



Artículo original

# Rehabilitación cardiovascular de pacientes en fase de convalecencia del infarto miocárdico agudo con enfermedad arterial periférica

## Cardiovascular rehabilitation of patients in the convalescent phase of acute myocardial infarction with peripheral arterial disease

Olema Castro Pérez<sup>1</sup>, Luis Oscar Dominguez Choy<sup>1</sup>, Eduardo Rivas Estany<sup>1</sup>, Susana Hernández García<sup>1</sup>, Lidia María Rodríguez Nandé<sup>1</sup>, Alexander Valdés Martín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

### Resumen

**Introducción:** La rehabilitación cardiovascular de pacientes con infarto miocárdico agudo y enfermedad arterial periférica constituye un reto en la Cardiología moderna.

**Objetivo:** Evaluar los efectos de la rehabilitación cardiovascular de pacientes en fase de convalecencia del infarto miocárdico agudo con enfermedad arterial periférica.

**Métodos:** Estudio longitudinal y prospectivo de intervención en 16 pacientes con infarto miocárdico y enfermedad arterial periférica. Se diseñó un programa de entrenamiento físico con seguimiento por seis meses y se compararon los resultados.

**Resultados:** Predominó el sexo masculino (87,5 %). La estrategia de tratamiento principal del infarto fue el médico/reperusión (75 %). El factor de riesgo más frecuente fue la hipertensión arterial (93,7 %). Predominó el índice tobillo brazo menor de 0,9 (100 %). Al comparar los resultados al inicio, a los tres y a los seis meses de rehabilitación se encontró una mejoría del tiempo máximo de deambulación ( $2,4 \pm 0,5$  vs.  $9,4 \pm 0,8$  vs.  $18,3 \pm 2,3$  minutos), distancia máxima deambulada ( $94,9 \pm 21,0$  vs.  $326,3 \pm 28,5$  vs.  $1793,6 \pm 234,4$  m), tiempo de recuperación ( $3,7 \pm 1,2$  vs.  $2,1 \pm 0,9$  vs.  $0,6 \pm 0,52$ ), equivalentes metabólicos ( $2,5 \pm 0,9$  vs.  $8,1 \pm 1,4$ ) y no se reportaron complicaciones.

**Conclusiones:** La rehabilitación cardiovascular de pacientes en fase de convalecencia del infarto miocárdico agudo con enfermedad arterial periférica de miembros inferiores mejoró la capacidad funcional y de deambulada a los seis meses de terapéutica sin generar complicaciones.

**Palabras clave:** índice tobillo braquial; enfermedad arterial periférica; ejercicio físico; rehabilitación cardíaca.

### Abstract

**Introduction:** Cardiovascular rehabilitation of patients with acute myocardial infarction and peripheral arterial disease is a challenge in modern cardiology.

**Objective:** To evaluate the effects of cardiovascular rehabilitation in patients in the convalescent phase of acute myocardial infarction and with peripheral arterial disease.

**Methods:** A longitudinal and prospective intervention study was carried out in sixteen patients with myocardial infarction and peripheral arterial disease. A physical training program was designed with a six-month follow-up and the results were compared.

**Results:** The male sex predominated (87.5%). The main treatment strategy for infarction was medical/reperfusion (75%). The most frequent risk factor was arterial hypertension (93.7%). An ankle-arm index of less than 0.9 predominated (100%). When comparing the baseline results at, as well as at three and six months of rehabilitation, an improvement was observed in maximum ambulation time ( $2.4 \pm 0.5$  vs.  $9.4 \pm 0.8$  vs.  $18.3 \pm 2.3$  minutes), maximum ambulation distance ( $94.9 \pm 21.0$  vs.  $326.3 \pm 28.5$  vs.  $1793.6 \pm 234.4$  m), recovery time ( $3.7 \pm 1.2$  vs.  $2.1 \pm 0.9$  vs.  $0.6 \pm 0.52$ ), and metabolic equivalents ( $2.5 \pm 0.9$  vs.  $8.1 \pm 1.4$ ), while no complications were reported.

**Conclusions:** Cardiovascular rehabilitation of patients in the convalescent phase of acute myocardial infarction and with lower limb peripheral arterial disease improved both functional and ambulation capacity at six months of therapy, without generating any complications.

**Keywords:** ankle-arm index; peripheral arterial disease; physical exercise; cardiac rehabilitation.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares constituyen el primer motivo de hospitalización y muerte. Con frecuencia, la enfermedad aterosclerótica cardiovascular se relaciona con la aterosclerosis en miembros inferiores, conocida como enfermedad arterial periférica (EAP), porque generalmente

comparten la etiología y los factores de riesgo.<sup>(1,2,3)</sup>

La correlación entre la EAP y el riesgo de sufrir episodios cardiovasculares graves es elevada, porque suele asociarse con la aterosclerosis coronaria y cerebral. Además, sus síntomas,

entre ellos la claudicación intermitente, deterioran la calidad de vida y la independencia de muchos pacientes.<sup>(4,5)</sup>

El riesgo de EAP aumenta considerablemente con la edad y la exposición a factores de riesgo cardiovascular mayores como el tabaquismo, la hipertensión, la dislipidemia y la diabetes.<sup>(6,7)</sup>

La EAP de miembros inferiores (EAP-MI), relacionada con el infarto miocárdico agudo (IMA), puede limitar seriamente la realización de actividades diarias y perjudica la capacidad funcional, social y ocupacional de los pacientes que la sufren.<sup>(8)</sup>

Las guías actuales para el manejo de la EAP recomiendan la terapia con entrenamiento físico supervisado para estos pacientes (clase IA).<sup>(9,10)</sup> Sin embargo, es insuficiente la derivación de los pacientes claudicantes a los programas de rehabilitación cardíaca.

