

**ARTÍCULO DE REVISIÓN**

## **Manejo interdisciplinario de la obesidad y el sobrepeso en rehabilitación cardiaca: revisión de la Sociedad Mexicana para el Cuidado del Corazón**

***Interdisciplinary management of obesity and overweight in cardiac rehabilitation: review of the Mexican Society for Heart Care (Sociedad Mexicana para el Cuidado del Corazón, SOMECCOR)***

Jorge A. Lara-Vargas<sup>1\*</sup>, Angélica A. Pérez-Reyes<sup>2</sup>, Juan P. Núñez-Urquiza<sup>3</sup>, Dulce M. Navarrete de la O<sup>4</sup>, Hermes Ilarraza-Lomeli<sup>5</sup>, Eduardo A. Leyva-Valadez<sup>6</sup>, María E. González-Rentería<sup>7</sup>, Minerva Romero-Rendón<sup>2</sup>, Marcos Ponce-de-León-Espíndola<sup>8</sup>, Martha C. Maldonado-Ramírez<sup>9</sup> y Aquiles Rubio-Blancas<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Rehabilitación Cardiaca, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Ciudad de México; <sup>2</sup>Clínica de Obesidad y Metabolismo, Querétaro; <sup>3</sup>Servicio de Rehabilitación Cardiaca, Hospital H+ Querétaro, Querétaro; <sup>4</sup>Programas de Salud y Nutrición en Respuesta Humanitaria, Save the Children, Ciudad de México; <sup>5</sup>Servicio de Rehabilitación Cardiaca, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Ciudad de México; <sup>6</sup>Servicio de Rehabilitación Cardiaca, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, Ciudad de México; <sup>7</sup>Servicio de Endocrinología y Medicina Interna, Hospital Tec 100 en Querétaro, Querétaro; <sup>8</sup>Servicio de Cirugía Bariátrica, Clínica de Obesidad y Metabolismo, Querétaro; <sup>9</sup>Servicio de Endocrinología, Hospital San José, Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional 2 El Marqués, Ciudad de México; <sup>10</sup>Academia de Investigación, Tecnologías y Medicina Basada en Evidencias, Universidad de la Salud, Ciudad de México. México

### **Resumen**

**Antecedentes:** La obesidad es un trastorno multifactorial caracterizado por un aumento en la adiposidad corporal, de amplia prevalencia en nuestro país, a cualquier edad y ligada a grandes consecuencias adversas, incluyendo el desarrollo de cardiopatías. Los programas de rehabilitación cardiaca (RC) son intervenciones interdisciplinarias encaminadas no solo a restaurar la funcionalidad perdida de los pacientes que han sufrido un desenlace cardiovascular, sino también a corregir aquellos factores de riesgo que lo propiciaron y que interfieren en los resultados adaptativos del mismo. La obesidad contribuye a perpetuar el riesgo de cardiopatía y suele ser resistente a las modificaciones del estilo de vida de manera convencional. **Objetivo:** Establecer pautas en el reconocimiento de la obesidad con directrices de atención al paciente con cardiopatía dentro de los programas de RC y su abordaje interdisciplinario. **Método:** A través de una extensiva revisión bibliográfica y después de una discusión interdisciplinaria, se elaboró el presente documento para fijar una postura sobre el abordaje de la obesidad en el contexto de los programas de RC en pacientes con cardiopatía. **Resultados y conclusiones:** Nuestra Sociedad reconoce el abordaje interdisciplinario de los pacientes con obesidad y cardiopatía en su prevención primaria y secundaria, insta a la precisión en su diagnóstico y valoración, y recomienda que su eje primario debe estar basado en primera instancia en las modificaciones del estilo de vida (entrenamiento físico, atención nutricional e intervención psicoemocional), en tanto que la terapia farmacológica y la cirugía bariátrica pudieran ser coadyuvantes en la optimización de los resultados en pacientes selectos.

**Palabras clave:** Obesidad. Rehabilitación cardiaca. Prevención. Cardiopatía y obesidad. Manejo interdisciplinario.

**\*Correspondencia:**

Jorge A. Lara-Vargas  
E-mail: ikcaban@yahoo.com.mx

1405-9940 / © 2023 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 21-12-2022

Fecha de aceptación: 08-05-2023

DOI: 10.24875/ACM.22000288

Disponible en internet: 15-06-2023

Arch Cardiol Mex. 2023;93(4):464-475

[www.archivoscardiologia.com](http://www.archivoscardiologia.com)

## Abstract

**Background:** Obesity is a multifactorial disorder characterized by increased body adiposity with a wide prevalence in our country, at any age, and linked to major adverse consequences, including the development of heart disease. Cardiac rehabilitation (CR) programs are interdisciplinary interventions aimed not only at restoring the lost functionality of patients who have suffered a cardiovascular outcome, but also at correcting those risk factors that led to it and that interfere with its adaptive results. Obesity contributes to perpetuating heart disease risk and is often resistant to conventional lifestyle modifications. **Objective:** Establish guidelines in the recognition of obesity with care guidelines for patients with heart disease within CR programs and their interdisciplinary approach. **Method:** Through an extensive bibliographical review and after an interdisciplinary discussion, this document was prepared to establish a position on the approach to obesity in the context of CR programs in patients with heart disease. **Results and conclusions:** Our Society recognizes the interdisciplinary approach of our patients with obesity and heart disease in its primary and secondary prevention, urges precision in its diagnosis and assessment, recommends that its primary axis must be based in the first instance on lifestyle modifications (physical training, nutritional care and psycho-emotional intervention), while pharmacological therapy and bariatric surgery could be coadjutants in optimizing the results in selected patients.

**Keywords:** Obesity. Cardiac rehabilitation. Prevention. Heart disease and obesity. Interdisciplinary management.

## Introducción

La obesidad es considerada una epidemia mundial que contribuye y favorece la incidencia de enfermedades cardiovasculares (ECV), ya sea por su coexistencia con otros factores o comorbilidades (p. ej., dislipidemias, diabetes tipo 2, hipertensión arterial, entre otras), o por las complicaciones inherentes a su fisiopatología (tromboembolias, apnea del sueño, accidentes vasculares cerebrales, cáncer, infertilidad, baja autoestima, problemas psicosociales, deterioro cognitivo, pérdida de memoria e incremento del riesgo neurodegenerativo)<sup>1,2</sup>. Debido a que no existe suficiencia en la disponibilidad de servicios para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de esta condición, y con el consecuente efecto que esto tiene no solo en la morbilidad sino también en la discapacidad y la reducción de la calidad de vida relacionada a la salud, su prevalencia en nuestra población mexicana con cardiopatía también es muy alta.

Las ECV ocupan hoy día el primer lugar en la lista de las enfermedades no transmisibles, pero los factores de riesgo asociados no suelen ser atendidos de manera preventiva. La rehabilitación cardiaca (RC) es una estrategia interdisciplinaria en la que se dispone la atención de aquellos servicios encaminados a la recuperación de la patología cardiaca, pero también a controlar los factores asociados a la enfermedad, en la que la obesidad, incluso desde edades pediátricas en nuestro país, adquiere una dimensión y una prevalencia importantes. El dramático incremento en la proporción de pacientes jóvenes con obesidad grave en los últimos 35 años, con su consiguiente contribución de

ECV en la adultez<sup>3</sup>, invoca asimismo la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y de tratamiento específico<sup>1</sup>.

