

La actividad física en el tratamiento de la obesidad

2022 adaptado por: Podestá I, Pino J^{ii, iii}

El capítulo adaptado es de: Boulé NG, Prud'homme D.

Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Physical Activity in Obesity Management. (version 1, 2020). Disponible en: <https://obesitycanada.ca/guidelines/physicalactivity>.

© 2020 Obesity Canada.

- i) School of Sport, Exercise, and Rehabilitation Sciences, College of Life and Environmental Sciences, University of Birmingham, Birmingham, UK
- ii) Escuela de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile
- iii) Centro de Bariátrica y Obesidad, BIO, Santiago, Chile

Cómo citar este documento

La actividad física en el tratamiento de la obesidad. Adaptación de la guía de práctica clínica (Coalición chilena para el estudio de la obesidad, version 1, 2022) por Podestá I, Pino J. Capítulo adaptado de: Boulé NG, Prud'homme D. Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Physical Activity in Obesity Management. (version 1, 2020). Disponible en: <https://obesitycanada.ca/guidelines/physicalactivity>. © 2020 Obesity Canada. Disponible en: guiasobesidadchile.com/actividadfisica Fecha de consulta [Fecha].

MENSAJES CLAVE PARA EL PERSONAL DE SALUD



- La actividad física regular genera una amplia gama de beneficios para la salud en personas adultas de todas las categorías de IMC, incluso en ausencia de pérdida de peso.
- El ejercicio aeróbico y de resistencia puede favorecer el mantenimiento o la mejora de la aptitud cardiorrespiratoria,

la movilidad, la fuerza y la masa muscular durante las intervenciones de control de la obesidad. Esto puede ser importante, ya que estos resultados no son originalmente el objetivo y a veces se ven afectados negativamente por otras terapias, como la restricción calórica, los medicamentos y la cirugía bariátrica.

RECOMENDACIONES ADOPTADAS



1. La actividad física aeróbica (30–60 minutos de intensidad moderada a intensa la mayoría de los días de la semana) puede considerarse para las personas adultas que tengan como objetivo:
 - a) Lograr pequeñas pérdidas de peso y grasa corporal (Nivel 2a, Grado B);¹
 - b) Lograr la reducción de la grasa visceral abdominal (Nivel 1a, Grado A)²⁻⁴ y de la grasa ectópica, como la del hígado y el corazón (Nivel 1a, Grado A),⁴ incluso en ausencia de pérdida de peso;

- c) Favorecer el mantenimiento del peso tras la pérdida de peso (Nivel 2a, Grado B);^{1,5}
 - d) Favorecer el mantenimiento de la masa libre de grasa durante la pérdida de peso (Nivel 2a, Grado B);⁶ y,
 - e) Aumentar la aptitud cardiorrespiratoria (Nivel 2a, Grado B)⁷ y la movilidad (Nivel 2a, Grado B).⁸
2. Para las personas adultas con sobrepeso u obesidad, el entrenamiento de resistencia puede promover el mantenimiento del peso o un ligero aumento de la masa muscular o de la masa libre de grasa y de la movilidad (Nivel 2a, Grado B).⁹

RECOMENDACIONES ADOPTADAS - continuación

3. El aumento de la intensidad del ejercicio, incluido el entrenamiento por intervalos de alta intensidad, puede lograr un mayor aumento de la aptitud cardiorrespiratoria y reducir la cantidad de tiempo necesaria para lograr beneficios similares a los de la actividad aeróbica de intensidad moderada (Nivel 2a, Grado B).^{7,10}

4. La actividad física regular, con y sin pérdida de peso, puede mejorar muchos factores de riesgo cardiometabólicos en personas adultas con sobrepeso u obesidad, incluyendo:

a) Hiperglucemia y sensibilidad a la insulina (Nivel 2b, Grado B)^{7,11,12}

b) Presión arterial alta (Nivel 1a, Grado B)^{13,14}

c) Dislipidemia (Nivel 2a, Grado B)^{15,16}

5. La actividad física regular puede mejorar la calidad de vida relacionada con la salud, los trastornos del estado de ánimo (la depresión, la ansiedad) y la imagen corporal en personas adultas con sobrepeso u obesidad (Nivel 2b, Grado B).^{17,18}

6. La actividad física/ejercicio post cirugía bariátrica puede contribuir a incrementar levemente la pérdida de peso y grasa corporal, además de incrementar de manera significativa la capacidad física aeróbica y fuerza muscular (Nivel 1a, Grado B).¹⁹

RECOMENDACIÓN NUEVA

1. En personas adultas que viven con sobrepeso u obesidad y fueron sometidas a cirugía bariátrica, sugerimos indicar la realización de actividad y ejercicio físico como intervenciones no farmacológicas post-quirúrgicas, ya que han mostrado beneficios en el peso corporal, la calidad de vida y la salud mental (Ver aquí el [resumen de la metodología](#)).

Certeza de la evidencia: Baja

Fuerza de la recomendación: Condicional

INTRODUCCIÓN

Está comprobado, mediante los resultados de los ensayos controlados aleatorios (ECA), que la actividad física regular se asocia a una menor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular (por ejemplo, presión arterial alta, colesterol LDL [LDL-C], triglicéridos, glucosa, y niveles bajos de colesterol HDL [HDL-C]) y a una menor incidencia de enfermedades crónicas (por ejemplo, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer).²⁰ El aumento del nivel de aptitud cardiorrespiratoria también se asocia con un menor riesgo de enfermedades crónicas y de mortalidad por todas las causas, independientemente del índice de masa corporal (IMC),²¹ lo que podría explicarse en parte por la menor cantidad de grasa abdominal.²²

Los beneficios para la salud relacionados con la actividad física se asocian en parte con la dosis de actividad física (es decir tipo, duración, intensidad y frecuencia).²³ Sin embargo, la reducción de la actividad sedentaria durante el día también puede producir beneficios para la salud, independientemente de los niveles de actividad física regular.²⁴ Para mejorar la salud, se recomienda que las personas realicen un mínimo de 30 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada a intensa la mayor parte de los días de la semana, (sumando al menos 150 minutos por semana), realicen actividades de fuerza (resistencia) al menos dos días por semana²⁵ y reduzcan la cantidad de tiempo sedentario diario.²⁶

El objetivo de este capítulo es entregar a los profesionales de atención primaria y a los kinesiólogos actualizaciones sobre la eficacia de la actividad física como enfoque terapéutico en el tratamiento de la obesidad.

COMPOSICIÓN CORPORAL

Se puede esperar una pérdida de peso significativa pero discreta a largo plazo (unos 2 kg) tan solo con ejercicio (por ejemplo, aeróbico y de resistencia) en personas adultas con sobrepeso u obesidad.^{19,27} En general, las intervenciones de dietas producen una mayor pérdida de peso (alrededor de 4 kg) en comparación con el ejercicio solo, y cuando el ejercicio se combina con la dieta, hay un aumento adicional en la cantidad de pérdida de peso (alrededor de 6 kg).^{5,6,28,29} Las intervenciones para el manejo de la obesidad que incorporan el ejercicio, generalmente informan del mantenimiento o el aumento de la masa libre de grasa.^{1,6,19}

Además, la terapia de actividad física, con o sin cambios dietéticos, se asocia con varios beneficios para la salud.³⁰ Por ejemplo, la actividad física regular puede tener un efecto positivo sobre los factores de riesgo cardiovascular; esto ocurre independientemente de una pérdida de peso significativa.²¹ La intervención conductual que incorpora el ejercicio también reduce peso, masa grasa, circunferencia de cintura y factores de riesgo cardiometabólicos en participantes con obesidad de clase II y III.³¹⁻³³ En participantes de edad avanzada, el ejercicio por sí solo condujo a una mejor

función física sin una pérdida de peso significativa; pero cuando se añadió a los cambios dietéticos, atenuó la disminución de la masa muscular y ósea normalmente observada solo con la dieta.³⁴ El volumen y la intensidad de la actividad física afectan la magnitud de los beneficios para la salud que se asocian al ejercicio.^{5,30,35-37}

En cuanto a los efectos a largo plazo de la actividad física, Washburn et al.⁶ afirmaron que existen evidencias limitadas a favor de una modalidad de intervención (ejercicio, dieta o combinada) para prevenir la recuperación de peso y/o mantener los cambios en los factores de riesgo cardiovascular a lo largo del tiempo. Sin embargo, en el estudio Look AHEAD (Acción para la Salud en la Diabetes), Pownall et al.³⁸ monitorearon los cambios en la composición corporal de un subconjunto de 1019 participantes con sobrepeso u obesidad y diabetes tipo 2 durante ocho años. Este ECA examinó una intervención conductual intensiva que incluía un aumento de la actividad física hasta alcanzar 175 minutos por semana y una restricción calórica con una ingesta de 1200-1800 kcal/día.

