

## Entrenamiento físico prolongado después de la angioplastia coronaria con colocación de la endoprótesis coronaria

### Prolonged Physical Training after Coronary Angioplasty with Stenting

Lázara Mirta Pérez Yáñez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7972-8752>

Vivian Jarque Varela<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5947-7458>

Rasiel Victores Chacón<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5045-7629>

Teddy Osmín Barbeíto Tamargo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1878-5718>

David Gómez-Pérez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0051-2949>

<sup>1</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [mirtica.perez@infomed.sld.cu](mailto:mirtica.perez@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** El entrenamiento físico después de la colocación de una endoprótesis intracoronaria constituye una terapéutica con efectos beneficiosos.

**Objetivo:** Describir los efectos del entrenamiento físico prolongado sobre la aparición de la reestenosis clínica y la capacidad funcional después de la colocación de una endoprótesis coronaria, y determinar si existe relación entre el tipo de angioplastia y la revascularización con la aparición de complicaciones cardiovasculares.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional, longitudinal y prospectivo con 64 pacientes, que luego de la colocación de una endoprótesis coronaria, fueron remitidos a Rehabilitación cardiovascular en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, entre septiembre de 2017 y septiembre de 2018. Se les indicó entrenamiento físico durante doce meses. Se evaluaron variables como edad, sexo, tipo de angioplastia y revascularización, reestenosis clínica, clase funcional y complicaciones.

**Resultados:** La media de edad fue de  $61,7 \pm 8,3$  años y predominó el sexo masculino (73,4 %). La revascularización completa (96,9 %) y la angioplastia electiva (89,1 %) fueron las más frecuentes. El número de la reestenosis clínica fue bajo (23,5 %); ( $p < 0,001$ ). La clase funcional mejoró (III vs. I;  $16,6/2,1$  ml/kg/min vs.  $38,4/0,9$ ;  $5,0/1,0$  miliequivalentes vs.  $11,0/1,1$ ;  $p < 0,001$ ). El 71,4 % de los pacientes a los que se les realizó una angioplastia no electiva presentó complicaciones cardiovasculares.

**Conclusiones:** El entrenamiento físico prolongado luego de la colocación de una endoprótesis coronaria tuvo efectos favorables sobre la aparición de una reestenosis y la clase funcional del paciente. La angioplastia no electiva se relacionó con la presencia de complicaciones cardiovasculares, a diferencia del tipo de revascularización.

**Palabras clave:** entrenamiento físico prolongado; angioplastia coronaria; reestenosis clínica; capacidad funcional.

## ABSTRACT

**Introduction:** Physical training after intracoronary endoprosthesis placement is a therapy with beneficial effects.

**Objective:** To describe the effects of prolonged physical training on the appearance of clinical restenosis and functional capacity after stent placement; as well as to determine whether there is a relationship between the type of angioplasty and revascularization and the appearance of cardiovascular complications.

**Methods:** An observational, longitudinal and prospective study was conducted on 64 patients who, after coronary stent placement, were referred to cardiovascular rehabilitation at Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” between September 2017 and September 2018, with the indication of physical training for twelve months. Variables such as age, sex, type of angioplasty and revascularization, clinical restenosis, functional class and complications were evaluated.

**Results:** The mean age was  $61.7 \pm 8.3$  years and the male sex predominated (73.4 %). Complete revascularization (96.9 %) and elective angioplasty (89.1 %) were the most frequent. The number of clinical restenosis was low (23.5 %;  $p < 0.001$ ). Functional class improved (III vs I;  $16.6/2.1$  ml/kg/min vs.  $38.4/0.9$ ;  $5.0/1.0$  metabolic equivalents vs.  $11.0/1.1$ ;  $p < 0.001$ ). Cardiovascular complications occurred in 71.4 % of patients undergoing nonelective angioplasty.

**Conclusions:** Prolonged physical training after stenting had favorable effects on the occurrence of restenosis, as well as on patient functional class. Nonelective angioplasty was related to the presence of cardiovascular complications, unlike the type of revascularization.

**Keywords:** prolonged physical training; coronary angioplasty; clinical restenosis; functional capacity.

Recibido: 03/10/2022

Aceptado: 19/04/2024

## Introducción

El intervencionismo coronario percutáneo (ICP) comenzó en 1977 cuando Gruntzig reportó sus primeras intervenciones y ha evolucionado de forma notoria con el fin de resolver su complicación más temida, la reestenosis, que conlleva a significativas tasas de morbilidad y mortalidad. Esta complicación ha disminuido en forma considerable desde el empleo de las endoprótesis coronarias o endoprótesis endocoronarias. Así, de tasas oscilantes entre 20 y 65 %, en épocas en que las angioplastias se realizaban con balón, ha disminuido a cifras actuales de 15 a 32 %, con la utilización de la endoprótesis coronaria, el desarrollo de las endoprótesis coronarias liberadoras de drogas, la utilización de la doble antiagregación plaquetaria, y la evolución de las técnicas y materiales que se utilizan durante el proceder.<sup>(1,2,3)</sup>

Las indicaciones de revascularización en pacientes con enfermedad arterial coronaria (EAC), según las guías de práctica clínica<sup>(3)</sup> son: la enfermedad del tronco común izquierdo (TCI) con estenosis mayor de 50 %; la estenosis proximal en arteria descendente anterior izquierda mayor de 50 %; la enfermedad de dos o tres vasos con estenosis mayor de 50 % y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) reducida, menor o igual de 35 %, con nivel de recomendación IA y según los síntomas, en las estenosis coronarias hemodinámicamente significativas, en presencia de angina limitante o equivalente de angina, con respuesta insuficiente al tratamiento médico óptimo (Nivel de recomendación IA).<sup>(3)</sup>

Se ha demostrado que la revascularización miocárdica mediante la intervención coronaria percutánea (ICP) es eficaz para el alivio de la angina, reduce el uso de fármacos antianginosos, y mejora la capacidad del ejercicio y la calidad de vida, comparada con el tratamiento médico en el seguimiento a corto y largo plazos. Ha sido la implantación de la endoprótesis coronaria intracoronaria, la terapia de elección en la mayoría de los pacientes.<sup>(3,4)</sup>

La EAC es la causa más frecuente de muerte en todo el mundo. Más de 7 millones de personas mueren cada año como consecuencia de la cardiopatía isquémica, lo que corresponde a 12,8 % de todas las muertes.<sup>(4)</sup>