Por otro lado, frente a la gran «paradoja de la obesidad», en la que la reducción del peso o del índice de masa corporal (IMC) no produce necesariamente una reducción significativa en el riesgo de presentar ECV, la tendencia contemporánea es asentar la necesidad de otros estándares de medición (tales como la adiposidad) que permitan dilucidar dicho riesgo aun en pacientes que tienen un aumento significativo en la masa grasa corporal con un IMC normal<sup>1</sup>. Si bien el grupo Global Burden of Disease estimó que el IMC elevado fue causa de 4 millones de muertes en el año 2015, con dos tercios de este número atribuibles a la ECV<sup>4</sup>, los estudios que han cuantificado los depósitos de grasa, endógena y exógena, coinciden en que los altos niveles de grasa visceral son un indicador independiente de riesgo cardiovascular. La regulación del peso corporal es un proceso complejo que implica múltiples rutas metabólicas, tanto en el sistema nervioso central como en el periférico, con muy diversos mecanismos biológicos en la regulación de la homeostasis energética, por lo que definir un tratamiento efectivo es un desafío<sup>5</sup>.

El efecto interdisciplinario de los programas de RC tiene un impacto particularmente favorable por tratarse de una intervención basada en ejercicio y en atención nutricional y psicoemocional, en la que en muchas ocasiones el centro de la afectación patogénica es el sobrepeso y la obesidad. El sedentarismo en nuestro país es un mecanismo causal de obesidad y discapacidad, con una tasa de afectación del 58.3% de la

población mayor de 18 años<sup>6</sup>. De las más de 200,000 muertes al año en México, uno de los principales factores relacionados es la alimentación con productos ultraprocesados con exceso de azúcares y grasas saturadas<sup>7</sup>, lo que justifica la orientación nutricional individualizada. Por si fuera poco, las motivaciones psicógenas del paciente con obesidad muchas veces obedecen a patrones de depresión y ansiedad, así como la afectación ortopédica provocada por la biomecánica alterada de estos pacientes, que no siempre pueden resolverse sin el abordaje adecuado de otros especialistas, como el psicoterapeuta y el fisioterapeuta, respectivamente.

Aun cuando las guías clínicas para el control de la obesidad recomiendan modificaciones del estilo de vida junto con un tratamiento médico para pacientes con sobrepeso y obesidad, parece existir evidencia que apoya la farmacoterapia en combinación con las intervenciones basadas en el comportamiento, con resultados aún más significativos en la pérdida de peso y en la condición cardiometabólica. Esta dualidad terapéutica podría ser una opción para los pacientes con cardiopatía no respondedores a modificaciones del estilo de vida y que no son candidatos viables a la cirugía bariátrica. Más adelante en el documento se discuten el impacto y los efectos de las estrategias farmacológicas y de la intervención quirúrgica como terapias complementarias, bajo consideraciones especiales y de acuerdo al riesgo cardiovascular existente<sup>3,8</sup>.

El objetivo del presente posicionamiento es establecer pautas en el reconocimiento con directrices de atención al paciente con cardiopatía y obesidad dentro de los programas de RC y su abordaje interdisciplinario.

## Asociación de obesidad con enfermedad cardiovascular

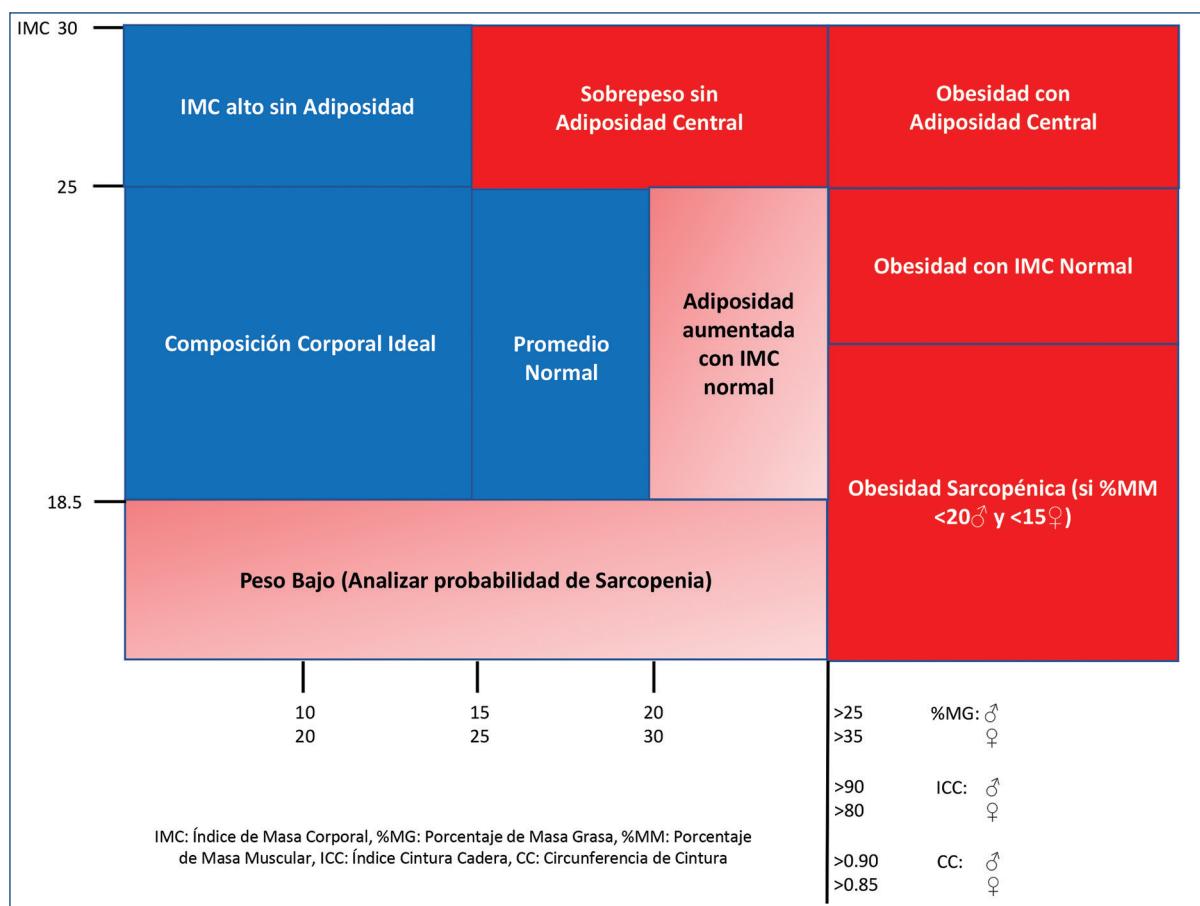
De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud<sup>9</sup>, la obesidad se define como la excesiva o anormal acumulación de grasa corporal, y habitualmente se diagnostica con un IMC  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , o de acuerdo con la American Association of Clinical Endocrinologists con un porcentaje de grasa corporal  $> 35\%$  en las mujeres y  $> 25\%$  en los hombres<sup>10</sup>. Desde su definición, la obesidad es una enfermedad compleja, con un impacto global en salud pública y fuerte asociación al desarrollo de numerosas patologías, tanto en la ECV como en la comorbilidad asociada<sup>10,11</sup>. En las cardiopatías se la ha relacionado particularmente con enfermedad arterial coronaria, angina, infarto agudo del miocardio, fibrilación auricular, muerte súbita cardiaca

e insuficiencia cardiaca<sup>12</sup>. En esta última, por ejemplo, debe considerarse el efecto confusor del péptido natriurético cerebral, que tiene valores más bajos en pacientes con obesidad en comparación con sujetos con peso normal<sup>1,13,14</sup>.

