

# Evaluación de la eficacia del ejercicio físico sobre la capacidad funcional de sujetos con enfermedad cardiovascular

*Evaluation of the efficacy of physical exercise on the functional capacity of subjects with cardiovascular disease*

616

Mirary Mantilla-Morrón<sup>1,2</sup>, Rodrigo Tepox-Bruno<sup>3</sup>, Miguel Urina-Triana<sup>1,2</sup>, Daniela Urina-Jassir<sup>1</sup>, Roberto rebolledo-Cobos<sup>4</sup>, Luisa Galeano-Muñoz<sup>1,2</sup>, Luis Santiago Gómez<sup>1</sup>  
INSTITUCIONES: <sup>1</sup>Grupo de investigación COL0019919 Centro de investigaciones Cardiodiagnóstico SAI/Fundación del Caribe para la Investigación Biomédica. <sup>2</sup>Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud, Barranquilla, Colombia. <sup>3</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <sup>4</sup>Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia.  
CORRESPONDENCIA: Carrera 59 # 59-65 Barranquilla, Colombia Universidad Simón Bolívar, sede principal. Programa de Fisioterapia. Teléfono: 3012842608. Email: mmantilla2@unisimonbolivar.edu.co  
Especialista en rehabilitación Cardíaca Pulmonar y Vascular. <https://orcid.org/0000-0001-6239-9596>. e-mail: mmantilla2@unisimonbolivar.edu.co  
<sup>2</sup>Estudiante de Fisioterapia. <https://orcid.org/0000-0003-3897-8357> e-mail: rodr\_doc11@hotmail.com  
<sup>3</sup>Doctorando en Investigación y Docencia. <https://orcid.org/0000-0001-6003-4622>. e-mail: murina1@unisimonbolivar.edu.co  
<sup>4</sup>Residente de Tercer Año Medicina Interna. Mount Sinai Medical Center. <https://orcid.org/0000-0003-0517-6745> e-mail: danielaurina@fundacionbios.org  
<sup>5</sup>Magister en Actividad Física y Salud. <https://orcid.org/0000-0001-7292-3718>. e-mail: rrebolledo@unimetro.edu.co  
<sup>6</sup>Fisioterapeuta. <https://orcid.org/0000-0001-6022-1372>. e-mail: lgaleano@unisimonbolivar.edu.co  
<sup>7</sup>\*Magister en Fisiología del ejercicio. <https://orcid.org/0000-0003-0625-408X>. e-mail: luifa-76@hotmail.com

## Resumen

**E**l entrenamiento aeróbico interválico (EAI) y la danza, pueden ser unos métodos apropiados para optimizar la resistencia aeróbica, umbral anaeróbico, función endotelial y cardíaca. El objetivo de este estudio fue comparar el EAI de moderada intensidad con la terapia de baile grupal y con el entrenamiento aeróbico continuo (EAC) sobre los cambios del VO<sub>2</sub> pico en sujetos en fase II de tratamiento de rehabilitación cardíaca.

**Material y Métodos:** Ensayo clínico aleatorio en sujetos con diagnóstico de cardiopatía isquémica en programa de rehabilitación cardíaca fase II. Se evaluaron tres programas de ejercicio físico: EAI, EAC y baile grupal, la capacidad funcional se evaluó mediante la prueba de caminata de seis minutos, antes y después de 12 sesiones de ejercicio. El VO<sub>2</sub> pico se calculó con la fórmula modificada propuesta por el Colegio Americano de Medicina del Deporte.

**Resultados:** Se incluyeron 30 sujetos (10 en cada grupo). El VO<sub>2</sub> pico aumentó significativamente en todos los grupos después de 4 semanas, sin embargo, el grupo de entrenamiento aeróbico interválico (EAI) tuvo el mejor resultado y mejor capacidad funcional (MET).

**Conclusión:** El EAI produjo mejor efecto en la capacidad funcional que los otros dos programas. Es necesario contar con más estudios para realizar una mejor evaluación a largo plazo de estos programas.

**Palabras Clave:** ejercicio físico, terapia de baile, rehabilitación cardíaca

## Abstract

**A**erobic interval training (AIT) and dance can be appropriate methods to optimize aerobic endurance, anaerobic threshold, endothelial and cardiac function. The objective of this study was to compare moderate intensity AIT with group dance therapy and continuous aerobic training (CAT) on changes in peak oxygen uptake (VO<sub>2</sub> peak) in subjects in phase II of cardiac rehabilitation treatment.