En las arterias coronarias, la pérdida luminal tardía se relaciona con la hiperplasia neointimal. Después del ICP, existe un estrés local *persiendoprótesis coronariae* con daños a nivel del vaso arterial, dados a una respuesta inflamatoria que conlleva a la disfunción endotelial y al desarrollo de mecanismos protrombóticos potenciales, los cuales pueden provocar una endotelización tardía en el interior de la endoprótesis coronaria.<sup>(17,18)</sup>

La reestenosis de la endoprótesis coronaria asociada con angina o isquemia requiere repetir la coronariografía y el ICP con implantación de la endoprótesis coronaria farmacológico, que suele ser la estrategia de elección.<sup>(3)</sup>

Aún es escasa la evidencia acerca del impacto de la rehabilitación cardiovascular (RCV) con entrenamiento físico prolongado en la reestenosis y la capacidad funcional (CF) del paciente después del proceder.<sup>(5,6)</sup>

En el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, se realizan 1400 coronariografías cada año y 500 ICP con colocación de una endoprótesis coronaria.

Los programas de ejercicios físicos (EF) supervisados son indicación clase IA para todos los pacientes pos ICP, especialmente en los de moderado a alto riesgos, para quienes este tipo de entrenamiento está garantizado con nivel de evidencia IA.<sup>(8,9,10)</sup>

Estudios recientes,<sup>(8,9,10,11)</sup> recomiendan que luego del ICP se deben incluir como pacientes de riesgo a aquellos con: EAC multivaso, revascularización incompleta, resultados subóptimos de la angioplastia, anatomía coronaria compleja, diabéticos y lesiones de la coronaria izquierda no tratadas, fundamentalmente, de la descendente anterior. En estos casos, se debe recomendar la RCV con EF supervisado.<sup>(8,9,10,11)</sup>

La RCV después del ICP con colocación de la endoprótesis coronaria ha demostrado ser efectiva frente a la trombosis de la endoprótesis coronaria, la

aparición de eventos cardíacos, cerebrovasculares mayores y los reingresos hospitalarios. También reduce reintervenciones y ha demostrado disminuir mortalidad cardíaca y total.<sup>(7)</sup>

Los pacientes que reciben ICP electivo sin complicaciones durante el proceder, son dados de alta a las 24 horas pos ICP, lo que permite que la fase de convalecencia de la RCV se inicie de forma precoz, al compararla con el momento de inicio de esta fase en la RCV de otras enfermedades cardiovasculares (ECV). A pesar de que se conocen los efectos beneficios del EF pos ICP, menos de 30 % de los pacientes elegibles se integran a los programas de RCV.<sup>(8,9,10,11)</sup>

La derivación de pacientes hacia los programas de RCV con EF supervisado mejora CF, disminuye la aparición de la reestenosis y las complicaciones en los pacientes revascularizados mediante ICP; pero suele ser indicado solo por un período de tres meses (fase de convalecencia de la RCV). Inclusive, cuando hay complicaciones que pueden ocurrir durante el primer año después del intervencionismo.<sup>(9)</sup>

En el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, se revascularizan mediante ICP con la endoprótesis coronaria un aproximado de 500 pacientes cada año y suelen aparecer complicaciones durante los primeros doce meses de seguimiento. Se decidió realizar esta investigación en los pacientes con indicación de EF prolongado durante doce meses, pues se consideró que pudiera tener efectos beneficiosos en relación con la aparición de la reestenosis y la capacidad funcional de los enfermos. Así mismo, permite estudiar la relación entre algunas variables y la presencia de las complicaciones cardiovasculares durante la terapéutica.

El objetivo de este trabajo fue describir los efectos del entrenamiento físico prolongado sobre la aparición de la reestenosis clínica y la capacidad funcional después de la colocación de una endoprótesis coronaria y determinar si existe relación entre el tipo de angioplastia y la revascularización con la aparición de complicaciones cardiovasculares.

## Métodos

Se realizó un tipo de estudio observacional, descriptivo, prospectivo y de corte longitudinal con los pacientes que realizaron EF prolongado después de una angioplastia coronaria con colocación de una endoprótesis coronaria, en el

Servicio de Hemodinámica del Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, durante el período comprendido entre septiembre de 2017 y septiembre de 2018.

El universo estuvo conformado por todos los casos a los que se les realizó la angioplastia con colocación de una endoprótesis coronaria en el Servicio de Hemodinámica, y que fueron remitidos, de forma consecutiva, al departamento de RCV de la institución durante el período de estudio.

En cuanto a la muestra, quedó constituida por 64 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

- Pacientes a los cuales se les colocó una endoprótesis coronaria en los 14 días previos a la consulta de RCV.
- Pacientes a los que se les realizó una prueba ergométrica valorativa, durante el seguimiento, y sus resultados no fueron interpretados como positivos de alto riesgo coronario.
- Pacientes que estuvieron de acuerdo con participar en la investigación.

En cuanto a los criterios de exclusión, se escogieron los siguientes:

- Pacientes que tuvieran contraindicaciones para realizar ejercicio físico.
- Pacientes en clase funcional IV, según clasificación de la New York Heart Association (NYHA).
- Pacientes con antecedentes de cirugía cardíaca de revascularización miocárdica.
- Gestantes.
- Pacientes con diagnóstico de valvulopatía de moderada a severa, cardiopatía congénita e hipertensión pulmonar.

Para los criterios de salida se establecieron los siguientes:

- Pacientes que no asistieron a más de 80 % de las sesiones de ejercicio físico.
- Pacientes que no desearon continuar en la investigación.

- Pacientes que tuvieron complicaciones cardiovasculares durante la terapéutica que les impidió continuar el EF.
- Pacientes que durante el seguimiento tuvieron una prueba ergométrica positiva de alto riesgo coronario.