Ellos observaron un efecto significativo de la intervención conductual sobre los cambios en la composición corporal al cabo de un año. Además, el peso, la masa grasa y la masa magra fueron menores en el grupo de intervención frente al de control (apoyo y educación diabética) en todos los puntos de prueba durante los ocho años de seguimiento. En general, parece que hay evidencias consistentes de muchos ensayos y metaanálisis grandes y de relativa alta calidad de que la actividad física contribuye a mejorar la composición corporal y otras indicaciones de la salud cardiometabólica.

Caminar de manera enérgica es comúnmente el tipo de terapia de actividad física más recomendada para el tratamiento del sobrepeso o la obesidad en personas adultas.³⁹ En este sentido, Mabire et al.,¹ realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis de 22 estudios (n = 1.524; 81% mujeres) para investigar la influencia de la edad, el sexo y el IMC en la eficacia de la caminata a paso ligero por sí sola en el tratamiento de la obesidad en personas adultas. Las características de la intervención (promedio) fueron las siguientes: duración (46 minutos/sesión), intensidad (73% de frecuencia cardíaca máxima), frecuencia (cuatro veces/semana) y duración (12 a 16 semanas), con una tasa de cumplimiento del ejercicio entre el 65% y el 85%.

Basándose en el análisis conjunto, encontraron una reducción estadísticamente significativa del peso corporal (-2,13 kg), IMC (-0,96 kg/m²), circunferencia de la cintura (-2,83 cm), masa grasa (-2,59 kg), porcentaje de grasa corporal (-1,38%) y ningún cambio en la masa libre de grasa. Estos resultados coinciden con lo comunicado en el informe Cochrane sobre los efectos del ejercicio por sí solo en personas adultas con sobrepeso u obesidad.⁵ En general, el nivel de mejora en los índices de composición corporal resultó mayor en los participantes menores de 50 años. Además, el IMC basal no influyó significativamente en los cambios de peso corporal, circunferencia de cintura o composición corporal.

DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL

Está bien documentado que la obesidad abdominal, especialmente un exceso de grasa visceral abdominal aumenta el riesgo de efectos adversos para la salud en individuos con sobrepeso u obesidad.⁴⁰ Es importante documentar la eficacia del ejercicio por sí solo para reducir la grasa visceral abdominal teniendo en cuenta la discreta pérdida de peso observada con las intervenciones conductuales. Según múltiples revisiones sistemáticas y metaanálisis realizados desde 2005, el ejercicio por sí solo es eficaz para reducir la grasa visceral abdominal.^{2,3,19,41,42} La reducción de la grasa visceral abdominal y de la grasa abdominal total también puede producirse en ausencia de pérdida de peso o de cambios en la circunferencia de la cintura.⁴¹

El entrenamiento de resistencia o su combinación con el entrenamiento aeróbico no parecen tener un impacto significativo en la reducción de la grasa visceral abdominal en comparación con el control o el entrenamiento aeróbico por sí solos.^{2-4,43} Se trata de un hallazgo inesperado que puede deberse, en parte, al menor tamaño de la muestra total en los metaanálisis del entrenamiento aeróbico y de resistencia combinados, así como al menor gasto energético asociado al entrenamiento de resistencia en comparación con el aeróbico. Sin embargo, una nueva revisión sistemática⁴⁴ sobre los efectos del entrenamiento de resistencia sobre la grasa visceral ha mostrado reducciones significativas tanto en el mediano como en el largo plazo, aunque con un tamaño de efecto pequeño [-0.24 (95% CI -0.34 to -0.13), p < 0.001].

En general, el entrenamiento aeróbico tiene el potencial de producir reducciones de la grasa visceral abdominal superiores a 30 cm² y 40 cm² (en la tomografía computarizada [TC]) en mujeres y hombres, respectivamente. La mayor reducción observada en hombres se explica sobre todo por su fenotipo de obesidad abdominal.³ No obstante, las mejoras en los índices cardiometabólicos asociados a la grasa visceral abdominal, así como el aumento de la aptitud cardiorrespiratoria tanto en mujeres como en hombres con obesidad abdominal, parecen depender de la intensidad (por ej., la tolerancia a la glucosa).^{7,37}

Por último, un reciente metaanálisis sobre los efectos del Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) en personas adultas con sobrepeso u obesidad mostró que tanto practicar ciclismo como correr producen una reducción significativa de la masa grasa total, de la masa grasa abdominal y de la grasa visceral abdominal en personas adultas con sobrepeso u obesidad, sin diferencias entre sexos.⁴⁵ Resultados similares se han observado en estudios donde se iguala el gasto energético total de la sesión y se utilizan diferentes duraciones o intensidad.⁴⁶⁻⁴⁸

Además, los individuos sedentarios con una elevada grasa visceral abdominal se caracterizan por la acumulación de grasa en lugares no deseados (grasa ectópica), como el hígado, el corazón, el páncreas y el músculo esquelético. La grasa ectópica desempeña un papel importante en la relación obesidad abdominal y el aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares.⁴⁰ En este sentido, un metaanálisis demostró que el ejercicio por sí solo podía

provocar una disminución de la adiposidad cardíaca (por ejemplo, de la grasa epicárdica y pericárdica) y de los lípidos intrahepáticos, aunque el efecto sobre el hígado es mayor cuando se combina con cambios dietéticos y con una mayor disminución del IMC o del peso corporal.⁴⁹ Así mismo, el entrenamiento aeróbico tiene una mayor efectividad en la reducción de la grasa visceral abdominal y grasa hepática en personas adultas con sobrepeso u obesidad y diabetes de tipo ^{2,4,30,50}

Por lo tanto, existen evidencias de calidad para recomendar que el ejercicio aeróbico regular de intensidad moderada y/o HIIT reducen eficazmente la grasa visceral abdominal. Sin embargo, las evidencias sobre el efecto del ejercicio por sí solo en la grasa ectópica son limitadas, aunque los datos disponibles sugieren que el ejercicio por sí solo tiene el potencial de disminuir la grasa ectópica en el hígado y el corazón en personas adultas con sobrepeso u obesidad.

CONSIDERACIONES SOBRE LA RESPUESTA A LA DOSIS

Las indicaciones típicas de ejercicio consideran los siguientes parámetros: 1) tipo, 2) duración, 3) intensidad y 4) frecuencia. El volumen de actividad física se basa en estos cuatro factores y suele definirse como el gasto energético total.

1. Tipo: No se identificó ningún estudio que asignara aleatoriamente a los participantes a diferentes modalidades de ejercicio aeróbico, (por ejemplo, caminar en comparación a montar bicicleta). Sin embargo, hay varios estudios que asignan aleatoriamente a los participantes con obesidad al entrenamiento de resistencia versus al aeróbico. En un ensayo, 136 hombres y mujeres mayores con obesidad abdominal fueron asignados aleatoriamente a un entrenamiento de control, de resistencia, aeróbico o combinado de aeróbico y resistencia.⁸ El entrenamiento se realizó durante seis meses.

Las indicaciones fueron: tres sesiones de unos 20 minutos en el grupo de resistencia; cinco sesiones de 30 minutos en el grupo aeróbico; y tres sesiones de 50 minutos en el grupo de entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia. La masa grasa se redujo en unos 3 kg tanto en el grupo de entrenamiento aeróbico como en el combinado, mientras que la masa muscular aumentó alrededor de 1 kg en el grupo de entrenamiento de resistencia y en el combinado. El grupo de entrenamiento aeróbico y de resistencia combinado fue el que más aumentó la sensibilidad a la insulina y disminuyó las limitaciones funcionales.

Estos resultados son muy similares a los encontrados en otros estudios;^{12,27,51} especialmente, en el estudio "Studies Targeting Risk Reduction Interventions through Defined Exercise-Aerobic Training and/Resistance Training" (STRRIDE AT/RT).¹² Además de la ausencia de un grupo de control, una de las diferencias en este estudio fue que al grupo de entrenamiento combinado se le pidió que completara la totalidad de la indicación al entrenamiento aeróbico (14 kcal/kg de peso corporal por semana, o ~130 min / semana)

y al entrenamiento de resistencia (180 minutos por semana). Por otro lado, en la revisión sistemática realizada por Yarizadeh 2021,⁵² donde comparó el efecto del ejercicio aeróbico, resistencia y mixto sobre la grasa abdominal subcutánea, se mostró que ambas modalidades de ejercicio en forma aislada son efectivas para reducir la grasa abdominal subcutánea.

2. Duración/volumen: Las directrices anteriores sobre la actividad física para el tratamiento de la obesidad^{53,54} han hecho hincapié en el efecto de aumentar el volumen de actividad física. Los estudios que comparan directamente menos con más ejercicio han logrado normalmente diferencias en el volumen, aumentando la duración de este mientras se mantiene la intensidad, la frecuencia y el tipo de ejercicio. Aunque se daba por establecido que un mayor volumen de ejercicio conducía a una mayor pérdida de peso,⁴² algunos estudios recientes relativamente grandes no han confirmado estos resultados.

