



PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del
Ejercicio y la Salud

ISSN: 1409-0724

ISSN: 1659-4436

pensarenmovimiento.eefd@ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Johnson, Nathan A.; Sultana, Rachelle N.; Brown, Wendy J.; Bauman, Adrian E.; Gill, Tim

**La actividad física en la gestión de la obesidad en adultos:
una ponencia de Exercise and Sport Science Australia [1]**

PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio
y la Salud, vol. 21, núm. 2, e57055, 2023, Julio-Diciembre

Universidad de Costa Rica
Montes de Oca, Costa Rica

DOI: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v21i2.57055>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=442075225013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

[redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Guías y declaraciones de consenso
Volumen 21, número 2, pp. 1-32
Abre 1° de julio, cierra 31 de diciembre, 2023
ISSN: 1659-4436



La actividad física en la gestión de la obesidad en adultos: una ponencia de Exercise and Sport Science Australia

Nathan A. Johnson, Rachelle N. Sultana, Wendy J. Brown, Adrian E. Bauman y Tim Gill

Envío original: 2020-12-12 | Reenviado: 2021-07-05 | Aceptado: 2021-07-18

Publicado en versión en español: 2023-10-25*

Doi: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v21i2.57055>

¿Cómo citar este artículo?

Johnson, N. A., Sultana, R. N., Brown, W. J., Bauman, A. E., y Gill, T. (2023). La actividad física en la gestión de la obesidad en adultos: una ponencia de Exercise and Sport Science Australia. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 21(2), e57055. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v21i2.57055>

* Artículo traducido al español con permiso de la revista y de los autores, como un servicio especial para los lectores de habla hispana. Para los manuscritos que se publiquen en inglés, se recomienda citar el artículo original. Original en inglés disponible en: Johnson, N. A., Sultana, R. N., Brown, W. J., Bauman, A. E., y Gill, T. (2021). Physical activity in the management of obesity in adults: A position statement from Exercise and Sport Science Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(12), 1245-1254. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.07.009>

La actividad física en la gestión de la obesidad en adultos: una ponencia de *Exercise and Sport Science Australia*

Physical activity in the management of obesity in adults: A position statement from
Exercise and Sport Science Australia

Atividade física no controle da obesidade em adultos: um documento da *Exercise and
Sport Science Australia*

Nathan A. Johnson  ¹

Rachelle N. Sultana  ²

Wendy J. Brown  ³

Adrian E. Bauman  ⁴

Tim Gill  ⁵

Resumen: Esta ponencia examina las evidencias para la actividad física en la pérdida de peso y de adiposidad, la prevención del aumento de peso y la adiposidad, así como la recuperación de peso en adultos, y provee orientación sobre las implicaciones para los profesionales del ejercicio. La evidencia de la investigación indica que se requieren > 150 minutos, pero preferiblemente 300 minutos por semana de actividad aeróbica de intensidad al menos moderada para prevenir el aumento de peso y adiposidad, y al menos el extremo superior de esta gama de actividad para prevenir la recuperación de peso después de la pérdida de peso. Para que la pérdida de peso y adiposidad total sea significativa, se requiere un mínimo de 300 a 400 minutos por semana de actividad aeróbica de intensidad, al menos, moderada. La evidencia en torno al volumen de actividad física aeróbica requerida para reducir la adiposidad central está surgiendo, y las investigaciones apuntan a que puede ser sustancialmente menor que la que se requiere para la pérdida de peso. El impacto de la actividad física de alta intensidad y el ejercicio de resistencia para la gestión del peso es incierto. Durante las consultas para la gestión del peso, los profesionales en ejercicio deben aconsejar que se pueden lograr beneficios para la salud metabólica y cardiovascular por medio de la actividad física a cualquier peso, e independientemente del cambio de peso.

¹ Escuela de Ciencias de la Salud de Sídney y Colaboración Boden para Obesidad, Nutrición, Ejercicio y Trastornos Alimentarios, Universidad de Sídney, Sídney, Australia. Correo electrónico: nathan.johnson@sydney.edu.au

² Escuela de Ciencias de la Salud de Sídney y Colaboración Boden para Obesidad, Nutrición, Ejercicio y Trastornos Alimentarios, Universidad de Sídney, Sídney, Australia. Correo electrónico: rachelle.sultana@sydney.edu.au

³ Escuela del Movimiento Humano y Ciencias de la Nutrición, Universidad de Queensland, Queensland, Australia. Correo electrónico: wbrown@uq.edu.au

⁴ Colaboración en Investigaciones de Prevención, Escuela de Salud Pública, Universidad de Sídney, Sídney, Australia. Correo electrónico: adrian.bauman@sydney.edu.au

⁵ Colaboración Boden para Obesidad, Nutrición, Ejercicio y Trastornos Alimentarios, Universidad de Sídney, Sídney, Australia. Correo electrónico: tim.gill@sydney.edu.au



Palabras clave: pérdida de peso, ejercicio, entrenamiento, adiposidad abdominal, adiposidad, composición corporal.

Abstract: This Position Statement examines the evidence for physical activity in weight and adiposity loss, prevention of weight and adiposity gain, and in weight regain in adults, and provides guidance on implications for exercise practitioners. Research evidence indicates that >150 min but preferably 300 min per week of aerobic activity of at least moderate intensity is required to prevent weight and adiposity gain, and at least the upper end of this range of activity to prevent weight regain after weight loss. For meaningful weight and total adiposity loss, a minimum of 300–420 min per week of aerobic activity of at least moderate intensity is required. The evidence around the volume of aerobic physical activity required to reduce central adiposity is emerging, and research suggests that it may be substantially less than that required for weight loss. The impact of high-intensity physical activity and resistance exercise for weight management is uncertain. During consultations for weight management, exercise practitioners should advise that metabolic and cardiovascular health benefits can be achieved with physical activity at any weight, and irrespective of weight change.

Keywords: weight loss, exercise, training, abdominal adiposity, adiposity, body composition

Resumo: Este documento examina as evidências da atividade física na perda de peso e adiposidade, na prevenção do ganho de peso e adiposidade e na recuperação de peso em adultos, e fornece orientações sobre as implicações para os profissionais do exercício físico. As evidências da pesquisa indicam que são necessários mais de 150 minutos, mas preferencialmente 300 minutos por semana de atividade aeróbica de intensidade moderada para evitar o ganho de peso e adiposidade, e pelo menos o extremo superior dessa gama de atividade para evitar o ganho de peso após a perda de peso. É necessário um mínimo de 300 a 400 minutos por semana de atividade aeróbica de intensidade moderada para uma perda significativa de peso e adiposidade total. Estão surgindo evidências sobre a quantidade de atividade física aeróbica necessária para reduzir a adiposidade central, e pesquisas sugerem que ela pode ser substancialmente menor do que a necessária para a perda de peso. O impacto da atividade física de alta intensidade e dos exercícios de resistência no controle de peso é incerto. Durante as consultas de controle de peso, os profissionais do exercício físico devem informar que os benefícios metabólicos e cardiovasculares à saúde podem ser obtidos por meio da atividade física em qualquer peso, independentemente da mudança de peso.

Palavras-chave: perda de peso, exercício, treinamento, adiposidade abdominal, adiposidade, composição corporal.

1. Antecedentes

La obesidad es un asunto de gran preocupación sanitaria en Australia y es de interés tanto para quienes establecen políticas de salud pública como para los profesionales clínicos involucrados en su gestión y prevención (Australian National Preventive Health Agency [ANPHA], 2013). En el Estudio Nacional de Salud (Australian Bureau of Statistics, 2015) de 2017/18, el 35.7% de los adultos australianos se definieron con sobrepeso y un 31.3% adicional se clasificaron como obesos. Las tasas de obesidad han aumentado rápidamente en las últimas dos o tres décadas en Australia y en muchos otros países desarrollados (Organization for Economic Cooperation and Development, 2016). Por consiguiente, la obesidad contribuye, actualmente, de modo sustancial a la carga general de enfermedades no contagiosas en Australia, y las estimaciones recientes la colocan como el segundo contribuyente principal entre las causas conductuales o metabólicas de la morbilidad y mortalidad prevenibles en Australia (Australian Institute of Health and Welfare, 2016). El sobrepeso y la obesidad aportan el 5.5% de los años de vida ajustada a la discapacidad, apenas más que la inactividad física (5%) (Australian Institute of Health and Welfare, 2016), e incrementan el riesgo de una variedad de males crónicos, especialmente la diabetes tipo 2 (T2D), la enfermedad cardiovascular, los problemas psicológicos y musculoesqueléticos y algunas formas de cáncer (ANPHA, 2013). Hasta nueve de cada diez personas con obesidad que acuden a los servicios de atención primaria tienen una de estas condiciones de comorbilidad que requerirán consideración en cualquier plan de gestión (Calderón-Larrañaga et al., 2015). Sin embargo, este artículo no se centra en el rol de la actividad física en la gestión de estas condiciones de comorbilidad, sino más bien en la reducción de los riesgos a la salud mediante el manejo directo de los niveles de adiposidad y la prevención del aumento continuo de peso en personas con sobrepeso u obesidad.

Definición de obesidad

La obesidad ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud y por el Consejo Nacional de Investigación Sanitaria y Médica (WHO y NHMRC, respectivamente, por sus siglas en inglés) como una acumulación anormal o excesiva de grasa, al punto de que se puede ver perjudicada la salud (WHO, 2000; NHMRC, 2013). Dado que no es posible medir directamente la acumulación de grasa, sobre todo en las valoraciones de nivel de población, se toman como base medidas sustitutas de adiposidad central, tales como la circunferencia de la cintura y la adiposidad, el índice de masa corporal (IMC), que se calcula como el peso (en kilogramos) dividido por la altura al cuadrado (en metros), en que un IMC de 25 a 29.9 kg/m² indica sobrepeso y un BMI de ≥ 30 kg/m² indica obesidad (ANPHA, 2013). Estas dos medidas tienen limitaciones y sus umbrales varían según el género y los grupos étnicos (Ross et al., 2020).

Sin embargo, la comprensión acerca de cómo es que la obesidad perjudica la salud está incompleta. Las investigaciones recientes han mostrado que el impacto negativo de los depósitos excesivos de grasa es consecuencia de cambios metabólicos mediante la liberación de agentes inflamatorios, disfunción celular y orgánica cuando la grasa se deposita fuera del tejido adiposo y el estrés mecánico sobre el sistema musculoesquelético asociado con el incremento en la masa grasa (Gadde et al., 2018). Por eso, se reconoce cada vez más que tanto la definición de obesidad como las mejoras en la salud por medio de su gestión deberían considerar no solo la



cantidad total de grasa sino también su ubicación, así como otras características de composición corporal, tales como la masa de músculo magro. Tomando nota de ello, la adiposidad abdominal (según se infiere por la medición de la circunferencia de la cintura) y la protección de la masa corporal magra también han sido reconocidas ahora como objetivos importantes por tomar en cuenta en la gestión de la obesidad (Ross y Bradshaw, [2009](#)).