## Operacionalización de las variables

Para la operacionalización de las variables se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Edad: según años cumplidos. Se distribuyeron los pacientes en 5 grupos de edad: 18-29, 30-39, 40-49, 50-59 y mayor o igual a 60 años.
- Sexo: según sexo biológico: -Masculino -Femenino.
- Tipo de revascularización:
  - Completa: se incluyeron los pacientes revascularizados mediante ICP, y todas las lesiones coronarias significativas (estenosis mayor de 50 %) o con criterio de colocación de una endoprótesis coronaria.<sup>(3)</sup>
  - Incompleta: se incluyeron los pacientes que no cumplieron con el criterio anterior.
- Tipo de angioplastia:
  - Electiva: cuando la angioplastia fue planificada y se realizó de forma ambulatoria.
  - No electiva: cuando la angioplastia fue realizada de urgencia.
- Reestenosis clínica: se midió de la siguiente forma:
  - Sí: se consideró aparición de la reestenosis clínica cuando en el primer año, después de la colocación de la endoprótesis coronaria, se presentaron signos clínicos como angina o disnea como equivalente anginoso; la prueba ergométrica valorativa resultó ser positiva de isquemia de alto riesgo coronario y se confirmó mediante coronariografía una pérdida luminal de la endoprótesis coronaria de más de 50 % en el segmento tratado.<sup>(3)</sup>
  - No: no se cumplió el criterio anterior.
- Capacidad funcional: se valoró teniendo en cuenta criterios clínicos, según clasificación funcional de la NYHA y datos obtenidos de la prueba ergométrica valorativa, con respecto a los valores del consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx) y de los equivalentes metabólicos (MET) tolerados:
  - Capacidad funcional, según clase funcional de la NYHA:<sup>(12)</sup>

- ✓ Clase I. La actividad normal no causa disnea: Disnea secundaria a ejercicio extenuante, rápido o prolongado.
- ✓ Clase II. Ligera limitación de la actividad normal: La disnea se presenta al andar o subir escaleras rápidamente, subir cuevas o con el ejercicio.
- ✓ Clase III. Marcada limitación de la actividad física normal: La disnea se presenta al caminar una o dos manzanas en llano, o un tramo de escaleras a velocidad normal y en condiciones normales.

Se consideraron favorables los efectos del EF prolongado y supervisado sobre la capacidad funcional, según los criterios de la NYHA, cuando con el EF prolongado la clase funcional disminuyó de III a II o a I y de II a I; y no favorables, cuando ocurrió lo contrario.

- Capacidad funcional, según consumo  $VO_2$ máx.<sup>(12)</sup> Se obtuvo de los resultados de la prueba ergométrica y se expresó en ml/Kg/min. Se catalogó de la siguiente forma:
  - Buena: se incluyeron los pacientes que tuvieron un  $VO_2$ máx mayor de 16 ml/Kg/min.
  - Regular: se incluyeron los pacientes que tuvieron un  $VO_2$ máx entre 14 y 16 ml/Kg/min.
  - Mala: se incluyeron los pacientes que tuvieron un  $VO_2$ máx menor de 14 ml/Kg/min.
- Capacidad funcional, según equivalentes metabólicos (MET).<sup>(12)</sup> Se obtuvo de los datos ofrecidos por la prueba ergométrica valorativa y se catalogó de la siguiente forma:
  - Mala: cuando los pacientes toleraron menos de 3 METS.
  - Regular: cuando los pacientes toleraron de 3,1 a 4,9 METS.
  - Buena: cuando los pacientes toleraron más de 5 METS.

Se consideraron favorables los efectos del EF prolongado sobre la CF, cuando en las pruebas ergométricas valorativas realizadas durante el seguimiento del paciente se observó un incremento (cualquier modificación numérica) de los METS tolerados y/o el valor del  $VO_2$ máx del paciente; y no favorables, cuando ocurrió lo contrario.

- Complicaciones cardiovasculares:

- **Presentes:** cuando durante la terapéutica con EF prolongado el paciente presentó complicaciones como angina, disnea, IAM, signos de insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias ventriculares malignas o la muerte.
- **Ausentes:** no aparecieron durante la terapéutica las complicaciones mencionadas.

## Técnicas y procedimientos

### Procedimientos

Se recibieron en la consulta de RCV los pacientes enviados por los cardiólogos hemodinamistas del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, a los cuales se les colocó una endoprótesis intracoronaria, en los 14 días previos a la consulta. También se realizó una consulta inicial con el cardiólogo rehabilitador para estratificar el paciente, según riesgo coronario, donde se efectuó un interrogatorio para determinar antecedentes patológicos personales y síntomas actuales, y un examen físico exhaustivo; asimismo, se evaluaron los estudios ya realizados y se confeccionó la historia clínica ambulatoria. Además, se les indicó una prueba ergométrica valorativa, después de los quince días, a los pacientes con una endoprótesis coronaria convencional, y a los 30 días, a los pacientes con una endoprótesis coronaria fármaco activo.

Se indicó EF supervisado en el gimnasio de RCV de la institución durante doce meses. Las sesiones de EF se realizaron con una frecuencia de tres veces a la semana, con una duración mínima de 20-35 minutos, al inicio, y luego un aumento progresivo del tiempo de la ejercitación, hasta de una hora.

Las sesiones fueron supervisadas por personal entrenado y capacitado, como el cardiólogo rehabilitador y/o las licenciadas en RCV. Se utilizó telemetría en los casos de alto riesgo coronario. El paciente cumplió, al inicio y final de cada sesión ejercicios de flexibilidad y aeróbicos de baja intensidad, de 5 a 10 minutos de duración, con una fase para entrar en calor y otra para volver a la calma, respectivamente.

Se realizó entrenamiento interválico con pausas de recuperación pasivas y cortas. Al inicio del entrenamiento, antes de la realización de la prueba ergométrica valorativa, la intensidad del ejercicio se supervisó teniendo en cuenta la escala de Borg (percepción subjetiva del esfuerzo físico) y las variables hemodinámicas como: frecuencia cardíaca y tensión arterial sistólica; así como signos clínicos de alarma (disnea, ángor, palpitaciones, síncope, cianosis, palidez con sudoración marcada), que aparecieran durante las sesiones de ejercicio.

Asimismo, se realizó un test ergométrico valorativo o limitado por síntomas con el protocolo de Bruce, modificado a los 15 y 30 días de la colocación de la endoprótesis, según fuese convencional o liberador de drogas, respectivamente. La prueba fue realizada con un equipo Ergocid ATP en cinta andadora y fue interpretada, en todos los casos, por el mismo especialista del Servicio de Cardiología de la institución donde se realizó la investigación, y se repitió a los tres, seis, nueve y doce meses de seguimiento. Luego de la ergometría, se utilizó el pulso de entrenamiento (dato obtenido de la ergometría) para determinar la intensidad del mismo, que fue de moderada o elevada (70-85 % de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada o limitada por síntomas), según la estratificación del paciente.