Por ejemplo, Ross et al.⁷ asignaron aleatoriamente a 300 hombres y mujeres con obesidad a control, ejercicio de baja cantidad/baja intensidad (LALI), ejercicio de alta cantidad/baja intensidad (HALI) o ejercicio de alta cantidad/alta intensidad (HAHI). A los grupos de alta cantidad se les indicó el doble de gasto energético en comparación al grupo de baja cantidad. A pesar de ello, los tres grupos de ejercicio mostraron una reducción similar en el peso corporal y la circunferencia de la cintura en comparación con el control.

Sin embargo, sí hubo una relación dosis-respuesta entre la cantidad de ejercicio y las mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria. Del mismo modo, Church et al.¹³ asignaron aleatoriamente a 464 mujeres posmenopáusicas con sobrepeso u obesidad y con presión arterial elevada a un grupo de control en comparación con tres grupos de ejercicio con gasto energético preestablecido de cuatro, ocho y doce kcal por kilogramo de peso corporal. No hubo diferencias en la pérdida de peso entre los grupos, ni en la disminución de la circunferencia de la cintura en comparación con el control. También en este caso, se produjo una relación dosis-respuesta, ya que un mayor ejercicio condujo a una mayor mejora de la aptitud cardiorrespiratoria. Es interesante observar que los grupos de menor volumen en estos estudios a menudo realizaban menos de 150 minutos por semana^{7,13,42} y mostraban algunos beneficios como la aptitud cardiorrespiratoria¹³, o una disminución de la circunferencia de la cintura.⁷

No está claro por qué estos estudios no mostraron una relación dosis-respuesta al comparar los diferentes volúmenes de ejercicio prescritos sobre los cambios en el peso corporal o en la circunferencia de la cintura. Los estudios no sugieren ninguna disminución compensatoria de la actividad física diaria ni un aumento de la ingesta energética con un mayor volumen de ejercicio. Sin embargo, el cumplimiento de la indicación sobre el ejercicio dentro de los grupos fue muy variable. La cantidad real de actividad física ha demostrado ser un fuerte predictor de la cantidad de pérdida de peso en estudios como estos. Por ejemplo, un estudio citado en la edición anterior de estas directrices⁵⁵ (que se actualizó con datos sobre el mantenimiento del peso),⁵⁶ sugirió que la cantidad real de

actividad física realizada predecía la cantidad de pérdida de peso; mientras que la cantidad prescrita no lo hacía.

En uno de los estudios de intervención de mayor duración en el que se estudiaron diferentes tipos de ejercicio, se comparó la terapia conductual estándar con niveles elevados de actividad física.⁵⁷ Los participantes de ambos grupos recibieron instrucciones y capacitación idénticas sobre la reducción de la ingesta energética y grasas, pero a un grupo se le fijó el objetivo de participar en 1000 kcal por semana (o unos 30 minutos al día) de actividad física, mientras que el otro tenía el objetivo de 2500 kcal por semana. Las intervenciones duraron 18 meses, y se realizó un seguimiento a los participantes durante 12 meses más. No hubo diferencias en la pérdida de peso después de los primeros seis meses, pero la diferencia alcanzó relevancia después de los 12 y 18 meses.⁵⁶ Después de la intervención, la actividad física disminuyó y las diferencias en la pérdida de peso entre los grupos ya no estaban presentes; pero una vez más, se observó que los que mantuvieron mayores niveles de actividad física mantuvieron una mayor pérdida de peso.⁵⁷

Otros estudios más recientes han relacionado de manera inversa el nivel de actividad física con la grasa abdominal.⁵⁸ El estudio de Chiang TL 2019,³⁷ utilizó una estrategia combinada para aumentar el gasto calórico en personas adultas con obesidad. Un grupo debía completar 12000 pasos al día y el otro grupo además de completar los 12000 pasos, debía realizar parte de estos pasos a una intensidad moderada. El grupo que incorporó ejercicio de intensidad moderada tuvo mejores resultados sobre los parámetros del síndrome metabólico y mejoras en la composición corporal. Finalmente, el estudio de Creasy 2018,⁵⁹ que incluyó a 260 mujeres de 42 años en promedio, mostró que caminar alrededor de 10000 pasos al día, con 3500 de estos pasos a una intensidad moderada, se asocia a una mayor baja de peso a los 18 meses luego de terminar una intervención de estilos de vida.

3. Intensidad: En los años transcurridos desde la anterior edición de estas guías, se ha publicado una gran cantidad de literatura que compara el ejercicio de intensidad moderada con el de alta intensidad. Tres de los estudios descritos en la sección anterior sobre el volumen de ejercicio también incluyeron comparaciones de intensidad moderada frente a alta, emparejadas para el volumen de ejercicio. Los grupos de alta intensidad en estos estudios tenían indicaciones de intensidad relativamente similares del 75% del consumo máximo de oxígeno (VO₂peak) en el estudio de Ross et al.,⁷ 65–80% VO₂peak en el estudio de Slentz et al.⁴² y 70-85% de la frecuencia cardíaca máxima en los de Jakicic et al.^{55,56} Se indicó el ejercicio de intensidad moderada como 50% de VO₂peak, 40-55% de VO₂peak y 50- 65% de la frecuencia cardíaca máxima en estos estudios, respectivamente. Una mayor cantidad de ejercicio intenso requirió de menos tiempo y condujo a mayores mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria,^{7,60} pero no se asoció con una mayor pérdida de peso estadísticamente significativa ni con cambios en la masa grasa en estos tres estudios.

Muchos de los estudios recientes que examinan el papel de la intensidad del ejercicio han utilizado el HIIT. Se han realizado

varias revisiones sistemáticas y metaanálisis sobre este tema.^{10,45,61–65} Contamos con evidencias de que el HIIT reduce la grasa total e intraabdominal,⁴⁵ pero en este momento no hay pruebas claras de que el HIIT provoque una mayor pérdida de grasa en comparación con el ejercicio de intensidad moderada.^{62–65} Aunque algunos protocolos de HIIT requieren menos tiempo (y menos volumen), es posible que estos protocolos de HIIT no conduzcan a una mayor pérdida de grasa en comparación con los protocolos de intensidad moderada con mayores volúmenes.^{62–65}

El HIIT provoca mayores mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria^{10,66,67} y en algunos indicadores de salud cardiometabólica en comparación con el ejercicio de intensidad moderada.^{61,63,66,67} Por otro lado, en el metaanálisis en red realizado por O'Donoghue 2021,²⁷ en el cual se incluyeron más de 3000 adultos con obesidad, de 43 años en promedio, se evidenció que el ejercicio combinado de alta intensidad aeróbico y de resistencia tiene los mejores resultados en la pérdida de grasa abdominal y aumento de masa muscular. Una limitación de estos metaanálisis fue que la mayoría de los estudios incluidos tenían tamaños de muestra pequeños y el entrenamiento solía tener una duración inferior a cuatro meses. En uno de los estudios más largos y amplios que examinan el entrenamiento con HIIT, Roy et al.⁶⁸ permitieron a los participantes elegir entre un HIIT no supervisado tres días a la semana o 30 minutos de ejercicio diario de intensidad moderada. El cuarenta y dos por ciento eligió el HIIT, pero al cabo de un año no hubo diferencias significativas en la pérdida de peso o de grasa abdominal entre las intervenciones.

4. Frecuencia: Nuestra búsqueda identificó pocos estudios que compararan directamente diferentes frecuencias de ejercicio manteniendo constante el volumen total de ejercicio. En un estudio de Madjd et al.,⁶⁹ 75 mujeres con sobrepeso y obesidad fueron asignadas aleatoriamente a grupos de actividad física de alta frecuencia frente a grupos de baja frecuencia. A ambos grupos se les pidió que siguieran el mismo programa dietético de pérdida de peso y que hicieran ejercicio durante 300 minutos a la semana, pero bien durante 50 minutos al día, seis días a la semana (alta frecuencia) o 100 minutos al día, tres días a la semana (baja frecuencia). En comparación con el grupo de alta frecuencia, el grupo de baja frecuencia tuvo una mayor disminución de peso (9,6 kg frente a 7,8 kg) y un mayor aumento de pasos diarios. Sin embargo, no estaba claro si el mayor número de pasos se debía a un mejor cumplimiento del protocolo o a un mayor número de pasos fuera de la sesión prescrita.