**Methods:** Randomized clinical trial in patients diagnosed with ischemic heart disease in a phase II cardiac rehabilitation program. Three programs of physical exercise were evaluated: AIT, CAT and group dancing. Functional capacity was assessed by the six-minute walk test, before and after 12 exercise sessions. VO<sub>2</sub> peak was calculated with the modified formula proposed by the American College of Sports Medicine.

**Results:** 30 subjects were included (10 in each group). VO<sub>2</sub> peak increased significantly in all groups after 4 weeks, however, the interval aerobic training group (IAS) had the best result and better functional capacity (MET).

**Conclusion:** The IEA produced a better effect on functional capacity than the other two programs. It is necessary to have more studies to make a better long-term evaluation of these programs.

**Key words:** physical exercise, dance therapy, cardiac rehabilitation

**L**os programas de rehabilitación cardíaca (RC) basados en ejercicio están asociados a una disminución del 25%-30% en la tasa de mortalidad global por todas las causas cardiovasculares, después de 3 años en sujetos con infarto del miocardio<sup>1</sup>. Esto está relacionado con cambios metabólicos específicos, como lo es el aumento en el máximo consumo de oxígeno ( $VO_2$  máx), reducción de la deuda de oxígeno y mejoría en la frecuencia cardíaca de reposo en sujetos con enfermedad cardiovascular (ECV)<sup>2</sup>.

Investigaciones previas, establecen a la aptitud aeróbica como un predictor de morbi-mortalidad para ECV en donde el  $VO_2$  máx se puede utilizar como la medida estándar de oro para evaluar la capacidad aeróbica (CA). Su aumento produce el incremento en 13% de la supervivencia por cada 1 equivalente metabólico (1 MET: 3,5 ml/kg/min)<sup>3</sup>. La prescripción del ejercicio (PE) es importante para aumentar la CA y producir mejoras significativas en la aptitud cardiorrespiratoria<sup>4</sup>. La prescripción de la intensidad del ejercicio para el entrenamiento aeróbico continuo (EAC) se hace tradicionalmente utilizando el porcentaje máximo de la frecuencia cardíaca (% $FC$  máx), la frecuencia cardíaca de reserva (% $FCR$ ) y la percepción subjetiva del esfuerzo con escala de Borg<sup>5</sup>. El tipo de actividad a menudo se utiliza como un sustituto de la intensidad e incluye ejercicio aeróbico, como caminar en un cicloergómetro o en una cinta ergométrica, a una intensidad moderada (40-80% del  $VO_2$  máx) durante 30-60 minutos; convirtiéndose este en la piedra angular del tratamiento no farmacológico de sujetos con ECV, ampliamente recomendado por todo el mundo y por diversas asociaciones internacionales<sup>3,6</sup>.

La evidencia actual, sugiere que el entrenamiento aeróbico interválico (EAI), puede ser un método apropiado para optimizar la resistencia aeróbica, el umbral anaeróbico, la función endotelial y cardíaca. Este se caracteriza por ráfagas intermitentes de ejercicio, intercaladas por breves períodos de recuperación activa. Algunos estudios prescriben el EAI en sujetos con enfermedad cardiovascular con intervalos de hasta 4 minutos de duración a una intensidad aproximadamente de 85 a 95% de su frecuencia cardíaca máxima<sup>7,8</sup>.

A pesar de los beneficios del entrenamiento físico en sujetos con ECV y la importancia atribuida a los Programas de Rehabilitación Cardíaca, este sigue siendo subutilizado en gran manera. Algunos sujetos prefieren actividades como la jardinería, o un elemento social, como el baile, en vez de un régimen de ejercicio puro<sup>1</sup>. Es por ello que identificar y aumentar el interés del sujeto en las diferentes alternativas de ejercicio e involucrarlos en la prevención secundaria es un excelente enfoque para mejorar la condición física, capacidad

aeróbica y desarrollar habilidades sociales que le permita mejorar su salud mental<sup>9</sup>. El baile es una actividad física multidimensional que incorpora componentes físicos, cognitivos y sociales, que se adapta culturalmente a cada región<sup>10</sup>. Es una forma compleja de actividad motora que combina movimientos de miembros inferiores con diferentes tipos de saltos, rebotes, sentadillas y cambios en la velocidad con alteraciones rítmicas; de hecho, estudios reportan que la danza es tan efectiva como el ejercicio convencional, provocando incrementos en el  $VO_2$  máx, equilibrio, fuerza, y calidad de vida en sujetos con ECV<sup>11</sup>; esta opción de ejercicio crea en el sujeto adherencia a participar en programas de entrenamiento.