Predominaron los ejercicios aeróbicos como caminar y trotar. Además, se les indicó estera, bicicleta, banco de cuádriceps y cuclillas. Se indicaron ejercicios de resistencia a partir del primer mes; al inicio realizaron de 8 a 10 repeticiones, las cuales se fueron incrementando paulatinamente, según la evolución del paciente. El objetivo fundamental durante las sesiones de ejercicio fue que el paciente mantuviera, en el mayor tiempo posible de ejercitación, la frecuencia cardíaca en el rango del pulso de entrenamiento.

Se siguió a los pacientes en consulta de RCV a los tres, seis, nueve y doce meses. En cada consulta, se realizó un interrogatorio y un examen físico, y se indicó una ergometría evaluativa para dar seguimiento a las variables de interés.

### **Recolección de la información**

Se obtuvo de la historia clínica ambulatoria de los pacientes. Se utilizó un modelo de recolección de dato primario elaborado por la autora que solamente recogió las variables de interés.

### **Técnicas de procesamiento**

La información obtenida se llevó a una base de datos, mediante la aplicación de Microsoft Excel 2007 y procesada con el programa estadístico SPSS, versión 20.

### **Técnicas de análisis**

En el análisis estadístico para las variables cualitativas, fueron utilizados números absolutos y porcentajes; y en las cuantitativas, la media y desviación

estándar (DE). En el caso de estas últimas, si no se cumplió el supuesto de normalidad, se utilizó la mediana con el rango intercuartílico (RI).

Para evaluar los resultados del EF prolongado en las variables cualitativas, fueron utilizados los números y porcentos.

Se empleó la prueba de Chi Cuadrado ( $X^2$ ) para variables como aparición de complicaciones, tipo de angioplastia y de revascularización.. En todas las pruebas de hipótesis, se fijó un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ .

### Aspectos bioéticos

Se cumplieron con los principios bioéticos. Se tuvo en cuenta el consentimiento informado verbal y por escrito, previa educación del paciente acerca de su papel en el desarrollo de la investigación.

El estudio se rigió por los principios éticos para la investigación en seres humanos, adoptados en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Se respetó el principio de la autonomía del paciente y los datos confidenciales contenidos en los documentos legales utilizados.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética y por el Consejo Científico del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”.

### Resultados

Se estudiaron 64 pacientes. La media de edad fue de  $61,7 \pm 8,3$  años. En cuanto al sexo, 47 casos (73,4 %) fueron hombres y 17 (26,6 %), mujeres.

Se les realizó revascularización completa a 62 pacientes (96,9 %), e incompleta a dos casos (3,1 %). La angioplastia fue electiva en 57 pacientes (89,1 %) y no electiva en siete (10,9 %) (tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de pacientes según tipo de revascularización y angioplastia

Tipo de revascularización	No. (n = 64)	%
Completa	62	96,9
Incompleta	2	3,1

Tipo de angioplastia		
Electiva	57	89,1
No electiva	7	10,9

Fuente: Historia clínica ambulatoria.

A los tres meses de la terapéutica con EF prolongado, fueron diagnosticados 5 casos (7,8 %) de reestenosis clínica; a los seis meses, uno (1,6 %) y no se encontraron casos a los seis y doce meses de seguimiento. Se observó que en todos los pacientes que tuvieron reestenosis clínica de la endoprótesis coronaria, esta apareció en los primeros seis meses del estudio. Estos resultados fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ) (tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución de pacientes según reestenosis clínica y tiempo

Tiempo	Reestenosis clínica			
	Presente		Ausente	
	Número	%	Número	%
Tres meses	5	7,8	59	92,2
Seis meses	1	1,6	63	98,4
Nueve meses	0	0,0	64	100
Doce meses	0	0,0	64	100
<b><math>p^*</math></b>	<b>&lt; 0,001</b>			

Leyenda: \*Prueba de Cochran.

Fuente: Historia clínica ambulatoria.

Al inicio del EF, el mayor número de pacientes, 38 casos (59,4 %), se encontraba en CF-III; 26 (40,6 %) en CF II de la NYHA y no había enfermos en CF-I. A los tres meses, se encontraron 13 pacientes (20,3 %) en CF-I, 40 (62,5 %) casos en CF-II y 11 para un 17,2 % en CF-III. A los seis meses de seguimiento, había 36 casos (56,2 %); 27 (42,2 %) y 1 (1,6 %) que se clasificaron según la NYHA, en CF I, II y III, respectivamente. A los nueve meses de seguimiento, ya la mayoría de los pacientes está en CF-I, 40 casos (62,5 %); 23 de ellos (35,9 %) estaban en CF- II y

1 (1,6 %) en CF- III. Al final, con la terapéutica de EF prolongado, todos los pacientes incluidos en el estudio (100 %) se encontraban en CF-I. Se hallaron diferencias, estadísticamente significativas, entre las variaciones de la CF en los pacientes, al inicio y el final del estudio ( $p < 0,001$ ) (tabla 3)

**Tabla 3.** Distribución de pacientes según clase funcional de la NYHA

Tiempo	Clase funcional según NYHA					
	I		II		III	
	No.	%	No.	%	No.	%
Inicio	0	0,0	26	40,6	38	59,4
Tres meses	13	20,3	40	62,5	11	17,2
Seis meses	36	56,2	27	42,2	1	1,6
Nueve meses	40	62,5	23	35,9	1	1,6
Doce meses	64	100	0	0,0	0	0,0
$p^*$	$< 0,001$					

Leyenda: \*Prueba de Friedman.

Fuente: Historia clínica ambulatoria.

Al inicio del estudio, los pacientes tuvieron una valoración mediana del consumo de oxígeno, de 16,6 ml/Kg/min, con un RI de 2,1. A los tres meses, el valor fue de 21,9 ml/Kg/min con RI de 8,8. A los seis, de 28,4 ml/Kg/min con RI de 10,9; a los nueve de 36,4 con RI de 10,9 y a los doce de 38,4 ml/Kg/min con RI de 0,9. Al comparar los valores de la mediana del consumo de oxígeno entre el inicio y final de la terapéutica con EF prolongado, fueron encontradas variaciones estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) (16,6 ml/kg/min con RI de 2,1 vs. 38,4 ml/kg/min con RI de 0,9) (tabla 4).

