

## **Adaptación de ejercicios Montefiore en rehabilitación cardiaca domiciliaria, con enfoque personalizado a la insuficiencia cardíaca**

Adaptation of Montefiore Exercises for Home-Based Cardiac Rehabilitation, with a Personalized Focus on Heart Failure

Bianca Elena Ramírez Vera<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7928-2749>

Sebastián Urresta Tascon<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6425-5908>

José Rodolfo Arteaga Martínez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0830-1206>

<sup>1</sup>Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Ciudad de México, México.

\*Autor para la correspondencia: [sebasurresta@gmail.com](mailto:sebasurresta@gmail.com)

### **RESUMEN**

La insuficiencia cardíaca es una condición terminal cuyo manejo requiere de rehabilitación cardíaca para mejorar la calidad de vida. Se presenta el caso de una mujer de 72 años con insuficiencia cardíaca y síndrome coronario crónico, sometida a reemplazo valvular y revascularización coronaria, incluida en un programa de rehabilitación cardíaca domiciliaria basado en la guía Montefiore. Tras diez semanas de ejercicios individualizados mostró mejoría en la prueba de esfuerzo, reducción de la frecuencia cardíaca, del cociente respiratorio, y aumento del consumo máximo de oxígeno (+1.3 METs). Estos resultados reflejan menor riesgo de hospitalización y mortalidad, con mejoría de la capacidad funcional y aeróbica. Se concluye que los ejercicios Montefiore aplicados en el ámbito domiciliario son una intervención eficaz, accesible y beneficiosa para pacientes con insuficiencia cardíaca.

**Palabras clave:** rehabilitación cardíaca; programa domiciliario; guía Montefiore; ejercicios Montefiore.

## SUMMARY

Heart failure is a terminal condition whose management requires cardiac rehabilitation to improve quality of life. The case of a 72-year-old woman with heart failure and chronic coronary syndrome, who underwent valve replacement and coronary revascularization, is presented. She was enrolled in a home-based cardiac rehabilitation program following the Montefiore guideline. After ten weeks of individualized exercises, she showed improvement in the stress test, reduced heart rate, reduced respiratory quotient, and increased peak oxygen consumption (+1.3 METs). These results reflect a lower risk of hospitalization and mortality, with improved functional and aerobic capacity. It is concluded that Montefiore exercises applied in the home setting are an effective, accessible, and beneficial intervention for patients with heart failure.

**Keywords:** cardiac rehabilitation; home-based program; Montefiore guideline; Montefiore exercises.

Recibido: 05/06/2025

Aceptado: 17/10/2025

## Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) es una situación especial, reconocida comúnmente como la condición terminal de muchas cardiopatías, que por su limitación y común afectación al sistema bioenergético en general, amerita de acciones específicas en su tratamiento.<sup>(1)</sup>

Los programas de rehabilitación cardíaca (RC) tienen como objetivo limitar el estrés psicológico y fisiológico asociado con la enfermedad cardiovascular, reducir el riesgo de mortalidad y mejorar la función cardiovascular para ayudar a los pacientes a optimizar su calidad de vida.<sup>(2)</sup> La considerable mejora lograda en la calidad de vida relacionada con la salud a través de la RC resalta la importancia de combinarla con la terapia farmacológica actual en pacientes con IC, y la posiciona como el "quinto pilar" en el manejo de esta afección.<sup>(2)</sup>

La RC en pacientes con IC es una indicación altamente recomendada, ya que existe evidencia sólida y consenso general sobre su eficacia y seguridad (evidencia clase IA), por los importantes beneficios y grado de recuperabilidad que suele producir en estos pacientes. Sin embargo, solo < 20 % de esta población asiste a un programa de RC.<sup>(3)</sup>

Los programas de rehabilitación cardiaca domiciliarios (RCD) fueron desarrollados con el objetivo de aumentar la participación de los pacientes, pues permiten superar algunas barreras como la distancia, dificultad en el transporte o la imposibilidad de compatibilizar con los horarios de trabajo. En estos programas, el enfermo debe comprometerse de forma activa, lo que facilita, no solo la adherencia, sino también la motivación y el empoderamiento.<sup>(1)</sup>

Existe un acuerdo general entre la *American Heart Association* (AHA), *American College of Cardiology* (ACC), *European Society of Cardiology* (ESC), *American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* (AACVPR), en que la intervención con ejercicio solo debe iniciarse en individuos estables después de haber sido iniciado el tratamiento médico y en los que su estado clínico sea estable y para lo cual se han señalado componentes claves en la estratificación del riesgo y la evaluación preliminar antes del inicio del ejercicio. Cuando se siguen estas recomendaciones, el riesgo general del ejercicio se considera bajo, incluso en entornos domiciliarios.<sup>(2)</sup>

Según *Pelliccia*<sup>(4)</sup> y otros, asociaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la *American Heart Association* (AHA) recomiendan un enfoque multicomponente que abarque los cinco pilares de la forma física (morfológico, muscular, motor, cardiorrespiratorio y metabólico) para garantizar un programa de rehabilitación cardíaca adecuado.