Como este es el único estudio identificado por nuestra búsqueda, estos resultados deben confirmarse antes de recomendar una frecuencia reducida de sesiones de ejercicio. También hay que tener en cuenta que, en los últimos años, un gran número de publicaciones informan de mejoras a corto plazo en los factores de riesgo cardiometabólico (p. ej., glucosa y triglicéridos) al interrumpir el tiempo sedentario con múltiples episodios frecuentes en que se ponen de pie o caminan con intensidad ligera a moderada (p. ej., de dos a cinco minutos cada 30 minutos).^{70,71} Todavía se necesitan estudios adicionales a largo plazo sobre los efectos de interrumpir el tiempo sedentario con sesiones cortas y frecuentes de actividad.

FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO Y ENFERMEDADES CRÓNICAS

Varios estudios longitudinales a gran escala y revisiones sistemáticas han observado que una mayor actividad física (o aptitud cardiorrespiratoria) se asociaba con reducciones de la mortalidad por todas las causas, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades metabólicas, como la diabetes de tipo 2.^{20,21,72-77} La mayoría de los grandes ensayos que tienen la incidencia de enfermedades crónicas como resultado primario suelen incluir una intervención combinada de plan alimenticio y actividad física. En el presente trabajo no sería posible examinar los efectos independientes de la actividad física sobre todos los factores de riesgo cardiometabólicos. Por lo tanto, las siguientes subsecciones se centrarán en los componentes comúnmente asociados con el síndrome metabólico, incluyendo la hiperglucemia y la resistencia a la insulina, la hipertensión y la dislipidemia.

Glicemia: Los metaanálisis han mostrado de forma consistente mejoras en la hemoglobina glicosilada tras el entrenamiento de ejercicio aeróbico y/o de resistencia estructurado/supervisado en personas con diabetes tipo 2,^{30,66,78-81} incluso en ausencia de pérdida de peso.⁸¹ En personas que no tienen diabetes, pueden producirse mejoras en la glucosa postprandial y especialmente en la sensibilidad a la insulina con el entrenamiento de volumen e intensidad suficientes,³⁷ pero no se suelen observar mejoras en la glucosa en ayunas en ausencia de una gran pérdida de peso.^{7,11,12,82} Algunos de los ensayos más grandes y de mayor duración se han realizado para la prevención y el tratamiento de la diabetes tipo 2 en personas con intolerancia a la glucosa. Por ejemplo, ensayos tales como el Programa de Prevención de la Diabetes,^{83,84} el Estudio Finlandés de Prevención de la Diabetes,⁸⁵ el Programa Indio de Prevención de la Diabetes⁸⁶ y el Estudio de Tolerancia a la Glucosa y Diabetes de Da Qing.⁸⁷ La gran mayoría de los participantes en estos estudios tenían un IMC superior a 25 kg/m². Con la excepción del estudio Da Qing,⁸⁷ que incluyó un grupo de solo ejercicio (39% de reducción en la incidencia de diabetes), otros estudios examinaron una intervención combinada de dieta y actividad física y encontraron una reducción del 38-58% en la incidencia de diabetes.

El estudio Look AHEAD fue el mayor ECA realizado hasta la fecha para evaluar la eficacia de la intervención conductual intensiva en adultos con sobrepeso u obesidad y con diabetes de tipo 2.^{88,89} El grupo de intervención conductual intensiva tenía como objetivo realizar al menos 175 minutos/semana de actividad física no supervisada y una pérdida de peso de $\geq 7\%$, mientras que el grupo de apoyo y educación en diabetes recibió la atención habitual. El grupo de intervención conductual intensiva no logró reducciones significativas en la tasa de eventos cardiovasculares. Sin embargo, lograron una pérdida de peso significativa que se mantuvo por debajo del grupo de educación estándar por hasta 10 años, y mejoraron la aptitud cardiorrespiratoria y el control glucémico con menos medicamentos. Lograron reducir las tasas de apnea del sueño, enfermedad renal crónica y retinopatía diabética grave, depresión, disfunción sexual e incontinencia urinaria. También tuvieron un mejor mantenimiento de la movilidad física

de la calidad de vida. Todos estos resultados se consiguieron con menores costos sanitarios totales.⁹⁰

Presión arterial: Varios metaanálisis han examinado los efectos del ejercicio supervisado sobre la presión arterial sin excluir a los participantes de peso normal (por ejemplo, Lemes et al.¹⁴). Estos sugieren que el ejercicio reduce la presión arterial sistólica (-5 mmHg) y la diastólica (-3 mmHg). Las personas con hipertensión preexistente también muestran mejoras similares o mayores en la presión arterial.³⁰ Sin embargo, en algunos estudios, las reducciones de la presión arterial no se observan de forma consistente, especialmente con volúmenes de ejercicio más pequeños.¹³ Se han demostrado mejoras tras el HIIT^{91,92} y el entrenamiento de resistencia.^{92,93} Aunque un ECA mostró que los mayores beneficios se obtienen al combinar ejercicio aeróbico y de resistencia.⁹⁴

Lípidos y lipoproteínas en sangre: Los metaanálisis, incluidos los que han limitado los estudios a aquellos con participantes con sobrepeso u obesidad, han demostrado que el ejercicio mejora muchos factores de riesgo por lípidos y lipoproteínas, incluida la reducción del colesterol total y de los triglicéridos y^{15,16} en ocasiones, del HDL-C.¹⁴ Uno de estos metaanálisis mostró una tendencia hacia la mejora del HDL-C, pero los resultados fueron heterogéneos.¹⁵ Sin embargo, es menos probable que el ejercicio tenga un efecto sobre el LDL-C.¹⁵

Por ejemplo, el Estudio de Dieta y Ejercicio de Oslo fue un ensayo de un año de duración en el que se asignó al azar a 219 participantes sanos (IMC medio = 29 kg/m²) a hacer ejercicio o no hacer ejercicio, y a recibir asesoramiento dietético o no recibirlo, en un diseño factorial de 2x2.⁹⁵ El ejercicio no redujo el LDL-C, aunque aumentó el HDL-C y la ApoA-I y redujo la ApoB.^{67,95} Es posible que se requiera más ejercicio o que sea más intenso para mejorar el LDL-C y el HDL-C.³⁷

El ensayo STRRIDE AT/RT comparó el caminar aproximadamente 19,3 kilómetros por semana a una intensidad moderada, 19,3 kilómetros por semana a una intensidad alta (es decir, mayor velocidad) y 32.18 kilómetros por semana a una intensidad alta. Las mejoras en el LDL-C, el HDL-C (y la mayoría de los demás parámetros lipídicos estudiados) tendían a mejorar con el aumento de la intensidad o la distancia (volumen), y a menudo la única diferencia significativa en comparación con el control se daba en el grupo de alto volumen y alta intensidad.^{42,96} Aunque no se limitó a los participantes con sobrepeso u obesidad, un metaanálisis también reafirmó lo aprendido sobre los efectos de caminar⁹⁷ y quizá también del entrenamiento de resistencia^{98,99} sobre los lípidos/lipo-proteínas. También, se observan mejoras en los metaanálisis que examinan por separado a hombres¹⁰⁰ y mujeres.¹⁰¹

ÍNDICES DE APTITUD FÍSICA Y MOVILIDAD

El aumento de la condición física es uno de los efectos más documentados de la actividad física regular. El aumento de la

capacidad cardiorrespiratoria es proporcional al volumen^{7,13} y a la intensidad del ejercicio.^{7,10,60} Además de estar asociada a la reducción de la mortalidad, la aptitud cardiorrespiratoria se asocia a la mejora de la movilidad y la capacidad de participar en muchas actividades, incluidas las de la vida diaria. Por ejemplo, una mayor aptitud cardiorrespiratoria puede hacer que actividades como subir escaleras resulten más fáciles. El entrenamiento de resistencia suele tener como objetivo aumentar la fuerza, lo que también puede mejorar la independencia y las actividades de la vida diaria.

Sin embargo, en el estudio de Kim B 2020,¹⁰² se mostró que el ejercicio de resistencia también tenía impacto en mejorar la aptitud cardiorrespiratoria. Dichas mejoras se han documentado con mayor frecuencia en personas que inicialmente tenían problemas de movilidad, incluidas personas mayores con obesidad, así como personas con obesidad de clase II o III. Por ejemplo, en el estudio "Lifestyle Interventions and Independence for Elders (LIFE)",¹⁰³ hombres y mujeres sedentarios de 70 a 89 años fueron asignados aleatoriamente a un programa de actividad física de intensidad moderada o de educación sanitaria durante 24 meses. La mayor discapacidad en términos de movilidad se definió como la incapacidad de caminar 400 metros, lo cual se observó en el 30% del grupo de actividad física y en el 35% del grupo de educación sanitaria. En los participantes con obesidad de clase II o III, se desarrolló una discapacidad de movilidad importante en el 36% del grupo de actividad física frente al 46% del grupo de educación sanitaria. El entrenamiento de resistencia también mejoró las limitaciones funcionales en los adultos mayores con obesidad; añadir el entrenamiento de resistencia al entrenamiento aeróbico produjo beneficios adicionales.⁸

Un metaanálisis de 14 ensayos²⁸ que comparaban la restricción energética por sí sola con la restricción energética combinada con la actividad física concluyó que la suma de entrenamiento aeróbico y de resistencia mejoraba la aptitud cardiovascular y la fuerza muscular, aumentaba la pérdida de masa grasa y preservaba la masa corporal magra.