Al inicio de la terapéutica con EF prolongado, los pacientes tuvieron una valoración mediana de METS en la ergometría valorativa de 5,0 con RI de 1,0; a los tres meses, el valor fue de 6,7 con RI de 2,6. A los seis, de 11,0 con RI de 3,0; a los nueve, de 10,9 con RI de 3,1 y a los doce, de 11,0 con RI de 1,1. Al comparar los valores de la mediana de los METS tolerados en la ergometría, entre el inicio y final de la terapéutica con EF prolongado, fueron encontradas

variaciones estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) (5,0 con RI de 1,0 vs. 11,0 con RI de 1,1)(tabla 5).

**Tabla 4.** Distribución de pacientes según consumo de oxígeno y tiempo.

Tiempo	VO <sub>2</sub> máx. Mediana/RI	Mínimo	Máximo	p*
Inicio	16,6/2,1	10,8	18,7	< 0,001
Tres meses	21,9/8,8	16,0	27,5	
Seis meses	28,4/10,9	27,5	38,4	
Nueve meses	36,4/10,9	27,5	38,4	
Doce meses	38,4/0,9	27,5	39,5	

Leyenda: \*Prueba de Friedman, RI: Rango intercuartílico, VO<sub>2</sub>máx: Consumo de oxígeno.

Fuente: Historia clínica ambulatoria.

**Tabla 5.** Distribución de pacientes según MET tolerados y tiempo.

Tiempo	MET Mediana/RI	Mínimo	Máximo	p*
Inicio	5,0/1,0	0,0	5,6	< 0,001
Tres meses	6,7/2,6	4,0	8,0	
Seis meses	11,0/3,0	7,9	11,0	
Nueve meses	10,9/3,1	7,9	11,0	
Doce meses	11,0/1,1	7,9	13,0	

Leyenda: \*Prueba de Friedman, RI: Rango intercuartílico, MET: Miliequivalentes metabólicos

Fuente: Historia clínica ambulatoria.

Durante la terapéutica con EF prolongado, 19 casos (29,6 %) presentaron complicaciones cardiovasculares, 16 pacientes (25,0 %) tuvieron ángor y 3 casos (4,6 %), disnea. No se constató ninguna otra complicación.

Entre los 57 casos a los que se les realizó angioplastia electiva se encontró que 14 casos (24,6 %) tuvieron complicaciones como ángor y disnea, durante la

terapéutica con EF prolongado y en 43 casos (75,4 %), estuvieron ausentes. En los siete casos a los que se les hizo una angioplastia no electiva, se constató que cinco (71,4 %) tuvieron complicaciones. Se encontraron diferencias significativas en cuanto a la aparición de complicaciones según el tipo de angioplastia realizada ( $p = 0,021$ ).

Entre los pacientes a los cuales se les realizó revascularización completa, se encontró que en 19 casos (30,6 %), estuvieron presentes las complicaciones (ángor y disnea) durante la terapéutica con EF prolongado y en 43 (69,4 %), estuvieron ausentes. En los casos que tenían revascularización incompleta, se constató que no hubo complicaciones durante la terapéutica. No existieron diferencias significativas, según el tipo de revascularización y la aparición de complicaciones durante el EF prolongado ( $p = 1,000$ ).

## Discusión

Los resultados encontrados en cuanto al sexo y la edad de los pacientes pudieron estar en relación con que la EAC suele ser más frecuente en los hombres que en las mujeres. En estas últimas, la incidencia se incrementa a partir de la menopausia, pero se desarrolla con una media de 7-10 años más tarde que en los varones. Además, se conoce que las mujeres presentan más barreras para su incorporación y adherencia al EF supervisado, sobre todo de duración prolongada como es el caso del presente estudio; ya que priorizan las labores domésticas, laborales y las responsabilidades sociales, por encima de su propia salud.<sup>(12)</sup>

Se plantea que las mujeres reciben menos ICP que los varones y que el tratamiento de reperfusión es menos frecuente entre ellas, ya que presentan con mayor periodicidad síntomas atípicos, suelen subestimar más sus síntomas, asisten menos al médico y es menos diagnosticada en ellas la enfermedad arterial coronaria.<sup>(13)</sup>

Los resultados de la investigación actual son concordantes con varios estudios,<sup>(14,15,16)</sup> que determinaron que son las féminas las que menos se incorporan a los programas de RCV. También, son las menos derivadas a la rehabilitación. Ha influido en esto el escepticismo médico, al priorizar el tratamiento farmacológico y revascularizador por encima de la práctica de EF de forma regular, y no se educan sobre la necesidad de incorporarse a los programas de EF. En muchos casos, los pacientes son remitidos varios meses después del ICP y no reciben los beneficios del EF en la fase de convalecencia de la RCV.

En un reciente artículo cubano publicado por *Negrín* y otros<sup>(16)</sup> con pacientes con cardiopatía isquémica y enfermedad arterial periférica, introducidos en un programa de RCV con EF supervisado, se observó un predominio del sexo masculino (67,8 %) y de los grupos de edad entre 55-59 (35,7 %) y 60-64 (28,6 %). Alrededor de 35,7 % de los pacientes incluidos en el estudio recibieron revascularización coronaria mediante ICP y cirugía. Los resultados del presente estudio son similares a los descritos por estos autores.

En el presente estudio, se constató que, durante la terapéutica con EF prolongado, un 14,1 % de la muestra presentó reestenosis clínica en el primer mes de seguimiento. No se reportaron casos en el segundo semestre, lo cual se podría considerar que representó un logro de la terapéutica empleada, más cuando se ha descrito que la reestenosis de la endoprótesis coronaria suele tener un costo médico alto y una elevada necesidad de una nueva revascularización.<sup>(17)</sup>

Se ha descrito que la práctica regular de EF, luego de la colocación de la endoprótesis coronaria, resta la posibilidad de la reestenosis de la endoprótesis coronaria, ya que se plantea que el EF reduce la reacción inflamatoria, lo cual se ha asociado con el desarrollo de la pérdida luminal de la endoprótesis coronaria y la disminución de las concentraciones de proteína C reactiva, endotelina 1 e interleucinas.<sup>(18)</sup>

En un estudio realizado por *Dendale* y otros<sup>(19)</sup> se evidenció que la RCV luego de la ICP disminuyó de forma significativa el índice de la reestenosis, la necesidad de revascularización, la aparición de angina recurrente, IAM y la muerte. Los resultados del presente estudio son concordantes con los de estos autores.

