Hunter, Wetzstein, Fields, Brown, & Bamman, 2000.

Las razones de que hoy en día exista un desequilibrio energético son de sobra conocidas, y entre ellas podemos destacar las siguientes:

- El cambio en los hábitos nutricionales, con dietas de mayor densidad energética, pobres en frutas y verduras, así como ciertos comportamientos erróneos (no desayunar, dietas agresivas de adelgazamiento, etc.) contribuyen a la ganancia progresiva de masa grasa (González Gross et al., 2008, p. 281).
- La falta de práctica de ejercicio físico regulado, el aumento del tiempo dedicado a las actividades sedentarias, el número de horas que se está viendo la televisión o el empleo del transporte motorizado en los desplazamientos, son factores independientes de riesgo para sufrir obesidad y sobrepeso (Hu, Li, Colditz, Willett & Manson, 2003). Actualmente encontramos bastantes usuarios que han vivido una situación muy prolongada de sedentarismo, en muchas ocasiones de décadas, lo que conlleva un cambio en el comportamiento fisiológico de su organismo (Poirier & Despres, 2001). Esta situación ha provocado que diversos investigadores comiencen a hablar de una “fisiología del sedentarismo” (Tremblay, Colley, Saunders, Healy & Owen, 2010).
- Por último debemos tener en cuenta también factores genéticos. El cuerpo humano genéticamente está “diseñado”, en la mayoría de los casos, para acumular energía debido a las épocas de hambruna existentes en el pasado. Hoy en día, este diseño hace que entre el 30 y el 80% de la variación en el peso corporal se relacione con factores genéticos, y que más de 430 regiones cromosómicas se relacionen con la regulación del peso corporal (Clement,

2006; Ochoa et al., 2004). Dados los continuos avances en esta materia, remitimos al lector interesado a la página web <http://obesitygene.pbrc.edu>, donde anualmente se publica el mapa genético de la obesidad (Perusse et al., 2005).

Por tanto, son diversos los factores que determinan el depósito de grasa corporal del organismo y éstos condicionan también que no todas las personas respondan por igual cuando se trata de perder grasa corporal. Sin embargo, la teoría general sobre la que descansan los principios fisiológicos para perder peso o grasa corporal, se basa en crear un desequilibrio energético negativo que nos obligue a utilizar la grasa de reserva (Donnelly et al., 2004; Hunter et al., 2000).

Estrategias para la disminución del peso grasa

Los tratamientos propuestos para disminuir los efectos del sobrepeso y la obesidad se encuentran divididos fundamentalmente en quirúrgicos, farmacológicos y no farmacológicos (Hainer et al., 2008).

El tratamiento esencial de la obesidad se fundamenta en una dieta hipocalórica y baja en grasas, combinada con ejercicio físico y con la implementación de estrategias de cambios cognitivos conductuales en el estilo de vida (González Gross et al., 2008, p. 291; Hainer et al., 2008; Ross et al., 2009). El objetivo de la presente comunicación es analizar, dentro de las estrategias no farmacológicas, cuyos pilares fundamentales son la intervención nutricional, el apoyo psicológico y la actividad física.

El ejercicio físico es un componente importante porque, con tan solo 30 minutos de actividad moderada diaria, mejora la pérdida inicial de peso, previene las ganancias una vez finalizado el programa (Phelan, Wyatt, Hill, & Wing, 2006), protege contra la pérdida de masa magra y, por tanto, contra el descenso de metabolismo basal asociado a las dietas de restricción calórica, mejora el rendimiento cardiorrespiratorio, reduce los riesgos cardiometabólicos asociados a la obesidad y favorece las sensaciones de bienestar en el paciente (Hainer et al., 2008; Jakicic & Otto, 2006).