SALUD MENTAL Y CALIDAD DE VIDA

Las personas con sobrepeso u obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar depresión, según una revisión sistemática y un metaanálisis de estudios longitudinales.¹⁰⁴ Está documentado que la actividad física puede utilizarse para prevenir (o para tratar en el caso de la terapia) los trastornos del estado de ánimo (es decir, depresión, ansiedad), y para mejorar la calidad de vida y la imagen corporal en poblaciones no clínicas y clínicas.¹⁸ Sin embargo, la evidencia sobre la eficacia de la actividad física para mejorar los trastornos del estado de ánimo en personas adultas con sobrepeso u obesidad es menos concluyente.

De hecho, Baker et al.,¹⁷ informaron, basándose en una revisión sistemática, que no había cambios significativos en los resultados de salud mental y calidad de vida tras una intervención de ejercicio en mujeres posmenopáusicas con sobrepeso u obesidad. Además,

Baillet et al.¹⁸ comunicaron recientemente los resultados de una revisión sistemática y un metaanálisis sobre los efectos de la actividad física en la calidad de vida, la depresión, la ansiedad y la imagen corporal en personas adultas con obesidad. Veintidós estudios, 16 ECAs, un ensayo clínico controlado y cinco estudios del tipo antes y después (n = 2510; > 75% mujeres) cumplieron los criterios de inclusión. En general, los parámetros de la indicación de ejercicio fueron los siguientes: tipo (50% aeróbico, 14% de resistencia, 23% combinados y 9% de comparación entre entrenamiento aeróbico y de resistencia), duración de la sesión (de 12 a 90 minutos), frecuencia (de dos a cinco sesiones/semana) e intensidad (de ligera a moderada) con una duración > de 16 semanas; la mayoría fueron supervisadas (73%).

Los resultados del metaanálisis de los ECAs no revelaron ningún efecto significativo del ejercicio para los ámbitos físicos o mentales de la calidad de vida o para la depresión. Los pocos ECAs para la ansiedad (n = 2) y la imagen corporal (n = 1) no informaron de efectos significativos de la intervención con ejercicios. Por el contrario, todos los ensayos clínicos controlados y los estudios antes y después (n = 5) informaron de mejoras significativas en muchos ámbitos de la calidad de vida (por ejemplo, funcionamiento psicosocial y físico, autoestima, angustia pública), y un ensayo clínico controlado mostró una mejora en la conciencia corporal y la representación mental. Teniendo en cuenta la falta de estudios de calidad disponibles, los autores afirmaron que hay que tener cuidado antes de sacar conclusiones de que la terapia de actividad física no es eficaz para mejorar los trastornos del estado de ánimo, la calidad de vida y/o la imagen corporal en personas adultas con sobrepeso u obesidad.

De hecho, desde la publicación de esta revisión sistemática, Fanning et al.,¹⁰⁵ asignaron aleatoriamente a 249 (71,1% mujeres) personas adultas mayores (66,9 años) con obesidad (IMC = 34,4 kg/m²) asociada a enfermedad cardiovascular o al síndrome metabólico a tres intervenciones diferentes. Las intervenciones fueron: pérdida de peso con dieta o pérdida de peso con dieta en combinación con entrenamiento aeróbico o pérdida de peso con dieta en combinación con entrenamiento de resistencia. La intervención incluyó una fase intensiva de seis meses y un seguimiento de 12 meses. Los resultados sugirieron que ambas intervenciones combinadas, incluyendo el ejercicio, eran superiores a los cambios dietéticos por sí solos para mejorar los indicadores de función física, como una mayor autoeficacia para caminar y escalar, así como las puntuaciones de calidad de vida relacionada con la salud para el funcionamiento físico general.

Por tanto y en general, hay poca evidencia como para recomendar que la terapia de actividad física por sí sola pueda mejorar la calidad de vida, los trastornos del estado de ánimo y la imagen corporal en personas adultas con sobrepeso u obesidad. Lo cual ha sido ratificado recientemente en una revisión sistemática¹⁰⁶ que incluyó 3594 mujeres con obesidad. Las personas que realizaban ejercicio de intensidad moderada a vigorosa solo mostraron cambios significativos en la calidad de vida, no así en los otros aspectos estudiados (ansiedad, depresión e imagen corporal).

RELACIÓN RIESGO-BENEFICIO DE AUMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA.

Es importante tener en cuenta que la actividad física puede asociarse a un mayor riesgo de lesiones en algunos estudios, pero no en todos.^{107,108} En el estudio de Janney y Jakicic¹⁰⁸ que incluía datos de 397 participantes de dos ensayos distintos, se prescribió caminar como modo principal de ejercicio durante 150, 200 o 300 minutos/semana. Los participantes fueron hombres y mujeres con un IMC que oscilaba entre 25 y 40 kg/m². Aunque no hubo un mayor riesgo de lesiones en comparación con el control, una proporción considerable de participantes (46%) informó de alguna lesión o enfermedad. Solo el 7% de las lesiones se asociaron con el ejercicio. Se asoció un IMC más elevado con una mayor probabilidad de sufrir lesiones a lo largo del tiempo, así como de lesionarse antes y durante la intervención.¹⁰⁸

Por otro lado, en un estudio realizado por Goodpaster et al.³¹ con 130 participantes que tenían un IMC superior a 35 kg/m², retrasar la actividad física seis meses durante la pérdida de peso inducida por la dieta no redujo el riesgo de eventos adversos en comparación con los que iniciaron la intervención de dieta y actividad física simultáneamente. En el Programa de Prevención de la Diabetes,¹⁰⁹ los investigadores asignaron aleatoriamente a 3234 participantes a placebo, metformina o una intervención conductual (que incluía actividad física). Hubo una mayor incidencia de síntomas musculoesqueléticos (número de eventos/100 personas por año) en el grupo de intervención conductual en comparación con el placebo y la metformina (24%, 21% y 20%, respectivamente).

Las estrategias para reducir el riesgo de lesiones podrían incluir la progresión gradual de la intensidad, la duración y la frecuencia del ejercicio, ya que algunos ensayos informaron de un mayor riesgo de eventos adversos con el aumento del volumen y/o la intensidad.⁷ El ajuste adecuado del calzado y del equipo (si procede) también puede ayudar a reducir las lesiones. Muchos estudios sobre el ejercicio también utilizan la experiencia de profesionales (por ejemplo, kinesiólogos o especialistas) para guiar y supervisar las sesiones.^{89,110}

ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA BARIÁTRICA

En los pacientes que se sometieron a una cirugía bariátrica, el ejercicio no debería buscar como objetivo primario la pérdida de peso corporal, ya que el alto déficit calórico provocado por la cirugía, sobre todo los 6 primeros meses, induce una pérdida de peso importante. Los objetivos deben enfocarse en atenuar la pérdida de masa muscular, mejorar la capacidad física y funcionalidad, además de favorecer la mantención de la baja de peso a largo plazo.

De acuerdo con lo anterior, en una revisión sistemática donde se incluyeron 33 artículos¹⁹ con un seguimiento postoperatorio entre 1 y 12 meses, se concluyó que el ejercicio tiene impacto en comparación al grupo control, tanto si este era aeróbico

o de resistencia. El impacto se vio reflejado en la composición corporal (mayor pérdida de peso y grasa corporal) y aptitud cardiorrespiratoria (VO₂ max) y muscular (fuerza muscular).

En cuanto a la mantención de la masa magra, las intervenciones dentro del primer año postoperatorio han mostrado resultados a favor del ejercicio físico, aunque todavía hay resultados contradictorios.¹⁹ En la revisión sistemática de Morales-Marroquin 2020,¹¹¹ se incluyeron 344 pacientes sometidos a cirugía bariátrica de 1 a 12 meses postoperados. Los resultados sugieren que el ejercicio de fuerza previene la pérdida de fuerza muscular, y en sujetos jóvenes, atenuaría la reducción de la masa magra.

Respecto de la mantención del peso a largo plazo, existen aún pocos estudios que han abordado esta variable, sin embargo, pareciera que el ejercicio favorece la mantención del peso perdido.¹⁹ En esta misma línea, otro estudio (que incluyó 872 participantes con un seguimiento de 39 meses postcirugía bariátrica)¹¹² mostró que realizar más de 200 minutos por semana de actividad física se relaciona con una mayor pérdida de peso a mediano plazo. No obstante, una importante limitación de este estudio fue que los valores de actividad física fueron obtenidos por autorreporte.