En una investigación realizada por *Kim* y otros<sup>(20)</sup> se comparó la tasa de reestenosis después de la colocación de una endoprótesis coronaria farmacoactivo entre un grupo de pacientes que realizó EF supervisado y un grupo control que no lo realizó. Concluyeron que los que realizaron RCV con EF tuvieron una disminución significativa de la pérdida luminal en el segmento que tenía la endoprótesis. Los resultados del presente trabajo concuerdan con los reportados por los autores mencionados. Esto coincide con lo reportado previamente por *Goel* y otros,<sup>(6)</sup> quienes detectaron una disminución del índice de reestenosis de la endoprótesis coronaria en los pacientes que realizaron EF. Los resultados de la investigación actual concuerdan con la de estos autores.

En los pacientes estudiados, se observó una mejoría de la CF, según la clasificación de la NYHA, durante el seguimiento por doce meses. Se considera que estos resultados pudieron estar relacionados con los efectos beneficiosos que tiene el ejercicio sobre la CF del paciente. Lo que es considerado favorable ya que la CF es un factor pronóstico importante de supervivencia.<sup>(21,22)</sup>

En un estudio realizado en Costa Rica<sup>(23)</sup> sobre los efectos del EF en la CF, después de un programa de RCV de 12 semanas de duración, los pacientes con menor CF inicial fueron los que reportaron un mayor incremento en la tolerancia al ejercicio y CF después de completado el programa. Los resultados encontrados en este estudio son similares a los de estos autores.

*Campos y otros*<sup>(24)</sup> incluyeron en su estudio a 42 pacientes con enfermedad coronaria y reportaron una reducción de la CF, según los criterios de la NYHA y una mejoría progresiva y significativa de dicha variable (de clase III a I;  $p < 0,0001$ ). Los resultados de la presente investigación coinciden con los encontrados por esos autores en el grupo que realizó EF.

*Fernández y otros*<sup>(25)</sup> encontraron que en pacientes con diagnóstico de IAM que fueron incluidos a EF por tres meses, al inicio del estudio, 21 % de los pacientes estaban en CF I y, al finalizar, esta cifra aumentó a 55 %. Los resultados de la presente investigación son concordantes con los reportados por estos autores.

*Negrín y otros*<sup>(16)</sup> encontraron que los pacientes, quienes realizaron un programa de EF supervisado durante tres meses, tuvieron un incremento significativo del  $VO_2$ máx (33,5 vs. 46,4 ml/kg/min) y de los METS tolerados en la ergometría (5,1 vs. 6,2). Los resultados de la investigación actual son concordantes con los reportados por estos autores.

En un estudio realizado por *Heinze-Milne y otros*,<sup>(26)</sup> se encontró que los pacientes, quienes realizaron EF durante un año, luego del ICP, incrementaron de forma significativa su CF. Los resultados presentados son concordantes con los de ese estudio.

En una investigación publicada por *Hee y otros*<sup>(27)</sup> se demostró que los pacientes, quienes realizaron EF supervisado durante nueve meses, luego de la colocación de una endoprótesis coronaria, lograron un incremento significativo del  $VO_2$ máx ( $24,36 \pm 5,00$  Vs  $27,68 \pm 5,24$  ml/kg/min;  $p < 0,001$ ), a diferencia de los que no lo realizaron. Los resultados de la presente investigación son análogos a los de estos autores.

*Gordon y otros*<sup>(28)</sup> investigaron si un programa de ejercicios con EF intenso de más de 12 meses de duración tenía efectos sobre el  $VO_2$ máx y encontraron que este se incrementó en 38 %, al comparar los valores de esta variable al inicio y final de la terapéutica. Los resultados del presente informe son concordantes a los planteados por esos autores.

*Rivas y otros*<sup>(29)</sup> incluyeron pacientes con disfunción ventricular izquierda e infarto anterior extenso que realizaron EF durante doce meses y obtuvieron una mejoría del  $VO_2$ máx desde 20,6 ml/Kg/min al inicio, a 23,2 a los seis meses y al

año, disminuyó a 22,8 ml/Kg/min. La diferencia entre los valores obtenidos en la actual investigación con respecto a la presentada por *Rivas* y colaboradores, pudiera estar en relación con que ellos utilizaron la prueba ergométrica con gases para evaluar la CF de los pacientes y en la presente investigación se utilizó la prueba ergométrica convencional.

En un estudio publicado por *Hambrecht* y otros<sup>(30)</sup> donde se investigó a 101 pacientes con cardiopatía isquémica estable, a los que se les realizó angioplastia con colocación de endoprótesis coronaria y se les indicó RCV, se demostró que los pacientes mejoraron el  $VO_2$ máx desde valores de 22,7 ml/Kg/min hasta 26,2 al año. Los resultados de la actual investigación concuerdan con los de estos autores.

*Campos* y otros<sup>(24)</sup> incluyeron pacientes masculinos, entre 42 a 80 años, con diagnóstico de IAM en un programa de RCV, y todos lograron una mejoría de la tolerancia al ejercicio físico desde 5 METS al inicio hasta 12,8 METS al final de la terapéutica con EF supervisado. Los resultados de la presente investigación son análogos a los descritos por estos autores.

En este estudio solo se encontraron algunos casos que presentaron complicaciones cardiovasculares durante la terapéutica con EF prolongado como disnea, ángor y no se reportaron muertes durante el seguimiento de los pacientes. Se consideró que esto pudo estar en relación con que antes de la indicación del EF se estratificaron los pacientes según el riesgo de aparición de eventos cardíacos durante el entrenamiento; se indicó telemetría a los de alto riesgo; los pacientes realizaron EF supervisados por licenciadas en RCV; se respetaron las fases de entrar en calor y volver a la calma de las sesiones de EF y los principios del entrenamiento físico. Además, se tuvo en cuenta como criterio de exclusión a los pacientes que tuvieran alguna prueba ergométrica valorativa positiva de alto riesgo coronario.

Se estima que el riesgo de complicaciones cardiovasculares durante el EF es de un evento por cada 60 000-80 000 horas de ejercicio supervisadas. La tasa de eventos durante la RCV en pacientes con enfermedad cardíaca que realizan actividad física regular es de 1 por 112 000 pacientes/hora. La tasa de IAM es de 1 por 300 000 pacientes/hora y la tasa de mortalidad de 1 por 790 000 pacientes/hora. El ejercicio físico basado en RCV reduce los eventos fatales de 25 a 40 % a largo plazo.<sup>(32)</sup> Esto se encuentra en concordancia con los resultados encontrados en el actual trabajo, donde el índice de las complicaciones fue bajo. Los autores consideran que esto pudo haber estado en relación con que se indicó un entrenamiento supervisado, prolongado y estructurado, según los principios del entrenamiento físico.

