

# Rehabilitación cardíaca: una transformación acelerada durante la pandemia de COVID-19

## Cardiac rehabilitation: an accelerated transformation during the COVID-19 pandemics

Jorge Palacio-Uribe<sup>1</sup>, Mauricio Duque-Ramírez<sup>2\*</sup>, Laura Duque-González<sup>3</sup> y Carolina Ocampo-Salgado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina de la Actividad Física y el Deporte, Clínica Las Américas; <sup>2</sup>Departamento de Cardiología y Electrofisiología, CES Cardiología, Universidad CES; <sup>3</sup>Departamento de Cardiología, Universidad CES; <sup>4</sup>Departamento de Medicina Interna, Servicios en Salud IPS Suramericana. Medellín, Antioquia, Colombia

### Resumen

La rehabilitación cardíaca es un tratamiento valioso para pacientes con enfermedades cardíacas establecidas, y en general para personas con riesgo cardiovascular elevado. La prescripción de la rehabilitación cardíaca debe ser progresiva y con metas individualizadas. Tradicionalmente se inicia en entornos hospitalarios luego de eventos cardiovasculares agudos y se continúa de manera ambulatoria en instituciones de menor complejidad. Se realizó una revisión no sistemática de la literatura sobre la evolución de la rehabilitación cardíaca en el tiempo, su relevancia en el cuidado de los pacientes con enfermedad cardiovascular, las diferentes modalidades en la prestación de este servicio con la tendencia a la rehabilitación cardíaca en casa y la telerrehabilitación, y su transformación acelerada durante la pandemia de COVID-19. Es fundamental garantizar la continuidad en el acceso, así como la suficiente participación de los pacientes en programas remodelados de rehabilitación cardíaca, capaces de transgredir hábitos en la prestación del servicio y de superar las barreras que puede representar la situación actual para la entrega de una atención de alta calidad.

**Palabras clave:** Rehabilitación cardíaca. COVID-19. Telerrehabilitación. Enfermedad cardiovascular.

### Abstract

Cardiac rehabilitation is a valuable treatment for patients with established heart disease, and in general, for people with high cardiovascular risk. The prescription of cardiac rehabilitation must be progressive and with individualized goals. Traditionally, it is performed in hospital settings after an acute cardiovascular event and it's continued as outpatient basis in less complex institutions. A non-systematic review of literature was conducted in terms of the evolution of cardiac rehabilitation over time, it's relevance in cardiovascular disease patient's care, different access modalities, including the evolving tendency towards home based cardiac rehabilitation and tele-rehabilitation, as well as its accelerated transformation during the COVID-19 pandemics. It is essential to guarantee continuity of access as well as sufficient participation of patients in restructured cardiac rehabilitation programs, capable of surpassing service delivery habits and overcoming the barriers that the current situation may represent for the delivery of a high-quality care.

**Key words:** Cardiac rehabilitation. COVID-19. Tele-rehabilitation. Cardiovascular disease.

### Correspondencia:

\*Mauricio Duque-Ramírez

E-mail: mauricioduquemd@gmail.com

0120-5633 / © 2021 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 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: 29-06-2020

Fecha de aceptación: 11-05-2021

DOI: 10.24875/RCCAR.M21000066

Disponible en internet: 18-10-2021

Rev Colomb Cardiol. 2021;28(4):360-365

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

## Introducción

Para hablar de rehabilitación cardíaca (RC) debe conocerse la historia de cuándo el ejercicio se consideró parte de la medicina. La idea del «ejercicio como medicina» se ha considerado esencial para la salud en culturas que datan de las civilizaciones del Valle del Indo y el río Amarillo. El médico Susruta, que vivió en India en el 600 a.C., es considerado el primer prescriptor de ejercicio como terapia médica, pues lo relacionó con mejoría de la digestión y de la fuerza, así como con la reducción de la senilidad. Del mismo modo, Hua T'O, un médico de la dinastía Han en China, también prescribió ejercicio a sus pacientes como terapia para la disminución del apetito, el control de múltiples enfermedades y retardar el envejecimiento. Igualmente, algunos médicos griegos y romanos reportaron beneficios del ejercicio sobre la salud. El ciudadano romano más famoso relacionado con la prescripción de ejercicio como terapéutico fue Claudio Galeno, médico de gladiadores, quien se basó en las enseñanzas de Hipócrates sobre la homeostasia corporal y el desequilibrio como causa de enfermedad, definiendo que la dieta, la «excreción», la actividad (caminar, dormir, estirarse, etc.) y los elementos ambientales son los grandes determinantes del estado de salud<sup>1</sup>.