Por lo tanto, el ejercicio en pacientes post operados de cirugía bariátrica ha mostrado incrementar la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular, además de incrementar levemente la pérdida de peso y grasa corporal. Estudios analizando los efectos del ejercicio físico pre-quirúrgicos aún necesitan ser realizados para obtener conclusiones más concretas.¹⁹

CONCLUSIÓN

Las personas adultas con sobrepeso u obesidad deben considerar el aumento de la actividad física como un componente integral de todas las estrategias de tratamiento de la obesidad. La actividad física ofrece una amplia gama de beneficios para la salud que son en parte independientes de la pérdida de peso. Las personas sedentarias deben progresar hacia 30–60 minutos o más de actividad física aeróbica de intensidad moderada a alta (por ejemplo, caminar, montar en bicicleta) la mayoría de los días de la semana (es decir, tratar de acumular 150 minutos o más por semana), realizar actividades de fuerza (resistencia) al menos dos días por semana y reducir la cantidad de tiempo sedentario diario para controlar el peso corporal y obtener beneficios para la salud.

Finalmente, es importante mencionar que, debido al constante aumento en las publicaciones científicas relacionadas con estas temáticas, es probable que algunas recomendaciones deban ser revisadas y modificadas para la siguiente actualización de la guía.

Más información: info@ifsochile.cl



Referencias

1. Mabire L, Mani R, Liu L, Mulligan H, Baxter D. The influence of age, sex and body mass index on the effectiveness of brisk walking for obesity management in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Phys Act Heal*. 2017;14(5). doi:10.1123/jpah.2016-0064
2. Ismail I, Keating SE, Baker MK, Johnson NA. A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. *Obes Rev*. 2012;13(1). doi:10.1111/j.1467-789X.2011.00931.x
3. Vissers D, Hens W, Taeymans J, Baeyens JP, Poortmans J, Van Gaal L. The Effect of Exercise on Visceral Adipose Tissue in Overweight Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2013;8(2). doi:10.1371/journal.pone.0056415
4. Sabag A, Way KL, Keating SE, et al. Exercise and ectopic fat in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab*. 2017;43(3). doi:10.1016/j.diabet.2016.12.006
5. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(4). doi:10.1002/14651858.CD003817.pub3
6. Washburn RA, Szabo AN, Lambourne K, et al. Does the method of weight loss effect long-term changes in weight, body composition or chronic disease risk factors in overweight or obese adults? A systematic review. *PLoS One*. 2014;9(10). doi:10.1371/journal.pone.0109849
7. Ross R, Stotz PJ, Lam M. Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: A randomized trial. *Ann Intern Med*. 2015;162(5). doi:10.7326/M14-1189
8. Davidson LE, Hudson R, Kilpatrick K, et al. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults: A randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2009;169(2). doi:10.1001/archinternmed.2008.558
9. Mann S, Jimenez A, Steele J, Domone S, Wade M, Beedie C. Programming and resistance training leads to positive effects on strength and body composition: Results from two randomised trials of community fitness programmes. *BMC Public Health*. 2018;18(1). doi:10.1186/s12889-018-5289-9
10. Hwang CL, Wu YT, Chou CH. Effect of aerobic interval training on exercise capacity and metabolic risk factors in people with cardiometabolic disorders: a meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2011;31(6). doi:10.1097/HCR.0b013e31822f16cb
11. Frank LL, Sorensen BE, Yasui Y, et al. Effects of exercise on metabolic risk variables in overweight postmenopausal women: A randomized clinical trial. *Obes Res*. 2005;13(3). doi:10.1038/oby.2005.66
12. AbouAssi H, Slentz CA, Mikus CR, et al. The effects of aerobic, resistance, and combination training on insulin sensitivity and secretion in overweight adults from STRRIDE AT/RT: A randomized trial. *J Appl Physiol*. 2015;118(12). doi:10.1152/jappphysiol.00509.2014
13. Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: A randomized controlled trial. *J Am Med Assoc*. 2007;297(19). doi:10.1001/jama.297.19.2081
14. Lemes IR, Turi-Lynch BC, Cavero-Redondo I, Linares SN, Monteiro HL. Aerobic training reduces blood pressure and waist circumference and increases HDL-c in metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Soc Hypertens*. 2018;12(8). doi:10.1016/j.jash.2018.06.007
15. Kelley GA, Kelley KS, Vu Tran Z. Aerobic exercise, lipids and lipoproteins in overweight and obese adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes*. 2005;29(8). doi:10.1038/sj.ijo.0802959
16. Kuhle CL, Steffen MW, Anderson PJ, Murad MH. Effect of exercise on anthropometric measures and serum lipids in older individuals: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2014;4(6). doi:10.1136/bmjopen-2014-005283
17. Baker A, Sirois-Leclerc H, Tulloch H. The Impact of Long-Term Physical Activity Interventions for Overweight/Obese Postmenopausal Women on Adiposity Indicators, Physical Capacity, and Mental Health Outcomes: A Systematic Review. *J Obes*. 2016;2016. doi:10.1155/2016/6169890
18. Baillot A, Saunders S, Brunet J, Romain AJ, Trottier A, Bernard P. A systematic review and meta-analysis of the effect of exercise on psychosocial outcomes in adults with obesity: A call for more research. *Ment Health Phys Act*. 2018;14. doi:10.1016/j.mhpa.2017.12.004
19. Bellicha A, van Baak MA, Battista F, et al. Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2021;22(S4). doi:10.1111/obr.13296
20. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: The evidence. *CMAJ*. 2006;174(6). doi:10.1503/cmaj.051351
21. Pedersen BK. Body mass index-independent effect of fitness and physical activity for all-cause mortality. *Scand J Med Sci Sport*. 2007;17(3). doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00626.x
22. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R, et al. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res*. 2004;12(3). doi:10.1038/oby.2004.60
23. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8). doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
24. De Rezende LFM, Lopes MR, Rey-López JP, Matsudo VKR, Luiz ODC. Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews. *PLoS One*. 2014;9(8). doi:10.1371/journal.pone.0105620
25. Tremblay MS, Warburton DER, Janssen I, et al. New Canadian physical activity guidelines. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36(1). doi:10.1139/H11-009
26. Hamilton MT, Healy GN, Dunstan DW, Zderic TW, Owen N. Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2008;2(4):292-298. doi:10.1007/s12170-008-0054-8
27. O'Donoghue G, Blake C, Cunningham C, Lennon O, Perrotta C. What exercise prescription is optimal to improve body composition and cardiorespiratory fitness in adults living with obesity? A network meta-analysis. *Obes Rev*. 2021;22(2). doi:10.1111/obr.13137
28. W.C. M, D.M. K, E.J. H. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. *Int J Obes*. 1997;21(10).
29. Borek AJ, Abraham C, Greaves CJ, Tarrant M. Group-Based Diet and Physical Activity Weight-Loss Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Appl Psychol Heal Well-Being*. 2018;10(1). doi:10.1111/aphw.12121
30. Battista F, Ermolao A, van Baak MA, et al. Effect of exercise on cardiometabolic health of adults with overweight or obesity: Focus on blood pressure, insulin resistance, and intrahepatic fat—A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2021;22(S4). doi:10.1111/obr.13269
31. Goodpaster BH, DeLany JP, Otto AD, et al. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: A randomized trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2010;304(16). doi:10.1001/jama.2010.1505
32. Hassan Y, Head V, Jacob D, Bachmann MO, Diu S, Ford J. Lifestyle interventions for weight loss in adults with severe obesity: a systematic review. *Clin Obes*. 2016;6(6). doi:10.1111/cob.12161
33. Baillot A, Romain AJ, Boisvert-Vigneault K, et al. Effects of lifestyle interventions that include a physical activity component in class II and III obese individuals: A systematic review. *PLoS One*. 2015;10(4). doi:10.1371/journal.pone.0119017
34. Batsis JA, Gill LE, Masutani RK, et al. Weight Loss Interventions in Older Adults with Obesity: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials Since 2005. *J Am Geriatr Soc*. 2017;65(2). doi:10.1111/jgs.14514
35. Berge J, Hjeltnesæth J, Hertel JK, et al. Effect of Aerobic Exercise Intensity on Energy Expenditure and Weight Loss in Severe Obesity—A Randomized Controlled Trial. *Obesity*. 2021;29(2). doi:10.1002/oby.23078
36. Ross LM, Slentz CA, Kraus WE. Evaluating Individual Level Responses to Exercise for Health Outcomes in Overweight or Obese Adults. *Front Physiol*. 2019;10. doi:10.3389/fphys.2019.01401
37. Chiang TL, Chen C, Hsu CH, Lin YC, Wu HJ. Is the goal of 12,000 steps per day sufficient for improving body composition and metabolic syndrome? the necessity of combining exercise intensity: A randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2019;19(1). doi:10.1186/s12889-019-7554-y