El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de tres programas de 4 semanas de entrenamiento interválico de moderada intensidad (EAI) con la terapia de baile grupal y el entrenamiento continuo de práctica habitual (EAC) en los cambios del  $VO_2$  pico en sujetos en fase II en tratamiento de rehabilitación cardíaca.

## Métodos

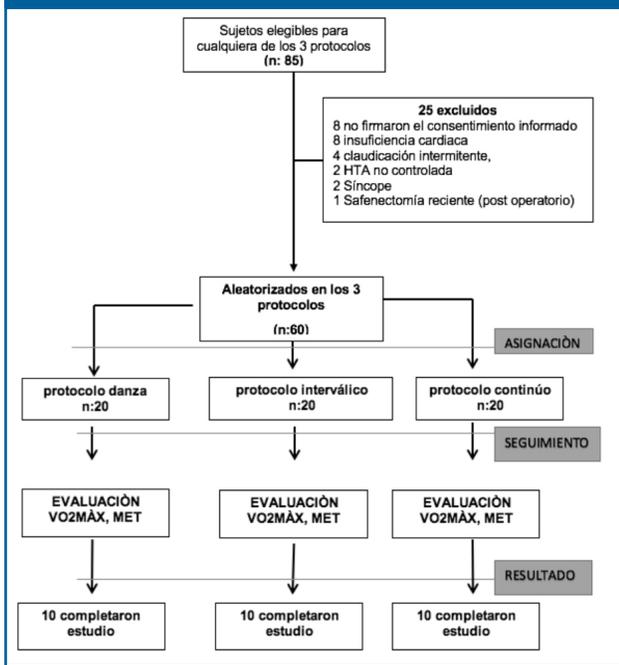
**S**e realizó un ensayo clínico aleatorio con grupo control, para evaluar el impacto de 3 programas de ejercicio físico de 4 semanas sobre la capacidad funcional de sujetos con diagnóstico de cardiopatía isquémica que fueron remitidos al departamento de rehabilitación cardíaca fase II de una institución prestadora de servicio en la ciudad de Barranquilla.

### Selección de los sujetos participantes

Se seleccionaron sujetos de ambos sexos, que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: 1. Mayores de 50 años con diagnóstico de enfermedad isquémica cardíaca, 2. sin enfermedad que pudiese limitar la actividad física, funcionalmente independiente, clínicamente estable, 3. Con un tratamiento farmacológico óptimo estable y sin cambios en los últimos 3 meses (ej. betabloqueantes, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o ARAS, etc.), 4. Los sujetos con comorbilidades como la Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial y Dislipidemias se incluyeron en este estudio siempre y cuando estuviesen controlados de acuerdo con las guías locales del Ministerio de Salud de Colombia, 5. Suscribir voluntariamente el consentimiento informado.

De un total de 85 sujetos mayores 50 años o más que ingresaron al programa de rehabilitación en fase II en el tiempo comprendido de junio 2017 a mayo 2018, 60 sujetos cumplieron los criterios de inclusión y 25 fueron excluidos. En la figura 1 se observa un flujograma de la selección de sujetos y las causas de exclusión. Solo 30 sujetos completaron el estudio. Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Simón Bolívar.

Figura 1. Flujo de sujetos incluidos en el estudio.



### Medidas del resultado

Para la recolección de los datos sociodemográficos, medidas antropométricas, fisiológicas, información y demás datos sobre comorbilidades y estado funcional, se empleó un instrumento validado y elaborado por expertos, el cual fue diligenciado en la valoración inicial del sujeto.

La capacidad funcional se evaluó mediante la prueba de la caminata de los seis minutos, la cual fue realizada antes y después de 12 sesiones de ejercicio.