Desarrollo de la obesidad e implicaciones para su gestión

En el nivel más sencillo, la obesidad se produce por un desequilibrio de energía que conduce a la acumulación de un exceso de grasa; pero hay innumerables factores individuales, sociales y ambientales que influyen sobre la génesis de ese desequilibrio (Butland et al., [2007](#)). A nivel individual, algunos factores clave son los fisiológicos y genéticos y su interacción con las cogniciones y creencias que influyen sobre las conductas alimentarias y de actividad física (Butland et al., [2007](#)). La capacidad de cambiar y mantener conductas más apropiadas de actividad física y de alimentación se ve afectada también por el ambiente en el que se vive y por las poderosas influencias sociales, ambientales y culturales que han cambiado los modos de vivir. El sobreconsumo de energía alimentaria se ve estimulado por la amplia disponibilidad y el mercadeo agresivo de alimentos baratos, bajos en nutrientes pero densos en energía (NHMRC, [2013](#)). Al mismo tiempo, el gasto total de energía diaria ha venido disminuyendo a lo largo de varias décadas con el aumento en las ocupaciones sedentarias y los cambios en los patrones de viajes y de tiempo libre, combinados con los ambientes de vida cotidiana que no son conducentes a la actividad física (Lee et al., [2019](#)).

Es importante la comprensión de estos factores más amplios a la hora de aconsejar a los individuos sobre un cambio de conducta para lograr la pérdida de peso, ya que, para que esta sea significativa, generalmente se requerirá un cambio importante y sostenido (Lee et al., [2019](#)). Además, las investigaciones han identificado muchos mecanismos fisiológicos de compensación y cambios metabólicos que contrarrestan la pérdida de peso y estos persisten mucho más allá del período inicial de pérdida de peso (Sumithran y Proietto, [2013](#)). De modo similar, puede haber una compensación biológica que reduce el impacto de la actividad física sobre el gasto total de energía a altos volúmenes de actividad física (Pontzer et al., [2016](#)). Por consiguiente, las evidencias sugieren que, en el mejor de los casos, solo el 20% de los individuos que intentan bajar de peso pueden lograr y mantener una reducción del 5% durante al menos un año (McGuire et al., [1999](#)). Sin embargo, entre aquellos que bajaron de peso exitosamente, > 60% pudieron mantener la reducción de peso de al menos 10% a los 12 meses, aunque esto reduce al 19% las personas que mantienen esta pérdida de peso a los cinco años en otras pruebas (Weiss et al., [2007](#)).

Objetivos de la gestión de personas con sobrepeso y obesidad

La meta principal al intervenir en personas con sobrepeso u obesidad es lograr mejoras en su salud general, con una mayor calidad de vida. La intervención exitosa también debería reducir el riesgo de enfermedades crónicas comórbidas, tales como la diabetes, la cardiopatía y algunas formas de cáncer, mejorar la salud mental (por ejemplo, menos depresión y ansiedad) y reducir

las limitaciones musculoesqueléticas (por ejemplo, dolores lumbares, osteoartritis). Estos resultados se pueden lograr con pérdida de peso o sin ella.

Actualmente, se acepta que la meta de mejorar la salud en personas con sobrepeso u obesidad se puede alcanzar fijándose objetivos para abordar los diferentes elementos que van más allá de un enfoque en la pérdida de peso total (ver [Figura 1](#)). Por ejemplo, se sabe que la distribución de la grasa está fuertemente vinculada con el riesgo de enfermedad metabólica y cardiovascular; muchos de los beneficios de la actividad física en individuos con sobrepeso u obesidad pueden obtenerse independientemente de los cambios en la masa corporal. Por ejemplo, las intervenciones en actividad física pueden conducir a reducciones en la adiposidad visceral y otra 'grasa ectópica' (acumulación excesiva de grasa en tejidos no adiposos como el hígado, el corazón, el páncreas y el músculo esquelético) en ausencia de la pérdida de peso (Slentz et al., [2011](#); Neeland et al., [2019](#)), lo cual tiene probabilidades de conducir a una reducción en las complicaciones metabólicas y una mejora en la salud cardiovascular (Verheggen et al., [2016](#)). También, hay evidencias significativas que muestran los beneficios que tienen para la salud de personas con obesidad la reducción de la adiposidad total (Patel y Abate, [2013](#)), el incremento en la masa magra, el mejoramiento de los niveles de condición física y actividad física, así como las conductas referentes a la dieta (Ross y Bradshaw, [2009](#)). Varias revistas han demostrado que se pueden lograr mejoras en la salud cardiovascular en personas con obesidad al aumentar los niveles de actividad física, incluso sin pérdida de peso (Ross y Bradshaw, [2009](#); Elagizi et al., [2020](#); Petridou et al., [2019](#)). Sin embargo, si bien la comprensión de la contribución relativa de los diferentes rasgos de la obesidad a una mala salud se va refinando continuamente, la amplia mayoría de las pruebas en torno a las mejoras en la condición de salud en personas con obesidad provienen de las investigaciones que valoraban la pérdida absoluta de peso o de grasa.

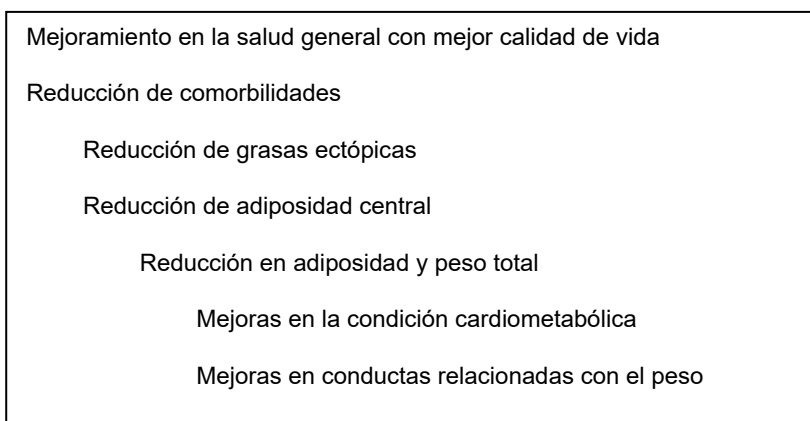


Figura 1. Resultados por pasos para gestión del peso. Fuente: elaboración propia.

Consecuencia de esto es que los lineamientos basados en evidencias para la gestión del peso, incluyendo los emanados de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el NHMRC, se centran en cambiar la masa corporal total (peso), que también es fácil de medir en forma confiable y reproducible. Además, una reducción en el peso absoluto por lo general va asociada con una reducción en la grasa total, así como en los depósitos regionales de grasa (Chaston y Dixon,

[2008](#); Snel et al., [2012](#)). Los lineamientos del NMHRC indican que una pérdida de peso “modesta” del 5 al 10% redundará en mejoras clínicamente significativas en la salud (Donnelly et al., [2009](#)). Sin embargo, es probable que se logren varios beneficios para la salud sin que haya una pérdida de peso clínicamente significativa, sí se pueden reducir los niveles de grasa abdominal y ectópica, aunque la valoración de las mejoras en esos depósitos de grasa es más desafiante en la práctica clínica que el cambio absoluto en el peso. La medición de grasa ectópica requiere enfoques de gestión que son caros y difíciles, e incluso la circunferencia de la cintura y la cadera tiene apenas una validez moderada para la estimación de la grasa abdominal y está sujeta a un nivel de variabilidad de las mediciones (Klein et al., [2007](#)).

Hay evidencias sustanciales sobre los beneficios que genera para la salud corporal total de los adultos el tener de 150 a 300 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa cada semana (o 75-150 minutos de actividad vigorosa, o combinaciones de ambas opciones) (Brown et al., [2013](#); Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#); WHO, [2010](#)). La actividad física y el ejercicio desempeñan roles bien establecidos en la prevención y tratamiento de la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, la presión sanguínea, varias formas de cáncer, el deterioro cognitivo relacionado con la edad y las caídas de los ancianos (Brown et al., [2013](#); Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#)).

Sin embargo, a pesar de que hay abundante literatura y diversas recomendaciones y lineamientos de políticas para la obesidad, la percepción del rol de la actividad física en la prevención y gestión de la obesidad es menos clara. El presente manuscrito ha sido escrito como Ponencia para Exercise and Sport Science Australia (ESSA) con el propósito principal de proveer una traducción específica y práctica de la investigación a la práctica para los profesionales del ejercicio. Los autores adoptaron un enfoque riguroso sobre la identificación y cotejo de evidencias, que se tradujo luego en orientaciones prácticas para las personas que utilizan la actividad física para la gestión de la salud en personas con problemas de manejo del peso.

Se emprendió una serie de búsquedas para identificar reseñas sistemáticas existentes y estudios clave recientes que examinaran la eficacia de las intervenciones en actividad física para impactar los resultados relacionados con la obesidad en adultos. Las búsquedas usaron las palabras clave: (“Actividades aeróbicas” O “Actividad aeróbica” O “Actividades cardiovasculares” O “Actividad cardiovascular” O “Pasos diarios” O “Actividades de aguante” O “Actividad de aguante” O “Gasto de energía” O “Ejercicio” O “Actividad física en tiempo libre” O “Actividades físicas en tiempo libre” O “Podómetro” O “Actividades físicas” O “Actividad física” O “Acondicionamiento físico” O “Entrenamiento de resistencia” O “Sedentarismo” O “Sedentario” O “Conteo de pasos” O “Pasos/día” O “Entrenamiento de fuerza” O “Caminar”) Y (“Peso corporal” O “Cambio de peso corporal” O “Aumento de peso” O “Estatus de peso” O “Sobrepeso” O “Control de peso” O “Mantenimiento de peso” O “Regulación de peso” O “Estabilidad de peso”) Y (“reseña sistemática” O “reseña sistemática de literatura” O “metaanálisis” O “metanálisis” O “análisis colaborativo” O “análisis colaborativos”). No se mantuvo ningún registro formal de búsqueda. La evidencia que se provee fue generada por medio de esas búsquedas, y la orientación acerca de cuál sería la mejor manera de traducir eso a la práctica fue informada adicionalmente por medio de consultas con profesionales expertos y con las experiencias profesionales de los autores. Al consenso sobre el contenido y las recomendaciones de la ponencia se llegó por medio de una serie de consultas con diversos individuos y comités expertos (ver los Agradecimientos).



La obesidad es un problema complejo de salud pública, y su gestión a largo plazo en los individuos requerirá encontrar soluciones a nivel poblacional para hacer posible un cambio conductual y apoyarlo. Esto dificulta la formulación de guías para la gestión clínica de individuos con obesidad. Además, a la luz del volumen significativo de evidencias referentes al cambio de peso corporal, la aplicabilidad clínica de la medición del peso corporal y, lo que es de máxima importancia, los beneficios que tiene para la salud un modesto esfuerzo de pérdida/prevención de aumento de peso, la orientación enfatiza típicamente los resultados relacionados con el peso (por ejemplo, NHMRC y OMS). De ese modo, al elaborar la presente Ponencia, el énfasis se puso en examinar la literatura relacionada con el rol de la actividad física para prevenir el aumento y la recuperación de peso (mantenimiento del peso), y para ayudar a su disminución en la gestión clínica de individuos con obesidad. No obstante, los beneficios del ejercicio sin pérdida de peso deben incluirse en la gestión de la salud de un individuo y, por eso, en esta Ponencia se explora la evidencia y la guía específica para los resultados relacionados con la adiposidad fuera de la pérdida de peso. Los especialistas en el ejercicio deben considerar, también, otros beneficios del ejercicio sin pérdida de peso (por ejemplo, mejoramiento en la condición física, presión sanguínea, lípidos, masa corporal magra) y buscar en otros lugares orientación pertinente sobre estos asuntos.