Durante las sesiones de rehabilitación cardiovascular, en la fase de convalecencia del infarto miocárdico, se han encontrado pacientes con claudicación intermitente. En muchas ocasiones estos desconocían su padecimiento de EAP-MI y no habían consultado al médico acerca de sus síntomas, pues consideraban normal el dolor. Por tal motivo, se realizó la investigación con el objetivo de evaluar los efectos de la rehabilitación cardiovascular en los pacientes en fase de convalecencia del IMA con EAP-MI.

## Método

Se realizó un estudio de intervención, longitudinal y prospectivo con 16 pacientes en fase de convalecencia del IMA con EAP-MI que cumplieron los criterios de selección y, de forma consecutiva, asistieron a las sesiones de entrenamiento en el departamento de rehabilitación cardíaca del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular durante el período de enero de 2018 a enero de 2020.

**Criterios de inclusión:** pacientes mayores de 18 años con IMA en fase II de rehabilitación cardiovascular y confirmada la EAP-MI mediante índice tobillo brazo (ITB), clasificación clínica de Fontaine II<sup>(11)</sup> y con disposición de participar en la investigación.

**Criterios de exclusión:** situaciones específicas (síntomas y signos de EAP de grandes arterias: hipogástricas bilaterales y aortoiliacas, que requirieran intervencionismo o cirugía de revascularización) o comorbilidad asociada que contraindicara o impidiera realizar el entrenamiento físico.

**Criterios de salida:** pacientes que no desearon continuar en la investigación, tuvieron que abandonar el entrenamiento físico por complicaciones durante la terapéutica o pobre adherencia al tratamiento rehabilitador.

### Variables

Se trabajaron las variables siguientes: sexo (masculino o femenino), factores de riesgo coronario (hipertensión arterial, hábito de fumar, diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad), estrategia de tratamiento del IMA (trombolisis, revascularización coronaria con colocación de stent, revascularización miocárdica quirúrgica), valor del ITB (ITB  $\leq$  0,9 o ITB  $\geq$  1,4), estadio de la EAP-MI (grado II a, claudicación leve, capaz de caminar más de 150 metros o II b, claudicación

moderada, capaz de caminar menos de 150 metros), capacidad de deambulación de la EAP-MI durante el ejercicio: tiempo de máxima deambulación (TMD: tiempo de marcha en minutos al cual se hizo imposible la deambulación por dolor no tolerable en el miembro isquémico), distancia máxima de deambulación (DMD: la distancia en metros a la cual se hizo imposible la deambulación a causa del dolor no tolerable en el miembro isquémico), tiempo de recuperación (tiempo en minutos de recuperación del dolor durante la marcha), tipo de recuperación (descanso activo o pasivo), capacidad funcional en equivalentes metabólicos (METS) y complicaciones (sí o no).

### Técnicas y procedimientos

Para la elección de los pacientes con claudicación intermitente en la investigación se solicitó el consentimiento informado por escrito durante la primera consulta de rehabilitación cardíaca. Se realizó una entrevista con el objetivo de recolectar los datos primarios, se realizó el examen físico y se indicó el estudio de ITB para su ejecución por el especialista de angiología de los hospitales de atención secundaria, según el municipio de residencia, con la finalidad de confirmar la presencia de EAP-MI.

Los resultados del ITB se categorizaron en pacientes con EAP-MI (valores de ITB bajos ( $\leq$  0,90), normales (ITB 0,91-1,39) y con arterias calcificadas (ITB  $\geq$  1,40). En la segunda consulta a cada paciente se le explicaron los resultados del estudio, su interpretación y la conducta a seguir durante el programa de entrenamiento con ejercicios físicos. Se siguió a los pacientes en consulta de rehabilitación cardíaca a los tres y seis meses de instaurada la terapéutica.

Los pacientes realizaron ejercicios los cinco días de la semana: comenzaron con calistenia, luego hacían tres esteras que se dosificaban en tiempo, intensidad y elevación. Los pacientes caminaban hasta tener un dolor submáximo de la claudicación, paraban para descansar y una vez que el dolor desaparecía, volvían a caminar.

Inicialmente, la caminata duraba de dos a cinco minutos, según la tolerancia y aparición de la claudicación intermitente del paciente, hasta completar los 40 a 60 minutos, al finalizar el programa. Se aumentaba el tiempo entre la cuarta o quinta sesión de entrenamiento de uno a dos minutos en dependencia del paciente; los descansos podían ser activos o pasivos con elevación de miembros inferiores a 45 grados, según lo requiriera el paciente, entre uno a cinco minutos; la velocidad variaba de 2,5 a 5/ con pendientes de 3 a 4 %.

El ejercicio se dosificaba de forma individual, según la tolerancia al esfuerzo, mediante la escala de Borg<sup>(12)</sup>, la capacidad de deambulación: TMD, tiempo de recuperación y pulso de entrenamiento. Se aumentaban los intervalos de caminatas (tres esteras) hasta completar 15 minutos de ejercicios con intervalos de descansos de tres minutos, lo cual completaría los 60 minutos de ejercicios. Si el paciente no toleraba la pendiente, se podía ejecutar el entrenamiento sin elevación o en una superficie plana. Siempre se tuvo en cuenta uno de los principios del entrenamiento físico, la individualización del paciente.

### Tipo de ejercicios: Aerobios

– Calistenia: se realizaba en el protocolo de rehabilitación

- cardiovascular<sup>(1,3)</sup> con una duración de 10 minutos.
- Caminata a intervalos en estera por debajo del dolor máximo, supervisado por especialistas en rehabilitación.