El EF después del ICP se asocia a una disminución, a los tres años de seguimiento, de la aparición de eventos cardiovasculares adversos como IAM, muerte, necesidad de rehospitalización, reintervención y de cirugía cardiovascular, así como a un incremento de 27 % en la CF del paciente.<sup>(31,32)</sup> Esto se encuentra en concordancia con los resultados encontrados en el actual trabajo, donde se constató mejoría de la CF en el mayor número de pacientes estudiados, así como no se describieron casos de IAM y muerte. Se debería tener en cuenta que en el presente estudio sólo se siguió a los pacientes durante seis meses.

Los resultados de esta investigación concuerdan con los reportados por *Hansen* y otros,<sup>(33)</sup> quienes tras dos años de seguimiento de un programa de RCV, la mortalidad disminuyó en los pacientes que recibieron ICP.

El estudio de *Yang* y otros<sup>(34)</sup> que incluyó 118 pacientes en dos grupos, uno con revascularización primaria, mediante ICP e inclusión en un programa de EF de intensidad moderada, y un grupo control sin EF. Los pacientes del grupo de intervención tuvieron menos eventos cardiovasculares y menos readmisiones hospitalarias, por lo que la presente investigación mostró resultados similares.

*Pérez* y otros<sup>(35)</sup> demostraron una reducción significativa de 45 a 47 % de mortalidad global y de 39 % de la mortalidad cardíaca, luego del ICP en aquellos pacientes que realizaron EF, al compararlos con aquellos que no lo realizaron. Los resultados fueron similares para hombres y mujeres, jóvenes y ancianos, así como para los pacientes sometidos a ICP electivo o no electivo.

La angioplastia no electiva se relacionó de forma significativa con la presencia de complicaciones cardiovasculares durante la terapéutica con EF prolongado, lo que pudo estar en relación con que los casos en que se realiza angioplastia de urgencia, suelen tener más complicaciones durante el proceder, ya que son pacientes que tienen diagnosticado un síndrome coronario agudo con o sin shock cardiogénico asociado.<sup>(36)</sup>

El tipo de revascularización, completa o incompleta, no se relacionó con la aparición de complicaciones cardiovasculares durante la terapéutica. Estos resultados pudieron estar relacionados con la prueba ergométrica evaluativa para pronóstico y estratificación de riesgo de los pacientes, lo que permitió tener cierta garantía y seguridad para la indicación de ejercicios físicos. Por tanto, se excluyeron del estudio los pacientes que tuvieron un resultado positivo de alto riesgo coronario, unido a la planificación individualizada y estructurada del EF, el cumplimiento de los principios de EF como intensidad, tipo de ejercicio, frecuencia, duración, así como a la supervisión y al uso de la telemetría durante la terapéutica.

Para finalizar, el entrenamiento físico prolongado, luego de la colocación de una endoprótesis coronaria, tuvo efectos favorables sobre la aparición de la reestenosis y la clase funcional del paciente. La angioplastia no electiva se relacionó con la presencia de complicaciones cardiovasculares, a diferencia del tipo de revascularización.

## Referencias bibliográficas

1. SooHoo SY, Gallagher R, Elliott D. Predictors of cardiac rehabilitation attendance following primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction in Australia. *Nurs Health Sci.* 2016;18(2):230-7.
2. Galvão C, Cid AB, Redondo A, Trillo R, Álvarez B, López D, *et al.* Revascularización multivaso o solo de la lesión culpable en pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST: análisis de un registro a 8 años. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:425-32.
3. Neumann FJ, Uva MS, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U. Artículo especial. Guía ESC/EACTS 2018 sobre revascularización miocárdica. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72(1).
4. 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. *Cor Salud.* 2014;6:110-18.
5. Rossini R, Visconti LO, Musumeci G, Filippi A, Pedretti R, Lettieri C, *et al.* A Multidisciplinary Consensus Document on Follow-Up Strategies for Patients Treated With Percutaneous Coronary Intervention. *Catheterization and Cardiovascular Interventions.* 2014;34:345-48.
6. Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, Squires RW, Thomas RJ. Impact of Cardiac Rehabilitation on Mortality and Cardiovascular Events After Percutaneous Coronary Intervention in the Community. *Circulation.* 2011;23:2344-52.
7. Resurrección DM, Motrico E, Rubio M, Mora JA, Moreno P. Reasons for dropout from cardiac rehabilitation programs in women: A qualitative study. *PLoS One.* 2018;13:20-56.
8. Nojima Y, Yasuoka Y, Kume K, Adachi H, Hattori S, Matsutera R *et al.* Switching types of drug-eluting stents does not prevent repeated in-stent

- restenosis in patients with coronary drug-eluting stent restenosis. *Coron Artery Dis.* 2014;25(8):638-44. DOI: <https://doi.org/10.1097/MCA.000000000000159>
9. Shah ND, Dunlay SM, Ting HH. Long-term medication adherence after myocardial infarction: experience of a community. *Am J Med.* 2019;122:961-7.
  10. Expósito Ordóñez ME. Eficacia de la rehabilitación cardíaca en la recurrencia de eventos cardiovasculares y en la prevención secundaria en pacientes coronarios del Área de Salud VII de la Región de Murcia [Tesis]. España: Universidad Católica de Murcia; 2017 [acceso 07/05/2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2480/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  11. Jiménez Navarro MF, López Jiménez F, Pérez Belmonte LM, Lennon RJ, Díaz Melean C, Rodríguez Escudero JP, *et al.* Benefits of cardiac rehabilitation on cardiovascular outcomes in patients with *diabetes mellitus* after percutaneous coronary intervention. *J Am Heart Assoc.* 2017;6:10-21.
  12. Zhang Y, Cao H, Jiang P, Tang H. Cardiac rehabilitation in acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention: A community-based study. *Medicine Baltimore.* 2018;97:9785.
  13. Carnero M, Villagran E. Nueva verdad sobre syntax. *Cir Cardio.* 2017;7:11-23.
  14. Cobo Gómez N, Mora Pardo JA, Picón Heras R, Llamas Gómez H, Romero Reyes MJ, Estrada Parra I, *et al.* Efectos de un programa de rehabilitación cardíaca sobre la mortalidad en pacientes con disfunción ventricular izquierda de origen isquémico. *Cardiocoore.* 2017;52:16-20.
  15. Araya Ramírez F, Ureña Bonilla P, Blanco Romero L, Grandjean PW. Efecto de un programa de ejercicios en la capacidad funcional y respuesta hemodinámica de pacientes con enfermedad cardiovascular. *Rev. Costarricense de Cardiología.* 2014;12:22-6.
  16. Negrín Valdés T, Lage López LM, Hernández Toledo C, Castellanos Gallo L, Fardales Rodríguez R, Santos Pérez A, *et al.* Programa de entrenamiento físico prolongado después de angioplastia coronaria con colocación de endoprótesis coronaria. *Cor Salud.* 2016;8:29-37.
  17. Long L, Anderson L, Dewhirst AM, He J, Bridges C, Gandhi M, *et al.* Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with stable angina. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2:127-86.