Pautas para el diseño de programas de actividad física orientados a la pérdida de peso

El objetivo de pérdida de peso es quizá uno de los más solicitados en los centros de salud y deportivos, y cuya consecución depende mucho de la adherencia de los

usuarios al entrenamiento, pues cualquier programa efectivo para la disminución de grasa corporal pasa, ineludiblemente, por un mínimo de regularidad en los estímulos de entrenamiento, que la mayor parte de los autores sitúan en al menos 5 días de actividad moderada a la semana (Jakicic & Otto, 2006; Poirier & Despres, 2001). Es por ello que debemos ser cuidadosos en el diseño de estos programas, para que los esfuerzos invertidos obtengan los mejores resultados.

En la Tabla 2, en función de la última revisión realizada por un panel de expertos del Colegio Americano de Medicina Deportiva, podemos consultar los niveles de evidencia sobre los posicionamientos de esta organización en relación a la actividad física y la pérdida de peso en adultos.

Tabla 2. Niveles de evidencia sobre la importancia de la actividad física en la pérdida y el mantenimiento del peso en adultos (Donnelly et al., 2009).

Posicionamiento	Categoría Evidencia
AF para prevenir la ganancia de peso. 150-205min/sem de AF, con un equivalente energético de 1200-2000 kcal/sem prevendrá una ganancia de peso mayor del 3% en la mayoría de adultos.	A
AF y pérdida de peso. AF<150min/sem promueve una pérdida mínima de peso; AF>150min/sem origina una pérdida de 2-3 kg; AF>225-420 min/sem provoca una pérdida de 5-7,5 kg. Existe una relación dosis-respuesta.	B
AF para el mantenimiento de peso tras la pérdida del mismo. Algunos estudios sustentan que 200-300 min/sem de AF reducen la reganancia de peso tras un programa de pérdida de peso, y parece que “más es mejor”.	B
Estilo de vida físicamente activa. Es un término ambiguo y debe ser cuidadosamente definido para evaluar la literatura existente. Teniendo en consideración esta limitación, parece que un estilo de vida físicamente activo puede ser útil para contrarrestar los pequeños desbalances energéticos responsables de la obesidad en la mayor parte de adultos.	B
AF y restricción nutricional. La AF incrementará la pérdida de peso en dietas moderadamente restrictivas, pero no en dietas con restricción calórica severa.	A
Entrenamiento con cargas (EC) para la pérdida de peso. La evidencia científica indica que el EC no es tan efectivo para la pérdida de peso como el cardiovascular, con o sin restricción dietética. Existe una evidencia limitada en que el EC promueve el mantenimiento o ganancia de la masa magra y la pérdida de la masa grasa durante periodos de restricción energética. Existen algunas evidencias de que el EC mejora factores de riesgo de enfermedad crónica (p. e. HDL-C, LDL-C, resistencia a la insulina, presión arterial).	B

Para empezar deberíamos realizar una valoración del sujeto antes del comienzo del programa. Dados los riesgos asociados a la obesidad, debemos solicitar una historia clínica para tener en cuenta todas las patologías que puedan presentarse. Además de la historia clínica y deportiva, podemos solicitar también información sobre sus gustos y preferencias, para poder diseñar una programación lo más amena posible.

No olvidemos que el programa de pérdida de peso más efectivo es aquel que más perdura en el tiempo.

Por otro lado, también es recomendable establecer no solo el objetivo general del programa, sino también objetivos a corto-medio plazo con la misma orientación, más observables y cuantificables (por ejemplo, reducción en perímetros de cintura y cadera). Para la persona que se ejercita, estas mediciones serán referencias tangibles de su avance y le servirán como refuerzo positivo para continuar. Para los especialistas en ejercicio, serán parámetros de control para re-diseñar el entrenamiento si vemos que los objetivos esperados no se cumplen.

El entrenador no solo es responsable de la idoneidad en la planificación del entrenamiento, sino que debe ir educando al sujeto para la modificación de sus hábitos diarios, ya que es la única forma de que la pérdida de peso sea duradera. Deberá hacer ver al cliente que la utilización del ejercicio físico tiene ventajas añadidas en comparación con la utilización de la dieta de forma aislada, como el aumento del tono muscular, el incremento del consumo máximo de oxígeno, mejora de la flexibilidad y mejor desempeño en las actividades de la vida diaria.