Existen condiciones comórbidas en la obesidad que son factores de riesgo cardiovascular, como la diabetes mellitus, la apnea-hipopnea del sueño y el síndrome de hipoventilación, que pueden incrementar el riesgo de hipertensión pulmonar y de disfunción ventricular no isquémica<sup>15-17</sup>. Por cada cinco unidades de incremento del IMC se confiere un 16% de mayor riesgo para muerte súbita cardiaca<sup>18</sup>. Los mecanismos potenciales de esta asociación son variados y pueden incluir hipertrrofia ventricular, prolongación del intervalo QT, extrasístoles ventriculares y desequilibrio autonómico<sup>19</sup>. De manera análoga, por cada cinco unidades de incremento del IMC se confiere aproximadamente un 29% de mayor riesgo de fibrilación auricular<sup>20</sup>. Existe un cierto grado de complejidad reconocida en la evaluación de la cardiopatía isquémica silente en los pacientes con obesidad, debido a la limitación funcional que en una prueba de ejercicio muchas veces no permite la maximidad para declarar la positividad clínica o eléctrica, y en otras tantas la limitación de las pruebas no invasivas por cuestiones de logística y técnicas. La evaluación funcional del paciente con obesidad mediante tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) se sugiere entonces con tecnecio-sestamibi, debido a la mayor emisión de energía y la obtención de mejores imágenes; no obstante, la SPECT tiene limitación en pesos  $> 160 \text{ kg}$ <sup>14</sup>, por lo que se desaconseja cuando el paciente tiene un IMC  $> 35 \text{ kg/m}^2$ , y con una recomendación preferente en esos casos para la tomografía por emisión de positrones (PET) con rubidio<sup>1</sup>.

## Importancia del análisis de la composición corporal

A pesar de que el IMC se puede determinar fácilmente y se utiliza para definir categorías de peso corporal, tiene varias limitaciones. Hoy día se reconocen diversos fenotipos de obesidad (con peso normal, central, sarcopénica, etc.), pero es un hecho que tanto el índice cintura-cadera (ICC) como la circunferencia de la cintura (CC) también tienen asociaciones con la mortalidad, y su implementación resulta adecuada para medir la adiposidad y complementar el diagnóstico<sup>21,22</sup>. Una persona con un IMC  $< 25 \text{ kg/m}^2$  podría tener un aumento importante en la adiposidad con un incremento objetivo



**Figura 1.** Fenotipos del sobrepeso y la obesidad midiendo el índice de masa corporal y la adiposidad.

de la grasa corporal total, y de manera análoga, una persona con un IMC de 27 kg/m<sup>2</sup> podría tener una proporción importante de masa muscular con adiposidad normal. Resulta ideal la medición de la composición corporal para definir el tipo de obesidad y determinar los objetivos en la reducción de la adiposidad, pero la realidad es que no suele emplearse la medición de la composición corporal de manera habitual, a menos que el paciente esté dentro de un programa de RC con un nutriólogo especializado en el tema. Si bien para fines de prevención podría obviarse esta determinación específica, sí se sugiere su medición complementaria en los pacientes con cardiopatía, en particular para determinar el porcentaje de grasa visceral (abdominal).

Existen muchas medidas para analizar la distribución de la grasa abdominal; de ellas, la CC y el ICC son las más fáciles de realizar. Igualmente, se ha descrito el ICC como herramienta de evaluación adicional. En este sentido, ni la CC ni el IMC deberán utilizarse como

medidas aisladas en la métrica de la adiposidad, sino más bien sumar las variables utilizadas con la finalidad de redefinir la clasificación de riesgo<sup>23</sup> (Fig. 1). La adiposidad visceral, medida por CC, ICC o métodos de imagen complementarios en la medición de la composición corporal, se ha mostrado como factor de riesgo cardiovascular independiente del IMC. Las relaciones del IMC, la CC y el ICC con la ECV se mantienen tras ajustar los factores de riesgo convencionales<sup>24</sup>. En la tabla 1 se describen las herramientas de evaluación antropométricas complementarias que pueden ser utilizadas para cuantificar la composición corporal, según la disponibilidad y la experiencia de cada centro.

Los pacientes con obesidad suelen tener un mayor porcentaje de hidratación, y dicha situación no es considerada en muchas de las ecuaciones disponibles para determinar la composición corporal, lo que suele resultar en una sobreestimación de la masa libre de grasa. Para evitar tal error sistemático, ante un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> se recomienda utilizar equipos con

**Tabla 1.** Ventajas y desventajas de los estudios diagnósticos para medir la adiposidad

Estudio	Consideraciones	Ventajas	Desventajas
TC <sup>25</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite la evaluación del área adiposa visceral y subcutánea, y se considera el método de referencia para la cuantificación de la grasa abdominal; la información obtenida ha sido utilizada para formular ecuaciones predictivas de riesgo cardiometabólico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha descrito que la medición de la masa magra a nivel lumbar (L3) se correlaciona significativamente con la masa magra corporal total y permite identificar y cuantificar la mioesteatosis.</li> <li>- Variedad y precisión de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su uso se suele limitar a aquellas condiciones en las que la TC forma parte de la batería de estudios de alguna enfermedad (por costo y radiación)</li> </ul>
RM <sup>26</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite evaluar el tejido adiposo, los patrones de adiposidad y, en general, la diferenciación de la composición corporal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran precisión</li> <li>- Al igual que la TC, permite identificar y cuantificar la mioesteatosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto costo</li> <li>- No se puede usar en pacientes con dispositivos de alta energía</li> </ul>
US <sup>26,27</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite la evaluación tanto de la masa magra como de la calidad de esta, además de inflamación, fibrosis y mioesteatosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo, no invasivo y rápido de realizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su interpretación es dependiente del operador y es limitada en caso de IMC alto</li> </ul>
DXA <sup>28-30</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite la diferenciación de tejido óseo, masa magra y masa grasa</li> <li>- Es un método validado y preciso para evaluar tanto la adiposidad total como la regional</li> <li>- Constituye el método de referencia para evaluar la composición corporal en la investigación clínica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rápido, no invasivo y relativamente seguro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su precisión disminuye conforme el IMC es más alto</li> <li>- Su uso es limitado en la práctica clínica, por la exposición a radiación, la disponibilidad y el costo</li> </ul>
BIA <sup>11,31</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite el cálculo de la masa magra, la masa grasa y el agua corporal, basado en la conductividad eléctrica de los diferentes tejidos corporales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple, rápido, no invasivo, portable y reproducible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su precisión disminuye conforme el IMC es más alto</li> </ul>
Antropometría <sup>29</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye la medición de pliegues y circunferencias; la plicometría en particular es útil para evaluar cambios en el porcentaje de grasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portable, barato, rápido y simple, pero requiere una técnica precisa y consistente</li> <li>- La circunferencia de la cintura es un buen indicador de la adiposidad central, y en conjunto con el IMC se consideran adecuados para el tamizaje de la obesidad sarcopénica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En general depende de la estandarización del evaluador</li> <li>- La plicometría solo refleja la grasa subcutánea y presenta limitaciones en personas muy delgadas o con un porcentaje de masa grasa muy alto</li> </ul>

BIA: *bioelectrical impedance analysis*; DXA: absorciometría con rayos X de doble energía; IMC: índice de masa corporal; RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada; US: ultrasonido.

ecuaciones validadas en población con obesidad. Considerando tales retos, una buena alternativa es el análisis vectorial de impedancia (BIVA, *bioelectrical impedance vector analysis*), el cual grafica los resultados de resistencia y reactancia mediante una distribución de vectores en poblaciones de referencia, siendo un análisis más especializado para algunas enfermedades, al brindar información de cómo se encuentran la constitución y la hidratación.