2. Evidencia sobre el rol de la actividad física en la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad

Prevención del aumento de peso y adiposidad

Se estima que, en promedio, los adultos australianos aumentan entre un tercio y medio kilogramo de peso corporal por año (hay datos de buena calidad que muestran que las mujeres adultas jóvenes aumentan alrededor de 630 g al año y las mujeres de mediana edad 310 g al año (Gomersall et al., [2014](#)) y que las tasas de aumento de peso entre los adultos jóvenes están incrementando (Dobson et al., [2020](#)). La tasa de aumento en la circunferencia de la cintura entre los adultos australianos también parece estar acelerándose, con un incremento anual promedio de 0.46 cm en los adultos australianos (Peters et al., [2016](#)). Estos modestos cambios anuales promedio en peso y cintura pueden conducir al concepto errado de que, a nivel individual, un pequeño déficit de energía (procedente de pequeñas cantidades de actividad física adicional) va a impedir ese aumento. Sin embargo, la evidencia sugiere que para prevenir el aumento no saludable de peso en la mayoría de la gente se requiere actividad física de moderada a vigorosa en el extremo superior de las actuales recomendaciones generales (por ejemplo, 300 minutos por semana) (Brown et al., [2013](#); Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#)). La evidencia en torno a la cantidad de actividad física que se requiere para impedir un aumento en la adiposidad central (circunferencia de cintura) o el depósito de grasa ectópica es limitada por el momento; ningún organismo importante ha hecho recomendaciones en relación con estos objetivos.

Varias reseñas de estudios de cohortes han concluido que los bajos niveles de actividad física en la línea base predicen futuro aumento de peso y, a la inversa, los niveles más altos de actividad física atenúan el aumento de peso, pero la magnitud de los efectos observados es

variable (Fogelholm y Kukkonen-Harjula, [2000](#); Shaw et al., [2006](#); Summerbell et al., [2009](#); Wareham et al., [2005](#)). Sobre la base de la evidencia disponible, los beneficios que para el cambio de peso tiene la actividad física parecen reflejar principalmente su efecto sobre el gasto total de energía. Sin embargo, hay una gran variabilidad entre individuos, variación sustancial en las muestras de estudio y errores de medición y diferencias en los métodos de valoración de la actividad física, que dificultan comparar y combinar resultados de diferentes estudios (Wareham, [2007](#)). Proveer orientación se complica aún más porque algunas afirmaciones de consenso ofrecen recomendaciones en medidas de la energía total diaria que se gasta en el movimiento (nivel de actividad física, NAF; gasto total de energía en 24 horas dividido por la tasa metabólica basal) mientras que otras describen duraciones de actividad física, que van de 45 a 90 minutos por día.

El consenso general de estas recomendaciones es que la prevención del aumento de peso requiere un NAF de alrededor de 1.7-1.8, que equivale a al menos 60 minutos de actividad cada día (Australian Government, [2014](#)). Esos lineamientos están por encima del extremo superior de las actuales recomendaciones nacionales de actividad física para Australia, las cuales sugieren que se requiere una acumulación de 150-300 minutos de actividad física de al menos moderada a vigorosa (AFMV) cada semana para el mantenimiento de la salud general en la mayoría de los adultos (Brown et al., [2013](#); Australian Government, [2014](#)). De modo semejante, los lineamientos del American College of Sports Medicine (ACSM) sugieren que 150-260 minutos por semana de actividad física moderadamente intensa probablemente bastarán para prevenir el aumento de peso en los adultos estadounidenses (Donnelly et al., 2009). La evidencia para los lineamientos del ACSM (Donnelly et al., 2009) se basaba en un número limitado de estudios longitudinales y algunos datos de prueba, pero esta conclusión ha sido confirmada por la reseña de evidencias para la actualización 2018 de los Lineamientos de Actividad Física para Estadounidenses (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#)) que calificaba esa evidencia como fuerte. Además, reseñas recientes han sustentado la necesidad de mayores cantidades de actividad física (> 150 min/semana (Jakicic et al., [2019](#)) y 200-300 minutos (Swift et al., [2018](#)) para atenuar el aumento de peso en adultos. El reto es que, según los datos de la Encuesta Nacional Australiana de Salud 2014/2015, solo el 25% de los adultos alcanzan el nivel mínimo de una hora al día para mantenimiento del peso y el 14% reportan 90 min/día de AFMV (Australian Bureau of Statistics, [2015](#)). Como estas estimaciones se basan en AFMV reportada por las mismas personas, los verdaderos niveles de actividad física podrían ser incluso menores (Shephard, [2003](#)).

Ha habido poca valoración de la cantidad y tipo de actividad física que se requiere para prevenir enfermedades en los depósitos de tejido adiposo viscerales y otros depósitos ectópicos. Sin embargo, los estudios longitudinales de las intervenciones de actividad física en la gestión del sobrepeso y la obesidad ofrecen algunas claves. Por ejemplo, el estudio STRIIDE encontró incrementos significativos en el tejido adiposo visceral en el grupo de control inactivo durante 6 meses, que fueron evitados por las intervenciones de actividad de intensidad moderada (1250 kcal/semana) equivalentes en intensidad y duración a los niveles de actividad física recomendados por ACSM y requeridos para prevenir el aumento de peso general (Slentz et al., [2005](#)).

Pérdida de peso y adiposidad

Se requiere un déficit sustancial de energía para alcanzar y mantener una reducción en adiposidad; los lineamientos recomiendan un déficit de energía diario de alrededor de 500-600 kcal (Calderón-Larrañaga et al., [2015](#); Scottish Intercollegiate Guidelines Network [SIGN], [2010](#)). El mismo déficit de energía causado ya sea por la dieta o por la actividad física conducirá a la misma pérdida de peso, pero es más accesible y eficaz, en lo referente a la medida del cambio conductual requerido, usar una combinación de restricción de energía dietética y mayor actividad física para lograr la pérdida de peso (Shaw et al., [2006](#)). Una reseña de Cochrane mostró que los programas de actividad física por sí solos generaban una pérdida de peso modesta (1-3 kg), pero que la combinación de dieta con actividad física producía la pérdida de peso mayor y más sostenida (Shaw et al., [2006](#)). Un reciente metaanálisis de red, de pruebas controladas aleatorias en adultos con obesidad, confirmó que la pérdida de peso procedente de intervenciones de solo ejercicio era mínima (0-1 kg), independientemente de la modalidad de ejercicio que se prescribiera (aeróbico, de resistencia o una combinación de ambos) (O'Donoghue et al., [2021](#)).

La evidencia sugiere que el volumen de actividad física es el determinante principal de la medida de la pérdida de peso, en virtud de lo cual pequeños volúmenes de actividad física suelen generar poca o ninguna pérdida de peso, y una pérdida de peso significativa se puede lograr con volúmenes altos de actividad física, con tal que se cumpla con ella y se sostenga en el tiempo (O'Donoghue et al., [2021](#)). Sin embargo, hay una variabilidad significativa entre individuos en la pérdida de peso resultante de intervenciones de actividad física, con factores tanto biológicos (por ejemplo, la edad, el sexo y la genética) como conductuales (incluyendo la ocupación y la conducta respecto a la actividad física) que contribuyen a esa variabilidad (Jakicic, [2012](#)).

En teoría, cualquier incremento sustancial en los niveles de actividad física debería conducir al déficit de energía y la pérdida de peso, siempre que no haya cambios compensatorios en otras conductas (comer y/o actividad física) (Vissers et al., [2013](#)). Sin embargo, la mayoría de los análisis sugiere que es necesario prescribir altos niveles de actividad física para lograr una pérdida absoluta de peso y los beneficios asociados con esta. Los análisis que han hecho el grupo de lineamientos SIGN en Escocia (SIGN, [2010](#)), el ACSM (Donnelly et al., [2009](#)) y la reseña de evidencia para la actualización 2018 de los Lineamientos de Actividad Física para Estadounidenses (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#)) sugieren que aquellas intervenciones que constaban de solo 150 min/semana de actividad aeróbica, sin restricciones dietéticas especiales, no producían pérdida de peso. Una reseña reciente sugiere que para alcanzar una pérdida de peso significativa sin cambios dietéticos se requerirían niveles muy altos de actividad física de al menos 225-400 min/semana (Swift et al., [2018](#)). Sin embargo, se logró una pérdida de peso significativo en estudios en que la restricción moderada de energía se combinaba con entre 200 y 300 min/semana de actividad aeróbica de intensidad moderada (Swift et al., [2018](#); Scottish Intercollegiate Guidelines Network, [2010](#)). Era más probable alcanzar volúmenes más altos de actividad física cuando iban acompañados de apoyo adicional para ayudar a los individuos a lograr sus objetivos de actividad física (por ejemplo, la inclusión de familiares en programas, consejo sobre actividad física, reuniones de grupos estructurados con directores de actividad física e incentivos) (Jeffery et al., [2003](#)). Si bien la actividad física / ejercicio estructurado tiene beneficios, recientemente se ha mostrado que episodios más breves

a lo largo del día pueden ser tan eficaces como episodios más largos para alcanzar volúmenes requeridos para tener impacto sobre los resultados de peso y adiposidad (Kim et al., [2020](#)).

Si bien hay menor claridad con respecto al efecto sobre los cambios en la composición corporal, incluyendo reducciones en la adiposidad central, las evidencias disponibles sugieren que se puede lograr un cambio beneficioso en la composición corporal con volúmenes de actividad física menores que los requeridos para una pérdida de peso significativa. Sin embargo, no existe consenso ni recomendaciones de los organismos principales sobre este asunto. Existe una evidencia coherente de que las intervenciones que implican un componente de actividad aeróbica regular de intensidad moderada a alta son eficaces para promover reducciones de la grasa visceral (Chaston y Dixon, [2008](#); Ohkawara et al., [2007](#); Vissers et al., [2013](#)) y circunferencia de la cintura (O'Donoghue et al., [2021](#); Church et al., [2009](#); Ross et al., [2015](#)) aunque la mejor combinación de frecuencia, duración y tipo de actividad física no se ha establecido todavía. Un estudio encontró que una intervención de actividad física que incluya un mínimo de 70 min/semana de entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad (ECMI) era suficiente para ver un mejoramiento en la circunferencia de la cintura (por 3 cm aproximadamente) entre mujeres postmenopáusicas sedentarias y con sobrepeso (Church et al., [2009](#)), pero la mayoría de los estudios utilizaron volúmenes semanales más altos (típicamente entre 120 y 450 minutos por semana) para lograr reducciones de grasa visceral y/o de cintura de 3-5 cm (Chaston y Dixon, [2008](#); Ohkawara et al., 2007; Vissers et al., [2013](#); Ross et al., [2015](#)).

Ciertas reseñas sistemáticas recientes sugieren que se pueden alcanzar mejoras en los niveles de grasa ectópica con una gama de intervenciones de actividad física aeróbica, incluyendo enfoques de entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT), sin una pérdida de peso general clínicamente significativa (Keating et al., [2017](#); Winn et al., [2018](#); Viana et al., [2019](#)). Se han visto cambios en la grasa hepática ectópica después de intervenciones de actividad física a corto plazo que incluían aproximadamente 500 MET/min/semana (equivalentes a ~60 min/semana de HIIT vigoroso dependiendo de la intensidad del protocolo y de la población) y a veces menos en estudios pequeños hechos de uno en uno (Keating et al., [2017](#); Baker et al., [2021](#)).