Por último en relación al aspecto educacional, el entrenador deberá también hacer entender que no es lo mismo perder peso que perder grasa. En las variaciones observadas en la balanza no solo influye la pérdida de grasa, sino también la pérdida de líquidos y la ganancia de masa muscular. De hecho, los estudios que han comparado los cambios en la composición corporal asociados a la dieta aislada, o a la utilización de dieta y ejercicio, han observado pérdidas similares en ambos grupos. Sin embargo, el ejercicio físico parece que produce mayor pérdida de masa grasa ya que se da una ganancia de masa muscular, mientras que con la dieta lo que se produce es una pérdida de masa magra a consecuencia de la degradación de las proteínas musculares que eran utilizadas para mantener los niveles de glucosa sanguínea (Ballor, Katch, Becque & Marks, 1988).

Para que un programa de tratamiento de la obesidad tenga éxito, la pérdida de peso semanal debería situarse entre 0,5 y 1 kg (Sharkey, 1990), aunque algunos autores prefieren ser más precavidos todavía, sugiriendo reducciones semanales de 0,25-0,5 kg (Poirier & Despres, 2001). Recordemos que una reducción del 5-10% del peso corporal reduce significativamente los riesgos para la salud asociados a la obesidad (Donnelly et al., 2009; Hainer et al., 2008), beneficios que pueden obtenerse aun sin apenas perder peso, siempre que se implemente un cambio en el estilo de vida a través de un programa de ejercicio y una dieta equilibrada (Ross & Bradshaw, 2009).

Tomemos, por ejemplo, el caso de un varón, que mide 180cm y pesa 90 kg de peso (IMC=27,7), y que, por lo tanto, se podría clasificar como una persona con sobrepeso. Planteando el objetivo de bajar su peso corporal hasta tener un IMC=25, supondría que tendríamos que bajar 9kg (de masa grasa preferiblemente).

Teniendo en cuenta que el equivalente energético de un gramo de tejido adiposo es de 7,7 kcal (González Gross et al., 2008, p.294), la pérdida de 0,5-1kg de grasa corporal supondría crear un déficit de 3.850-7.700 kcal, déficit que puede ser obtenido mediante la dieta, el ejercicio físico o la combinación de ambos. Si con esta persona programásemos la pérdida de ese peso en un período conservador algo mayor de cuatro meses (18 semanas), un planteamiento asequible sería buscar un déficit energético de 3.850 kcal semanales, o lo que es lo mismo, 550 kcal diarias.

En la Tabla 3 podemos observar esta progresión, y cómo se podría distribuir el déficit calórico objetivo en función de una progresión en los días de entrenamiento y la aclimatación al programa de actividad física.

Tabla 3. Evolución para la programación en la pérdida de peso en un cliente de 90 kg de peso inicial y el objetivo de conseguir un IMC de 25 Kg/m².

Semana	Peso (kg)	TALLA (m)	IMC (kg/m ²)	Calificación	Déficit energético objetivo	Días de entreno	Déficit diario debido a la dieta y el ejercicio	
							Dieta*	AF**
Comienzo	90	1,74	27,7	Sobrepeso	7.700kcal/ Bloque	-----	-----	
1-2	89	1,74	27,5	Sobrepeso		3	400	150
3-4	88	1,74	27,2	Sobrepeso	3.850 kcal/ Semana	3	350	200
5-6	87	1,74	26,9	Sobrepeso		4	300	250
7-8	86	1,74	26,5	Sobrepeso	550kcal/día	4	275	275
9-10	85	1,74	26,2	Sobrepeso		4	250	300
11-12	84	1,74	25,9	Sobrepeso		4	250	300
13-14	83	1,74	25,6	Sobrepeso		4	225	325
15-16	82	1,74	25,3	Sobrepeso		4	225	325
17-18	81	1,74	25	Normopeso		4	200	350

* Los días en que no se realice actividad física, el déficit previsto debería conseguirse exclusivamente a través de la dieta.