18. Kanazawa N, Ueshima K, Tominari S, Nakayama T. Underuse of cardiac rehabilitation in workers with coronary artery disease Claims Database survey in Japan. *Circ J*. 2017;81:1424-31.
19. Dendale P, Berger J, Hansen D, Vaes J, Benit E, Weymans M. Cardiac rehabilitation reduces the rate of major adverse cardiac events after percutaneous coronary intervention. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2005;4:113-6.
20. Kim C, Choi HE, Kim BO, Lim MH. Impact of Exercise-based Cardiac Rehabilitation on In-stent Restenosis with Different Generations of Drug Eluting Stent. *Ann Rehabil Med*. 2012 Apr;36(2):254-61. DOI: <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.2.254>. Epub 2012 Apr 30. PMID: 22639751; PMCID: PMC3358683.
21. Henriques JS, Hoehers LP, Råmunddal T. Percutaneous intervention for concurrent chronic total occlusions in patients with STEMI: the EXPLORE Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68:1622-32.
22. Rivas E. Enfermedades cardiovasculares y actividad física: Recomendaciones para la APS en Cuba. *Cor Salud*. 2016 [acceso 13/12/2017];8(3):139-43. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/viewFile/133/317>
23. Araya-Ramírez F, Ureña-Bonilla P, Sánchez-Ureña B, Blanco-Romero L, Rodríguez-Montero A, Moraga-Rojas C. Influencia de la Capacidad Funcional Inicial en Marcadores Fisiológicos después de un Programa de Rehabilitación Cardíaca. *Rev. Costarric. Cardiol*. 2013 [acceso 14/05/2018];15(1):5-11. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S14094142201300010000](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14094142201300010000)
24. Campos Vera M, Rivas Estany E, Hernández García S, Rodríguez Nande L, Castillo Diez E, Andrade Ruiz H. Rehabilitación cardiovascular y su efecto en la calidad de vida luego de intervencionismo coronario percutáneo. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc*. 2019 [acceso 14/05/2020];25(1):124-32. Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/829/pdf>
25. Fernández Luque F, Mora Robles J, Cantador Hornero M, Soto Sánchez MJ. Guía de ejercicios para pacientes con enfermedad cardiovascular. Málaga: Servicio Andaluz. 2019 [acceso 14/05/2020];32:145-67. Disponible en: <http://www.hospitalregionaldemalaga.es/LinkClick.aspx?fileticket=fQxdjij67AU%3D&tabid=887>

26. Heinze-Milne S, Bakowsky V, Giacomantonio N, Grandy SA. Effects of a 12 week cardiovascular rehabilitation programme on systemic inflammation and traditional coronary artery disease risk factors in patients with rheumatoid arthritis (CARDIA trial): a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2017;7:e018540.
27. Hee Eun Choi, Byeong Ju Lee, Chul Kim. Impact of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation on De Novo Coronary Lesion in Patients With Drug Eluting Endoprótesis coronaria. *Ann Rehabil Med*. 2014;38:256-62.
28. Gordon NF, Salmon RD, Sperling LS, Wright BS, Faircloth GC, Gordon TL, *et al*. Multicenter study of temporal trends in the achievement of atherosclerotic cardiovascular disease risk factor goals during cardiac rehabilitation. *J Cardio pulm Rehabil Prev*. 2017;37:11-21.
29. Rivas E, Sixto S, Barrera J, Hernández S, Gonzalez R. Efectos del entrenamiento físico de larga duración sobre la función y remodelación del Entrenamiento físico prolongado después de angioplastia coronaria con colocación de endoprotésis coronaria en pacientes con infarto miocárdico de pared anterior. *Arch Cardiol Mex*. 2013;83:167-73.
30. Hambrecht R, Walther C, Mobius-Winkler S, Gielen S, Linke A, Conradi K, *et al*. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: randomized trial. *Circ*. 2004;109:1371-8.
31. Shepherd CW, While AE. Cardiac rehabilitation and quality of life: a systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2012 Jun;49(6):755-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.11.019>. Epub 2011 Dec 23. PMID: 22197653.
32. D'Isabella NT, Shkredova DA, Richardson JA, Tang A. Effects of exercise on cardiovascular risk factors following stroke or transient ischemic attack: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2017;31:1561-72.
33. Hansen D, Dendale P, Leenders M. Reduction of cardiovascular event rate: Different effects of cardiac rehabilitation in CABG and PCI patients. *Acta Cardiol*. 2009;64:639-44.
34. Yang X, Li Y, Ren X, Xiong X, Wu L, Li J. Effects of exercise-based cardiac rehabilitation in patients after percutaneous coronary intervention: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Sci Rep*. 2017;7:44789.

35. Pérez Yáñez LM, Gutiérrez López A, Rodríguez Blanco S, Leyva Quert AY, Rogés Machado RE. Rehabilitación cardiovascular post intervencionismo coronario percutáneo. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc. 2018;24:123-45.
36. Olsen SJ, Schirmer H, Bønaa KH, Hanssen TA. Cardiac rehabilitation after percutaneous coronary intervention: results from a nationwide survey. Eur J Cardiovasc Nurs. 2018;17:273-9.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Lázara Mirta Pérez Yáñez:* Redacción del manuscrito, recogida de datos y formato de publicación.

*Vivian Jarque Varela:* Redacción del documento y recogida de datos.

*Rasiel Victores Chacón:* Redacción del documento y recogida de información.

*Teddy Osmín Barbeito Tamargo:* Procesamiento estadístico y redacción de toda la metodología de la tesis.

*David Gómez-Pérez:* Redacción del documento y formato de publicación.