Se ha especulado que el HIIT podría ser útil para la gestión del peso total (Viana et al., [2019](#); Boutcher, [2011](#)); sin embargo, se han planteado preguntas acerca de los datos procedentes de estudios sobre los cuales se han basado esas reseñas (Winn et al., [2018](#)). Las evidencias actuales sugieren que el HIIT podría producir beneficios similares, si no mayores, a la condición cardiorrespiratoria que el tradicional entrenamiento continuo de moderada intensidad. Sin embargo, a pesar del aparente beneficio sobre las grasas ectópicas, los efectos sobre el cambio de peso y la adiposidad total parecen ser pequeños (Keating et al., [2017](#); Su et al., [2019](#); Sultana et al., [2019](#); Weweg et al., [2017](#)) y el impacto sobre la grasa visceral parece ser incierto. La utilidad de HIIT para la gestión de la obesidad en contextos no supervisados también es incierta (Keating et al., [2012](#)) y el entrenamiento de alta intensidad e intervalos de *sprint* puede ser poco realista y/o contraindicado en algunas poblaciones con enfermedades crónicas o complejas.

Asimismo, el impacto del entrenamiento de resistencia sobre la pérdida de peso, la adiposidad y la grasa ectópica ha sido examinado en pruebas recientes (Swift et al., [2018](#); O'Donoghue et al., [2021](#)). A pesar de las mejoras demostrables en el perfil metabólico (Dunstan

et al., [2002](#)) y la composición corporal, especialmente en adultos mayores (Frimel et al., [2008](#)), los beneficios directos del entrenamiento de resistencia sobre la gestión del peso y las reducciones en adiposidad y grasa ectópica no son tan claras, en este momento preciso, como lo son para la actividad aeróbica (Slentz et al., [2011](#); Ismail et al., [2012](#); Sabag et al., [2017](#)). Como lo demuestran los recientes metaanálisis en red, si bien las intervenciones que involucran una combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia son eficaces para una leve pérdida de peso y mejora en la composición corporal, eso no confirma la eficacia general del ejercicio de resistencia más allá del componente de ejercicio aeróbico. Los datos sugieren que el entrenamiento de resistencia por sí solo puede reducir la circunferencia de la cintura (aunque en menor grado que el ejercicio aeróbico), pero sus efectos sobre la pérdida de peso y la gordura corporal, independientemente del ejercicio aeróbico, son inciertos (O'Donoghue et al., [2021](#)). Sin embargo, ha habido estudios limitados, los cuales generalmente han involucrado muestras pequeñas, que han comparado el ejercicio de resistencia (particularmente de cargas pesadas) por sí solo o combinado con entrenamiento de ejercicio aeróbico contra el control y/o el ejercicio aeróbico. Se ha mostrado que el entrenamiento de resistencia (3 sesiones por semana avanzando a 8-12 repeticiones a 85% IRM) atenúa la reducción de masa corporal magra con la pérdida de peso (Frimel et al., [2008](#)) en mayor medida que el MVPA aeróbico (Donnelly et al., [2009](#)). A pesar de estos beneficios del entrenamiento de resistencia, no hay evidencias de que el tiempo usado en el entrenamiento de resistencia pueda sustituir la actividad aeróbica para contribuir a los volúmenes de actividad física recomendados.

Recuperación de peso

La investigación reciente ha identificado varios mecanismos fisiológicos de compensación que se oponen a la pérdida de peso, y estos persisten por bastante tiempo después del período inicial de pérdida de peso (Sumithran y Proietto, [2013](#); Geary, [2020](#); Hall et al., [2017](#)). Por consiguiente, las personas que tienen éxito en perder peso requieren un gasto de energía significativamente mayor, y/o una ingestión sostenida de energía, para mantener el equilibrio de la energía e impedir la recuperación de peso (Schoeller et al., [1997](#); Wing y Phelan, [2005](#)). Sin embargo, algunas investigaciones sugieren que el nivel de esta reacción compensatoria no aumenta al incrementar el gasto total de energía, lo cual implica que una actividad física adicional podría superar los efectos de esa reacción biológica a la pérdida de peso (Flack et al., [2018](#)). Los lineamientos existentes sobre la actividad física dan cuenta de estos hallazgos y sugieren que se necesitará al menos la misma cantidad de actividad física, si no más, para impedir la recuperación de peso en individuos previamente con sobrepeso u obesidad, de lo que se necesita para prevenir el aumento inicial de peso. El informe de la conferencia de Inventario de la Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad (IASO, por sus siglas en inglés, Saris et al., [2003](#)) recomendaba de 60 a 90 minutos por día de actividad física de moderada intensidad para impedir la recuperación de peso, lo cual es más que el límite superior de los lineamientos actuales de actividad física en Australia (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#)). Esta recomendación fue adoptada entonces por las recomendaciones de ACSM sobre actividad física en 2009 (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#)). Una revisión más reciente de las pruebas que han examinado el impacto de la actividad física sobre la recuperación de peso, por Swift et al. ([2018](#)), concluyeron que 200-300 minutos por semana con automonitoreo

de la dieta se asociaban con un mejor mantenimiento del peso. Son muy pocas las investigaciones que han examinado cuánta actividad física es requerida para mantener las reducciones en la adiposidad central o la grasa ectópica.

Prescripción de actividad física: recomendaciones para la práctica

La gestión a la medida, dirigida por clínicos, de individuos que viven con obesidad es una estrategia importante y necesaria para ayudar a mejorar la salud general, prevenir mayor aumento de peso y limitar las malas consecuencias que tienen para la salud el sobrepeso y la obesidad. Sin embargo, la capacidad de un individuo para poner en acción cualquier consejo acerca de la gestión de la adiposidad y del peso será influida en gran medida por el ambiente en que ese individuo vive y trabaja. Por eso, el desarrollo de cualquier plan de gestión para clientes con sobrepeso u obesidad debe tomar en cuenta las limitaciones que impone la multitud de factores que tienen impacto sobre la vida cotidiana. El abordaje eficaz de este complejo sistema de influencias sobre la actividad física y la conducta dietética requerirá una gama de acciones complementarias a las de salud pública encaminadas a la creación de ambientes de mayor apoyo para todos. Por lo tanto, la oferta de consejos individuales y acciones de salud pública sobre los impulsores del sobrepeso y la obesidad necesitan verse como parte de un espectro integrado de estrategias para la gestión de la obesidad.

Prevención del aumento de peso y de adiposidad

Para mantener la salud y ayudar a prevenir el aumento de peso, se debe usar la dosis (FITT: frecuencia, intensidad, tiempo, tipo) de actividad física que se prescribe para bajar de peso, con una meta de volumen cercana al límite superior recomendado en los actuales Lineamientos Australianos de Actividad Física; esto es, 300 minutos por semana (o aproximadamente 45-60 minutos casi todos los días de la semana) de intensidad al menos moderada (Brown et al., [2013](#); Australian Government, [2014](#); Jakicic et al., [2019](#)). Se deben estimular las conductas de actividad física de baja intensidad (por ejemplo, el movimiento en el lugar de trabajo y la actividad incidental) para complementar ese volumen, pero las evidencias no indican que eso pueda contribuir a la meta general de volumen. Es deseable alguna actividad de alta intensidad, a menos que esté contraindicada, pero no hay evidencia conclusiva de que eso vaya a reducir esas metas de volumen.

Pérdida de peso y de adiposidad

A los adultos hay que alentarlos a realizar actividad física por su salud (Australian Government, [2014](#)), pero para lograr pérdida de peso se requiere una actividad física adicional que incluya un componente de ejercicio aeróbico. Si bien las investigaciones no siempre muestran una relación clara entre un mayor volumen de actividad física y una mejor pérdida de peso, sí hay un consenso de que se requiere un volumen significativo para crear un déficit de energía y posibilitar la pérdida de peso. Se recomienda que se realice un mínimo de 300-400 min/semana (60 minutos la mayoría de los días) de actividad aeróbica, de intensidad al menos moderada, como requisito para lograr pérdida de peso (Physical Activity Guidelines Advisory

Committee, [2018](#); Swift et al., [2018](#); Jakicic et al., [2019](#); Jakicic et al., [2019](#)), pero el alcance de esta meta requerirá de un enfoque progresivo. La mayoría de los días hay que emprender actividades que emplean grupos grandes de músculos, tales como la caminata rápida, el correr, la bicicleta, la natación, el baile, los juegos de pelota o actividades deportivas equivalentes (O'Donoghue et al., [2021](#); Jeffery et al., [2003](#); Jakicic et al., [2003](#); Diabetes Prevention Program Research Group, [2002](#); Laaksonen et al., [2005](#); McTiernan et al., [2007](#); Tate et al., [2007](#); Tuomilehto et al., [2001](#)) para alcanzar metas semanales de actividad física de volumen. Generalmente, la actividad aeróbica de moderada intensidad, y en algunos casos la actividad aeróbica vigorosa (Swift et al., [2018](#); O'Donoghue et al., [2021](#); Jakicic et al., [2019](#); Jakicic et al., [2003](#)), es eficaz y apropiada (ver la [Tabla 1](#) para más detalles). Sin embargo, lo que debería ser la prioridad es el volumen (y el gasto total de energía que va asociado) más que la intensidad por sí sola, ya que esto parece ser más importante para la gestión del peso y específicamente para mejorar los resultados de adiposidad (Swift et al., [2018](#); Jeffery et al., [2003](#); Jakicic et al., [2019](#); Jakicic et al., [2003](#); McTiernan et al., [2007](#); Tate et al., [2007](#)). En contraste con las recomendaciones generales sobre acondicionamiento y salud, no existe una evidencia conclusiva de que el aumentar la intensidad para hacerla vigorosa genere una reducción en el volumen de actividad que se requiere para lograr pérdida de peso. De modo semejante, las evidencias en torno a la eficacia para la pérdida de peso de una variedad de modalidades alternas de actividad física tales como los enfoques de 'ejercicio aeróbico' vigoroso y de alta intensidad (incluyendo HIIT y el entrenamiento por intervalos de *sprints*) tampoco son conclusivas (Keating et al., [2017](#); Maillard et al., [2018](#)). Sin embargo, estos enfoques se pueden usar cuando sea adecuado y no están contraindicados, siempre que el volumen semanal descrito de actividad física meta (que se esboza arriba) se mantenga usando este enfoque. HIIT también podría ser útil para aumentar la variación y el apego a programas de entrenamiento en individuos con obesidad (Lunt et al., [2014](#)). Solo el tiempo que se pasa en la actividad física (y no los períodos de recuperación) contribuye a las metas de volumen.

Se han logrado reducciones en las acumulaciones de grasa visceral (incluyendo la circunferencia de la cintura) y ectópica con niveles significativamente menores de actividad física de lo que se requiere para tener impacto sobre la adiposidad total (O'Donoghue et al., [2021](#)). Algunos estudios de investigación han mostrado mejoras en la grasa hepática ectópica y en la adiposidad visceral con volúmenes bastante bajos de actividad física semanal, según se describe en la sección 2: Evidencia sobre el rol de la actividad física en la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad. Sin embargo, esto no debe tomarse como indicio de que haya una pérdida preferencial de grasa ectópica o abdominal con el ejercicio, sino más bien de que se puede ver el cambio en esos volúmenes relativamente pequeños de acumulación de grasa sin que haya un cambio evidente en el peso absoluto. Además, estos resultados se han logrado en un número limitado de pruebas realizadas en ambientes controlados y, si se hicieran más investigaciones bajo una variedad de condiciones, darían claridad acerca de la certidumbre de estos hallazgos. Por lo tanto, a los clientes hay que animarlos a que realicen actividad física sustancial con regularidad, para asegurar que obtengan el máximo beneficio en cuanto a resultados de adiposidad. La meta de volumen de actividad física que se prescriba para cada cliente dependerá de las metas terapéuticas acordadas y de otros factores individuales (ver la [Tabla 3](#)).