** El papel del ejercicio físico va cobrando importancia a lo largo del programa, pues se ha comprobado que la realización de actividad física hace que los efectos logrados con el programa de adelgazamiento se mantengan mejor a largo plazo (Bray, 1988).

¿Qué tipo de ejercicio resulta apropiado?

Todos los investigadores que han comparado el entrenamiento de resistencia aeróbica con el de cargas, coinciden en afirmar que el primero afecta casi exclusivamente al componente graso, mientras que el trabajo con cargas, además del graso, también modifica el componente muscular de manera significativa (Braun, Hawthorne, & Markofski, 2005; Donnelly et al., 2004; Foster et al., 2004; Kraemer et al., 2001; Loucks, 2004; Poehlman et al., 2002).

Sin embargo, aunque quizá sean necesarios más estudios en este sentido, hoy por hoy podemos afirmar que para que los programas de pérdida de peso resulten efectivos, la clave está en aumentar el gasto energético dentro de lo posible. El ejercicio debe ser vigoroso, del tipo de resistencia aeróbica, pero sobre todo debe ser prolongado, para que al realizarse aumente el gasto energético (Borsheim & Bahr, 2003), ya que si bien es posible conseguir mejorar la composición corporal con ejercicios de musculación, resulta difícil la cuantificación del gasto en ellos (Kang et al., 2005; Thornton & Potteiger, 2002).

Utilizando ejercicio aeróbico nos aseguramos de utilizar grandes masas musculares, trabajando de forma dinámica, cíclica y prolongada, lo que induce un gasto energético mayor que las actividades de musculación. No obstante, cabe resaltar la conveniencia de incluir dos o tres sesiones semanales de entrenamiento con cargas. Aunque las estimaciones de los posibles efectos post metabólicos resulten moderadas, el hecho de que aumenten la masa muscular, y con ello el gasto metabólico basal, tienen mucha importancia en el mantenimiento de la pérdida conseguida, y en la sensación de competencia motriz incrementada del cliente obeso.

En principio, actividades tales como, andar, correr, nadar, acuafitness, bicicleta, máquinas elípticas, actividades coreografiadas, son actividades muy apropiadas para estos fines (Wing, 1999). No obstante, conviene señalar que las posibles complicaciones asociadas a la obesidad contraindicarían las actividades aeróbicas que produzcan alto impacto. Además es conveniente que se pueda cuantificar el programa para realizar una buena progresión (Meléndez, 1995). Si se quiere aumentar la intensidad sin necesidad de dejar de andar, bastaría con realizar la marcha cuesta arriba o con subir la inclinación del tapiz rodante.

¿Qué intensidad resulta apropiada?

Al referirnos a la intensidad del ejercicio, debemos distinguir entre lo que es un programa de entrenamiento aeróbico para obtener una mejora cardiorrespiratoria y un programa de pérdida de peso. Resulta común confundirlos. En ambos casos, al no estar tratando con atletas muy entrenados, el factor determinante de los resultados es el gasto energético acumulado. Es decir que la intensidad y la duración están interrelacionadas. Una mayor intensidad requiere una menor duración para conseguir un gasto energético determinado y viceversa. No obstante, es común en los programas de entrenamiento cardiorrespiratorio trabajar sobre las bases de una intensidad umbral que debe ser superada para obtener efectos de entrenamiento. A este respecto también podemos señalar que siempre que sea seguro el entrenamiento, y habida cuenta de la limitación de tiempo que se dedica a estos programas, una mayor intensidad significaría un mayor gasto energético en un tiempo dado. De hecho, algunos estudios han descrito ya cómo intensidades de entrenamiento relativamente elevadas (10 MET o intensidad superior al umbral aeróbico) son más eficaces a la hora de reducir la grasa abdominal o el peso corporal (Irving et al., 2008; Ohkawara, Tanaka, Miyachi, Ishikawa-Takata & Tabata, 2007).