La guía de ejercicios de Montefiore es un conjunto de recomendaciones y rutinas diseñadas para ayudar a los pacientes a mejorar su salud física a través del ejercicio. Esta guía, incluye ejercicios de movilidad, fuerza, flexibilidad, balance y equilibrio, divididos en tres diferentes niveles que serán prescritos de manera individualizada, teniendo en cuenta las necesidades específicas cada paciente.<sup>(5)</sup> En el contexto de la rehabilitación cardíaca, estos ejercicios se pueden adaptar para ayudar a los pacientes con IC a mejorar su capacidad funcional y tolerancia al esfuerzo.

## Caso clínico

Se presenta una paciente femenina de 72 años de edad, diagnosticada con síndrome coronario crónico e insuficiencia cardíaca crónica, con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo del 46 %, la cual fue sometida a un reemplazo valvular aórtico biológico el cuatro de junio de 2023, seguido de una cirugía de revascularización coronaria con tres injertos.

En agosto de 2023, la paciente fue derivada a rehabilitación cardíaca, en la que se le realizó una prueba de esfuerzo cardiopulmonar, la cual inició con una presión arterial de 120/70 mmHg y alcanzó una frecuencia cardíaca submáxima del 75 % así como un cociente respiratorio máximo de 1,16. La prueba fue interrumpida a los cinco minutos debido a fatiga periférica, mostrando una tolerancia al esfuerzo del 52 % y una pendiente VE/VCO<sub>2</sub> de 38,6 y clasificó a la paciente en categoría de alto riesgo. Por esta razón, se le incluyó en un programa de rehabilitación cardíaca domiciliaria basado en los ejercicios de Montefiore, etapas I y II. Inicialmente, realizó los ejercicios de la etapa I durante cuatro semanas, tras lo cual se integraron de manera progresiva los ejercicios de la etapa II. En la séptima semana, la paciente ya era capaz de completar ambos niveles en una sola sesión.

Tras diez semanas de entrenamiento, se le realizó una segunda prueba de esfuerzo antes de ingresar a la fase II de rehabilitación intrahospitalaria. En esta prueba, comenzó con una presión arterial de 90/60 mmHg, alcanzando una frecuencia cardíaca submáxima del 58 % y un cociente respiratorio submáximo de 1,01. La prueba, suspendida a los cinco minutos y 54 segundos por fatiga periférica reveló una pendiente VE/VCO<sub>2</sub> de 32,8 e indicó una mejoría en su condición. Posteriormente, la paciente inició la fase II del programa demostrando una excelente adherencia y compromiso.

En la tabla se muestran los resultados de las pruebas de esfuerzo realizadas a la paciente para evaluar la capacidad cardiorrespiratoria y la eficiencia en el uso del oxígeno durante el ejercicio se midieron parámetros como el tiempo de suspensión, el cociente respiratorio (RER), la frecuencia cardíaca submáxima, el VO<sub>2</sub> max (consumo máximo de oxígeno), la tolerancia al esfuerzo y la pendiente VE/VCO<sub>2</sub>.

**Tabla** - Comparación de los parámetros evaluados en la primer prueba de esfuerzo y la prueba previa a la fase II de RC

Parámetros evaluados	Agosto 23	Octubre 23
Tiempo de suspensión	5:00	5:54
Cociente respiratorio	1,16	1,01
Frecuencia cardíaca submáxima	75 %	58 %
Vo2 máximo	3,3	4,6
Tolerancia al esfuerzo	52 %	65 %
Pendiente VE/VCO2	38,6	32,8

## Discusión

En la paciente que se presenta, la implementación de un programa de rehabilitación cardíaca domiciliaria (RCD) basado en las etapas I y II de la guía de ejercicios de Montefiore mostró mejoras en su capacidad funcional y la calidad de vida. Al comparar ambas pruebas de esfuerzo, estas fueron submáximas debido al porcentaje de frecuencia cardíaca, la que disminuyó del 75 al 58 %. Diferencia que se puede correlacionar con un mayor tiempo de esfuerzo a pesar de contar con una respuesta cronotrópica plana, lo que evidencia una mayor eficiencia cardiovascular. Es decir, el corazón se ha vuelto más eficiente permitiendo a la paciente realizar actividades físicas con mayor capacidad sin un aumento significativo en la carga cardíaca.<sup>(6,7)</sup>