Se ha demostrado que tanto HIIT como MICT son modalidades eficaces para reducir la grasa ectópica, pero la mayoría de los estudios sobre la reducción de grasa visceral han utilizado MICT, mientras que el papel de HIIT es menos claro (ver la [Tabla 1](#)). A pesar de que no hay evidencia clara de que el entrenamiento de resistencia por sí mismo produzca reducciones significativas en las acumulaciones de grasa (Swift et al., [2018](#)), es más eficaz que la AFMV aeróbica para limitar las reducciones en la masa de músculos magros durante la pérdida de peso (Ismail et al., [2012](#)) y se puede incluir como un componente adicional de los programas de actividad física para reducir la adiposidad.

Tabla 1.

Recomendaciones de prescripción de ejercicio para la gestión del peso

Meta de gestión de peso	Tipo de actividad física	Intensidad ^a	Frecuencia	Volumen/duración
Pérdida de peso	Aeróbica (por ejemplo, caminar a paso enérgico, correr, bicicleta, natación, baile, juegos de pelota o actividades deportivas equivalentes) ^{b, d}	Moderada o vigorosa	5-7 días/semana	Un mínimo de 300-420 min/semana (una hora cinco o más días por semana)
Reducción en adiposidad central	Aeróbica (por ejemplo, caminar a paso enérgico, correr, bicicleta) con o sin	Moderada o vigorosa más	3-7 días/semana	Es insuficiente la evidencia para hacer recomendaciones firmes, pero menos de 300 minutos por semana pueden lograr reducciones en la adiposidad visceral y la circunferencia de la cintura. (Está apareciendo evidencia sobre HIIT)
Reducción en grasa ectópica	Resistencia (por ejemplo, pesas libres, máquinas de pesas) Aeróbica (por ejemplo, caminar a paso enérgico, correr, bicicleta) y/o HIIT ^e	Carga alta: > 75% 1-RM Moderada o vigorosa más y/o entrenamiento a intervalos de alta intensidad (HIIT)	3 días/semana 3-5 días/semana	Es insuficiente la evidencia para hacer recomendaciones firmes, pero menos de 300 minutos por semana pueden lograr reducciones en la grasa ectópica. (Está apareciendo evidencia sobre HIIT)
Prevención de aumento de peso	Aeróbica (por ejemplo, caminar, correr, bicicleta, natación, baile, juegos de pelota o actividades deportivas equivalentes)	Moderada o vigorosa	5-7 días/semana	Más de 150 minutos y preferiblemente 300 min/semana (45-60 minutos la mayoría de los días de la semana)
Prevención de recuperación de peso	Aeróbica (por ejemplo, caminar a paso enérgico, correr, bicicleta, natación, baile, juegos de pelota o actividades deportivas equivalentes)	Moderada o vigorosa	5-7 días/semana	En el nivel superior de las recomendaciones para la prevención de aumento de peso (al menos 60 minutos la mayoría de los días de la semana)

Nota. HRR: reserva de ritmo cardíaco; RPE: tasa de esfuerzo percibido; VO₂R: reserva de consumo de oxígeno; 1-RM: una repetición como máximo. ^a Moderada: igual a 40-60% de VO₂R o HRR, o 12-13 RPE; vigorosa: igual a 60-84% de VO₂R o HRR, o 14-16 RPE; más alta: ≥ 60-84% de VO₂R o HRR, o ≥ 14-16 RPE. Estos descriptores de intensidad se han tomado de los artículos de investigación sobre los cuales se basa la evidencia. Es posible la conversión a otros sistemas de descripción de intensidad (por ejemplo, Herramienta Australiana de Selección Pre-Ejercicio). ^b No hay evidencias claras respecto a la eficacia relativa de estas modalidades de actividad física. ^c Los métodos de actividad física de alta intensidad pueden ser útiles para lograr beneficios adicionales de salud, pero la evidencia actual no asegura que esto vaya a reducir esas metas de volumen (Keating et al., 2017; Wewege et al., 2017; Miller et al., 2013). ^d El entrenamiento por resistencia puede mejorar la composición corporal y aportar otros beneficios de salud, pero no es claro cuánto contribuye a las metas de volumen. ^e Se recomienda que solo el tiempo que se usa en la actividad física (y no los períodos de recuperación) se tome en cuenta para contribuir a las metas de volumen.

Tabla 2.

Recomendaciones para traducir eso a la práctica

Etapa de lineamientos de NHMRC	El enfoque de gestión recomendado para especialistas en actividad física
Preguntar y valorar	• Valorar y monitorear IMC y circunferencia de cintura • Tratar sobre el historial de peso y cuestiones de salud • Identificar comorbilidades que tal vez haya que gestionar o prioridad (ver Tabla 3) • Valorar otros factores relacionados con los riesgos de salud (medicamentos, fumado, situación social, tensiones de la vida, etc.) • Valorar el nivel actual de actividad física
Aconsejar	Promover y explicar: • los beneficios generales para la salud de una mayor actividad física • los beneficios de la gestión del peso • la importancia del gasto de energía para alcanzar las metas de gestión de peso • el volumen y tipo de actividad física que se requieren para alcanzar una pérdida de peso significativa y el mantenimiento del peso • la importancia de lograr la intensidad AFMV para la actividad física para ser incluida en las metas de volumen (por ejemplo, evitar incluir en las metas de volumen el caminado de baja intensidad / "paseo") Indicar: • el beneficio de combinar la actividad física y el cambio dietético • los beneficios de la actividad física independientemente de la pérdida de peso
Asistir	• Ponerse de acuerdo con el cliente sobre metas apropiadas • Incorporar metas (y valoraciones) terapéuticas más allá del cambio de peso (por ejemplo, metas de acondicionamiento y metas de composición corporal, incluyendo el cambio en la circunferencia de la cintura ^a) • Usar los lineamientos de la Tabla 1 para definir un programa apropiado de actividad física, tomando en cuenta: ○ la prioridad de la gestión de comorbilidad sobre las metas relacionadas con el peso ○ otros factores relacionados con los riesgos para la salud ○ la capacidad de los individuos para lograr los niveles recomendados de actividad física • Adaptar a las circunstancias individuales y considerar: ○ el avance gradual hacia los volúmenes recomendados de actividad física, según sea clínicamente apropiado para el individuo ○ la modificación o elusión de las metas de gestión de peso cuando los volúmenes recomendados de actividad física no son alcanzables todavía. Esto incluye durante la fase inicial de un programa
Disponer	• Monitorear el avance del cliente hacia el logro de las metas de actividad física ○ Monitorear la intensidad y asegurar que el cliente cumpla con la intensidad recomendada de AFMV para la inclusión en metas semanales de volumen • Considerar remitir al cliente a otros profesionales de la salud para consejo y apoyo especializado adicional (dietista, psicólogo, PG) • Identificar opciones de actividad física dentro de la comunidad para apoyar objetivos de actividad física a largo plazo.

Nota. IMC: índice de masa corporal; PG: profesional general; AFMV: actividad de intensidad moderada a vigorosa. ^a una reducción de 3 a 4 cm es común con las intervenciones de actividad física que implican menos de 300 min/semana de AFMV.

Prevención de la recuperación de peso y adiposidad

La recomendación prudente para impedir la recuperación de peso sería un mínimo de 60 minutos de actividad de intensidad moderada a vigorosa (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, [2018](#); Swift et al., [2018](#); Jakicic et al., [2019](#); Jakicic et al., [2003](#); McTiernan et al., [2007](#)) la mayoría de los días de la semana o, preferiblemente, todos. Algunos individuos pueden requerir volúmenes significativamente mayores de actividad para mantener el equilibrio de energía e impedir la recuperación de peso en las etapas iniciales posteriores a la pérdida de peso. La actividad aeróbica apropiada se debe prescribir según se ha indicado para la pérdida de peso. También, puede ser beneficioso el entrenamiento de resistencia, ya que la pérdida de tejido muscular magro y el gasto de energía reducido pueden ir asociados con la pérdida de peso (Andreato et al., [2019](#)).

3. Implementación de los lineamientos

Las personas aparentemente sanas con sobrepeso/obesidad deben iniciar un programa de actividad física después de una valoración de riesgo hecha por un profesional en ejercicio apropiadamente capacitado (por ejemplo, usando la Herramienta Australiana de Selección Pre-Ejercicio). En línea con la jerarquía de resultados (Figura 1), el énfasis se debe poner en mejorar la salud y el bienestar. Cuando sea apropiado y realista, esto debe incluir la reducción en adiposidad y metas de gestión de peso, y la mejor forma de alcanzarlas es mediante el énfasis en maximizar el gasto total de energía usando las modalidades, volúmenes e intensidades de actividad física que arriba se esbozan. Esto debe ir respaldado por estrategias de cambio conductual que han demostrado ser eficaces, como la fijación de metas personalizadas, el automonitoreo, la revaloración regular y el contacto repetido con un profesional de atención a la salud (Diabetes Prevention Program Research Group, [2002](#); Laaksonen et al., [2005](#)).

Dado que la frecuente actividad aeróbica de intensidad moderada parece ser una forma eficaz de actividad física (la actividad vigorosa puede ser equivalente o superior pero los estudios al respecto son significativamente menos), la valoración previa de la condición cardiorrespiratoria y/o capacidad de actividad física no es obligatoria, pero es útil para implementar una intensidad apropiada y monitorear el mejoramiento (O'Donoghue, [2021](#)). Se debe considerar un historial médico completo, un examen clínico y pruebas cardiopulmonares de actividad física para los pacientes con enfermedad crónica establecida o signos o síntomas de tenerla, así como para aquellos que actualmente están inactivos y para los que van a emprender una actividad física vigorosa o de alta intensidad. Una gestión eficaz debe tomar en consideración la gama más amplia de cuestiones para el cliente individual, más allá de la actividad física, según se detalla dentro de los Lineamientos de Práctica Clínica de NHMRC para la Gestión del Sobrepeso y la Obesidad en Adultos, Adolescentes y Niños en Australia (NHMRC, [2013](#)).

4. Recomendaciones específicas para traducirlo a la práctica

Las estrategias para la integración de las recomendaciones que se muestran en la Tabla 1 en la práctica por especialistas en actividad física se muestran en la Tabla 2, usando el enfoque general que se establece en los Lineamientos de Práctica Clínica de NHMRC para la Gestión del Sobrepeso y la Obesidad en Adultos, Adolescentes y Niños en Australia (NHMRC, [2013](#)). Dichos lineamientos proveen orientación clara sobre cómo involucrar a los clientes y valorarlos, ponerse de acuerdo en cuanto a metas, ayudar con el cambio conductual y proveer apoyo continuo, usando el marco de las '5 A' de la atención primaria: preguntar y valorar, aconsejar, asistir y disponer⁶.

Es importante que todo programa de actividad física se adapte para adecuarse a las necesidades y circunstancias del individuo. Esto incluye la consideración de una variedad de factores biológicos y ambientales, incluyendo el género, si bien actualmente no hay suficiente evidencia para sugerir si las actuales recomendaciones de AF son igualmente eficaces para varones y mujeres. Muchos clientes que presentan una meta de pérdida de peso tendrán una gama de comorbilidades relacionadas con el peso que deben identificarse al momento de la valoración, ya que esto es importante para definir las prioridades de gestión. Aunque los lineamientos no pueden describir cómo se deben implementar clínicamente las recomendaciones de actividad física a nivel individual, las estrategias que se sugieren para gestionar a clientes con condiciones sanitarias comunes de comorbilidad, a través de una gama de ámbitos patológicos, incluyendo condiciones metabólicas (por ejemplo, T2D), cardiovasculares y musculoesqueléticas, se proponen en la [Tabla 3](#).