Por tanto, en el caso de querer compaginar los beneficios cardiorrespiratorios con el programa de pérdida de peso, y asumiendo que la persona que comienza posee una condición baja, podría recomendársele una intensidad regulada por su frecuencia cardíaca. A modo orientativo podríamos señalar una intensidad correspondiente a un 60% de la frecuencia cardíaca máxima como apropiado para la mayoría de las circunstancias, y sobre todo en los estadios iniciales del programa. Una vez superado el lógico período de adaptación al programa de ejercicio, a tenor de los estudios mencionados en el párrafo anterior, y con la finalidad de optimizar el tiempo de entrenamiento de nuestros clientes, es recomendable la progresiva introducción a entrenamientos de mayor intensidad. En este sentido, recomendamos que se tengan muy en cuenta los entrenamientos de tipo interválico, donde se suelen bordear intensidades más elevadas. Uno de los protocolos que sugerimos es el utilizado con buenos resultados en población con síndrome metabólico por Tjønná y colaboradores (Tjønná et al., 2008):

Caminar/correr cuesta arriba en cinta, 3 sesiones/semana durante 16 semanas.

Calentamiento: 10' x 70% FCmáx.

Parte principal: 4 x (4' x 90%FCmáx + 3' x 70%FC máx).

Vuelta a la calma: 5 minutos caminando.

Al referirnos al EC, debe comenzarse con ejercicios que permitan repeticiones moderadas-elevadas. En el caso de querer conseguir mejoras de fuerza y resistencia musculares, pueden utilizarse un mínimo de 8 a 10 ejercicios con los principales grupos musculares (brazos, hombros, pecho, abdomen, espalda, caderas y muslos) y puedan repetirse de 10 a 15 veces en un circuito en el que se cambie de estaciones y de ejercicios. Este circuito deberá repetirse dos ó tres veces por sesión si se quiere conseguir un mayor gasto energético. Otra alternativa, sería utilizar ejercicios con la carga del propio cuerpo en circuitos como los que pueden encontrarse en parques e instalaciones deportivas desplazándose de una a otra estación. No poder realizar las repeticiones previstas en las indicaciones, es un signo de que la intensidad es demasiado elevada.

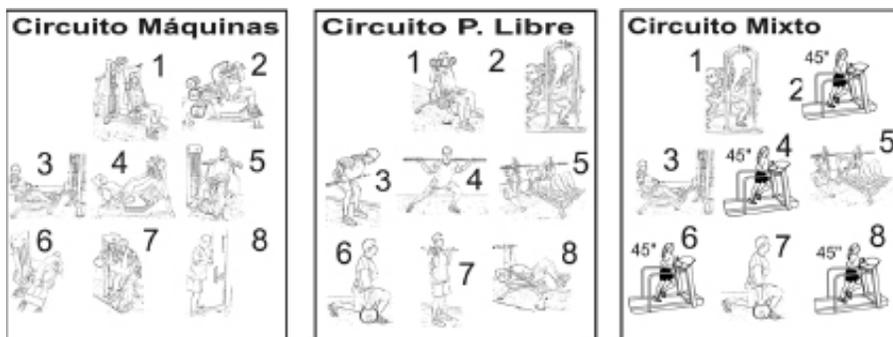


Figura 2: Ejemplos de circuitos de entrenamientos para la pérdida de peso. Es más que recomendable el calentamiento adecuado no incluido, con al menos cinco min de cardiovascular y trabajo de cintura, además de los estiramientos pertinentes.