Con el paso de los años se encontró que las personas que tenían menor actividad física eran consideradas con frecuencia como «más débiles» o enfermas, y esta condición empezó a asociarse con el rendimiento laboral e incluso con el ausentismo y la falta de productividad. En los años 1940, sin embargo, ocurrió una situación paradójica en la que se planteó la hipótesis de que la quietud era terapéutica para los pacientes con cardiopatía isquémica. Se creó entonces la «silla de tratamiento», utilizada como instrumento de recuperación posterior a eventos coronarios. Sin embargo, se encontró una mayor recurrencia de eventos isquémicos con esta intervención, por lo que su uso fue discontinuado. Destaca también que en los años 1950 se empezó a considerar el sedentarismo como un importante factor de riesgo para enfermedad coronaria<sup>1,2</sup>.

Los datos que respaldaban los beneficios relativos de la actividad física continuaron acumulándose durante décadas posteriores<sup>2</sup>, hasta que Hellerstein<sup>3</sup> presentó un estudio fundamental en el que se vincularon los beneficios del ejercicio en el tratamiento de pacientes con enfermedad coronaria; estos hallazgos aún sirven como fundamento para el enfoque moderno y multidisciplinario de la RC, que destaca el papel de la actividad

física como coadyuvante de la terapia médica, en especial en los pacientes con cardiopatía.

## La prescripción de la rehabilitación cardíaca en la enfermedad cardiovascular

La RC es un tratamiento valioso para los pacientes con enfermedades cardíacas establecidas, y en general para las personas con riesgo cardiovascular elevado, incluidos los pacientes con dismetabolismo. Su uso está respaldado por ensayos clínicos que han demostrado una importante mejoría en la capacidad cardiopulmonar, la calidad de vida y factores psicológicos específicos, así como en la reducción de la morbimortalidad asociada a condiciones de base y a eventos cardiovasculares mayores. Por lo tanto, es una intervención costo-efectiva y probada en la prevención secundaria. También es una excelente estrategia para reducir los reingresos hospitalarios<sup>4,5</sup> y su impacto ha sido ampliamente demostrado en pacientes con enfermedad coronaria sintomática<sup>6</sup>.

Un programa de RC se conforma por el médico del deporte, quien evalúa al paciente remitido y le prescribe un programa de ejercicio; el rehabilitador cardíaco, que es un fisioterapeuta especializado en el manejo de estos programas; y un equipo básico para su desarrollo, desde relojes para medir la frecuencia cardíaca, bandas elásticas y hasta telemetrías que permiten la evaluación a distancia para que el médico pueda estar atento a la evolución del ejercicio del paciente, vigilando la actividad eléctrica.

La RC se divide en cuatro fases y se desarrolla en diferentes instancias. Idealmente, las fases I y II deben realizarse en una institución que cuente con todos los recursos de atención necesarios en caso de presentarse alguna complicación. La fase I se da en el paciente que está en el centro hospitalario y generalmente se compone de movilización temprana, educación sobre la condición médica, nuevos medicamentos, cambios en el estilo de vida y la transición a un entorno ambulatorio. Después de la recuperación inicial del paciente y la finalización de la fase I se pasa a la fase II, momento en que se ejecuta un programa de trabajo ambulatorio supervisado, que por lo general consta de hasta 12 semanas de entrenamiento, además de consulta médica, cambios en estilo de vida, educación y vigilancia médica. Las fases III y IV, ejecutables en casa, implican mucha disciplina por parte del paciente en los cambios de su estilo de vida y en mantener un programa de ejercicio constante basado en lo aprendido en las fases I y II<sup>7</sup>.