⁶ Las 5 A corresponden a las iniciales de esas palabras en inglés. Nota del traductor. Original en inglés: ask and assess, advise, assist, arrange.



Tabla 3.

Enfoques sugeridos para comorbilidades comunes relacionadas con el peso

Cardiovascular u otra metabólica (por ejemplo, hipertensión, diabetes tipo 2)	• Priorizar control PS / glicémico y gestión general de riesgo de ECV; • Priorizar control PS / glicémico y metas de reducción de riesgo de ECV usando la dosis de ejercicio recomendada para HTN / T2D; • Reconocer que los volúmenes recomendados de actividad física aeróbica HTN / T2D están por debajo de los volúmenes de gestión de peso y, por lo tanto, evitar metas relacionadas con el peso hasta que se logren las metas ECV / T2D y se puedan aumentar los volúmenes. • Los resultados de pérdida de peso, cuando se puedan lograr, ayudarán para las metas de ECV y T2D; • ERX usada en aislamiento y/o en combinación para metas de ECV / T2D no se debe incluir en los volúmenes semanales de actividad física para gestión de peso.
Obesidad mórbida	• Priorizar gestión de las condiciones cardiovasculares comórbidas que haya; • Al principio, alentar las conductas y metas de actividad física, por ejemplo, el tiempo que se pasa sentado y la actividad física habitual a lo largo del día; • Considerar ejercicios que puedan ser más tolerables, y/o que tengan otros beneficios para la salud, para promover conductas de actividad física, incluyendo actividades estando sentado y ERX; • Avanzar hacia metas y prescripción dirigidas hacia la gestión de peso.
Limitación musculoesquelética (p.ej. osteoartritis)	• Priorizar inicialmente la gestión de salud musculoesquelética, dirigida a gestionar los síntomas (por ejemplo el dolor); • Priorizar inicialmente las valoraciones relacionadas con OA, por ejemplo fuerza; • Reconocer que algunos ejercicios que pueden ser útiles o más tolerables para la gestión de OA (por ejemplo, ejercicios de fortalecimiento) no deberían incluirse en los volúmenes semanales de actividad física de gestión de peso; • Los ejercicios acuáticos pueden quedar debajo de la intensidad recomendada (AFMV)* ver Tabla 1 para metas relacionadas con el peso. Asegurar que se monitoree apropiadamente la intensidad; • Avanzar hacia volúmenes de actividad física para gestión de peso. Los resultados de pérdida de peso (cuando se puedan lograr) ayudarán a las metas de OA.

Nota. BP: presión sanguínea; ECV: enfermedad cardiovascular; HTN: hipertensión; AFMV: actividad física de intensidad moderada a vigorosa; ERX: entrenamiento de resistencia; T2D: diabetes tipo 2; OA: osteoartritis.

5. Consideraciones especiales y contraindicaciones para la actividad física

Medicamentos

La intervención en el estilo de vida (dieta y actividad física) es el énfasis inicial de la terapia para la mayoría de los adultos con sobrepeso u obesidad. Sin embargo, una gama limitada de agentes farmacológicos para la gestión del peso se puede usar como terapia adjunta, particularmente para individuos con comorbilidades. Hay que entender los efectos secundarios potenciales de los medicamentos para la gestión de peso, pues pueden influir sobre la prescripción de actividad física. Los medicamentos que alteran la absorción dietética de grasa (por ejemplo, Orlistat) pueden tener efectos secundarios tales como diarrea y dolor abdominal, pero generalmente ninguno que constituya una contraindicación a la actividad física (Hennessy y Perry, 2006). Algunos agentes, por ejemplo, la Fentermina, que es un supresor del apetito, pueden alterar el ritmo cardíaco y/o las reacciones de la presión sanguínea. En esos casos, la actividad física debe ser monitoreada y gestionada en consecuencia, y se debe evitar hacer pruebas y prescripciones basadas en la reacción del ritmo cardíaco. Otros medicamentos tales

como Liraglutide incrementan la liberación de insulina (Davies et al., [2015](#)) y, por lo tanto, hay que emprender un monitoreo y acción apropiados para reducir el riesgo de hipoglicemia durante y después de la actividad física.

La cirugía postbariátrica

La cirugía bariátrica puede ser indicada para personas que tienen un BMI ≥ 35 kg/m² con comorbilidades asociadas y un historial de intentos fallidos de pérdida de peso con intervención supervisada en el estilo de vida (NHMRC, [2013](#)). La cirugía bariátrica también puede ser una consideración para personas con un BMI > 30 kg/m² que tienen diabetes tipo 2 mal controlada y están en creciente riesgo cardiovascular, tomando en cuenta la situación individual (NHMRC, [2013](#)). La cirugía bariátrica típicamente genera una pérdida sustancial de peso y adiposidad (30-50% de masa corporal) y puede ir acompañada del control o remisión de comorbilidades tales como T2D e hipertensión (O'Brien et al., [2005](#)).

Se recomienda un enfoque de equipo multidisciplinario tanto para la gestión preoperatoria como posoperatoria, con énfasis en la valoración del estilo de vida y la orientación previa a la cirugía bariátrica (Tewksbury et al., [2017](#)). Debido a su multiplicidad de beneficios y a que los hábitos de actividad física posoperatoria predicen el éxito de la pérdida de peso (Egberts et al., [2012](#)), la actividad física debe ser parte integral de la gestión preoperatoria y posterior a la terapia. Se puede promover el ejercicio de resistencia para aminorar la pérdida de masa libre de grasa que va asociada con la pérdida de peso significativa (Egberts et al., [2012](#)). Dado que los pacientes pueden ser propensos a deficiencias nutricionales (incluyendo la deficiencia de hierro) y la hipoglicemia (Egberts et al., [2012](#)), el especialista en actividad física debe gestionar la actividad física conforme a los protocolos apropiados. Sin embargo, hay suficiente evidencia para hacer recomendaciones específicas referentes a la dosis de actividad física, cuándo comenzar con los ejercicios después de la cirugía y las precauciones o contraindicaciones del ejercicio para los diferentes tipos de cirugía bariátrica.

Limitaciones físicas para alcanzar un alto volumen de actividad física

Hay una variedad de problemas crónicos comunes tales como condiciones musculoesqueléticas, artritis y condiciones de salud neurológica, cardiorrespiratoria y mental que pueden presentar obstáculos para la actividad física (Hoffmann et al., [2016](#)). Por eso, el alto volumen de actividad física que se recomienda para una pérdida clínicamente significativa y total de peso y adiposidad podría no ser posible o ser difícil de lograr para algunos pacientes. Puede ser necesario revisar qué se puede lograr mediante la priorización de metas terapéuticas, tales como mejoras en la condición cardiorrespiratoria y la reducción de grasa visceral, en que las metas centradas en pérdida de peso pueden ser poco realistas o contraproducentes. Dados los beneficios de una mayor actividad física para mejorar la salud, el consejo más sencillo para mucha gente (particularmente a nivel de población) puede ser que, cuanto más actividad física se emprenda, mejor.

Los ancianos

Los altos niveles de inactividad, los cambios fisiológicos y la presencia de males en los ancianos generan comúnmente un incremento en la grasa corporal y la pérdida de masa muscular debido al menor gasto de energía, lo cual caracteriza la obesidad sarcopénica (Han et

al., [2011](#)). Además, estudios recientes han encontrado que el sobrepeso y la obesidad moderada pueden estar asociados con una reducción de la mortalidad entre los ancianos como consecuencia de varias condiciones crónicas, especialmente la insuficiencia cardíaca (Sharma et al., [2015](#)). Por consiguiente, la pérdida de peso significativa puede no ser una meta primaria de la terapia de actividad física (Han et al., [2011](#)), pero eso hay que determinarlo en forma individual. Mientras que el ejercicio de resistencia puede no ser la modalidad preferible para la pérdida de peso en adultos más jóvenes, es una modalidad imperativa para la gestión de la salud de personas ancianas con obesidad.

Se ha demostrado que la nutrición mejorada, en conjunción con la actividad física regular, mejora el funcionamiento físico y la calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores y puede ayudar a lograr una pérdida de peso moderada (Rejeski et al., [2002](#)). Se ha demostrado que el entrenamiento de resistencia preserva la masa magra y aporta beneficios específicos a la salud de este grupo etario (Anandacoomarasamy et al., [2009](#)).

Comorbilidades múltiples o severas

Las complicaciones bien establecidas de la obesidad y el exceso de adiposidad incluyen un riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular, trastornos metabólicos tales como resistencia a la insulina y T2D y complicaciones musculoesqueléticas tales como la osteoartritis (Australian Institute of Health and Welfare, [2016](#); Izquierdo et al., [2021](#)). Dado que muchos individuos con sobrepeso u obesidad presentarán una o más comorbilidades, se requiere un manejo apropiado de la comorbilidad. Dependiendo del riesgo o importancia de esas comorbilidades, los lineamientos y recomendaciones de actividad física para la(s) condición(es) más significativa(s) deben priorizarse antes de las metas de gestión de la obesidad. Sin embargo, para cualquier meta centrada en el peso, siempre se debería procurar el logro del máximo nivel de actividad alcanzable dentro de esas limitaciones para maximizar la oportunidad de pérdida de peso y adiposidad.

6. Resumen y conclusiones

La obesidad y el sobrepeso son preocupaciones graves de la salud que actualmente afectan a una gran proporción de los adultos australianos. La actividad física desempeña un papel importante en la prevención y gestión de la obesidad y las comorbilidades asociadas. El énfasis central de las intervenciones de actividad física para adultos que viven con sobrepeso u obesidad debería ser el mejoramiento de la salud general y el bienestar y esto incluye metas de gestión de peso/adiposidad cuando sean apropiadas y realistas. La manera más eficaz de lograr cambios beneficiosos en el peso y la adiposidad es cuando se combinan con la restricción de energía dietética. Para aquellas personas que buscan perder cantidades significativas de masa corporal (5-10%) y adiposidad, la prescripción de actividad física debe centrarse en maximizar el gasto diario de energía para contribuir a un déficit energético grande. Se recomienda que los individuos realicen > 150 min, pero preferiblemente 300 minutos por semana de actividad aeróbica de intensidad al menos moderada para impedir el aumento de peso y que lleguen al

extremo superior de esta gama de actividad para impedir la recuperación de peso después de la pérdida.

Para una pérdida de peso significativa, se requiere un mínimo de 300-420 min por semana de actividad aeróbica de intensidad al menos moderada. Una reducción en la adiposidad central probablemente se pueda alcanzar con un volumen menor. Las reducciones en la grasa ectópica parecen ser posibles con 500-600 MET/min/sem de actividad física aeróbica (que podría ser tan poco como 60 min/sem para ejercicio de alta intensidad [incluyendo HIIT] a 10 MET). Sin embargo, hay evidencia insuficiente de que las formas de actividad física de alta intensidad vayan a reducir los volúmenes de actividad física que se necesitan para beneficiar significativamente el peso corporal / adiposidad total (Miller et al., [2013](#)). La pérdida de peso puede no ser un objetivo primario o apropiado para algunos individuos, entre ellos aquellos que tienen comorbilidades, los ancianos y aquellos para quienes esos volúmenes no son posibles o son difíciles de lograr. Otros enfoques de actividad física (por ejemplo, ejercicio de resistencia, ejercicio de alta intensidad, actividad física menos estructurada) pueden usarse para alcanzar metas más amplias de salud para individuos con problemas de gestión de peso. Ponerse de acuerdo sobre metas apropiadas de actividad física y la adopción de un enfoque progresivo son acciones por emprender para asegurar que esos objetivos de volumen no disuadan a las personas de la participación en actividad física. En este contexto, la orientación y la fijación de metas deben enfatizar que la actividad física puede conducir a beneficios de salud metabólica y cardiovascular clínicamente pertinentes, y mejorar la composición del cuerpo independientemente de la pérdida total de peso.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el consejo y el aporte de los siguientes expertos: Barry Pritchard y Robert Stanton (ESSA); Comité y Revisores de Ponencias de ESSA; Comité y Revisores de Investigación de ESSA; y una variedad de especialistas adicionales en el campo del ejercicio y la obesidad, incluyendo a Jeff Coombes (Universidad de Queensland), Nuala Byrne (Universidad de Tasmania), Shelley Keating (Universidad de Queensland), Louise Hardy (Universidad de Sídney) e Ian Caterson (Universidad de Sídney).