El VO<sub>2</sub> pico se calculó a partir de la fórmula modificada propuesta por el Colegio Americano de Medicina del Deporte,  $VO_{2\text{máx}}: 0,15\text{ml/kg/min} \cdot (\text{Distancia/tiempo}) + 3,5\text{ml/kg/min}$ , este valor se expresó en MET (Equivalente de la unidad metabólica basal)<sup>12</sup>.

### Programa de intervención

La duración de los tres programas fue de 4 semanas. Todos los sujetos asistieron a sus programas de ejercicio en horas de la mañana, 3 veces por semana, con una duración de 30 a 60 minutos por sesión durante 1 mes, bajo la supervisión de un rehabilitador cardíaco y fisiólogo del ejercicio. Las sesiones de entrenamientos todas iniciaron con 5-10 minutos de calentamiento, a una intensidad correspondiente al 60% de su FC<sub>máx</sub> y finalizaron con enfriamiento de 5 minutos. Los grupos de estudio trabajaron resistencia cardiorrespiratoria y completaron un programa de fuerza muscular y resistencia.

El proceso de aleatorización fue realizado con la ayuda de una tabla de números aleatorios generada en el software *Epi Info* versión 7.1.4.

Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a uno de los siguientes grupos:

**Grupo 1:** Ejercicio Aeróbico Continuo (EAC) (Grupo Control): de moderada intensidad, 30-35 minutos de ejercicio continuo en cinta rodante, o cicloergómetro, a un nivel de 50-80% de su frecuencia cardíaca inicial de reserva.

**Grupo 2:** Ejercicio Aeróbico Interválico (EAI): de moderada intensidad, 30-35 minutos de ejercicio con intervalos de 3 minutos. La escala de percepción de esfuerzo se estableció para ser equivalente a muy duro, muy difícil, cada intervalo fue intercalado por la recuperación activa de 3 minutos, en promedio los sujetos realizaron de 4- intervalos.

**Grupo 3:** Danza (D): de moderada intensidad, 30-35 minutos, las intensidades a un nivel de 50-80% de la FC<sub>máx</sub>, relacionada con los beats de las canciones. Las canciones fueron analizadas, seleccionadas y mezcladas mediante las aplicaciones *VirtudIDJ*® y *AudaCity*®.

En cuanto a la progresión del trabajo cardiovascular en los tres protocolos, esta se basa en el porcentaje de volumen en cuanto al tiempo. Los sujetos cumplieron con la totalidad del programa, sin sesiones faltantes, al finalizar se repitió la prueba (Six Minute Walk Test) para reevaluar la capacidad funcional.

### Análisis estadístico de los datos

Las características basales de la población de estudio se presentan como número (porcentajes) para variables categóricas y como medias  $\pm$  desviación estándar (DE) para variables continuas. La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de *Kolmogorov-Smirnov*. Las diferencias de las variables en los grupos, se comparó usando la prueba *t* de *Student para muestras relacionadas*. En todas las comparaciones se realizó la prueba bilateral. Una  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

Los datos demográficos, los factores de riesgo, y la medicación recibida de los 30 sujetos que completaron el estudio fueron similares en todos los grupos, estos se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de la población

	Promedio	Protocolo		
		Danza	Interválico	Continuo
<b>n</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Edad	66±9	72±6,4	58±7,1	67,68±0,6
Peso	66±11,3	67±10	68,8±10,7	63,51±3,5
Índice de masa corporal	24,4±3,3	25,9±3,4	24,2±0,4	23,5±3,8
<b>Género</b>				
Hombres	14	4	7	3
Mujeres	16	6	3	7
<b>Patologías previas</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>
Cardiopatía isquémica	30 (100)	10(100)	10(100)	10(100)
Hipertensión Arterial	26(83,9)	10(38,5)	10(28,5)	6(23,1)
Diabetes Mellitus 2	17(56,7)	6(35,3)	6(35,3)	5(29,4)
Dislipidemia	29(96,7)	10 (100)	10(100)	9 (90)
Angina inestable	10(33,3)	6(60)	10(100)	9(90)
<b>Tipo de intervención</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>
Angioplastia /stent	13 (43,3)	6 (46,2)	3 (30,0)	6 (46,2)
Baipás aorto-coronario	17 (56,7)	5 (29,4)	7(70,0)	5 (29,4)
<b>Tratamiento</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>	<b>n/%</b>
Beta bloqueadores	24 (80)	7 (29,2)	8(33,3)	9(37,5)
ECA/ARAS	11 (36,7)	4 (36,4)	4 (36,4)	3 (27,3)