En esta línea de trabajo, cabe destacar a nivel internacional las últimas publicaciones aportadas por el grupo de investigación PRONAF (Programas de Nutrición y Actividad Física para el tratamiento de la obesidad). Los primeros resultados ofrecidos muestran que: 1) Un EC en circuito puede provocar un %VO₂ de reserva como el propuesto por el ACSM para la mejora del consumo de oxígeno; 2) La intensidad en mujeres debe ser más alta que en hombres para conseguir un mismo VO₂ durante el circuito; 3) El circuito que combina ejercicios con peso libre intercalando estaciones cardiovasculares es el que significativamente provoca un mayor VO₂ (Benito, Álvarez, Díaz, Peinado, & Calderón, 2010; Benito, Morencos et al., 2010).

¿Qué frecuencia semanal resulta apropiada?

El gasto energético total acumulado es la clave del programa: cuantas más veces se realice ejercicio, mayor será el gasto acumulado. Podemos señalar un mínimo de dos sesiones semanales de unos 45-60 minutos, que serían apropiadas para iniciar un programa de acondicionamiento físico.

Si se pretende conseguir beneficios cardiorrespiratorios independientes de la pérdida de peso, pueden recomendarse tres sesiones semanales. Pero si lo que deseamos es incidir sobre la obesidad, deberíamos situar la frecuencia en realizar alguna de las actividades aeróbicas señaladas al menos cuatro/cinco veces por semana. No es necesario que el gasto energético diario que deseamos se dé únicamente en una sesión. Puede recurrirse a varias sesiones diarias para crear un déficit energético acumulado.

Conclusiones

Los programas de actividad física orientados a la pérdida de grasa corporal deberían tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Deben permitir una progresión gradual desde bajos niveles de gasto energético a altos niveles. El tiempo de actividad y la distancia recorrida por ejemplo, son formas fáciles de usar cuando se quiere establecer una progresión andando o corriendo. El número de repeticiones de un ejercicio, o la carga utilizada, cumplirían la misma función en los ejercicios con cargas.
2. Debe protegerse a los participantes de lesiones óseas o de los tejidos conectivos en los primeros estadios del programa. Esto puede conseguirse estableciendo una progresión lenta, adaptando todos los tejidos, de entre cuatro y ocho semanas, en función del nivel y experiencia previas del cliente. No hay que apresurarse, si se continúa la progresión, muy pronto se podrá realizar una cantidad de ejercicio considerable. Una intensidad excesiva es un factor de riesgo que debería tenerse en cuenta.
3. El ejercicio debe ser lo suficientemente vigoroso como para que aumente la temperatura corporal, lo que se evidencia por el sudor, frecuencia cardíaca, etc. No obstante, hay que señalar que en relación a la pérdida de peso el factor fundamental es el gasto energético total conseguido, y no la intensidad del programa, aunque es posible que ésta, al igual que la mayor duración, aumente el efecto metabólico post-ejercicio.
4. La intensidad debe ser tal que se pueda mantener durante 30-60 minutos (o incluso más). Un gasto energético alto no se puede conseguir si la musculatura

se agota rápidamente, como en el caso de que se realicen carreras al máximo o ejercicios de musculación con repeticiones máximas (más del 85% de la 1RM).

5. Los ejercicios que implican trabajo anaeróbico de manera predominante no parecen ser tan efectivos como el trabajo aeróbico cuando lo que se trata es de perder peso corporal, ya que provocan una rápida fatiga. Los circuitos de pesas continuos de baja carga y altas repeticiones y duración podrían ser eficaces, ya que a la vez que se realiza la musculación permiten un trabajo cardiovascular relativamente elevado, aunque desafortunadamente no se conocen bien los resultados de este tipo de programas.
6. Después de conseguir un mínimo de condición física, el programa deberá configurarse con actividades agradables que sean motivantes.
7. Debe tenerse en cuenta que las personas obesas pueden experimentar dificultades para regular su temperatura corporal, ser diabéticas o prediabéticas, y tener un perfil de riesgo cardiovascular elevado. Además pueden sufrir problemas articulares o rozaduras que les dificulten la locomoción. Por tanto, hay que cuidar la hidratación durante el entrenamiento, que la ropa y el calzado sean cómodos y apropiados, y todos aquellos detalles que puedan hacer más cómodo el entrenamiento a nuestros clientes.