El cociente respiratorio (RER) es un parámetro que refleja la relación entre la producción de dióxido de carbono y la captación de oxígeno, el cual en la paciente disminuyó de 1,16 a 1,01 y se acompañó de un aumento en el tiempo de esfuerzo. Cambio que puede interpretarse como una mejora en la capacidad aeróbica e indica que tanto el sistema cardiovascular como los músculos han optimizado su capacidad para realizar trabajo aeróbico y se traduce en una mayor resistencia y un menor estrés fisiológico a la misma intensidad de ejercicio.<sup>(8)</sup>

El incremento de 1,3 METs en el consumo máximo de oxígeno indica una mejora en la tolerancia al esfuerzo y se asocia con una reducción de hasta un 15 % en la

mortalidad por cualquier causa. Además, también se ha documentado la disminución en las tasas de hospitalización, en estos pacientes.<sup>(2)</sup>

La pendiente VE/VCO<sub>2</sub>, un parámetro crucial para predecir el pronóstico en la insuficiencia cardíaca disminuyó de 38,6 a 32,8 en la paciente estudiada. Una pendiente elevada (> 34-35) se vincula con un mayor riesgo de mortalidad a largo plazo y hospitalizaciones recurrentes debido a descompensaciones cardíacas.<sup>(2)</sup> La reducción observada en este parámetro sugiere una mejora en la eficiencia ventilatoria y un pronóstico más favorable.

En resumen, la paciente no solo mejoró su capacidad funcional, sino que también logró un incremento en la tolerancia al esfuerzo, en su eficiencia ventilatoria, y en su calidad de vida. Además, esta intervención basada en los ejercicios Montefiore contribuye a una posible reducción de la mortalidad y de las tasas de hospitalización de la paciente estudiada. No obstante, la paciente seguía en alto riesgo cardiovascular, lo que hizo crucial su inclusión en la fase II de la rehabilitación cardíaca.

Lo antes expuesto permite concluir que la implementación de los ejercicios Montefiore en la RCD en una paciente con insuficiencia cardíaca resultó en mejoría de su capacidad funcional, cardiovascular y ventilatoria. Dado que no todos los pacientes pueden acceder inicialmente a un programa de RC intrahospitalario y los ejercicios Montefiore como intervención multicomponente, se presentan como una opción valiosa por su versatilidad y efectividad. Esta metodología permite que los pacientes reciban un tratamiento integral para manejar su enfermedad cardíaca de manera efectiva, asegurando mejoras en su calidad de vida y resultados clínicos incluso fuera del entorno hospitalario.

## Referencias bibliográficas

1. Lara JA. Rehabilitación cardiaca, prevención y cardiología deportiva: actualizaciones y controversias. 1a ed. Ciudad de México: Tack Boutique; 2022.
2. Taylor RS, Dalal HM, Zwisler AD. Cardiac rehabilitation for heart failure: 'Cinderella' or evidence-based pillar of care? Eur Heart J. 2023;44(17):1511-8. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad118>

3. Stefanakis M, Batalik L, Antoniou V, Pepera G. Safety of home-based cardiac rehabilitation: A systematic review. *Heart Lung*. 2022;55:117-26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.04.016>
4. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, *et al.* Guía ESC. 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74(6):545.e1-545.e73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.11.026>
5. Ambrose AF, Bartels MN, Verghese TC, Verghese J. Patient and Caregiver Guide to Managing COVID-19 Patients at Home. *J Int Soc Phys Reh Med*. 2020;3(2):58-68 DOI: [https://doi.org/10.4103/jisprm.jisprm\\_4\\_20](https://doi.org/10.4103/jisprm.jisprm_4_20)
6. Ruano A, Pena C, Abu E, Raposeiras S, van't Hof A, Meindersma E, *et al.* Participation and adherence to cardiac rehabilitation programs. A systematic review. *Int J Cardiol*. 2016;223:436-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.08.120>
7. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, *et al.* HF-ACTION Investigators. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;8;301(14):1439-50. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2009.454>
8. Morris JH, Chen L. Exercise Training and Heart Failure: A Review of the Literature. *Card Fail Rev*. 2019;5(1):57-61. DOI: <https://doi.org/10.15420/cfr.2018.31.1>.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.