Diversos estudios han descrito una correlación alta, pero no clara, entre el IMC y la absorciometría con rayos X de doble energía (DXA), especialmente cuando hay mayor porcentaje de adiposidad, debido a que la principal limitación del IMC es que no puede

diferenciar entre masa grasa y masa magra, ni entre grasa central y periférica, ni otros elementos de la composición corporal, lo cual puede contribuir a la «paradoja de la obesidad». En el contexto de ECV, como es el caso de la enfermedad coronaria, se ha encontrado una correlación moderada entre dichos métodos (0.60;  $p < 0.0001$ ), y se ha descrito que tiende a sobreestimar la masa grasa, lo cual está influenciado por la edad, el sexo y el IMC en sí mismo<sup>25,26</sup>. Dicha situación no descarta las bondades del IMC, como su simpleza y practicidad, pero cabe señalar el valor de los otros métodos disponibles, según las posibilidades y las necesidades particulares de cada centro en la práctica clínica.

**Tabla 2.** Métodos para el tamizaje, la evaluación y el diagnóstico de la obesidad sarcopénica

Componente	Instrumento	Punto de corte
Tamizaje	Cuestionario SARC-F IMC y circunferencia de la cintura	> 4: sospecha de obesidad sarcopénica
Evaluación de la fuerza muscular	Fuerza de presión en la mano (dinamometría)	Baja fuerza muscular si < 27 kg en hombres y 16 kg en mujeres
Evaluación de la composición corporal	BIA convencional (opcional: BIVA) DXA RM	Baja masa magra si MMEA < 20 kg en hombres y < 15 kg en mujeres y MMEA/(estatura) <sup>2</sup> < 7.0 kg/m <sup>2</sup> en hombres y < 5.5 kg/m <sup>2</sup> en mujeres
Evaluación del desempeño físico	Prueba «levántate y ve» ( <i>get up and go</i> )	Si el tiempo es ≥ 20 s se considera bajo desempeño físico
	Batería corta de desempeño físico	Un puntaje ≤ 8 para dicho diagnóstico
	Velocidad de la marcha	Si ≤ 0.8 m/s se considera mal desempeño
	Prueba de caminata de 400 m	Si no completa la prueba o tarda ≥ 6 minutos en completarla, indica bajo desempeño físico

BIA: *bioelectrical impedance analysis*; BIVA: *bioelectrical impedance vector analysis*; DXA: absorciometría con rayos X de doble energía; IMC: índice de masa corporal; MMEA: masa muscular esquelética apendicular; RM: resonancia magnética.

Adaptada de Cruz-Jentoft, et al. 2019.

## Diagnóstico y evaluación de la obesidad sarcopénica en rehabilitación cardiaca

En los individuos con obesidad, la pérdida de masa magra y de función muscular es común, debido a los cambios metabólicos asociados con trastornos del tejido adiposo (disfunción de dicho tejido por hiperplasia e hipertrofia, causando inflamación crónica y necrosis), la comorbilidad (afecciones tanto agudas como crónicas), el estilo de vida sedentario y el envejecimiento. A la coexistencia de un exceso de adiposidad y sarcopenia se la denomina «obesidad sarcopénica»<sup>11,27</sup>, la cual maximiza sinérgicamente el riesgo cardiométrabolíco, a través del estado proinflamatorio que promueve mayor susceptibilidad a presentar resistencia a la insulina, mayor riesgo de discapacidad, la consecuente reducción en la actividad física y la perpetuación del ciclo comórbido<sup>27,28</sup>. La sarcopenia se define como la pérdida generalizada y progresiva de masa muscular y función muscular (fuerza muscular o desempeño físico), y puede ser dividida en primaria (o relacionada a la edad) y secundaria<sup>29,30</sup>. Su evaluación suele ser compleja y deben considerarse varios criterios para su diagnóstico. El consenso europeo (EWGSOP, 2018) destaca que la presencia de baja fuerza muscular permite el diagnóstico de sarcopenia, la presencia de baja cantidad o calidad muscular confirma el diagnóstico, y el desempeño físico puede determinar la gravedad<sup>29</sup>. Para la medición de la masa magra, al día de hoy, lo más aceptado es la medición de la masa muscular

esquelética apendicular por DXA<sup>25</sup>, debido a la validez y la confiabilidad de los resultados, pero el método más práctico es la bioimpedancia (Tabla 1).

Aunque muchos mecanismos permanecen sin explicación, existe evidencia fuerte de los efectos adversos de la obesidad en la estructura y la función cardíacas, y de su asociación con eventos cardiovasculares mayores<sup>30,31</sup>. La mayoría de los estudios que han evaluado tales efectos de la obesidad utilizan medidas antropométricas, como el IMC (con su nula distinción entre masa grasa y masa magra), lo cual puede conducir a una clasificación y asociación erróneas en relación con otras variables y desenlaces. Para fines del diagnóstico de la obesidad sarcopénica es necesario evaluar la composición corporal (masa grasa y masa magra) y la función muscular, considerando en cada centro de RC sus ventajas y desventajas, costo, disponibilidad, reproducibilidad y nivel de capacitación sobre la precisión de la medición<sup>32</sup>.

El consenso para la definición y los criterios diagnósticos de la obesidad sarcopénica (ESPEN y EASO, 2021) recomienda, para el tamizaje de dicho binomio, utilizar el IMC y la CC, considerando los puntos de corte específicos por raza, así como cuestionarios validados, tales como el SARC-F (una puntuación ≥ 4 indica una alta probabilidad de sarcopenia). Si dichos métodos apuntan a una alta probabilidad de obesidad sarcopénica, se debería recurrir a una evaluación exhaustiva de composición corporal, fuerza y función muscular, como se resume en la tabla 2<sup>25,27,33</sup>.

En diversas ECV se presentan alteraciones en la composición corporal, ya sea en la masa grasa, la masa magra o el estado de hidratación, lo cual resalta la importancia de la evaluación del estado de nutrición y de la composición corporal, que aunadas a otras variables de funcionalidad, como es el caso de la fuerza y el desempeño musculares, son de utilidad en la evaluación, el monitoreo y el tratamiento, y en la comprensión de los efectos del ejercicio físico, de la nutrición y de otros factores del entorno sobre el organismo<sup>32</sup>.

### Impacto de la modificación del estilo de vida sobre la adiposidad visceral

Debido a la asociación de obesidad con el desarrollo y la progresión de ECV ateroscleróticas, por lo menos el 50% de los asistentes a programas de RC padecen obesidad<sup>33</sup>. La terapia no farmacológica más estudiada en el tratamiento de reducción de peso para personas con ECV ha sido la RC y el entrenamiento con ejercicio y atención nutricional conjunta, que resultó en un 37% menor prevalencia del síndrome metabólico<sup>34</sup>.