38. Pownall HJ, Bray GA, Wagenknecht LE, et al. Changes in body composition over 8 years in a randomized trial of a lifestyle intervention: The look AHEAD study. *Obesity*. 2015;23(3). doi:10.1002/oby.21005
39. Watson KB, Frederick GM, Harris CD, Carlson SA, Fulton JE. U.S. Adults' Participation in Specific Activities: Behavioral Risk Factor Surveillance System--2011. *J Phys Act Health*. 2015;12. doi:10.1123/jpah.2013-0521
40. Després JP, Lemieux I, Bergeron J, et al. Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome: Contribution to global cardiometabolic risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(6). doi:10.1161/ATVBAHA.107.159228
41. Kay SJ, Fiatarone Singh MA. The influence of physical activity on abdominal fat: A systematic review of the literature. *Obes Rev*. 2006;7(2). doi:10.1111/j.1467-789X.2006.00250.x
42. Slentz CA, Aiken LB, Houmard JA, et al. Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: A randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol*. 2005;99(4). doi:10.1152/jappphysiol.00124.2005
43. Bateman LA, Slentz CA, Willis LH, et al. Comparison of aerobic versus resistance exercise training effects on metabolic syndrome (from the Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention Through Defined Exercise - STRRIDE-AT/RT). *Am J Cardiol*. 2011;108(6). doi:10.1016/j.amjcard.2011.04.037
44. Khalafi M, Malandish A, Rosenkranz SK, Ravasi AA. Effect of resistance training with and without caloric restriction on visceral fat: A systemic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2021;22(9). doi:10.1111/obr.13275
45. Maillard F, Pereira B, Boisseau N. Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. *Sport Med*. 2018;48(2). doi:10.1007/s40279-017-0807-y
46. Brennan AM, Day AG, Cowan TE, Clarke GJ, Lamarche B, Ross R. Individual Response to Standardized Exercise: Total and Abdominal Adipose Tissue. *Med Sci Sports Exerc*. 2020;52(2). doi:10.1249/MSS.0000000000002140
47. Cowan TE, Brennan AM, Stotz PJ, Clarke J, Lamarche B, Ross R. Separate Effects of Exercise Amount and Intensity on Adipose Tissue and Skeletal Muscle Mass in Adults with Abdominal Obesity. *Obesity*. 2018;26(11). doi:10.1002/oby.22304
48. Hammond BP, Stotz PJ, Brennan AM, Lamarche B, Day AG, Ross R. Individual Variability in Waist Circumference and Body Weight in Response to Exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(2):315-322. doi:10.1249/MSS.0000000000001784
49. Hens W, Taeymans J, Cornelis J, Gielen J, Van Gaal L, Vissers D. The effect of lifestyle interventions on excess ectopic fat deposition measured by noninvasive techniques in overweight and obese adults: A systematic review and meta-analysis. *J Phys Act Heal*. 2016;13(6). doi:10.1123/jpah.2015-0560
50. Keating SE, Hackett DA, George J, Johnson NA. Exercise and non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *J Hepatol*. 2012;57(1). doi:10.1016/j.jhep.2012.02.023
51. van Baak MA, Pramono A, Battista F, et al. Effect of different types of regular exercise on physical fitness in adults with overweight or obesity: Systematic review and meta-analyses. *Obes Rev*. 2021;22(S4):e13239. doi:10.1111/OBR.13239
52. Yarizadeh H, Eftekhari R, Anjom-Shoae J, Speakman JR, Djafarian K. The Effect of Aerobic and Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Subcutaneous Abdominal Fat: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *Adv Nutr*. 2021;12(1). doi:10.1093/advances/nmaa090
53. Lau DCW, Douketis JD, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur E. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary]. *CMAJ*. 2007;176(8). doi:10.1503/cmaj.061409
54. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, et al. Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint position statement. *Diabetes Care*. 2010;33(12). doi:10.2337/dc10-9990
55. Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI, Napolitano M, Lang W. Effect of Exercise Duration and Intensity on Weight Loss in Overweight, Sedentary Women: A Randomized Trial. *J Am Med Assoc*. 2003;290(10). doi:10.1001/jama.290.10.1323
56. Jakicic JM, Marcus BH, Lang W, Janney C. Effect of exercise on 24-month weight loss maintenance in overweight women. *Arch Intern Med*. 2008;168(14). doi:10.1001/archinte.168.14.1550
57. Tate DF, Jeffery RW, Sherwood NE, Wing RR. Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain? *Am J Clin Nutr*. 2007;85(4). doi:10.1093/ajcn/85.4.954
58. Martinez-Gomez D, Hamer M, Ortega FB, et al. Association of Changes in Physical Activity and Incidence and Remission of Overall and Abdominal Obesity in 113,950 Adults. *Obesity*. 2020;28(3). doi:10.1002/oby.22709
59. Creasy SA, Lang W, Tate DF, Davis KK, Jakicic JM. Pattern of Daily Steps is Associated with Weight Loss: Secondary Analysis from the Step-Up Randomized Trial. *Obesity*. 2018;26(6). doi:10.1002/oby.22171
60. Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL, et al. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE: A randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol*. 2007;103(2). doi:10.1152/jappphysiol.01314.2006
61. Jellerman C, Yates T, O'Donovan G, et al. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: A meta-analysis. *Obes Rev*. 2015;16(11). doi:10.1111/obr.12317
62. Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obes Rev*. 2017;18(8). doi:10.1111/obr.12536
63. Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med*. 2017;51(6). doi:10.1136/bjsports-2015-095841
64. Türk Y, Theel W, Kasteleyn MJ, et al. High intensity training in obesity: a Meta-analysis. *Obes Sci Pract*. 2017;3(3). doi:10.1002/osp4.109
65. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2017;18(6). doi:10.1111/obr.12532
66. Mattioni Maturana F, Martus P, Zipfel S, NIEB AM. Effectiveness of HIIE versus MICT in Improving Cardiometabolic Risk Factors in Health and Disease: A Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2021;53(3). doi:10.1249/MSS.0000000000002506
67. Su LQ, Fu JM, Sun SL, et al. Effects of HIIT and MICT on cardiovascular risk factors in adults with overweight and/or obesity: A meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(1). doi:10.1371/journal.pone.0210644
68. Roy M, Williams SM, Brown RC, et al. High-Intensity Interval Training in the Real World: Outcomes from a 12-Month Intervention in Overweight Adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(9). doi:10.1249/MSS.0000000000001642
69. Madjd A, Taylor MA, Neek LS, et al. Effect of weekly physical activity frequency on weight loss in healthy overweight and obese women attending a weight loss program: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2016;104(5). doi:10.3945/ajcn.116.136408
70. Henson J, Davies MJ, Bodicoat DH, et al. Breaking Up Prolonged Sitting with Standing or Walking Attenuates the Postprandial Metabolic Response in Postmenopausal Women: A Randomized Acute Study. *Diabetes Care*. 2016;39(1). doi:10.2337/dc15-1240
71. Dunstan DW, Kingwell BA, Larsen R, et al. Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. *Diabetes Care*. 2012;35(5). doi:10.2337/dc11-1931
72. Ekelund U, Tarp J, Steene-Johannessen J, et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: Systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ*. 2019;366. doi:10.1136/bmj.l4570
73. Geidl W, Schlesinger S, Mino E, Miranda L, Pfeifer K. Dose-response relationship between physical activity and mortality in adults with noncommunicable diseases: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020;17(1). doi:10.1186/s12966-020-01007-5
74. Jakicic JM, Kraus WE, Powell KE, et al. Association between Bout Duration of Physical Activity and Health: Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1213-1219. doi:10.1249/MSS.0000000000001933
75. Strain T, Wijndaele K, Dempsey PC, et al. Wearable-device-measured physical activity and future health risk. *Nat Med*. 2020;26(9). doi:10.1038/s41591-020-1012-3
76. Valenzuela PL, Santos-Lozano A, Barrán AT, et al. Joint association of physical activity and body mass index with cardiovascular risk: A nationwide population-based cross-sectional study. *Eur J Prev Cardiol*. 2022;29(2). doi:10.1093/eurjpc/zwaa151
77. Jayedi A, Gohari A, Shab-Bidar S. Daily Step Count and All-Cause Mortality: A Dose-Response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Sport Med*. 2022;52(1). doi:10.1007/s40279-021-01536-4