**Frecuencia:** cinco sesiones por semana hasta completar 24 semanas. Se tomaba la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

**Tiempo:** progresión del tiempo, según lo tolerara el paciente hasta llegar a alcanzar entre 40 y 60 minutos, al finalizar el programa.

**Intensidad:** la intensidad del ejercicio se realizó hasta que el paciente llegara al dolor submáximo de la claudicación y se controló mediante la escala de Borg y la frecuencia cardíaca. Se comenzaba con un 50 % de la capacidad máxima del ejercicio hasta alcanzar un 80 % al finalizar el programa.

**Elevación:** después de aumentar en tiempo (entre 3/4 grados).

**Recuperación:** entre uno a cinco minutos puede ser activa (bipedestación) o pasiva (sedestación).

**Duración del programa:** seis meses.

Tras completar el programa de entrenamiento físico, los pacientes con EAP-MI debían continuar con ejercicios regulares, como caminatas diarias, series de elevación de los talones o series de flexiones de rodilla.

La farmacoterapia para disminuir el deterioro de la marcha al ejercicio físico fue igual para todos los pacientes con EAP-MI, según la indicación de su angiólogo de asistencia; ya que, simultáneamente a la rehabilitación cardiovascular con ejercicios físicos, los pacientes tomaron antiagregantes plaquetarios como la aspirina (81 mg/día), la pentoxifilina en dosis de 400 mg cada 12 horas y atorvastatina 20 mg/día administrados a las nueve de la noche.

#### Recolección de la información

Los datos epidemiológicos, clínicos, capacidad de deambulación y funcional de los pacientes con IMA y EAP-MI se obtuvieron en el transcurso de la incorporación de cada paciente a la fase II de rehabilitación cardiovascular, mediante la consulta de historias clínicas individuales del departamento. Los datos se documentaron en una planilla de recolección para su posterior vaciamiento en una base de datos confeccionada por los investigadores para este fin.

#### Procesamiento y análisis de los resultados

Se creó la base de datos de los pacientes rehabilitados, mediante la aplicación Microsoft Excel 2010 y se procesó con el programa estadístico SPSS versión 20.0. Las variables cualitativas se describieron en frecuencias absolutas y relativas, las cuantitativas en valores medios y desviación estándar.

Para comparar las mediciones de las variables numéricas relacionadas con la capacidad de deambulación y funcional al inicio, tres meses y seis meses del entrenamiento supervisado, se utilizó el test no paramétrico de *Friedman*. Se consideró estadísticamente significativo un valor de *p* menor de 0,05.

#### Aspectos éticos

La investigación se realizó cumpliendo con lo establecido por

el Código Internacional de Ética Médica y con la Declaración de Helsinki<sup>(14)</sup> para la investigación con seres humanos. Se contó con la aprobación del Comité de Ética en investigación científica y el Consejo Científico de la institución. La participación fue voluntaria y anónima, tras firmar un consentimiento informado y se aclaró que en el caso de que no desearan participar en el estudio, el seguimiento se realizaría con la misma calidad de los que sí continuaron.

## Resultados

El 87,5 % de pacientes remitidos al Departamento de Rehabilitación con diagnóstico de IMA en fase de convalecencia y EAP-MI concomitante fueron del sexo masculino. La estrategia terapéutica del IMA más utilizada en estos pacientes fue la trombolisis (75,0 %). Dentro de los factores de riesgo cardiovasculares clásicos que más presentaron estos pacientes se ubican la hipertensión arterial y el antecedente de exfumador, con igual frecuencia cada uno (93,7 %). El ITB < 0,9 se encontró en el 87,5 % de los claudicantes. El estadio de la EAP-MI prevalente fue el grado II b en 16 pacientes (100 %) (tabla 1).

**Tabla 1** – Características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con infarto miocárdico y enfermedad arterial periférica

Características	n= 16	
<b>Sexo</b>	No.	%
Femenino	2	12,5
Masculino	14	87,5
<b>Estrategia de tratamiento del IMA</b>	No.	%
Trombolisis	12	75,0
Revascularización miocárdica quirúrgica	3	18,7
Intervencionismo coronario percutáneo	1	6,3
<b>Factor de riesgo cardiovascular</b>	No.	%
Hipertensión arterial	15	93,7
Tabaquismo	1	6,3
Extabaquismo	15	93,7
Obesidad	5	31,3
Diabetes mellitus	2	12,5
Dislipidemia	1	6,3
<b>Valor del ITB</b>	No.	%
ITB < 0,9	16	100
<b>Estadio de la EAP de Fontaine</b>	No.	%
II b (claudicación moderada)	16	100

Leyenda: IMA = infarto miocárdico agudo; ITB = índice tobillo brazo; EAP = enfermedad arterial periférica.

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar al inicio, a los tres y seis meses de entrenamiento físico supervisado, los TMD ( $2,4 \pm 0,5$  vs.  $9,4 \pm 0,8$  vs.  $18,3 \pm 2,3$  minutos) aumentaron 7,6 veces su valor, a pesar del inicio del dolor en miembro inferior, el cual alivió más rápidamente que en la fase inicial, lo que demostró la disminución del tiempo de recuperación en cada corte evaluativo ( $3,7 \pm 1,2$  vs.  $2,1 \pm 0,9$  vs.  $0,6 \pm 0,52$ ) con significancia estadística ( $p < 0,0001$ ), mediante la prueba de *Friedman*. Se evidenció un incremento de la DMD durante el entrenamiento físico en cinta sin fin, según los cortes evaluativos al inicio, tres y seis

meses ( $94,9 \pm 21,0$  vs.  $326,3 \pm 28,5$  vs.  $1793,6 \pm 234,4$  metros), resultados que fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,0001$ ), tras la aplicación de la prueba de Friedman. De igual forma los equivalentes metabólicos durante la marcha también experimentaron un aumento estadísticamente significativo ( $p < 0,0001$ ) (tabla 2).