La reducción de peso con intervención de ejercicio a largo plazo tiene un efecto de modesto a ligero en sujetos con obesidad, aunque significativa y clínicamente relevante. La mayor reducción en el peso corporal será más factible en aquellos sujetos con mayor IMC, al combinar el ejercicio físico junto con la restricción en la ingesta calórica<sup>35</sup>. Dada la asociación de grasa visceral con el riesgo de ECV, se han investigado diferentes intervenciones para reducir los depósitos de tejido adiposo. Los ensayos clínicos controlados con asignación al azar han encontrado que el ejercicio, usualmente entre tres y cinco sesiones por semana, durante 12 a 52 semanas, reduce la grasa visceral en comparación con un grupo control<sup>36-38</sup>. Los ensayos clínicos controlados han demostrado que el ejercicio puede reducir la adiposidad visceral aun en ausencia de pérdida de peso, y un metaanálisis reportó que el ejercicio resultó en una pérdida del 6.1% de grasa visceral en ausencia de pérdida de peso<sup>39,40</sup>. La pérdida de grasa visceral sin pérdida de peso puede relacionarse con un incremento de la masa magra<sup>41,42</sup>. Las intervenciones de ejercicio más benéficas aparentemente son de naturaleza aeróbica; los datos en la reducción de grasa visceral solo con entrenamiento de fuerza parecen ser equívocos<sup>43,44</sup>. Existe información reciente sobre las estrategias de entrenamiento basadas en intervalos de alta intensidad contra entrenamientos de alto volumen en duración y moderada

intensidad continua. Dependerá de las condiciones del paciente y de la tolerancia del mismo, la individualización de la prescripción en lo particular, siempre que se instale la atención interdisciplinaria apropiada y se genere el déficit calórico requerido para la pérdida a través de la intervención nutricional.

### Intervención psicológica del paciente cardiópata con obesidad

Hasta ahora no existen pautas definidas de atención psicoemocional para pacientes con sobrepeso y obesidad con cardiopatía, más que los abordajes que han sido descritos en literatura científica de algunos consensos de expertos; sin embargo, es indudable el papel de esta intervención como pilar de su atención, debido a las motivaciones que subyacen en el contexto de la comorbilidad, a la importancia de generar nuevos hábitos conductuales y a la evidencia de su impacto en los pacientes con cardiopatía dentro de los programas de RC. Idealmente se requieren procesos homogeneizados en el abordaje diagnóstico y terapéutico con fines de mejoría en la calidad de vida relacionada a la salud y en la redefinición de hábitos.

Algunas de las guías contemporáneas recomiendan la incursión de especialistas en salud mental en la atención a pacientes con sobrepeso e insuficiencia cardiaca, a fin de incrementar la adherencia a sus medicamentos en horarios establecidos y generar una disposición habitual para instaurar modificaciones del estilo de vida, mantenerse físicamente activos, aprendizaje de síntomas cardíacos de alarma y atención a situaciones de riesgo<sup>51</sup>. La prevalencia de ansiedad y depresión en pacientes con ECV es significativa y potencialmente de mal pronóstico, sobre todo cuando se suman las limitaciones físicas asociadas a la obesidad, pero también se sabe ya del impacto del abordaje psicoemocional de estas enfermedades en la disminución de la sintomatología ansiosa, depresiva y de las distorsiones cognitivas, tanto al final del programa de RC como a 12 meses de seguimiento<sup>46,47</sup>.

Los pacientes con cardiopatía y obesidad, y con algún desajuste en su salud mental, suelen caer en comportamientos que no favorecen su adherencia al tratamiento, no ser constantes con el cambio de hábitos, tener menor actividad física y un cuidado personal ineficiente, siendo todos factores potenciales sumatorios a la progresión de la ECV. A pesar de que en algunos estudios se ha infravalorado el papel de la depresión en los pacientes cardiópatas, se debe advertir que ante este diagnóstico el paciente suele tener

**Tabla 3.** Opciones farmacológicas para el tratamiento de la obesidad

Fármaco	Mecanismo de acción	Administración	Consideraciones cardiovasculares
<b>Terapias simples</b>			
Liraglutida <sup>57,58</sup>	Análogo GLP-1	Aplicación en abdomen, muslo o parte superior del brazo una vez al día. Se utilizan dosis escalonadas semanales para mejorar la tolerancia gástrica: 1.2, 1.8, 2.4 mg (dosis para sobrepeso). Efectos sobre la glucosa	Reduce los principales eventos cardiovasculares en adultos con DM2 y ECV preexistentes. PEA: náusea y vómito asociado a dosis más altas (2.4 y 3 mg), algunos casos de pancreatitis aguda
Semaglutida <sup>58,59</sup>		Acción prolongada con administración subcutánea en abdomen, muslo o parte superior del brazo, 1/semana. Ha demostrado eficacia en la pérdida de peso en pacientes con y sin DM2 Dosis inicial 0.25 mg, por 4 semanas; se aumenta a intervalos de 2-4 semanas a 0.5, 1, 1.7 y 2.4 mg	Ha demostrado la reducción de desenlaces cardiovasculares en adultos con DM2 y ECV o enfermedad renal crónica. PEA más comunes: gastrointestinales, como náuseas, diarrea y vómito; en caso de intolerancia gástrica se puede retrasar el aumento de dosis
Orlistat <sup>60,61</sup>	Inhibidor intraluminal de la lipasa gástricointestinal y pancreática de acción inhibitoria parcial de la absorción grasa	Reduce un 30% la absorción y la digestión de grasas en intestino delgado y se administra por vía oral a una dosis de 120 mg/8 h después de las comidas	En pacientes hipertensos mejoró la presión arterial y el perfil lipídico, con reducción de C-LDL del 5-10%. PEA predominantes: gastrointestinales, interferencia con la absorción de vitaminas liposolubles y con medicamentos como warfarina y ciclosporina
Tirzepatida <sup>56</sup>	Acción dual: agonista GLP-1 y GIP	Se administra en inyección subcutánea una vez a la semana	Aún no autorizada por la FDA como tratamiento para la obesidad, pero los resultados en ensayos clínicos son prometedores
<b>Terapias combinadas</b>			
Fentermina-topiramato <sup>62,63</sup>	Fentermina: simpaticomimético central con supresión del apetito Topiramato: agonista gabaérgico, antagonista del glutamato e inhibidor de la anhidrasa carbónica que sinergiza el efecto central anorexígeno	Dosis inicial de 3.75/23 mg durante 14 días, seguida de 7.5/46 mg. Si después de 12 semanas no se logra una pérdida del 3% del peso corporal inicial, la dosis puede aumentarse a 11.25/69 mg durante 14 días y luego a 15/92 mg al día	Por sus efectos sobre la frecuencia cardiaca y la presión arterial no se recomienda en pacientes con ECV (hipertensión o enfermedad coronaria). PEA reportados en ensayos: boca seca, estreñimiento, parestesias; especial precaución en mujeres de edad fértil, pues el topiramato se ha asociado a hendiduras orofaciales
Naltrexona-bupropión <sup>63-66</sup>	Naltrexona: antagonista de los receptores de opioides Bupropión: inhibidor de la recaptación de dopamina	Mientras la naltrexona se ha usado para tratar la dependencia del alcohol y los opiáceos, el bupropión es útil en el tratamiento del tabaquismo y la depresión. El bupropión demostró, en comparación con placebo, una reducción del peso del 4-5%	Un ensayo aleatorizado diseñado para evaluar los resultados cardiovasculares en comparación con placebo se terminó antes de tiempo. PEA reportados: náusea, cefalea, estreñimiento e insomnio

C-LDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; DM2: diabetes mellitus tipo 2; ECV: enfermedades cardiovasculares; FDA: Food and Drug Administration; GLP-1: péptido de incretina similar al glucagón; GIP: polipéptido inhibidor gástrico; PEA: principales efectos adversos.

una percepción pesimista de la vida y enfrentar mayores dificultades para percibir los beneficios de su tratamiento, así como dificultad para adherirse al tratamiento, en comparación con controles<sup>48-50</sup>.