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran que no tienen conciencia de tener ningún interés financiero que entre en competencia, ni vínculos personales que puedan haber parecido influir en el trabajo que se reporta en este artículo.

Confirmación de cumplimiento ético: Esta ponencia no incluyó investigación primaria en seres humanos.

Traducción al español: Carlos Vargas Dengo, Traductor Independiente, Costa Rica



7. Referencias

- Anandacoomarasamy, A., Fransen, M., y March, L. (2009). Obesity and the musculoskeletal system. *Current Opinion in Rheumatology*, 21(1), 71-77. <https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e32831bc0d7>
- Andreato, L. V., Esteves, J. V., Coimbra, D. R., Moraes, A. J. P., y De Carvalho, T. (2019). The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(1), 142-155. <https://doi.org/10.1111/obr.12766>
- Australian Bureau of Statistics. (2015). *National Health Survey: First Results*. Commonwealth of Australia. <https://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/4364.0.55.0012014-15?OpenDocument>
- Australian Government. (2014). *Australia's Physical Activity and Sedentary Behaviour Guidelines*. https://www.health.gov.au/topics/physical-activity-and-exercise/physical-activity-and-exercise-guidelines-for-all-australians?utm_source=health.gov.au&utm_medium=callout-auto-custom&utm_campaign=digital_transformation
- Australian National Preventive Health Agency. (2013). *State of Preventive Health 2013*. Commonwealth of Australia. Australia Government.
- Australian Institute of Health and Welfare. (2016). *Australian Burden of Disease Study: Impact and causes of illness and death in Australia*. Australian Government. <https://www.aihw.gov.au/reports/burden-of-disease/abds-impact-and-causes-of-illness-death-2011/contents/highlights>
- Baker, C. J., Martinez-Huenchullan, S. F., D'Souza, M., Xu, Y., Li, M., Bi, Y. Johnson, N. A., y Twigg, S. (2021). Effect of exercise on hepatic steatosis: are benefits seen without dietary intervention? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Diabetes*, 13(1), 63-77. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13086>
- Boutcher, S. H. (2011). High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of Obesity*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/868305>
- Brown, W. J., Bauman, A. E., Bull, F., y Burton, N. W. (2013). *Development of Evidence-based Physical Activity Recommendations for Adults (18-64 years)*. Report prepared for the Australian Government Department of Health, August 2012. Commonwealth of Australia. <https://research-repository.uwa.edu.au/en/publications/development-of-evidence-based-physical-activity-recommendations-f>
- Butland, B., Jebb, S., Kopelman, P., McPherson, K., Thomas, S., Mardell, J., y Parry, V. (2007). *Tackling obesities: future choices-project report* (Vol. 10). Department of Innovation, Universities and Skills.
- Calderón-Larrañaga, A., Hernández-Olivan, P., González-Rubio, F., Gimeno-Feliu, L. A., Poblador-Plou, B., y Prados-Torres, A. (2015). Multimorbidity and weight loss in obese primary care patients: longitudinal study based on electronic healthcare records. *BMJ open*, 5(3), e006227. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006227>

- Chaston, T. B., y Dixon, J. B. (2008). Factors associated with percent change in visceral versus subcutaneous abdominal fat during weight loss: findings from a systematic review. *International Journal of Obesity*, 32(4), 619-628. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803761>
- Church, T. S., Martin, C. K., Thompson, A. M., Earnest, C. P., Mikus, C. R., y Blair, S. N. (2009). Changes in weight, waist circumference and compensatory responses with different doses of exercise among sedentary, overweight postmenopausal women. *PloS one*, 4(2), e4515. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004515>
- Davies, M. J., Bergenstal, R., Bode, B., Kushner, R. F., Lewin, A., Skjøth, T. V., Andreasen, A. H., Jensen, C. B., DeFronzo, E. A., y NN8022-1922 Study Group. (2015). Efficacy of liraglutide for weight loss among patients with type 2 diabetes: the SCALE diabetes randomized clinical trial. *JAMA*, 314(7), 687-699. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.9676>
- Diabetes Prevention Program Research Group. (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *New England Journal of Medicine*, 346(6), 393-403. <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa012512?articleTools=true>
- Dobson, A., Hockey, R., Chan, H. W., y Mishra, G. (2020). Flexible age-period-cohort modelling illustrated using obesity prevalence data. *BMC medical research methodology*, 20, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12874-020-0904-8>
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., y Smith, B. K. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(2), 459-471. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
- Dunstan, D. W., Daly, R. M., Owen, N., Jolley, D., De Courten, M., Shaw, J., y Zimmet, P. (2002). High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 25(10), 1729-1736. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.10.1729>
- Egberts, K., Brown, W. A., Brennan, L., y O'Brien, P. E. (2012). Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obesity Surgery*, 22, 335-341. <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11695-011-0544-5>
- Elagizi, A., Kachur, S., Carbone, S., Lavie, C. J., y Blair, S. N. (2020). A review of obesity, physical activity, and cardiovascular disease. *Current obesity reports*, 9, 571-581. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00403-z>
- Flack, K. D., Ufholz, K., Johnson, L., Fitzgerald, J. S., y Roemmich, J. N. (2018). Energy compensation in response to aerobic exercise training in overweight adults. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 135(4), R619-R26. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00071.2018>
- Fogelholm, M., y Kukkonen-Harjula, K. (2000). Does physical activity prevent weight gain—a systematic review. *Obesity Reviews*, 1(2), 95-111. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2000.00016.x>
- Frimel, T. N., Sinacore, D. R., y Villareal, D. T. (2008). Exercise attenuates the weight-loss-induced reduction in muscle mass in frail obese older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(7), 1213-1219. <https://doi.org/10.1249%2FMSS.0b013e31816a85ce>

- Gadde, K. M., Martin, C. K., Berthoud, H. R., y Heymsfield, S. B. (2018). Obesity: pathophysiology and management. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(1), 69-84. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.011>
- Geary, N. (2020). Control-theory models of body-weight regulation and body-weight-regulatory appetite. *Appetite*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104440>
- Gomersall, S. R., Dobson, A. J., y Brown, W. J. (2014). Weight gain, overweight, and obesity: determinants and health outcomes from the Australian Longitudinal Study on Women's Health. *Current Obesity Reports*, 3, 46-53. <https://doi.org/10.1007/s13679-013-0077-4>
- Hall, K. D., Sanghvi, A., y Göbel, B. (2017). Proportional feedback control of energy intake during obesity pharmacotherapy. *Obesity*, 25(12), 2088-2091. <https://doi.org/10.1002/oby.21978>
- Han, T. S., Tajar, A., y Lean, M. E. J. (2011). Obesity and weight management in the elderly. *British Medical Bulletin*, 97(1), 169-196. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldr002>
- Hennes, S., y Perry, C. M. (2006). Orlistat: a review of its use in the management of obesity. *Drugs*, 66, 1625-1656. <https://doi.org/10.2165/00003495-200666120-00012>
- Hoffmann, T. C., Maher, C. G., Briffa, T., Sherrington, C., Bennell, K., Alison, J., Singh, M. F., y Glasziou, P. P. (2016). Prescribing exercise interventions for patients with chronic conditions. *CMAJ*, 188(7), 510-518. <https://doi.org/10.1503/cmaj.150684>
- Ismail, I., Keating, S. E., Baker, M. K., y Johnson, N. A. (2012). A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. *Obesity Reviews*, 13(1), 68-91. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00931.x>
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L. K., Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, R., Fielding, A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., y Singh, M. F. (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824-853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>
- Jakicic, J. M. (2012). Physical activity and weight loss. Chapter 2. En A. Drewnowski y B. J. Rolls (Eds.), *Obesity treatment and prevention: new directions*. Karger Medical and Scientific Publishers.
- Jakicic, J. M., Kraus, W. E., Powell, K. E., Campbell, W. W., Janz, K. F., Troiano, R. P., Sprow, K., Torre, A., Piercy, K. L. y 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2019). Association between bout duration of physical activity and health: systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1213-1219. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0000000000001934>
- Jakicic, J. M., Marcus, B. H., Gallagher, K. I., Napolitano, M., y Lang, W. (2003). Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *JAMA*, 290(10), 1323-1330. <https://doi.org/10.1001/jama.290.10.1323>
- Jakicic, J. M., Powell, K. E., Campbell, W. W., Dipietro, L., Pate, R. R., Pescatello, L. S., Collins, K. A., Bloodgood, B., Piercy, K. L. y 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2019). Physical activity and the prevention of weight gain in adults: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1262-1269. <https://doi.org/10.1249%2FMSS.0000000000001938>



- Jeffery, R. W., Wing, R. R., Sherwood, N. E. y Tate, D. F. (2003). Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 78(4), 684-689. <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.4.684>
- Keating, S. E., Hackett, D. A., George, J., y Johnson, N. A. (2012). Exercise and non-alcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hepatology*, 57(1), 157-166. <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1016/j.jhep.2012.02.023>
- Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I. y Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews*, 18(8), 943-964. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>
- Kim, H., Reece, J., y Kang, M. (2020). Effects of accumulated short bouts of exercise on weight and obesity indices in adults: a meta-analysis. *American Journal of Health Promotion*, 34(1), 96-104. <https://doi.org/10.1177/0890117119872863>
- Klein, S., Allison, D. B., Heymsfield, S. B., Kelley, D. E., Leibel, R. L., Nonas, C. y Kahn, R. (2007). Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from shaping America's health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, the Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(5), 1197-1202. <https://doi.org/10.2337/dc07-9921>
- Laaksonen, D. E., Lindstrom, J., Lakka, T. A., Eriksson, J. G., Niskanen, L., Wikstrom, K., Aunola, S., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Valle, T. T., Ilanne-Parikka, P., Louherata, A., Hämäläinen, H., Rastas, M., Salminen, V., Cepaitis, Z., Hakumäki, M., Kaikkonen, H., Härkönen, P., Sundvall, J.,... y Finnish Diabetes Prevention Study Group. (2005). Physical activity in the prevention of type 2 diabetes: the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes*, 54(1), 158-165. <https://doi.org/10.2337/diabetes.54.1.158>
- Lee, A., Cardel, M., y Donahoo, W. T. (2019). Social and environmental factors influencing obesity. En K. R., Feingold, B., Anawalt, M. R., Blackman, A., Boyce, G., Chrousos, E., Corpas, W. W. Herder., K., Dhatariya, K., Dungan, J., Hofland, S., Kalra, G., Kaltsas, N., Kappor, C., Koch, P., Kopp, M. Korbonits, C. S. Kovacs, W. Kouhung, B. Laferrière, ... D. P., Wilson. (Eds.), *Endotext [Internet]*. MDText.com, Inc.
- Lunt, H., Draper, N., Marshall, H. C., Logan, F. J., Hamlin, M. J., Shearman, J. P., Cotter, J. D., Kimber, N. E., Blackwell, G. y Frampton, C. M. (2014). High intensity interval training in a real world setting: a randomized controlled feasibility study in overweight inactive adults, measuring change in maximal oxygen uptake. *PloS one*, 9(1), e83256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083256>
- Maillard, F., Pereira, B., y Boisseau, N. (2018). Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 48, 269-288. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0807-y>
- McGuire, M. T., Wing, R. R., y Hill, J. O. (1999). The prevalence of weight loss maintenance among American adults. *International Journal of Obesity*, 23(12), 1314-1319. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801075>
- McTiernan, A., Sorensen, B., Irwin, M. L., Morgan, A., Yasui, Y., Rudolph, R. E., Surawicz, C., Lampe, J. W., Lampe, P. D., Ayub, K., y Potter, J. D. (2007). Exercise effect on weight and