El  $VO_2$  pico aumentó significativamente en todos los grupos después de las 4 semanas de ejercicio, sin embargo, el grupo de EAI tuvo un mayor aumento del  $VO_2$  pico (Tabla 2) y también de la capacidad funcional (MET) (Tabla 3). Al comparar los tres grupos el interválico produjo mayor aumento de  $VO_2$  pico y de capacidad funcional ( $p=0,01$ )

Tabla 2. Volumen de oxígeno máximo ( $VO_2$ ) antes y después según tipo de protocolo\*

TIPO DE PROTOCOLO	$VO_2$ máx PRE	$VO_2$ máx POST	p
DANZA	12,6±2,2	16,4±1,5	<0,01
INTERVALICO	16,9±3,0	25,1±5,3*	<0,01
CONTINUO	15,4±3,6	19,9±3,2	<0,01

\*Al comparar los tres grupos, el interválico mostró un mayor incremento en comparación a los otros dos ( $p < 0,01$ )

Tabla 3. Capacidad funcional antes y después según tipo de protocolo\*

TIPO DE PROTOCOLO	METS PRE (Antes)	METS POST (Después)	p
DANZA	3,6±0,6	4,7±0,4	<0,01
INTERVALICO	4,8±0,8	7,2±1,5	<0,01
CONTINUO	4,4±1,0	5,6±0,9	<0,01

\*Al comparar los tres grupos, el interválico mostró un mayor incremento en comparación a los otros dos ( $p < 0,01$ )

## Discusión

En este estudio se demostró que los tres grupos intervenidos tuvieron un aumento significativo tanto en el  $VO_2$  pico como en la funcionalidad (METS), siendo mayor para el de grupo interválico en los parámetros evaluados. En otros estudios realizados<sup>13,14</sup> como el de Prado y col.<sup>15</sup>, hubo un nivel de mejora similar para los métodos de entrenamientos continuo e interválico. De igual manera, Conraads y col.<sup>16</sup>, observaron el aumento de  $VO_2$  pico (ml/kg/min), tanto en el grupo aeróbico interválico como el continuo. Estudios previos<sup>17-19</sup> como el realizado por Cardozo y col.<sup>2</sup>, en sujetos con enfermedad coronaria sometidos a entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad, tuvieron una mejor aptitud cardiorespiratoria que los que cumplieron con el entrenamiento continuo de moderada intensidad. Tschentscher y col.<sup>13</sup> evaluaron los efectos de 3 protocolos sobre la capacidad funcional en pacientes con enfermedad arterial coronaria<sup>20</sup>. Hubo aumentos significativos en los tres grupos de entrenamiento. Los resultados en el protocolo de Danza, estuvieron sustancialmente de acuerdo con los resultados de Merom y col.<sup>10</sup> quien compara en su estudio los beneficios de caminar con bailar, reporta una media de 11.3 y 21.0 MET/hora /semana respectivamente.

Sobre la base de los resultados de este estudio se recomienda el uso de EAI en los PRC, ya que resultó en un mayor aumento de la capacidad funcional, en comparación con los otros protocolos.

#### Reconocimiento y agradecimientos:

Agradecemos el apoyo para la realización de todas las pruebas, las que fueron cubiertas por la administración de la IPS *Cardiodiagnóstico SA* de la ciudad de Barranquilla. Los autores desean agradecer al Dr. Adalberto Quintero y al Dr. Jannes Buelvas.