Referencias

- American Council on Exercise. (2008). ACE Lifestyle & Weight Management Consultant Manual. 2. Retrieved 11 Enero 2011, 2011
- Ballor, D. L., Katch, V. L., Becque, M. D. & Marks, C. R. (1988). Resistance weight training during caloric restriction enhances lean body weight maintenance. *Am J Clin Nutr*, 47 (1), 19-25.
- Benito, P. J., Álvarez, M., Díaz, V., Peinado, A. B. & Calderón, F. J. (2010). Aerobic energy expenditure and intensity prediction during a specific weight training: a pilot study. *Journal of Human Sport and Exercise online*, V (II), 134-145.
- Benito, P. J., Morencos, E., Álvarez, M., Díaz, V., Peinado, A. B., Butragueño, J., et al. (2010). Análisis descriptivo de la respuesta cardíaca a tres protocolos de entrenamiento con cargas. Paper presented at the en I Jornadas Andaluzas de la Industria del Fitness. Gestión y Salud en un mismo Sector.
- Borsheim, E., & Bahr, R. (2003). Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption. *Sports Med*, 33(14), 1037-1060.

- Braun, W. A., Hawthorne, W. E., & Markofski, M. M. (2005). Acute EPOC response in women to circuit training and treadmill exercise of matched oxygen consumption. *Eur J Appl Physiol*, 94 (5-6), 500-504.
- Bray, G. A. (1988). Exercise and obesity. In C. Bouchard (Ed.). *Exercise, fitness and health : a consensus of current knowledge* (pp. 497-510). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Canoy, D. (2010). Coronary heart disease and body fat distribution. *Curr Atheroscler Rep*, 12 (2), 125-133.
- Clement, K. (2006). Genetics of human obesity. *C R Biol*, 329 (8), 608-622; discussion 653-605.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W. & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(2), 459-471.
- Donnelly, J. E., Smith, B., Jacobsen, D. J., Kirk, E., Dubose, K., Hyder, M., et al. (2004). The role of exercise for weight loss and maintenance. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 18 (6), 1009-1029.
- Foster, C., de Koning, J., Hettinga, F., Lampen, J., Dodge, C., Bobbert, M., et al. (2004). Effect of competitive distance on energy expenditure during simulated competition. *Int J Sports Medicine*, 25, 198- 204.
- González Gross, M., Benito Peinado, P. J., & Meléndez, A. (2008). Obesidad. In J. López Chicharro & L. M. López Mojares (Eds.), *Fisiología clínica del ejercicio* (pp. 279-300). Madrid: Médica Panamericana.
- Hainer, V., Toplak, H., & Mitrakou, A. (2008). Treatment modalities of obesity: what fits whom? *Diabetes Care*, 31 Suppl 2, S269-277.
- Hu, F. B., Li, T. Y., Colditz, G. A., Willett, W. C., & Manson, J. E. (2003). Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 Diabetes Mellitus in women. *JAMA*, 289 (14), 1785-1791.
- Hunter, G. R., Wetzstein, C. J., Fields, D. A., Brown, A. & Bamman, M. M. (2000). Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *J Appl Physiol*, 89 (3), 977-984.
- Irving, B. A., Davis, C. K., Brock, D. W., Weltman, J. Y., Swift, D., Barrett, E. J., et al. (2008). Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc*, 40 (11), 1863-1872.
- Jakicic, J. M. & Otto, A. D. (2006). Treatment and prevention of obesity: what is the role of exercise? *Nutr Rev*, 64 (2 Pt 2), S57-61.