Las guías actuales para la RC recomiendan la prueba de esfuerzo como un componente clave en la evaluación inicial del paciente y como herramienta para la prescripción de ejercicio y el seguimiento de la respuesta de los planes implementados<sup>4</sup>; si no se tiene esta posibilidad, se puede prescribir usando las fórmulas de frecuencia cardíaca máxima y otras mediciones o test.

A pesar de la evidencia sólida, muchos médicos y pacientes subestiman el valor de la RC y no son adherentes a la inclusión de esta en los planes de cuidado de los pacientes con indicación, entrando en detrimento de los desenlaces en salud de esta población<sup>5</sup>. Existe evidencia contundente de que incluso el ejercicio de intensidad moderada a alta en pacientes cardiopatas es seguro y debe ser administrado en forma regular y sistemática, personalizando la prescripción para ajustarlo a las particularidades y la condición física de cada paciente; por esto, esquemas de ejercicios de larga duración y de diferentes intensidades se han aplicado a esta población susceptible<sup>8</sup>. Sin embargo, se ha encontrado que la implementación de esquemas no progresivos, con intensidades y cargas inapropiadas para el paciente, pueden resultar deletéreos, de la misma manera que las prescripciones basadas exclusivamente en ejercicio cardiovascular sin incluir programas de fortalecimiento, ya que no es infrecuente encontrar sarcopenia, dinapenia y alteraciones de la propiocepción, entre otros, que también deben trabajarse para reacondicionar al paciente de forma integral, consiguiendo resultados exitosos y minimizando el riesgo de eventos adversos durante el tratamiento<sup>9</sup>. La prescripción de la RC debe ser progresiva, con metas individualizadas, evitando que el paciente llegue a una adaptación a la carga que limite su progreso, puesto que el beneficio de la RC es dosis-respuesta. Los programas de ejercicio en RC se han venido diferenciando por patologías y por aplicación de cargas, y deben orientarse a conseguir logros de acuerdo con cada situación individual.

También es interesante mencionar que la RC viene ganando espacio dentro del acondicionamiento prequirúrgico para la cirugía cardiovascular, y no solo tras la intervención durante la recuperación. En los últimos años, la rehabilitación prequirúrgica en cirugía de revascularización miocárdica con derivaciones aortocoronarias se asocia a una mejoría del rendimiento en la prueba de la caminata de 6 minutos, estancias hospitalarias más cortas, menores complicaciones pulmonares y una incidencia significativamente menor de fibrilación auricular posoperatoria<sup>10,11</sup>.

Hay controversia sobre el régimen de ejercicio más efectivo, entre los protocolos de entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT, *high intensity interval training*) y los programas de entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT, *moderate-intensity continuous training*). Los HIIT consisten en intervalos cortos de alta intensidad (75-95% del esfuerzo máximo, bien sea por frecuencia cardíaca máxima [FCM] o por consumo máximo de oxígeno [ $VO_{2máx}$ ]) seguidos por periodos de descanso o recuperación, mientras que los MICT implican el mantenimiento continuo de la carga de trabajo a una intensidad entre el 50% y el 65% del esfuerzo máximo, también dado por la FCM o el  $VO_{2máx}$ <sup>12</sup>. Los HIIT deberán individualizarse de acuerdo con la condición física inicial del paciente, se trabajan dos o tres veces por semana y no de manera continua (diaria) para evitar producir respuesta inflamatoria, traumatismos o demasiada exigencia al paciente que inicia su recuperación física y cardiovascular<sup>13</sup>.

Los programas de MICT han demostrado consistentemente su impacto positivo en la mejoría del  $VO_{2máx}$ , la función endotelial, la reserva de flujo miocárdico, el peso corporal, los lípidos en la sangre y la presión arterial; algunos autores incluso afirman que tendrían un impacto directo reduciendo la progresión de la aterosclerosis en los pacientes con enfermedad coronaria<sup>5</sup>.