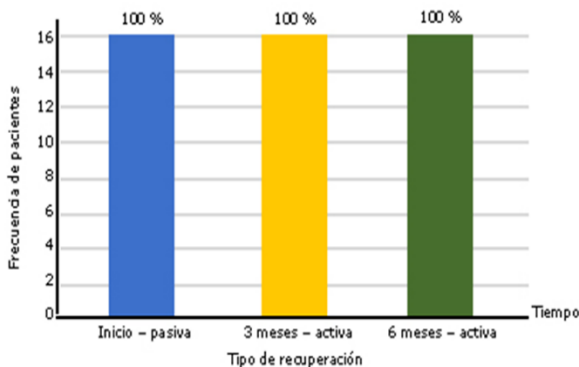
**Tabla 2** – Variables ergométricas utilizadas en la evaluación de la capacidad física de los pacientes con infarto miocárdico y enfermedad arterial periférica

Variables		n= 16				
<b>Tiempo máximo de deambulaci3n (minutos)</b>						
	Mínimo	Máximo	Media	DE	p	
Inicio	2,0	3,0	2,4	0,5		
3 meses	8,0	10,0	9,4	0,8	< 0,0001*	
6 meses	15,0	20,0	18,3	2,3		
<b>Tiempo de recuperaci3n (minutos)</b>						
	Mínimo	Máximo	Media	DE	p	
Inicio	2,0	5,0	3,7	1,2		
3 meses	1,0	3,0	2,1	0,9	< 0,0001*	
6 meses	0,0	2,0	0,6	0,52		
<b>Distancia máxima deambulaci3n (metros)</b>						
	Mínimo	Máximo	Media	DE	p	
Inicio	77,0	118,0	94,9	21,0		
3 meses	276,0	346,0	326,3	28,5	< 0,0001*	
6 meses	1470,0	1968,0	1793,6	234,4		
<b>Equivalentes metab3licos (METS)</b>						
	Mínimo	Máximo	Media	DE	p	
Inicio	2,0	4,0	2,5	0,9		
3 meses	4,0	4,0	4,0	0,0	< 0,0001*	
6 meses	4,0	9,0	8,1	1,4		

Legenda: \*Test de Friedman.

Fuente: Elaboraci3n propia.

El tipo de recuperaci3n fue uno de los logros de la rehabilitaci3n cardiovascular en los pacientes con claudicaci3n intermitente. Si bien al inicio el 100 % necesit3 una recuperaci3n pasiva, es decir en sedestaci3n, a los tres y seis meses de entrenamiento el 100 % de la muestra realiz3 una recuperaci3n activa ante el umbral de claudicaci3n (fig.).



**Fig.** – Distribuci3n de pacientes con infarto miocárdico y enfermedad arterial periférica, seg3n el tipo de recuperaci3n durante la rehabilitaci3n supervisada.

No se registraron complicaciones con la intervenci3n terapéutica en los pacientes con IMA y EAP-MI.

## Discusi3n

Se estima que más de 200 millones de personas en todo el mundo padecen de EAP. (11) Alrededor del 10 % refieren síntomas de claudicaci3n intermitente; un 50 % corresponde a una variedad de síntomas en las piernas que difieren de la claudicaci3n clásica y el 40 % restante es asintomático, por lo que la verdadera prevalencia de la EAP-MI es difícil de determinar. Por tal motivo, en los últimos años se ha definido en funci3n del valor del ITB. (15,16,17)

La pr3ctica clínica demuestra la afectaci3n multisistémica de la enfermedad vascular y es frecuente comprobar la presencia de una enfermedad coronaria o cerebrovascular en los pacientes con EAP. En los casos con enfermedad ateroscler3tica en un territorio vascular, la presencia de enfermedad coexistente en diferentes lechos vasculares se asocia con un mayor riesgo de recurrencia de síntomas y complicaciones. (18,19)

En esta investigaci3n prevalecieron el sexo masculino y la tromb3lisis como estrategia de tratamiento del IMA en los pacientes con diagnóstico confirmado por ITB de EAP-MI, incorporados al programa de rehabilitaci3n. Este resultado coincide con lo publicado por *Domínguez-Choy* y otros (20) que encuentran menor periodicidad en la actividad física en los pacientes con EAP-MI del sexo femenino y, como diagnóstico principal, el síndrome coronario agudo con elevaci3n del segmento ST.

En un reciente estudio analítico y transversal en 202 pacientes diabéticos tipo 2, *Mayorga-Quintero* (21) identific3 62 (30,7 %) pacientes con EAP-MI y de estos, 39 (62,9 %) fueron del sexo masculino. En relaci3n con los antecedentes patológicos en el grupo de pacientes con EAP-MI el 88,7 % padecía hipertensi3n arterial, en comparaci3n con el 66,4 % en el grupo sin EAP-MI (OR, 3,97; IC 95 %, 1,67-6,3;  $p = 0,002$ ). En el grupo de EAP el 45,1 % de los pacientes tuvieron historia de tabaquismo, actualmente abandonado, en comparaci3n con el 20,7 % en el grupo de los pacientes sin EAP (OR, 3,15; IC 95 %, 1,65-6,01;  $p < 0,001$ ). Estos resultados son similares a los hallados en la actual investigaci3n acerca de los factores de riesgo coronario clásicos en los pacientes con claudicaci3n intermitente: la hipertensi3n arterial y el extabaquismo en casi la totalidad de la muestra.