- body fat in men and women. *Obesity*, 15(6), 1496-1512.
<https://doi.org/10.1038/oby.2007.178>
- Miller, C. T., Fraser, S. F., Levinger, I., Straznick, N. E., Dixon, J. B., Reynolds, J., y Selig, S. E. (2013). The effects of exercise training in addition to energy restriction on functional capacities and body composition in obese adults during weight loss: a systematic review. *PloS one*, 8(11), e81692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081692>
- National Health and Medical Research Council [NHMRC]. (2013). *Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in adults, adolescents, and children in Australia*. Australian Government. Commonwealth of Australia.
- Neeland, I. J., Ross, R., Després, J. P., Matsuzawa, Y., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R. D., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F. B., Griffin, B., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J. C., y Eckel, R. H. (2019). Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 7(9), 715-725. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30084-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30084-1)
- O'Brien, P. E., Brown, W. A., y Dixon, J. B. (2005). Obesity, weight loss and bariatric surgery. *Medical Journal of Australia*, 183(6), 310-314.
- O'Donoghue, G., Blake, C., Cunningham, C., Lennon, O., y Perrotta, C. (2021). What exercise prescription is optimal to improve body composition and cardiorespiratory fitness in adults living with obesity? A network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(2), e13137. <https://doi.org/10.1111/obr.13137>
- Ohkawara, K., Tanaka, S., Miyachi, M., Ishikawa-Takata, K., y Tabata, I. (2007). A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. *International Journal of Obesity*, 31(12), 1786-1797. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803683>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *Non-medical determinants of Health*. https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH_LVNG
- Patel, P., y Abate, N. (2013). Role of subcutaneous adipose tissue in the pathogenesis of insulin resistance. *Journal of Obesity*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/489187>
- Peters, J. C., Beck, J., Cardel, M., Wyatt, H. R., Foster, G. D., Pan, Z., ... y Hill, J. O. (2016). The effects of water and non-nutritive sweetened beverages on weight loss and weight maintenance: A randomized clinical trial. *Obesity*, 24(2), 297-304. <https://doi.org/10.1002/oby.21327>
- Petridou, A., Siopi, A., y Mougios, V. (2019). Exercise in the management of obesity. *Metabolism*, 92, 163-169. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.10.009>
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). *2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report*. Department of Health and Human Services.
- Pontzer, H., Durazo-Arvizu, R., Dugas, L. R., Plange-Rhule, J., Bovet, P., Forrester, T. E., Lamber, E.V., Cooper, R. S., Schoeller, D. A., y Luke, A. (2016). Constrained total energy expenditure and metabolic adaptation to physical activity in adult humans. *Current Biology*, 26(3), 410-417. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26832439/>
- Rejeski, W. J., Focht, B. C., Messier, S. P., Morgan, T., Pahor, M., y Penninx, B. (2002). Obese, older adults with knee osteoarthritis: weight loss, exercise, and quality of life. *Health Psychology*, 21(5), 419. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0278-6133.21.5.419>



- Ross, R., y Bradshaw, A. J. (2009). The future of obesity reduction: beyond weight loss. *Nature Reviews Endocrinology*, 5(6), 319-325. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.78>
- Ross, R., Hudson, R., Stotz, P. J., y Lam, M. (2015). Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 162(5), 325-334. <https://doi.org/10.7326/M14-1189>
- Ross, R., Neeland, I. J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R. D., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F. B., Griffin, B. A., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J. C., Eckel, R. H., Matsuzawa, Y., y Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(3), 177-189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- Sabag, A., Way, K. L., Keating, S. E., Sultana, R. N., O'Connor, H. T., Baker, M. K., Chuter, V. H., George, J., y Johnson, N. A. (2017). Exercise and ectopic fat in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes & Metabolism*, 43(3), 195-210. <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1016/j.diabet.2016.12.006>
- Saris, W. H. M., Blair, S. N., Van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S. W., Di Pietro, L., Fogelholm, M., Rissanen, A., Schoeller, B., Swinburn, B., Tremblay, A., Westerterp, K. R., y Wyatt, H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obesity Reviews*, 4(2), 101-114. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789X.2003.00101.x>
- Schoeller, D. A., Shay, K., y Kushner, R. F. (1997). How much physical activity is needed to minimize weight gain in previously obese women? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 66(3), 551-556. <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1093/ajcn/66.3.551>
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2010). *Management of obesity. A national clinical guideline*. <https://www.sign.ac.uk/assets/sign115.pdf>
- Sharma, A., Lavie, C. J., Borer, J. S., Vallakati, A., Goel, S., Lopez-Jimenez, F., Arbab-Zadeh, A., Mukherjee, D., y Lazar, J. M. (2015). Meta-analysis of the relation of body mass index to all-cause and cardiovascular mortality and hospitalization in patients with chronic heart failure. *The American Journal of Cardiology*, 115(10), 1428-1434. <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1016/j.amjcard.2015.02.024>
- Shaw, K. A., Gennat, H. C., O'Rourke, P., y Del Mar, C. (2006). Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003817.pub3>
- Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 197-206. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.37.3.197>
- Slentz, C. A., Aiken, L. B., Houmard, J. A., Bales, C. W., Johnson, J. L., Tanner, C. J., Duscha, B. D., y Kraus, W. E. (2005). Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00124.2005>
- Slentz, C. A., Bateman, L. A., Willis, L. H., Shields, A. T., Tanner, C. J., Piner, L. W., Hawk, V. H., Muehlbauer, M. J., Samsa, G. P., Nelson, R. R., Huffman, K. M., Bales, C. W., Houmard, J. A., y Kraus, W. E. (2011). Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from



- STRIDE AT/RT. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 301(5), E1033-E1039. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00291.2011>
- Snel, M., Jonker, J. T., Schoones, J., Lamb, H., de Roos, A., Pijl, H., Smith, J. W. A., Meinders, A. E., y Jazet, I. M. (2012). Ectopic fat and insulin resistance: pathophysiology and effect of diet and lifestyle interventions. *International Journal of Endocrinology*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/983814>
- Su, L., Fu, J., Sun, S., Zhao, G., Cheng, W., Dou, C., y Quan, M. (2019). Effects of HIIT and MICT on cardiovascular risk factors in adults with overweight and/or obesity: A meta-analysis. *PloS one*, 14(1), e0210644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210644>
- Sultana, R. N., Sabag, A., Keating, S. E., y Johnson, N. A. (2019). The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49, 1687-1721. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01167-w>
- Sumithran, P., y Proietto, J. (2013). The defence of body weight: a physiological basis for weight regain after weight loss. *Clinical Science*, 124(4), 231-241. <https://doi.org/10.1042/CS20120223>
- Summerbell, C. D., Douthwaite, W., Whittaker, V., Ells, L. J., Hillier, F., Smith, S., ... y Macdonald, I. (2009). The association between diet and physical activity and subsequent excess weight gain and obesity assessed at 5 years of age or older: a systematic review of the epidemiological evidence. *International journal of obesity*, 33(Supplement 3), S1-S92. <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2009.80>
- Swift, D. L., McGee, J. E., Earnest, C. P., Carlisle, E., Nygard, M., y Johannsen, N. M. (2018). The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(2), 206-213. <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1016/j.pcad.2018.07.014>
- Tate, D. F., Jeffery, R. W., Sherwood, N. E., y Wing, R. R. (2007). Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(4), 954-959. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.4.954>
- Tewksbury, C., Williams, N. N., Dumon, K. R., y Sarwer, D. B. (2017). Preoperative medical weight management in bariatric surgery: a review and reconsideration. *Obesity Surgery*, 27, 208-214. <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11695-016-2422-7>
- Tuomilehto, J., Lindström, J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hämäläinen, H., Ilanne-Parikka, P., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Louheranta, A., Rastas, M., Salminen, V., Aunola, S., Cepaitis, Z., Moltchanov, V., Hakumäki, M., Mannelin, M., Martikkala, V., Sundvall, K., Uusitupa, M., y the Finnish Diabetes Prevention Study Group. (2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*, 344(18), 1343-1350. <https://doi.org/10.1056/NEJM200105033441801>
- Verheggen, R. J. H. M., Maessen, M. F. H., Green, D. J., Hermus, A. R. M. M., Hopman, M. T. E., y Thijssen, D. H. T. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obesity Reviews*, 17(8), 664-690. <https://doi.org/10.1111/obr.12406>



- Viana, R. B., Naves, J. P. A., Coswig, V. S., De Lira, C. A. B., Steele, J., Fisher, J. P., y Gentil, P. (2019). Is interval training the magic bullet for fat loss? A systematic review and meta-analysis comparing moderate-intensity continuous training with high-intensity interval training (HIIT). *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 655-664. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099928>
- Vissers, D., Hens, W., Taeymans, J., Baeyens, J. P., Poortmans, J., y Van Gaal, L. (2013). The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 8(2), e56415. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056415>
- Wareham, N. (2007). Physical activity and obesity prevention. *Obesity reviews*, 8, 109-114.
- Wareham, N. J., van Sluijs, E. M., y Ekelund, U. (2005). Physical activity and obesity prevention: a review of the current evidence. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(2), 229-247. <https://doi.org/10.1079/PNS2005423>
- Weiss, E. C., Galuska, D. A., Khan, L. K., Gillespie, C., y Serdula, M. K. (2007). Weight regain in US adults who experienced substantial weight loss, 1999–2002. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(1), 34-40. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.02.040>
- Wewege, M. A., van den Berg, R., Ward, R. E., y Keech, A. (2017). High-intensity Interval Training Vs. Moderate-intensity Continuous Training For Body Composition. A Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine y Science in Sports & Exercise*, 49(5S). <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000517956.55347.56>
- Wing, R. R., y Phelan, S. (2005). Long-term weight loss maintenance—. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1), 222S-225S.
- Winn, N. C., Liu, Y., Rector, R. S., Parks, E. J., Ibdah, J. A., y Kanaley, J. A. (2018). Energy-matched moderate and high intensity exercise training improves nonalcoholic fatty liver disease risk independent of changes in body mass or abdominal adiposity—a randomized trial. *Metabolism*, 78, 128-140. <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1016/j.metabol.2017.08.012>
- World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization Library Cataloguing-in-Publication Data.



Pensar en **Movimiento**

Realice su envío [aquí](#)

Consulte nuestras normas
de publicación [aquí](#)

Indexada en:



pensarenmovimiento.eefd@ucr.ac.cr



Revista Pensar en Movimiento



PensarMov

- 32 -



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)