Weston, et al.<sup>14</sup> realizaron un metaanálisis que incluyó 1468 pacientes y evaluaron los beneficios del entrenamiento con HIIT en comparación con MICT, encontrando superioridad en la mejoría de la función cardiorrespiratoria en los pacientes con HIIT. Esta información es importante, pues el estándar de la RC en la práctica clínica actual es el MICT. Pueden encontrarse hallazgos contradictorios en la literatura sobre la función endotelial, la oxidación de grasas y la regulación metabólica, dada por la glucemia en ayunas y el  $VO_{2máx}$ , en pacientes con dismetabolismo y con enfermedad coronaria bajo entrenamiento con HIIT o MICT<sup>15,16</sup>. Esto puede explicarse porque algunos estudios con programas intensivos de HIIT se realizan diariamente, lo que puede asociarse a inflamación con aumento de los radicales libres, pérdida de la masa muscular y menor reducción de la adiposidad, en comparación con los programas que los realizan dos veces por semana en combinación con MICT<sup>13</sup>.

### Telerrehabilitación (o rehabilitación cardíaca en casa)

Los estudios previos han establecido la RC realizada de forma intrahospitalaria y continuada de forma

ambulatoria como el modo básico de rehabilitación<sup>15,16</sup>. A pesar de la efectividad demostrada con esta práctica tradicional, varias barreras limitan su implementación como práctica de rutina y, por consiguiente, el logro de los objetivos inherentes a su prescripción. Entre ellas destacan la baja asistencia, la limitación de tiempo de cada sesión, el restringido número de sesiones por asuntos administrativos y logísticos, y la baja adherencia al ejercicio luego de terminados los esquemas institucionales; todo ello representa una amplia brecha entre los programas de RC y la adopción de estilos de vida saludables en los pacientes en quienes está indicada.

Desde mediados de los años 1980, los programas de ejercicio en el hogar han sido alternativas de RC para que los pacientes mantengan su actividad física después de un infarto agudo de miocardio<sup>17</sup>. En la década de 1990 se iniciaron modelos de RC con equipos domiciliarios que facilitaban la realización supervisada de programas de ejercicio en un entorno familiar para el paciente, acercándolo a su rutina de ejercicios sin barreras de desplazamiento ni la mitificación de requerir equipamiento sofisticado para poder realizar exitosamente su programa de RC, mejorando así la cobertura y la adherencia a los programas y, por ende, logrando una mayor efectividad de estos. La supervisión es fundamental para evitar lesiones, corregir el gesto del ejercicio y valorar la tolerancia a este, lo cual es especialmente importante al inicio del programa y durante los cambios incrementales o progresivos.

Actualmente, el personal de la salud presenta una marcada inclinación a la realización de la RC en centros expertos o dedicados, en especial en pacientes con compromiso clínico más grave o descompensaciones recientes; esto asociado a la preocupación por la seguridad del paciente durante la actividad física. Para garantizar el cuidado de estos pacientes se ha implementado el monitoreo de los signos vitales y del trazado electrocardiográfico con monitores portátiles, incluso desde mediados de la década de 1980<sup>18</sup>. Durante los últimos 20 años, el desarrollo de nuevas tecnologías de la comunicación, análisis de datos, sensores cardiacos y telemonitorización, ha permitido que la RC realizada en el hogar combine el acceso, la asistencia y el cuidado por el personal de salud con el control y el acompañamiento remoto, sincrónico y asincrónico, de equipos especializados y personal experto desde la despresencialización de los servicios<sup>19</sup>.

Hwang, et al.<sup>20</sup> realizaron un análisis de costo-utilidad incremental, multicéntrico, aleatorizado y controlado de no inferioridad, en pacientes con falla cardiaca.

En el seguimiento a 6 meses se encontró que los costos de la atención de pacientes con programas de telerrehabilitación fueron significativamente menores que los de aquellos en programas centralizados e institucionalizados, sin encontrar diferencias significativas en años de vida ajustados por calidad de vida<sup>20</sup>.

Un metaanálisis ha demostrado que las intervenciones de telemedicina en pacientes en prevención secundaria de enfermedad coronaria se asocian a una reducción de las hospitalizaciones y de los eventos cardiovasculares mayores (riesgo relativo: 0.54; intervalo de confianza: 0.39-0.81;  $p < 0.001$ ), con mejoría de otras variables como los valores de lípidos séricos y el cese del tabaquismo, en comparación con los pacientes con el estándar de cuidado<sup>21</sup>.