*Negrín-Valdés* y otros (22) realizaron un estudio analítico y prospectivo que incluy3 398 pacientes egresados de la unidad de cuidados coronarios con el propósito de determinar la relaci3n entre el ITB y la enfermedad arterial coronaria multivasa. Los pacientes con mayor frecuencia de manifestaci3n fueron los hombres (81,9 %), el 85,9 % de ellos con enfermedad multivasa y, en relaci3n a los factores de riesgo cardiovasculares, existi3 un predominio del hábito de fumar (86,8 %), la dislipidemia (85,8 %) y la hipertensi3n arterial (84,8 %) en el grupo con enfermedad multivasa.

Es conocido que el abandono del tabaco es la estrategia que produce una mejoría más notable en la capacidad de andar cuando se combina con ejercicio físico regular; sobre todo en lesiones situadas por debajo de las arterias femorales. En

pacientes con EAP-MI la historia natural se deteriora cuando se mantiene el hábito de fumar y aumenta el riesgo de amputación.<sup>(23,24)</sup> En este sentido *Song* y otros<sup>(26)</sup> documentaron un riesgo aumentado de padecer EAP-MI de 2,82 veces; la cohorte del UKPDS<sup>(27)</sup> de casi tres veces; en la cohorte BARI 2D<sup>(23)</sup> de dos veces y en el estudio de *Suominen*<sup>(28)</sup> de hasta cinco veces.

En relación con el estadio clínico y el ITB, los autores de la presente investigación encontraron a todos los pacientes en clase II b de Fontaine (invalidación de la marcha en menos de 150 metros durante la primera sesión de ejercicios) y con valores de ITB < 0,9. Según las guías del 2017<sup>(9)</sup> de EAP, es necesario evaluar siempre el estado físico de los pacientes con claudicación intermitente, lo cual es útil para determinar el grado de deterioro y seleccionar las medidas adecuadas de intervención.

El ITB es un marcador importante de la aterosclerosis generalizada y el riesgo cardiovascular; un valor  $\leq 0,90$  tiene una sensibilidad del 75 % y una especificidad del 86 % para diagnosticar la EAP-MI; sin embargo, cuando se obtiene un ITB > 1,4 puede deberse a la calcificación de la capa media.<sup>(9)</sup>

En la literatura científica aún existe controversia en torno a si el ejercicio físico es capaz de modificar de forma positiva los valores del ITB. *Castro-Sánchez* y otros<sup>(29)</sup> en un ensayo controlado y aleatorizado con 68 pacientes con diabetes tipo 2 y estadio I o II a de Leriche-Fontaine fueron asignados a un grupo de ejercicio o placebo durante 20 semanas. El grupo de estudio se sometió a un tratamiento que comprendía tres ejercicios en los segmentos proximal, medio y distal de las extremidades inferiores y el grupo de placebo recibió un tratamiento simulado con equipo de ultrasonido desconectado. Al finalizar la fase de intervención, los investigadores encontraron diferencias significativas en el ITB derecho ( $p < 0,039$ ) e izquierdo ( $p < 0,023$ ) durante la comparación intergrupal, velocidad de flujo *Doppler* (cm/s) en la arteria tibial posterior derecha ( $p < 0,010$ ) e izquierda ( $p < 0,026$ ) y en la arteria dorsal del pie derecha ( $p < 0,012$ ) e izquierda ( $p < 0,022$ ) con la correspondiente mejoría del estadio funcional de la EAP-MI y el valor del ITB en el grupo de ejercicio.

En un programa de rehabilitación con ejercicios físicos para pacientes con EAP-MI y cardiopatía isquémica, al realizar una comparación entre los valores medios del ITB antes y después de cumplimentado el programa, se mostró una mejoría de los que tenían un ITB  $\leq 0,9$ , en ambos sexos (de 0,89 a 1,00 en el femenino y de 0,73 a 1,06 en el masculino); sin embargo, en los pacientes con ITB  $\geq 1,4$  los valores no variaron.<sup>(30)</sup>

Las opciones terapéuticas actuales de la claudicación consisten en el abandono tabáquico, prescribir estatinas y el ejercicio supervisado, incluso después de la revascularización en los miembros inferiores. El objetivo que persiguen estos pilares es aumentar la capacidad de deambulación, mejorar el estado funcional de los miembros inferiores y disminuir el riesgo cardiovascular.<sup>(9,31,32,33)</sup> En el presente estudio los pacientes con IMA y EAP-MI en fase II de rehabilitación cardíaca aumentaron los TMD 7,6 veces por encima del valor medio de la sesión de entrenamiento físico inicial y redujeron 6,1 veces el valor final del tiempo de recuperación, en relación a la etapa inicial; la DMD aumentó 18,9 veces y los METS aumentaron

3,2 veces. Estos resultados constituyen un logro de la terapéutica basada en ejercicios, teniendo en cuenta que la principal sintomatología por lo que los pacientes no podían recorrer largas distancias durante la rehabilitación se debía a la rápida aparición de la claudicación.

Los pacientes con EAP-MI poseen un pico de ejecución de ejercicio de 4 a 5 MET y es por eso que tienen limitaciones al realizar actividades de la vida diaria. El ejercicio físico supervisado disminuye la mortalidad del paciente con enfermedad cardiovascular alrededor de un 12 % por cada MET de incremento en la capacidad de ejercicio.<sup>(34,35)</sup>

Estos resultados concuerdan con los hallados por *Pérez Yáñez*<sup>(36)</sup> en un estudio de intervención de pacientes con claudicación intermitente tipo II b de Fontaine, donde el TMD tuvo cambios significativos hacia el incremento en los casos del grupo A con rehabilitación supervisada ( $2,6 \pm 2,2$  vs.  $3,6 \pm 0,7$  vs.  $5,0 \pm 0,8$ ;  $p < 0,001$ ) y hacia el descenso en los del grupo B con ejercicios ambulatorios ( $2,6 \pm 0,5$  vs.  $2,1 \pm 0,4$  vs.  $1,6 \pm 0,4$ ;  $p < 0,001$ ). En cuanto a la DMD a los seis meses de rehabilitación supervisada, existió un cambio relativo hacia la mejoría de un 123,1 % y en el grupo B la distancia empeoró de forma relativa, con respecto al inicio, en el 39 %, lo que demuestra que el ejercicio supervisado fue más eficaz que el no supervisado.