Afortunadamente, al alcance de los programas de RC se encuentran diferentes estrategias cognitivas, conductuales y psicoeducativas para poder dirigir el tratamiento de los pacientes buscando la disminución

**Tabla 4.** Recomendaciones actualizadas para cirugía bariátrica y metabólica

– Individuos con IMC > 35 kg/m <sup>2</sup> , sin importar la presencia, la ausencia o la gravedad de comorbilidad.
– Individuos con IMC de 30-34.9 kg/m <sup>2</sup> , con presencia enfermedades metabólicas.
– El umbral de IMC debe ser ajustado en la población asiática, en la que un IMC > 25 kg/m <sup>2</sup> sugiere obesidad clínica y a los individuos con IMC > 27.5 kg/m <sup>2</sup> se les puede ofrecer cirugía bariátrica y metabólica.

IMC: índice de masa corporal.

Adaptada de Eisenberg D, et al. 2022.

de los síntomas y el incremento en su adherencia terapéutica. Las intervenciones cognitivo-conductuales contemplan protocolos flexibles que pueden adaptarse a las particularidades de cada caso<sup>51</sup>. A manera de recomendaciones generales<sup>52</sup>, se insta a incluir psicólogos con un entrenamiento formal en terapia cognitivo-conductual, terapia de aceptación y compromiso o terapias de tercera generación. En los equipos interdisciplinarios de los programas de RC, el abordaje debe iniciar con un tamizaje de la gravedad de la sintomatología, patrón de personalidad y calidad de vida relacionada a la salud, y posteriormente se debe diseñar un plan de tratamiento basándose en los hallazgos resultantes de la evaluación inicial, destinar el número de sesiones necesarias a una intervención psicológica completa (algunos protocolos para el manejo de depresión contemplan de 12 a 16) y utilizar técnicas terapéuticas basadas en la evidencia, en conjunto con el entrenamiento físico y el plan nutricional.

## Evidencia de la farmacoterapia para el sobrepeso y la obesidad

Varios medicamentos están aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de América para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad; la polémica estriba en su aplicación en pacientes con cardiopatía, sobre todo por sus interacciones farmacológicas y bioseguridad. Por otro lado, para que su eficacia direccione estos esfuerzos al cambio de hábitos, es esencial que los fármacos se usen concomitante a las modificaciones del estilo de vida, dado que la terapia farmacológica sin tales cambios generalmente es insuficiente.

Los candidatos para la terapia farmacológica incluyen aquellas personas con IMC ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>, o con IMC

de 27-29.9 kg/m<sup>2</sup> con comorbilidad relacionada con el peso, que no han alcanzado los objetivos de pérdida de peso (al menos un 5% del peso corporal total a los 3-6 meses) con una intervención integral en el estilo de vida, como suele suceder en los pacientes con cardiopatía, en quienes los programas supervisados durante el seguimiento de fase III alcanzan metas subóptimas.

Los fármacos más recomendados para la reducción del peso en pacientes con cardiopatía, por su eficacia y perfil de seguridad, son los análogos del péptido de incretina similar al glucagón (GLP-1) y el polipéptido inhibidor gástrico (GIP) que estimulan la secreción de insulina dependiente de glucosa e influyen en la liberación de glucagón y en el vaciamiento gástrico. Hasta este momento, la FDA ha aprobado dos agonistas para el tratamiento de la obesidad: la semaglutida y la liraglutida<sup>53,54</sup>. Esta última fue la primera en ser aprobada después de que en un ensayo de 56 semanas comparando la dosis de 3 mg una vez al día con una inyección de placebo en 3731 pacientes con IMC ≥ 30 o ≥ 27 kg/m<sup>2</sup>, con dislipidemia o hipertensión, la pérdida de peso media fue significativamente mayor en los pacientes tratados con liraglutida (-8.0 vs. -2.6 kg contra placebo), con mejoría en variables vinculadas a riesgo cardiovascular<sup>55</sup>. Para la semaglutida la dosis ha sido menor que la recomendada para pérdida ponderal (0.5 y 1.0 vs. 2.4 mg)<sup>54</sup>. Ambos GLP-1 están contraindicados durante el embarazo y en pacientes con antecedentes de pancreatitis, cáncer medular de tiroides o neoplasia endocrina múltiple 2A o 2B.

Si bien no se encuentran autorizados como tratamiento para el sobrepeso, los inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa-2 (SGLT2i), que inhiben la reabsorción de glucosa en el túbulo contorneado proximal con la subsecuente glucosuria, disminución de la concentración de glucosa en plasma y pérdida calórica, son medicamentos utilizados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y alto riesgo cardiovascular, con una pérdida ponderal estimada de 1 a 3 kg, dependiendo de la dosis<sup>55</sup>. De las terapias combinadas, la tirzepatida, con acción dual GLP-1 y GIP, ha demostrado su eficacia en un ensayo aleatorizado y doble ciego controlado con placebo que incluyó más de 2500 adultos con obesidad sin diabetes, y a las 72 semanas (a dosis de 5, 10 y 15 mg, 1/semana) la reducción del peso corporal fue mayor (-16.1, -22.2 y -23.6 kg vs. -2.4 kg) que con placebo<sup>56</sup>.

Algunos otros fármacos son sustancias aprobadas en combinaciones, ya sea por su sinergia o porque su interacción favorece su cinética; tal es el caso de la

fentermina-topiramato y la naltrexona-bupropión, combinaciones que fueron aprobadas por la FDA, pero cuya seguridad cardiovascular aún no está establecida. Los detalles se muestran en la [tabla 3](#).

## Cirugía bariátrica y metabólica como indicación especial en cardiopatías

Desde hace más de 30 años, el National Institutes of Health de los Estados Unidos generaron un consenso sobre un abordaje quirúrgico gastrointestinal como estrategia terapéutica para aquellos pacientes con obesidad grave, marcando las indicaciones, la eficacia, los riesgos y las recomendaciones<sup>67</sup>. Desde esa publicación, cientos de estudios a propósito se han sumado en el mundo, con experiencia en cirugía bariátrica y metabólica<sup>68,69</sup>. Debido a la conceptualización de la obesidad como enfermedad crónica asociada a un grado de inflamación, estrés oxidativo y disfunción inmunitaria, con mecanismos que irrumpen en la homeostasis e inciden consecuentemente en las enfermedades metabólicas asociadas<sup>70-72</sup>, en 2022 se realizó un nuevo consenso por la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery y la International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders, actualizando los criterios de selección para la cirugía bariátrica y metabólica, dado que sus estudios de largo plazo demostraron su efectividad y durabilidad para la obesidad grave y su comorbilidad. Si bien se incluyeron algunos pacientes con cardiopatía, la evidencia en esta población aún no está del todo clarificada debido al riesgo quirúrgico muchas veces inherente a las ECV, pero ha dejado abierta la posibilidad de que en pacientes seleccionados la cirugía bariátrica y metabólica se convierta en una opción sustentable que se sume a las estrategias interdisciplinarias de los programas de RC. En la [tabla 4](#) se exponen dichos criterios<sup>73</sup>.