## La rehabilitación cardiaca durante la pandemia de COVID-19

La pandemia de COVID-19 ha generado disrupción en la cotidianidad y los hábitos de la sociedad (más allá de la salud, incluso en la política y la economía mundial), y desde la salud pública, con el distanciamiento social, se ha obligado a las personas a renunciar temporalmente a su «ser social» como lo habían conocido y a reinventarse en comunidad desde la virtualidad. El abastecimiento de necesidades primarias también se ha transformado, avanzando de manera acelerada a la despresencialización y la desinstitucionalización de la medicina, pues ahora las soluciones en salud deben acercarse a los pacientes a través de dispositivos móviles y llegando a la puerta de sus casas. La prestación tradicional de múltiples servicios ambulatorios previamente centralizados, como es el caso de la RC, temporalmente se ha definido como un servicio de salud no esencial considerado además de alto riesgo para la diseminación de la infección, teniendo en cuenta la alta densidad y el flujo de personas que tradicionalmente caracterizan este tipo de servicios.

Si desde antes de la pandemia en países desarrollados como los Estados Unidos de América y Canadá ya era una preocupación la subutilización de estos servicios en los que circulaba menos del 25% de la población susceptible de RC, durante la pandemia la ocupación de los centros de RC en estos países ha decaído dramáticamente, en un momento en que la potencial demanda o población objetivo se mantiene sin un decremento significativo<sup>22</sup>. Es increíble que en todo el mundo solo el 54.7% de los países cuenten con servicios de RC, en especial cuando está claramente

descrito que el pronóstico general es peor, con un aumento en los reingresos hospitalarios y una mortalidad un 64% mayor, en los pacientes que no realizan RC en comparación con los que culminan exitosamente su programa<sup>23</sup>. Es fundamental por lo menos garantizar la continuidad del programa de RC en los pacientes que ya venían realizándolo, apoyados en la RC realizada en casa. Mayores retos trae la iniciación de los programas de RC en casa, y es aquí donde nace la RC asistida por la tecnología como alternativa para el cumplimiento de los programas sin supervisión, pero acompañada de manera remota.

En este momento, en el que se viven circunstancias sin precedentes, se hace necesario expandir el alcance de los servicios de salud manteniendo el distanciamiento social, reduciendo el riesgo de transmisión de la infección y manteniendo seguros al personal de salud y a los pacientes con condiciones cardiovasculares, que son especialmente vulnerables. Es así como la telesalud permite entregar servicios a distancia, haciendo uso de tecnologías de la información y la comunicación<sup>24</sup>.

En Europa existen tres escenarios de centros de RC: centros operando normalmente bajo normas de bioseguridad, centros en funcionamiento parcial (reducción de programas o del número de pacientes) y centros cerrados con mantenimiento o redistribución del personal. En algunos centros se realiza una valoración presencial inicial del paciente, en la que se define el perfil de riesgo, se estima la capacidad de ejercicio y se establecen las metas de rehabilitación para luego prescribir una RC teledirigida por vía telefónica o videollamada. Es importante señalar que se debe estimar el riesgo del paciente, ya que la RC teledirigida no tiene un monitoreo continuo hemodinámico, y por lo tanto, en pacientes de alto riesgo, se recomienda iniciar con ejercicios de baja intensidad acompañados por la presencia de un familiar o amigo durante el entrenamiento, que tenga acceso rápido y fácil al centro de rehabilitación, en caso de que surjan problemas<sup>25</sup>.

La Asociación Italiana de Cardiología Clínica, Prevención y Rehabilitación recomienda reducir el número de pacientes que acceden a los centros de RC, garantizando una distancia de 3 metros entre ellos; además, durante el entrenamiento todos los pacientes y fisioterapeutas deben usar mascarilla quirúrgica, y todos los materiales deben desinfectarse antes y después de cada actividad, evitando los ejercicios que induzcan tos. Si se va a ofrecer un servicio de intervención con televigilancia o telerrehabilitación se deben determinar inicialmente los parámetros vitales (presión arterial,

saturación periférica de oxígeno, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, electrocardiograma) para tener un perfil hemodinámico basal y así guiar la intervención a distancia<sup>26</sup>.