La claudicación intermitente con el ejercicio aparece como resultado de la demanda de oxígeno al esfuerzo que sobrepasa el suministro de este a través de la sangre; se activan los receptores sensoriales de la zona muscular afectada e influyen en la capacidad de caminar de los pacientes, lo que deteriora su independencia funcional y, por tanto, empeora su calidad de vida y salud cardiovascular general.<sup>(37)</sup> En los pacientes con IMA la coexistencia con EAP-MI se asocia con un peor pronóstico, independientemente de la presentación clínica. Las estrategias generales de prevención pueden ayudar a reducir los eventos en los MI. El ejercicio es eficaz en los pacientes con IMA y EAP-MI, mejora los síntomas y la calidad de vida.<sup>(38,39)</sup> Los pacientes con IMA y EAP-MI de este estudio no presentaron complicaciones con el ejercicio y el tipo de recuperación a los tres y seis meses de la intervención fue activa en todos los sujetos, lo que puede deberse a que estos presentaron estadios iniciales de la EAP que no impedían la realización de los ejercicios físicos prescritos durante la rehabilitación.

*Manfredini*<sup>(40)</sup> en un estudio de cohorte de 457 pacientes con enfermedades crónicas y EAP-MI (estadio II de Fontaine), inscritos en un programa de rehabilitación, encontró en el análisis multivariado de regresión de Cox que el antecedente de IMA y el valor del ITB fueron predictores de la revascularización periférica. Además, los pacientes ancianos con EAP-MI grave, que al momento del alta hospitalaria lograron mejor respuesta hemodinámica y funcional, mostraron tasas más bajas de revascularización de los miembros inferiores y muerte a los tres años de seguimiento que aquellos pacientes con EAP-MI grave (ITB grave), que no respondieron al tratamiento con ejercicio (13 % vs. 21 %, respectivamente; OR: 0,52; 0,20-1,40). Esto se puede comparar con los pacientes que presentaban EAP-MI moderada.

Un reciente estudio analítico y prospectivo para determinar el impacto de la rehabilitación cardiovascular en pacientes que

padecían de EAP-MI en el contexto del síndrome coronario agudo mostró una calidad de vida de los enfermos superior, después del tratamiento rehabilitador. Las dimensiones evaluadas, mediante cuestionario de calidad de vida EQ-5D, reflejaron una correlación positiva entre la distancia caminada sin dolor y el tiempo de ejercicio, expresión de los beneficios de la rehabilitación en estos pacientes con enfermedad aterosclerótica sistémica.<sup>(41)</sup>

## Conclusiones

La rehabilitación cardiovascular de pacientes en fase de convalecencia del infarto miocárdico agudo con enfermedad arterial periférica de miembros inferiores mejoró la capacidad funcional y de deambulación a los seis meses de terapéutica sin generar complicaciones.