78. UmPierre D, Ribeiro PAB, Kramer CK, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2011;305(17). doi:10.1001/jama.2011.576
79. Liu Y, Ye W, Chen Q, Zhang Y, Kuo CH, Korivi M. Resistance exercise intensity is correlated with attenuation of HbA1c and insulin in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(1). doi:10.3390/ijerph16010140
80. Acosta-Manzano P, Rodriguez-Ayllon M, Acosta FM, Niederseer D, Niebauer J. Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2020;21(6). doi:10.1111/obr.13007
81. Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of controlled clinical trials. *J Am Med Assoc.* 2001;286(10). doi:10.1001/jama.286.10.1218
82. Ryan BJ, Schleh MW, Ahn C, et al. Moderate-Intensity Exercise and High-Intensity Interval Training Affect Insulin Sensitivity Similarly in Obese Adults. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020;105(8). doi:10.1210/clinem/dgaa345
83. WC K, E B-C, SE F, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med.* 2002;346(6):393-403. doi:10.1056/NEJM0A012512
84. Kriska AM, Rockette-Wagner B, Edelstein SL, et al. The impact of physical activity on the prevention of type 2 diabetes: Evidence and lessons learned from the diabetes prevention program, a long-standing clinical trial incorporating subjective and objective activity measures. *Diabetes Care.* 2021;44(1). doi:10.2337/dc20-1129
85. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al. Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus by Changes in Lifestyle among Subjects with Impaired Glucose Tolerance. *N Engl J Med.* 2001;344(18). doi:10.1056/nejm200105033441801
86. Ramachandran A, Snehalatha C, Mary S, Mukesh B, Bhaskar AD, Vijay V. The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia.* 2006;49(2). doi:10.1007/s00125-005-0097-z
87. Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance: The Da Qing IGT and diabetes study. *Diabetes Care.* 1997;20(4). doi:10.2337/diacare.20.4.537
88. Jakicic JM, Egan CM, Fabricatore AN, et al. Four-year change in cardiorespiratory fitness and influence on glycemic control in adults with type 2 diabetes in a randomized trial: the Look AHEAD Trial. *Diabetes Care.* 2013;36(5):1297-1303. doi:10.2337/DC12-0712
89. Group TLAR. Cardiovascular Effects of Intensive Lifestyle Intervention in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2013;369(2):145. doi:10.1056/NEJM0A1212914
90. Pi-Sunyer X. The Look AHEAD Trial: A Review and Discussion of Its Outcomes. *Curr Nutr Rep.* 2014;3(4). doi:10.1007/s13668-014-0099-x
91. Costa EC, Hay JL, Kehler DS, et al. Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sport Med.* 2018;48(9). doi:10.1007/s40279-018-0944-y
92. Abrahim O, Moraes-Ferreira R, Cortinhas-Alves EA, Guerreiro JF. Is resistance training alone an antihypertensive therapy? A meta-analysis. *J Hum Hypertens.* 2021;35(9). doi:10.1038/s41371-021-00582-9
93. Ashton RE, Tew GA, Aning JJ, Gilbert SE, Lewis L, Saxton JM. Effects of short-term, medium-term and long-term resistance exercise training on cardiometabolic health outcomes in adults: Systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(6). doi:10.1136/bjsports-2017-098970
94. Schroeder EC, Franke WD, Sharp RL, Lee D chul. Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PLoS One.* 2019;14(1). doi:10.1371/journal.pone.0210292
95. Holme I, Høstmark AT, Anderssen SA. ApoB but not LDL-cholesterol is reduced by exercise training in overweight healthy men. Results from the 1-year randomized Oslo Diet and Exercise Study. *J Intern Med.* 2007;262(2). doi:10.1111/j.1365-2796.2007.01806.x
96. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med.* 2002;347(19):1483-1492. doi:10.1056/NEJM0A020194
97. Gondim OS, De Camargo VTN, Gutierrez FA, et al. Benefits of regular exercise on inflammatory and cardiovascular risk markers in normal weight, overweight and obese adults. *PLoS One.* 2015;10(10). doi:10.1371/journal.pone.0140596
98. Correa CS, Teixeira BC, Bittencourt A, Reischak-Oliveira Á. Effects of strength training on blood lipoprotein concentrations in postmenopausal women. *J Vasc Bras.* 2014;13(4). doi:10.1590/1677-5449.0083
99. Kelley GA, Kelley KS. Meditative movement therapies and health-related quality-of-life in adults: A systematic review of meta-analyses. *PLoS One.* 2015;10(6). doi:10.1371/journal.pone.0129181
100. Martens RJH, Van Der Berg JD, Stehouwer CDA, et al. Amount and pattern of physical activity and sedentary behavior are associated with kidney function and kidney damage: The Maastricht Study. *PLoS One.* 2018;13(4). doi:10.1371/journal.pone.0195306
101. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in women: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Women's Heal.* 2004;13(10). doi:10.1089/jwh.2004.13.1148
102. Kim B, Kim S. Influences of resistance versus aerobic exercise on physiological and physical fitness changes in previously inactive men with obesity: A prospective, single-blinded randomized controlled trial. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2020;13. doi:10.2147/DMSO.S231981
103. Kritchevsky SB, Lovato L, Handing EP, et al. Exercise's effect on mobility disability in older adults with and without obesity: The LIFE study randomized clinical trial. *Obesity.* 2017;25(7). doi:10.1002/oby.21860
104. Luppino FS, De Wit LM, Bouvy PF, et al. Overweight, obesity, and depression: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Arch Gen Psychiatry.* 2010;67(3). doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.2
105. Fanning J, Walkup MP, Ambrosius WT, et al. Change in health-related quality of life and social cognitive outcomes in obese, older adults in a randomized controlled weight loss trial: Does physical activity behavior matter? *J Behav Med.* 2018;41(3). doi:10.1007/s10865-017-9903-6
106. Carraça E V., Encantado J, Battista F, et al. Effect of exercise training on psychological outcomes in adults with overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2021;22(S4). doi:10.1111/obr.13261
107. Campbell K, Foster-Schubert K, Alfano C, Duggan C, Irwin M, McTiernan A. Injuries in sedentary individuals enrolled in a 12-month, randomized, controlled, exercise trial. *J Phys Act Heal.* 2012;9(2). doi:10.1123/jpah.9.2.198
108. Janney CA, Jakicic JM. The influence of exercise and BMI on injuries and illnesses in overweight and obese individuals: A randomized control trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010;7. doi:10.1186/1479-5868-7-1
109. Herman WH, Hoerger TJ, Brandle M, et al. The cost-effectiveness of lifestyle modification or metformin in preventing type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance. *Ann Intern Med.* 2005;142(5). doi:10.7326/0003-4819-142-5-200503010-00007
110. Aubertin-Leheudre M, Lord C, Khalil A, Dionne J. Effect of 6 months of exercise and isoflavone supplementation on clinical cardiovascular risk factors in obese postmenopausal women: A randomized, double-blind study. *Menopause.* 2007;14(4). doi:10.1097/gme.0b013e31802e426b
111. Morales-Marroquin E, Kohl HW, Knell G, de la Cruz-Muñoz N, Messiah SE. Resistance Training in Post-Metabolic and Bariatric Surgery Patients: a Systematic Review. *Obes Surg.* 2020;30(10). doi:10.1007/s11695-020-04837-1
112. Kerrigan DJ, Carlin AM, Munie S, Keteyian SJ. A Cross-sectional Study of Reported Exercise and Medium-Term Weight Loss Following Laparoscopic Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2018;28(12). doi:10.1007/s11695-018-3434-2
113. Schünemann HJ, Wiercioch W, Brozek J, et al. GRADE Evidence to Decision (ETD) frameworks for adoption, adaptation, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLOPMENT. *J Clin Epidemiol.* 2017;81:101-110. doi:10.1016/j.jclinepi.2016.09.009/ATTACHMENT/D8C1C473-FCEB-4D1D-A258-ED7F592CF998/MMC2.PDF

El capítulo de **La actividad física en el tratamiento de la obesidad** está adaptado de las Guías Canadienses de Práctica Clínica de Obesidad en Adultos (las "Guías") que Obesity Canada posee y de quienes tenemos una licencia. La **Sociedad Chilena de Cirugía Bariátrica y Metabólica** adaptó las Guías teniendo en cuenta cualquier contexto relevante para Chile utilizando un proceso de GRADE-ADOLPMENT.¹¹³

La **Sociedad Chilena de Cirugía Bariátrica y Metabólica** reconoce que Obesity Canada y los autores de las Guías no han revisado el capítulo de **La actividad física en el tratamiento de la obesidad** y no asumen ninguna responsabilidad por los cambios realizados en dichas Guías, sobre cómo se presentan o difunden las Guías adaptadas. Como Obesity Canada y los autores de las Guías originales no han revisado el capítulo de **La actividad física en el tratamiento de la obesidad**, dichas partes, de acuerdo con su política, renuncian a cualquier asociación con dichos Materiales adaptados. Las Guías originales pueden consultarse en inglés en: www.obesitycanada.ca/guidelines.