La RC en casa toma recursos como correos electrónicos, aplicaciones en teléfonos inteligentes, redes sociales, mensajes de texto y cámaras de video, entre otros instrumentos, que apoyados en la fortaleza de la educación y la medicina personalizada hacen posible avanzar en las intervenciones terapéuticas y permiten lograr las metas propuestas en el cuidado de los pacientes, en especial en un momento en que deben racionalizarse los esfuerzos humanos y el contacto con las personas en la prestación de los servicios de salud<sup>22,23,26</sup>.

La telesalud trae consigo nuevos retos para todos los actores que en ella participan: la facturación y el cumplimiento de la normatividad para el personal administrativo, el dominio de las herramientas para los proveedores, y la facilidad para el acceso y el adecuado uso de los diferentes recursos, como es el caso de los pacientes ancianos que están poco familiarizados con el uso de plataformas y redes sociales. Incluso, la forma en que los rehabilitadores son formados deberá replantearse desde la flexibilidad que se requiere en su estructura para seguir cumpliendo con el propósito de recuperar la salud a través de la terapia física<sup>27</sup>.

Para los servicios de RC que mantienen sus puertas abiertas también hay grandes retos en la adaptación de la organización de la prestación y la implementación de sus programas, teniendo en cuenta los lineamientos de las autoridades regionales, que pueden variar, así como el compromiso local por la pandemia y la carga de la enfermedad en el sistema de salud<sup>28</sup>. Las remisiones de pacientes o casos incidentes posiblemente también sean diferentes, teniendo en cuenta que la pandemia ha afectado la programación de procedimientos electivos, a la vez que ha llevado a que los pacientes consulten tarde y con síntomas graves a los servicios de urgencias y hospitalarios, con lo que los propios eventos cardiocerebrovasculares están modificando temporalmente su caracterización epidemiológica<sup>26,28</sup>.

## Conclusiones

En la actualidad, la atención de los pacientes desde la presencialidad es compleja, desde la implementación de protocolos de bioseguridad hasta el establecimiento de una nueva priorización en las intervenciones para la optimización del tiempo y los equipos, que trae

consigo una tendencia a acortar la duración de los programas y de las sesiones individuales en la RC.

Luego de reconocer la importancia y el costo-efectividad de la RC, resulta fundamental garantizar la continuidad en el acceso, así como la suficiente participación de los pacientes en programas remodelados de rehabilitación, capaces de transgredir hábitos en la prestación del servicio y de superar las barreras que puede representar la situación actual para la entrega de una atención de alta calidad. Se vienen marcando tendencias del consumidor desde las plataformas digitales y los servicios domiciliarios, donde el campo de la salud y en especial de la rehabilitación no pueden ser ajenos a este no tan nuevo mercado alternativo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

## 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

1. Tipton CM. The history of "Exercise Is Medicine" in ancient civilizations. *Adv Physiol Educ.* 2014;38:109-17.
2. Levine SA, Lown B. The «chair» treatment of acute thrombosis. *Trans Assoc Am Physicians.* 1951;64:316-27.
3. Hellerstein HK. Exercise therapy in coronary disease. *Bull N Y Acad Med.* 1968;44:1028-47.
4. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol.* 2013;20:442-67.
5. Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J.* 2011;162:571-84.e2.

6. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler A-D, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67:1-12.
7. Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:2432-46.
8. Craenenbroeck EM, Hoymans VY, Beckers PJ, Possemiers NM, Wuyts K, Paelinck BP, et al. Exercise training improves function of circulating angiogenic cells in patients with chronic heart failure. *Basic Res Cardiol.* 2010;105:665-76.
9. Mezzani A, Corrà U, Giordano A, Colombo S, Psaroudaki M, Giannuzzi P. Upper intensity limit for prolonged aerobic exercise in chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:633-9.
10. Horswell JL, Herbert MA, Prince SL, Mack MJ. Routine immediate extubation after off-pump coronary artery bypass surgery: 514 consecutive patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19:282-7.
11. Niebauer J. Is there a role for cardiac rehabilitation after coronary artery bypass grafting? Treatment after coronary artery bypass surgery remains incomplete without rehabilitation. *Circulation.* 2016;133:2529-37.
12. MacInnis MJ, Gibala MJ. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity: training adaptations and the nature of the stimulus. *J Physiol.* 2017;595:2915-30.
13. Colleluori G, Aguirre L, Phadnis U, Fowler K, Armamento-Villareal R, Sun Z, et al. Aerobic plus resistance exercise in obese older adults improves muscle protein synthesis and preserves myocellular quality despite weight loss. *Cell Metab.* 2019;30:261-73.e6.
14. Weston KS, Wisløff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014;48:1227-34.
15. Carlsson R, Lindberg G, Westin L, Israelsson B. Influence of coronary nursing management follow up on lifestyle after acute myocardial infarction. *Heart.* 1997;77:256-9.
16. Martínez DG, Nicolau JC, Lage RL, Toschi-Dias E, de Matos LDNJ, Alves MJNN, et al. Effects of long-term exercise training on autonomic control in myocardial infarction patients. *Hypertension.* 2011;58:1049-56.
17. DeBusk RF, Haskell WL, Miller NH, Berra K, Taylor CB. Medically directed at-home rehabilitation soon after clinically uncomplicated acute myocardial infarction: a new model for patient care. *Am J Cardiol.* 1985;55:251-7.
18. Miller NH, Haskell WL, Berra K, DeBusk RF. Home versus group exercise training for increasing functional capacity after myocardial infarction. *Circulation.* 1984;70:645-9.
19. Patel S, Park H, Bonato P, Chan L, Rodgers M. A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation. *J Neuro Engineering Rehabil.* 2012;9:21.
20. Hwang R, Morris NR, Mandrusiak A, Bruning J, Peters R, Korczyk D, et al. Cost-utility analysis of home-based telerehabilitation compared with centre-based rehabilitation in patients with heart failure. *Heart Lung Circ.* 2019;28:1795-803.
21. Jin K, Khonsari S, Gallagher R, Gallagher P, Clark AM, Freedman B, et al. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2019;18:260-71.
22. Babu AS, Arena R, Ozemek C, Lavie CJ. COVID-19: a time for alternate models in cardiac rehabilitation to take centre stage. *Can J Cardiol.* 2020;36:792-4.
23. Yeo TJ, Wang Y-TL, Low TT. Have a heart during the COVID-19 crisis: making the case for cardiac rehabilitation in the face of an ongoing pandemic. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27:903-5.
24. Thomas E, Gallagher R, Grace SL. Future-proofing cardiac rehabilitation: transitioning services to telehealth during COVID-19. *Eur J Prev Cardiol.* 2020 Apr 23;2047487320922926. doi: 10.1177/2047487320922926. Online ahead of print.
25. Scherrenberg M, Wilhelm M, Hansen D, Völler H, Cornelissen V, Frederix I, et al. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2020 Jul 2;2047487320939671. doi: 10.1177/2047487320939671. Online ahead of print.
26. Mureddu GF, Ambrosetti M, Venturini E, La Rovere MT, Mazza A, Pedretti R, et al. Cardiac rehabilitation activities during the COVID-19 pandemic in Italy. Position paper of the AICPR (Italian Association of Clinical Cardiology, Prevention and Rehabilitation). *Monaldi Arch Chest Dis.* 2020;90(2). (Consultado el 22 de junio de 2020.) Disponible en: <https://www.monaldi-archives.org/index.php/macd/article/view/1439>
27. Lee A. COVID-19 and the advancement of digital physical therapist practice and telehealth. *Phys Ther.* 2020;100:1054-7.
28. Vigorito C, Faggiano P, Mureddu GF. COVID-19 pandemic: what consequences for cardiac rehabilitation? *Monaldi Arch Chest Dis.* 2020;90(1). (Consultado el 22 de junio de 2020.) Disponible en: <https://monaldi-archives.org/index.php/macd/article/view/1315>