## Referencias bibliográficas

- Rodríguez Blanco S, Almeida Gómez J, Pérez Guerra JC. Enfermedad coronaria multivaso, disfunción endotelial y angioplastia en la diabetes *mellitus*. A propósito de un caso. *CorSalud*. 2014 [acceso 11/10/2022];6(1):110-8. Disponible en <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/188>
- Cedillo-Balcázar J. Detección de la enfermedad arterial oclusiva crónica de extremidades inferiores en los centros de salud. 16 de abril. 2022 [acceso 11/10/2022];61(284). Disponible en: [https://rev16deabril.sld.cu/index.php/16\\_04/article/view/1574](https://rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/view/1574)
- Arévalo Zamora C, Cifuentes Gonzáles JC. Utilidad de la medición del tiempo de aceleración plantar en el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica. [Trabajo de grado especialización]. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia; 2022. Disponible en [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29463/4/A\\_revaloCaterinCifuentesJ\\_2022\\_TiempoAceleracionPlantar.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29463/4/A_revaloCaterinCifuentesJ_2022_TiempoAceleracionPlantar.pdf).
- Nápoles-Lizano M, Puerto-Díaz M, Moro-Rodríguez R, Ricardo-Olivera D, Valdés-Cantero J. Factores de riesgo cardiovasculares y calcio *score* en pacientes con enfermedad arterial periférica. *Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc*. 2021 [acceso 13/01/2022];27(3):1-7. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1103>
- Santana-Téllez T, Del-Águila-Grandez A. Asociación entre la claudicación intermitente y la enfermedad arterial periférica en pacientes hipertensos esenciales. *Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc*. 2022 [acceso 13/06/2022];28(4) Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1394>
- Criqui MH, Denenberg JO. The generalized nature of atherosclerosis: how peripheral arterial disease may predict adverse events from coronary artery disease. *Vasc Med*. 1998;3(3):241-5. DOI: <https://doi.org/10.1177/1358836X9800300311>
- Eagle KA, Rihal CS, Foster ED, Mickel MC, Gersh BJ. Longterm survival in patients with coronary artery disease: importance of peripheral vascular disease. The Coronary Artery Surgery Study (CASS) Investigators. *J Am Coll Cardiol*.1994;23:1091-5. DOI: [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(94\)90596-7](https://doi.org/10.1016/0735-1097(94)90596-7)
- Ramos R, Baena-Díez JM, Quesada M, Solanas P, Subirana I, Sala J, *et al*. Derivation and validation of REASON: a risk score identifying candidates to screen for peripheral arterial disease using ankle brachial index. *Atherosclerosis*. 2011;214:474-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2010.11.015>
- Aboyans V, Ricco JV, Bartelink ML, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, *et al*. Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(2):111.e1-e69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.12.015>
- Panizo Linke RA, Bautista Sánchez JF, Zuñiga Luna C, Castilla Montes C. Guía de Práctica Clínica: Manejo Clínico de la Enfermedad Arterial Oclusiva Periférica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2021;5(3):3562-84. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.551](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.551)
- Goodney P. Patient clinical evaluation. En: *Rutherford's Vascular Surgery*. 8<sup>th</sup> edition Chicago: Saunders. 2014 [acceso 18/11/2022]: 202-13. Disponible en: <https://hsrc.himmelfarb.gwu.edu/books/38/>.
- Burkhalter N. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. *Rev. Latino-Am Enfermagem*. 1996;4(3):65-73. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-11691996000300006>
- Hernández S, Mustelier JA, Prendes E, Rivas E. Fase de convalecencia en la rehabilitación cardíaca. Protocolo de actuación. *CorSalud*. 2015 [acceso 16/06/2022];7(1):60-75. Disponible en <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=58025#>
- Organización médica colegial de España. Reportaje: ¿Qué beneficios aporta la última modificación de la "Declaración de Helsinki"? *Rev OMC*. 2009 [acceso 16/06/2022]. Disponible en <https://www.medicospacientes.com/articulo/reportaje-%C2%BFqu%C3%A9-beneficios-aporta-la-%C3%BAltima-modificaci%C3%B3n-de-la-declaraci%C3%B3n-de-helsinki>
- Firnhaber JM, Powell CS. Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician*. 2019 [acceso 16/12/2022];100(2):74. PMID: 30874413. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30874413/>
- García García Y, Díaz Batista Arquímedes, Arpajón Peña Y, Estévez Perera A, Aldama Figueroa, Conesa González AI, *et al* . Enfermedad arterial periférica asintomática en pacientes con factores de riesgo del síndrome metabólico. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2018 [acceso 09/12/2022];19(2):91-103. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372018000200004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372018000200004&lng=es).
- Granados Vicente MD. Beneficios del ejercicio físico domiciliario en pacientes con enfermedad arterial periférica: una revisión sistemática. [Trabajo de fin de Máster Oficial Interuniversitario en Actividad Física y Salud]. Universidad Internacional de Andalucía; 2022. Disponible en [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/6142/1158\\_Granados.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/6142/1158_Granados.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

18. Fowkes FG, Aboyans V, Fowkes FJ, McDermott MM, Sampson UK, Criqui MH. Peripheral artery disease: Epidemiology and global perspectives. *Nat Rev Cardiol*. 2017 [acceso 09/12/2022];14:156-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27853158/>
19. Romero R, Cueva H, Barboza L. El índice tobillo-brazo como factor predictivo de riesgo para enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2. *Comunidad y Salud*. 2020 [acceso 09/12/2022];18(2):9-19. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/cysv18n2/arto2.pdf>
20. Domínguez Choy LO, García Beruvides D, León Roger LG, Negrín Valdés T. Programa de entrenamiento físico rehabilitador de enfermedad arterial periférica en pacientes con enfermedad arterial coronaria. Universidad Médica Pinareña. 2017 [acceso 18/07/2022];13(1):[aprox 44 p.]. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/225>
21. Mayorga Quintero JA. Factores asociados a la enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 2 en una población de un Centro Médico del Oriente Colombiano. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia;2022. Disponible en: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/16063>
22. Negrín-Valdés T, Rodríguez-Jiménez A, Fardales-Rodríguez R, Castellanos-Gallo L, Meneses-Jiménez J, López-Callejas M. El índice tobillo-brazo como predictor de enfermedad coronaria multivaso en pacientes con síndrome coronario agudo y enfermedad arterial periférica. *Revista Finlay*. 2020 [acceso 02/10/2020];10(3):[aprox 12 p.]. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/848>
23. Lin JS, Olson CM, Johnson ES, Senger CA, Whitlock EP. The Ankle-brachial Index for Peripheral Artery Disease Screening and Cardiovascular Disease Prediction among Asymptomatic Adults: A Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Inter Med*. 2013 [acceso 18/11/2022];159(5):333-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24026319/>
24. Song P, Fang Z, Wang H, Cai Y, Rahimi K, Zhu Y, et al. Global and regional prevalence, burden, and risk factors for carotid atherosclerosis: a systematic review, meta-analysis, and modelling study. *Lancet Glob Health*. 2020 [acceso 18/11/2022];8:e721-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32353319/>
25. Song P, Rudan D, Zhu Y, Fowkes FJ, Rahimi K, Fowkes FGR, et al. Global, regional, and national prevalence and risk factors of peripheral artery disease in 2015: an updated systematic review and analysis. *Lancet Glob Health*. 2019 [acceso 18/12/2022];7(8):e1020-e1030. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31303293/>
26. Adler AI, Stevens RJ, Neil A, Stratton IM, Boulton AJM, Holman RR. UKPDS 59: Hyperglycemia and other potentially Modifiable Risk Factors for Peripheral Vascular Disease in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2002 [acceso 28/12/2022]; 25:894-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11978687/>
27. The BARI 2D Randomized Trial of Different Treatment Strategies in Type 2 Diabetes *Mellitus* with Stable Ischemic Heart Disease. Impact of Treatment Strategy on Cardiac Mortality and Myocardial Infarction. *Circulation*. 2009 [acceso 18/12/2022];120(25):2529-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2830563/>
28. Suominen V, Rantanen T, Venermo M, Saarinen J, Salenius J. Prevalence and risk factors of PAD among patients with elevated ABI. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008 [acceso 20/12/2022];35(6):709-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18313338/>
29. Castro- Sánchez AM, Matarán- Peñarrocha GA, Feriche-Fernández-Castany B, Fernández -Sola C, Sánchez- Labraca N, Moreno- Lorenzo C. A program of 3 physical therapy modalities improves peripheral arterial disease in diabetes type 2: a randomized controlled trial. *J Cardiovasc Nurs*. 2013 [acceso 18/12/2022];28(1):74-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22222177/>
30. Negrín Valdés T, Lage López LM, Hernández Toledo C, Castellanos Gallo L, Fardales Rodríguez R, Santos Pérez A, et al. Programa de entrenamiento físico rehabilitador para pacientes con enfermedad arterial periférica y cardiopatía isquémica. *CorSalud*. 2016 [acceso 18/07/2022];8:29-3. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/94/235>
31. Zubeldia Zabala O. Propuesta de tratamiento de un programa de rehabilitación para la enfermedad arterial periférica. [Trabajo de fin de Grado]. Universidad Pública de Navarra: Facultad de Ciencias de la Salud Osasun Zientzien Fakultatea; 2022. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/44076>
32. Bearne LM, Volkmer B, Peacock J, Sekhon M, Fisher G, Galea Holmes MN, et al. Effect of a Home-Based, Walking Exercise Behavior Change Intervention vs Usual Care on Walking in Adults With Peripheral Artery Disease: The MOSAIC Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2022 [acceso 18/12/2022];327(14):1344-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35412564/>
33. Peñín-Grandes S, Martín-Hernández J, Valenzuela PL, López-Ortiz S, Pinto-Fraga J, Solá L del R, et al. Exercise and the hallmarks of peripheral arterial disease. *Atherosclerosis*. 2022 [acceso 18/09/2022]; 350:41-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35490595/>
34. Quirós-Meza G, Salazar-Nassar J, Castillo-Rivas J. Enfermedad arterial periférica y ejercicio. *Acta méd costarric*. 2016 [acceso 18/12/2022];58(2):52-5. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022016000200052&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000200052&lng=en)
35. Thomas RJ, Balady G, Banka G, Beckie TM, Chiu J, Gokak S. 2018 ACC/AHA Clinical Performance and Quality Measures for Cardiac Rehabilitation. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *J Am Coll Cardiol. Cardiovascular*. 2018 [acceso 09/12/2022]; 71:1814-37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29606402/>
36. Pérez-Yanez L. Rehabilitación cardiovascular supervisada en la limitación funcional de la claudicación intermitente tipo IIb de Fontaine. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2019 [acceso 09/12/2022];25 (1):[aprox. 23 p.]. Disponible en:

<https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/812>

37. Cortés Estrades M. ¿Cómo afecta el ejercicio a la claudicación intermitente del paciente con enfermedad arterial periférica? [Memoria del trabajo final de Grado]. Universitat de les Illes Balears; 2013. Disponible en: [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/4094/Cortés\\_Estrades\\_Marta.pdf?sequence=1](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/4094/Cortés_Estrades_Marta.pdf?sequence=1)

38. Akerman AP, Thomas KN, van Rij AM, Body D, Alfadhel M, Cotter JD. Heat therapy vs. supervised exercise therapy for peripheral arterial disease: a 12-wk randomized, controlled trial. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2019 [acceso 22/12/2022];316:1495-506. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpheart.00151.2019>

39. Saratzis A, Paraskevopoulos I, Patel S, Donati T, Biasi L, Diamantopoulos A, et al. Supervised Exercise Therapy and Revascularization for Intermittent Claudication: Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. JACC Cardiovasc Interv. 2019 [acceso 22/12/2022];12(12):1125-36. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936879819305114>

40. Manfredini F. Exercise therapy for cronic diseases: disability and long term clinical outcomes in a cohort of patients with peripheral arterial disease enrolled in an original rehabilitation program [Tesis Doctoral] España: Universidad de Córdoba; 2019. Disponible en: <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/18718>

41. Negrín Valdés T, Rodríguez Jiménez AE, Fardales Rodríguez R, Castellano Gallo LA, Meneses Jiménez JC, Rabassa López-Callejas MA. Calidad de vida de los pacientes con síndrome coronario agudo y enfermedad arterial periférica en rehabilitación cardiovascular. CorSalud. 2021 [acceso 22/12/2022];13(2):155-65. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/756>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy.

*Curación de datos:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy.

*Análisis formal:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy, Eduardo Rivas Estany, Susana Hernández García, Alexander Valdés Martín.

*Supervisión:* Luis Oscar Dominguez Choy, Alexander Valdés Martín, Eduardo Rivas Estany.

*Recursos:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy, Alexander Valdés Martín, Eduardo Rivas Estany, Susana Hernández García, Lidia María Rodríguez Nande.

*Investigación:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy, Eduardo Rivas Estany, Susana Hernández García,

Alexander Valdés Martín.

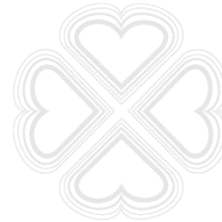
*Metodología:* Lidia María Rodríguez Nande, Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy.

*Administración del proyecto:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy.

*Redacción – borrador original:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy.

*Redacción – revisión y edición:* Olema Castro Pérez, Luis Oscar Dominguez Choy, Eduardo Rivas Estany, Susana Hernández García, Alexander Valdés Martín.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Luis Oscar Dominguez Choy, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba. E-mail: [dr.oskarchoy@gmail.com](mailto:dr.oskarchoy@gmail.com)



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).