## Conclusiones

La obesidad es una enfermedad multifactorial que requiere un abordaje interdisciplinario en prevención tanto primaria como secundaria. En RC, su diagnóstico precisa la valoración no solo del IMC, sino también de la adiposidad y de la coexistencia de sarcopenia, con un análisis lo más riguroso sea posible con los elementos de que se disponga por su costo, precisión, pericia y factibilidad. La obesidad en pacientes con cardiopatía debe ser abordada por especialistas cuyo eje de actuación esté basado siempre de primera instancia en la modificación del estilo de vida a través de las estrategias del entrenamiento

físico y de las recomendaciones nutricionales apropiadas, así como de la intervención psicológica/psiquiátrica que descubra las motivaciones y establezca cambios conductuales sostenibles a largo plazo. La terapia farmacológica, así como la cirugía bariátrica y metabólica, son estrategias coadyuvantes que podrían utilizarse en ciertos pacientes seleccionados, considerando la resistencia a las medidas convencionales, sus efectos adversos, riesgos y condiciones comórbidas asociadas.

## Financiamiento

Ninguno.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

- Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, et al. Obesity and cardiovascular disease. A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2021;143:e984-e1010.
- López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Obesidad y corazón. Rev Esp Cardiol. 2011;64:140-9.
- Cardel MI, Atkinson MA, Taveras EM, Holm JC, Kelly AS. Obesity treatment among adolescents: a review of current evidence and future directions. JAMA Pediatr. 2020;174:609-17.
- Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, Lee A, et al.; GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. N Engl J Med. 2017;377:13-27.
- Castillo Sarmiento CA, Rodríguez Martín B. Alimentación y cerebro. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha; 2021.
- Braverman-Bronstein A, Camacho-García-Formenti, D, Zepeda-Tello R, Cudhea F, Singh M, Dariush Mozzafarian D, et al. Mortality attributable to sugar sweetened beverages consumption in Mexico: an update. Int J Obes (Lond). 2020;44:1341-9.
- Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington, DC.: OPS/OMS; 2015.
- Tak YJ, Lee SY. Long-term efficacy and safety of anti-obesity treatment: where do we stand? Curr Obes Rep. 2021;10:14-30.
- World Health Organization. Obesity. (Consultado en noviembre de 2022). Disponible en: [https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1).
- Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. Nat Rev Endocrinol. 2019;15:288-98.
- Astrup A, Dyerberg J, Selleck M, Stender S. Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. Obes Rev. 2008;9(Suppl 1):48-52.

12. Auclair A, Martin J, Bastien M, Bonneville N, Biertho L, Marceau S, et al. Is there a role for visceral adiposity in inducing type 2 diabetes remission in severely obese patients following biliopancreatic diversion with duodenal switch surgery? *Obes Surg.* 2016;26:1717-27.
13. Sarzani R, Densi-Fulgheri P, Paci VM, Espinosa E, Rappelli A. Expression of natriuretic peptide receptors in human adipose and other tissues. *J Endocrinol Invest.* 1996;19:581-5.
14. Korbe RS, Boiten HJ, Ottenhof M, Valkema R, van Domburg RT, Schinkel AF. What is the value of stress (99m)Tc-tetrofosmin myocardial perfusion imaging for the assessment of very long-term outcome in obese patients? *J Nucl Cardiol.* 2013;20:227-33.
15. Alpert MA, Lavie CJ, Agrawal H, Aggarwal KB, Kumar SA. Obesity and heart failure: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Transl Res.* 2014;164:345-56.
16. Chiue SE, Sun Q, Sandhu RK, Tedrow U, Cook NR, Manson JE, et al. Adiposity throughout adulthood and risk of sudden cardiac death in women. *JACC Clin Electrophysiol.* 2015;1:520-8.
17. Adabag S, Huxley RR, López FL, Chen LY, Sotoodehnia N, Siscovick D, et al. Obesity related risk of sudden cardiac death in the atherosclerosis risk in communities study. *Heart.* 2015;101:215-21.
18. Aune D, Schlesinger S, Norat T, Riboli E. Body mass index, abdominal fatness, and the risk of sudden cardiac death: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol.* 2018;33:711-22.
19. Plourde B, Sarrazin JF, Nault I, Poirier P. Sudden cardiac death and obesity. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2014;12:1099-110.
20. Wong CX, Sullivan T, Sun MT, Mahajan R, Pathak RK, Middeldorp M, et al. Obesity and the risk of incident, post-operative, and post-ablation atrial fibrillation: a meta-analysis of 626,603 individuals in 51 studies. *JACC Clin Electrophysiol.* 2015;1:139-52.
21. Després JP. Excess visceral adipose tissue/ectopic fat the missing link in the obesity paradox? *J Am Coll Cardiol.* 2011;57:1887-9.
22. Lara Vargas JA. Medición de adiposidad en la rehabilitación y prevención cardiovascular. En: Suárez NP, Medina-Inojosa JR, López-Jiménez F, editores. *Rehabilitación cardiaca. Prevención y cardiología deportiva: actualizaciones y controversias.* México: Tack; 2022. p. 448-60.
23. Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, Shai I, Seidell J, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a consensus statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2020;16:177-89.
24. Romero-Corral A, Montori VM, Somers VK, Korinek J, Thomas RJ, Allison TG, et al. Association of bodyweight with total mortality and with cardiovascular events in coronary artery disease: a systematic review of cohort studies. *Lancet.* 2006;368:666-78.
25. Fukuda T, Bouchi R, Takeuchi T, Tsujimoto K, Minami I, Yoshimoto T, et al. Sarcopenic obesity assessed using dual energy X-ray absorptiometry (DXA) can predict cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes: a retrospective observational study. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17:55.
26. De Schutter A, Lavie CJ, Arce K, Menendez SG, Milani RV. Correlation and discrepancies between obesity by body mass index and body fat in patients with coronary heart disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2013;33:77-83.
27. Ciudin A, Simó-Servat A, Palmas F, Barahona MJ. Sarcopenic obesity: a new challenge in the clinical practice. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed).* 2020;67:672-81.
28. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obes Facts.* 2022;15:321-35.
29. Chung J, Kang H, Lee D, Lee H, Lee Y. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a focus on sarcopenic obesity. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013;56:270-8.
30. Therakomen V, Petchlorlian A, Lakananurak N. Prevalence and risk factors of primary sarcopenia in community-dwelling outpatient elderly: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 2020;10:19551.
31. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48:16-31.
32. Bello NA, Cheng S, Claggett B, Shah AM, Ndumele CE, Roca GQ, et al. Association of weight and body composition on cardiac structure and function in the ARIC Study (Atherosclerosis Risk in Communities). *Circ Heart Fail.* 2016;9:e002978.
33. Medina-Inojosa JR, Somers VK, Thomas RJ, Jean N, Jenkins SM, Gomez-Ibarra MA, et al. Association between adiposity and lean mass with long-term cardiovascular events in patients with coronary artery disease: no paradox. *J Am Heart Assoc.* 2018;7:e007505.
34. González Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr.* 2013;60:69-75.
35. Gaalema DE, Savage PD, Leadholm K, Rengo J, Naud S, Priest JS, et al. Clinical and demographic trends in cardiac rehabilitation: 1996-2015. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2019;39:266-73.
36. Milani RV, Lavie CJ. Prevalence and profile of metabolic syndrome in patients following acute coronary events and effects of therapeutic lifestyle change with cardiac rehabilitation. *Am J Cardiol.* 2003;92:50-4.
37. Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL, Boucher JL, Histon T, Caplan W, et al. Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J Am Diet Assoc.* 2007;107:1755-67.
38. Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2000;133:92-103.
39. Ross R, Janssen I, Dawson J, Kungl AM, Kuk JL, Wong SL, et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. *Obes Res.* 2004;12:789-98.
40. Boudou P, de Kerflier E, Erlich D, Vexiau P, Gautier JF. Exercise training-induced triglyceride lowering negatively correlates with DHEA levels in men with type 2 diabetes. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25:1108-12.
41. Verheggen RJ, Maessen MF, Green DJ, Hermus AR, Hopman MT, Thijssen DH. A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obes Rev.* 2016;17:664-90.
42. Cruz P, Johnson BD, Karpinski SC, Limoges KA, Warren BA, Olsen KD, et al. Validity of weight loss to estimate improvement in body composition in individuals attending a wellness center. *Obesity (Silver Spring).* 2011;19:2274-9.
43. Hintze LJ, Messier V, Lavoie ME, Brochu M, Lavoie JM, Prud'homme D, et al. A one-year resistance training program following weight loss has no significant impact on body composition and energy expenditure in postmenopausal women living with overweight and obesity. *Physiol Behav.* 2018;189:99-106.
44. Slentz CA, Bateman LA, Willis LH, Shields AT, Tanner CJ, Piner LW, et al. 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. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2011;301:E1033-9.
45. Baile JL, González-Calderón MJ, Palomo R, Rabito-Alcón MF. La intervención psicológica de la obesidad: desarrollo y perspectivas. *Clínica Contemporánea.* 2020;11:1-14.
46. Wells A, Reeves D, Capobianco L, Heal C, Davies L, Heagerty A, et al. Improving the effectiveness of psychological interventions for depression and anxiety in cardiac rehabilitation: PATHWAY - a single-blind, parallel, randomized, controlled trial of group metacognitive therapy. *Circulation.* 2021;144:23-33.
47. Ladwig KH, Baghali TC, Doyle F, Hamer M, Herrmann-Lingen C, Kunischitz E, et al. Mental health-related risk factors and interventions in patients with heart failure: a position paper endorsed by the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29:1124-41.
48. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: developed by the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology (ESC) with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2022;75:523.
49. Del-Suelo MA, Mendonça-Rivera MA, Sánchez-Zambrano MB, Zilberman J, Múnera-Echeverri AG, Paniagua M, et al. Clinical practice guideline of the Interamerican Society of Cardiology on primary prevention of cardiovascular disease in women. *Arch Cardiol Mex.* 2022;92(Supl 2):1-68.
50. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79:e263-e421.
51. Chinchilla-Fonseca P, Marín-Picado B, Moncada-Jiménez J, Jurado Solórzano AM. Eficacia de la actividad física en combinación con la terapia cognitivo conductual sobre la depresión: metaanálisis. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico.* 2022;7:e3.
52. Rees K, Bennett P, West R, Davey SG, Ebrahim S. Psychological interventions for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(2):CD002902.
53. Pi-Sunyer X, Astrup A, Fujioka K, Greenway F, Halpern A, Krempf M, et al. SCALE Obesity and Prediabetes NN8022-1839 Study Group. A randomized, controlled trial of 3.0 mg of liraglutide in weight management. *N Engl J Med.* 2015;373:11-22.
54. Marso SP, Bain SC, Consoli A, Eliaschewitz FG, Jódar E, Leiter LA, et al. SUSTAIN-6 Investigators. Semaglutide and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2016;375:1834-44.
55. Bays HE, Weinstein R, Law G, Canoyatchel W. Canaglioflozin: effects in overweight and obese subjects without diabetes mellitus. *Obesity.* 2014;22:1042-9.

56. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, Wharton S, Connery L, Alves B, et al. SURMOUNT-1 Investigators. Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity. *N Engl J Med.* 2022;387:205-16.
57. Marso SP, Daniels GH, Brown-Frandsen K, Kristensen P, Mann JF, Nauck MA, et al. LEADER Steering Committee; LEADER Trial Investigators. Liraglutide and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2016;375:311-22.
58. WEGOVY (semaglutide) injection, for subcutaneous use. US Food and Drug Administration (FDA) approved product information. (Consultado en junio de 2021.) Disponible en: <https://www.novomedilink.com/obesity/products/treatments/wegovy.html>.
59. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, Davies M, Van Gaal LF, Lingvay I, et al. STEP 1 Study Group. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N Engl J Med.* 2021;384:989-1002.
60. Torgerson JS, Hauptman J, Boldrin MN, Sjöström L. XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. *Diabetes Care.* 2004; 27:155.
61. MacWalter RS, Fraser HW, Armstrong KM. Orlistat enhances warfarin effect. *Ann Pharmacother.* 2003;37:510-2.
62. Gadde KM, Allison DB, Ryan DH, Peterson CA, Troupin B, Schwiers ML, et al. Effects of low-dose, controlled-release, phentermine plus topiramate combination on weight and associated comorbidities in overweight and obese adults (CONQUER): a randomised, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet.* 2011;377:1341-52.
63. Allison DB, Gadde KM, Garvey WT, Peterson CA, Schwiers ML, Najarian T, et al. Controlled-release phentermine/topiramate in severely obese adults: a randomized controlled trial (EQUIP). *Obesity (Silver Spring).* 2012;20:330-42.
64. Sherman MM, Ungureanu S, Rey JA. Naltrexone/bupropion ER (Contrave): newly approved treatment option for chronic weight management in obese adults. *P T.* 2016;41:164-72.
65. Greenway FL, Fujioka K, Plodkowski RA, Mudaliar S, Guttaduria M, Erickson J, et al. COR-I Study Group. Effect of naltrexone plus bupropion on weight loss in overweight and obese adults (COR-I): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet.* 2010;376:595-605.
66. Sharfstein JM, Psaty BM. Evaluation of the cardiovascular risk of naltrexone-bupropion: a study interrupted. *JAMA.* 2016;315:984-6.
67. Gastrointestinal surgery for severe obesity. Consens Statement. 1991;9:1-20.
68. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KL. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States 2011-12. *JAMA.* 2014;311:806-14.
69. World Health Organization. World health report: 2002. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: WHO; 2002. (Consultado el 1 de julio de 2022.) Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9241562072>.
70. Gossman H, Butsch WS, Jastreboff AM. Treating the chronic disease of obesity. *Med Clin N Am.* 2021;105:983-1016.
71. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2021;320:C375-91.
72. Chang SS, Eisenberg D, Zhao L, Adams C, Leib R, Morser J, et al. Chemerin activation in human obesity. *Obesity (Silver Spring).* 2016;24: 1522-9.
73. Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, Aminian A, Angrisani L, Cohen RV, et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMB) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): indications for metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2022;18:1345-56.