- Kang, J., Hoffman, J. R., Im, J., Spiering, B. A., Ratamess, N. A., Rundell, K. W., et al. (2005). Evaluation of physiological responses during recovery following three resistance exercise programs. *J Strength Cond Res*, 19 (2), 305-309.
- Kraemer, W. J., Keuning, M., Ratamess, N. A., Volek, J. S., McCormick, M., Bush, J. A., et al. (2001). Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile. *Med Sci Sports Exerc*, 33 (2), 259-269.
- Lazzer, S., Boirie, Y., Poissonnier, C., Petit, I., Duche, P., Taillardat, M., et al. (2005). Longitudinal changes in activity patterns, physical capacities, energy expenditure, and body composition in severely obese adolescents during a multidisciplinary weight-reduction program (Abstract). *Int J Obes Relat Metab Disord*, 29 (1), 37-46.
- Loucks, A. B. (2004). Energy balance and body composition in sports and exercise. *J Sports Sci*, 22 (1), 1-14.
- Meléndez, A. (1995). *Entrenamiento de la resistencia aeróbica: Principios y aplicaciones*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ochoa, M. C., Marti, A., & Martínez, J. A. (2004). [Obesity studies in candidate genes]. *Med Clin (Barc)*, 122 (14), 542-551.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J. & Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*, 295 (13), 1549-1555.
- Ohkawara, K., Tanaka, S., Miyachi, M., Ishikawa-Takata, K. & Tabata, I. (2007). A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. *Int J Obes (Lond)*, 31 (12), 1786-1797.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., Gonzalez-Gross, M., Warnberg, J., et al. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol*, 58 (8), 898-909.
- Pereira-Cunill, J. L., & García-Luna, P. P. (2005). Costes económicos de la obesidad. *Revista española de obesidad*, 3 (1), 1-3.
- Perusse, L., Rankinen, T., Zuberi, A., Chagnon, Y. C., Weisnagel, S. J., Argyropoulos, G., et al. (2005). The human obesity gene map: the 2004 update. *Obes Res*, 13 (3), 381-490.
- Phelan, S., Wyatt, H. R., Hill, J. O., & Wing, R. R. (2006). Are the eating and exercise habits of successful weight losers changing? *Obesity (Silver Spring)*, 14 (4), 710-716.
- Poehlman, E., DeNino, W. F., Beckett, T., Kinaman, K. A., Dionne, I. J., Dvorak, R., et al. (2002). Effects of endurance and resistance training on total daily energy expenditure in young women: a controlled randomized trial. *J Clin Endocrinol Metab*, 87 (3), 1004-1009.

- Poirier, P., & Despres, J. P. (2001). Exercise in weight management of obesity. *Cardiol Clin*, 19 (3), 459-470.
- Ross, R., Blair, S. N., Godwin, M., Hotz, S., Katzmarzyk, P. T., Lam, M., et al. (2009). Prevention and Reduction of Obesity through Active Living (PROACTIVE): rationale, design and methods. *Br J Sports Med*, 43 (1), 57-63.
- Ross, R., & Bradshaw, A. J. (2009). The future of obesity reduction: beyond weight loss. *Nat Rev Endocrinol*, 5 (6), 319-325.
- Sharkey, B. J. (1990). *Physiology of fitness*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Thornton, M. K., & Potteiger, J. A. (2002). Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. *Med Sci Sports Exerc*, 34 (4), 715-722.
- Tjonna, A. E., Lee, S. J., Rognmo, O., Stolen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., et al. (2008). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*, 118 (4), 346-354.
- Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*, 35 (6), 725-740.
- Volek, J. S. (2004). Influence of nutrition on responses to resistance training. *Med Sci Sports Exerc*, 36 (4), 689-696.
- Wang, Y., & Beydoun, M. A. (2007). The obesity epidemic in the United States--gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. *Epidemiol Rev*, 29, 6-28.
- Wing, R. R. (1999). Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*, 31 (11 Suppl), S547-552.