**Conflicto de intereses:** Los autores manifestamos no tener ningún conflicto de interés.

## Referencias

- Kokubo T, Tajima A, Miyazawa A, Maruyama Y. Validity of the Low-Impact Dance for exercise-based cardiac rehabilitation program. *Phys Ther Res*. 2018;21(1):9-15. doi:10.1298/ptr.E9929
- Cardozo GG, Oliveira R, Farinatti P. Effects Of High Intensity Interval Vs. Moderate Continuous Training On Markers Of Ventilatory And Cardiac Efficiency In Coronary Heart Disease Patients. *ScientificWordJournal* 2015;2015:192479 . Doi: 10.1155/2015/192479
- Elliott AD, Rajopadhyaya K, Bentley DJ, Beltrame JF, Aromataris EC. Interval Training Versus Continuous Exercise in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis. *Hear Lung Circ*. 2015;24(2):149-157. doi:10.1016/j.hlc.2014.09.001
- Hannan AL, Hing W, Simas V, et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Open access J Sport Med*. 2018;9(12):1-17. doi:10.2147/OAJSM.S150596
- Ribeiro PAB, Boidin M, Juneau M, Nigam A, Gayda M. High-intensity interval training in patients with coronary heart disease: Prescription models and perspectives. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017;60(1):50-57. doi:10.1016/j.rehab.2016.04.004
- Moser O, Tschakert G, Mueller A, et al. Effects of high-intensity interval exercise versus moderate continuous exercise on glucose homeostasis and hormone response in patients with type 1 diabetes mellitus using novel ultra-long-acting insulin. *PLoS One*. 2015;10(8):1-17. doi:10.1371/journal.pone.0136489
- Ross LM, Porter RR, Durstine JL. High-intensity interval training (HIIT) for patients with chronic diseases. *J Sport Heal Sci*. 2016;5(2):139-144. doi:10.1016/j.jshs.2016.04.005
- McGregor G, Nichols S, Hamborg T, et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity steady-state training in UK cardiac rehabilitation programmes (HIIT or MISS UK): Study protocol for a multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *BMJ Open*. 2016;6(11):1-10. doi:10.1136/bmjopen-2016-012843
- Gallo-Villegas J, Pérez-Idárraga A, Valencia-Gómez K, et al. Efecto del baile y la educación nutricional sobre el estado hemodinámico y autonómico en adultos con síndrome metabólico: un ensayo clínico controlado aleatorio. *Rev Colomb Cardiol*. 2016;23(6):467-478. doi:10.1016/j.rccar.2016.01.033
- Merom D, Ding D, Stamatakis E. Dancing Participation and Cardiovascular Disease Mortality: A Pooled Analysis of 11 Population-Based British Cohorts. *Am J Prev Med*. 2016;50(6):756-760. doi:10.1016/j.amepre.2016.01.004
- Conceição LSR, Neto MG, do Amaral MAS, Martins-Filho PRS, Carvalho VO. Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016;220:553-557. doi:10.1016/j.ijcard.2016.06.182
- Mantilla-Morrón M, Urina-Triana M, Herazo-Beltrán Y, Urina-Jasir D. Effects of a 12-week exercise program for individuals with coronary revascularization or after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Rev Colomb Cardiol*. 2017;24(2):169-175. doi:10.1016/j.rccar.2016.07.008
- Tschentscher M, Eichinger J, Egger A, Droese S, Schönfelder M, Niebauer J. High-intensity interval training is not superior to other forms of endurance training during cardiac rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2016;23(1):14-20. doi:10.1177/2047487314560100
- Warburton DE, McKenzie DC, Haykowsky MJ, Taylor A, Shoemaker P, Ignaszewski AP, et al. Effectiveness of high-intensity interval training for the rehabilitation of patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2005; 95: 1080-1084.
- Prado DML, Rocco EA, Silva AG, Rocco DF, Pacheco MT, Silva PF, et al. Effects of continuous vs interval exercise training on oxygen uptake efficiency slope in patients with coronary artery disease. *Braz J Med Biol Res*. 2016; 49(2): e4890.
- Conraads VM, Pattyn N, De Maeyer C, Beckers PJ, Coeckelberghs E, Cornelissen VA. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *Int J Cardiol*. 2015; 179:203-10.
- Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol*. 2006; 97(1):141-7.
- Tjønnå AE, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008; 118(4):346-54.
- Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognmo Ø, Haram PM. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007; 115(24):3086-94.
- Urina-Triana M, Herazo Y, Mantilla-Morrón M. *Rehabilitación Cardíaca. Basada en un programa de ejercicios físicos en sujetos con revascularización miocárdica*. 1ª Edición (ISBN 978-9588930-72-5) Ediciones Universidad Simón Bolívar Barranquilla: Editorial Mejoras; 2017