

VARIABLES FISIOLÓGICAS EN LA REHABILITACIÓN CARDIOVASCULAR CON ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

Ana Isabel López Cruz¹

Universidad Ciencias Médicas de Sancti Spíritus

ana.isabel@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0002-1372-6551>

Sandra Rodríguez Hernández²

Universidad Ciencias Médicas de Sancti Spíritus

sandrarh@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0001-5294-0510>

Lorelys Molinet González³

Universidad Ciencias Médicas de Sancti Spíritus

lorellysjatib.cuba@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-2296-396X>

Nidia Elena Díaz Rodríguez⁴

Universidad Ciencias Médicas de Sancti Spíritus

nidiaelenadiaz70@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6859-2562>

Adrián González Méndez⁵

Universidad Ciencias Médicas de Sancti Spíritus

adriangm@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0002-9147-9170>

DOI: 10.37594/saluta.v1i9.915

Fecha de recepción: 25/11/2023

Fecha de revisión: 01/12/2023

Fecha de aceptación: 15/01/2024

RESUMEN

Introducción: El entrenamiento de resistencia es reconocido como componente imprescindible en los programas de rehabilitación cardíaca. **Objetivo:** evaluar el comportamiento de las variables fisiológicas tras la aplicación de un entrenamiento de resistencia complementario al entrenamiento

1 Dra. Medicina. Especialista en Primer Grado en Medicina General Integral y en Fisiología normal y patológica. Profesora Instructora. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, Facultades de Ciencias Médicas, Sancti Spiritus.

2 Dra. Medicina. Especialista en Primer Grado en Medicina General Integral y en Fisiología normal y patológica. Profesora Instructora. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, Facultades de Ciencias Médicas, Sancti Spiritus.

3 Dra. Medicina. Especialista en Primer Grado en Medicina General Integral y en Fisiología normal y patológica. Profesora Instructora. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, Facultades de Ciencias Médicas, Sancti Spiritus.

4 Dra. Medicina Veterinaria. MSc. Medicina Veterinaria Preventiva. Profesora Auxiliar. Departamento de Medios Diagnósticos, Facultades de Ciencias Médicas, Sancti Spiritus.

5 Licenciado en Tecnología de la Salud perfil Terapia Física y Rehabilitación. Profesor Auxiliar. Investigador agregado. Departamento de Posgrado e Investigaciones, Facultades de Ciencias Médicas, Sancti Spiritus.

aeróbico en pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica. **Método:** Se realizó un estudio cuasi experimental de antes-después sin grupo de control con el objetivo de evaluar el comportamiento de las variables fisiológicas tras la aplicación de rehabilitación cardiovascular con entrenamiento de resistencia supervisado complementario al entrenamiento aeróbico en pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica en el Gimnasio de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular del Servicio de Cardiología del Hospital Provincial General Universitario “Camilo Cienfuegos” de Sancti Spiritus. **Resultados:** La edad promedio fue de 64 años y el sexo masculino (84,62 %). El diagnóstico principal fue Síndrome Coronario Agudo con elevación del ST. El consumo pico de oxígeno se incrementó a 22 ± 1 ml/kg/min y los METs a 8,5 ($p=0,000$). La respuesta de la tensión arterial fue normal (máximo de 210 mmHg) y la frecuencia cardiaca máxima alcanzada fue de 122 ± 54 latidos por minuto ($p=0,00$). Se incrementó la carga de trabajo de $20,5\pm 11$ libras a 38 ± 18 libras. No se reportaron alteraciones de las variables fisiológicas de seguridad. **Conclusiones:** Se incrementó de manera significativa la capacidad funcional del paciente según consumo pico de oxígeno y según METs, así como la frecuencia cardiaca basal y se potenció la fuerza muscular sin alteraciones de las variables de seguridad.

Palabras clave: rehabilitación cardiovascular, cardiopatía isquémica.

PHYSIOLOGICAL VARIABLES IN CARDIOVASCULAR REHABILITATION WITH RESISTANCE TRAINING IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE

ABSTRACT

Introduction: Resistance training recognized as an essential component in cardiac rehabilitation programs. Objective: to evaluate the behavior of physiological variables after the application of resistance training complementary to aerobic training in patients diagnosed with ischemic heart disease. Method: A quasi-experimental before-after study without a control group was carried out with the objective of evaluating the behavior of the physiological variables after the application of cardiovascular rehabilitation with supervised resistance training complementary to aerobic training in patients diagnosed with ischemic heart disease at the Gym of Ergometry and Cardiovascular Rehabilitation of the Cardiology Service of the Provincial General Universitario “Camilo Cienfuegos” Hospital of Sancti Spiritus. Results: The average age was 64 years and the male sex (84.62%). The main diagnosis was Acute Coronary Syndrome with ST elevation. Peak oxygen consumption increased to 22 ± 1 ml/kg/min and METs to 8.5 ($p=0.000$). The blood pressure response was normal (maximum 210 mmHg) and the maximum heart rate reached was 122 ± 54 beats per minute ($p=0.00$). The workload increased from 20.5 ± 11 pounds to 38 ± 18 pounds. No changes in physiological safety variables reported. Conclusions: The functional capacity of the patient was significantly increase according to peak oxygen consumption and according to METs,

as well as the basal heart rate and muscle strength enhanced without changes in the safety variables.

Keywords: cardiovascular rehabilitation, ischemic heart disease.

INTRODUCCIÓN

Los programas de rehabilitación cardiovascular (PRC) constituyen un sistema de actuación multifactorial, un conjunto de actividades necesarias para asegurar a los pacientes con cardiopatías una condición física, mental y social óptima, que les permita ocupar, por sus propios medios, un lugar tan normal como les sea posible en la sociedad. Cabe destacar que estos programas se indican fundamentalmente cuando se diagnostica una cardiopatía isquémica.⁽¹⁾

Los procedimientos de rehabilitación cardíaca en personas que han padecido un infarto coronario agudo están íntimamente relacionados con el pronóstico y el riesgo subsecuente de presentar nuevos infartos (prevención secundaria). La existencia de factores de riesgo asociados, como la hiperlipemia, la hiperglucemia, la hipertensión arterial, la obesidad y el hiperinsulinismo, incrementan las posibilidades de un mal pronóstico y condicionan la disfunción endotelial; de modo que para cumplir el objetivo principal de mejorar el pronóstico, se debe no solo disminuir la morbilidad y la mortalidad, sino también incrementar la capacidad funcional y reformar los factores de riesgo de enfermedad coronaria, el perfil psicológico y la calidad de vida.⁽¹⁾

El precepto de ejercicios físicos, como cualquier otra terapia, debe basarse en un buen conocimiento de los beneficios y riesgos, así como en la particularidad y las características individuales del paciente; cuando es así, los beneficios son máximos.⁽¹⁾

Actualmente se ha mostrado que los programas de entrenamiento físico disminuyen la mortalidad del paciente con enfermedad cardiovascular en alrededor de 12 % por cada unidad metabólica (MET: unidad de medida del índice metabólico; se fundamenta en que la cantidad de energía necesaria para que una persona permanezca sentada y despierta corresponde a 3,5-4 mL O₂/kg/min=1,2 cal/min) de incremento en la capacidad de ejercicio, de manera que los pacientes con infarto agudo de miocardio no complicado están aptos para la movilización precoz, que podría comenzar desde el primer día en la institución médica.⁽²⁾

En la práctica médica actual se persigue prevenir las enfermedades y conseguirlo al mínimo costo posible. Al respecto, la actividad física regular puede contribuir a alcanzar estos objetivos, especialmente si se plantea como un hábito de vida saludable. La respuesta aguda al ejercicio produce un aumento en las necesidades de O₂ y en la actividad simpática, lo cual representa una situación

de potencial riesgo, de modo que resulta necesario conocer el estado de salud cardiovascular y, en su defecto, el comportamiento individualizado del que desea realizar ejercicio físico.⁽³⁾

Cabe señalar que la enfermedad cardíaca, en cualquiera de sus cuatro formas básicas (coronaria, valvular, miocárdica o congénita), puede alterar el intercambio de O₂ y CO₂ durante la actividad física. De hecho, las cardiopatías, a lo largo de su evolución, originan una disminución de la capacidad funcional, que puede ser utilizada como método de evaluación; la pérdida de capacidad física se debe básicamente a una disminución del gasto cardíaco, que no se incrementa adecuadamente durante la actividad física por diversas causas. En el caso del paciente con cardiopatía isquémica-en las formas clínicas dadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que incluyen paro cardíaco, angina de pecho, infarto agudo del miocardio, insuficiencia cardíaca y arritmias-el grado de afectación depende de la función sistólica y diastólica, así como de la gravedad anatómica y funcional de las lesiones.⁽³⁾

Los programas de rehabilitación cardíaca (PRC) son sistemas de actuación multifactorial, que fueron aconsejados por la OMS en los años 60 del pasado siglo, y han sido definidos como el *“conjunto de actividades necesarias para asegurar a los cardiópatas una condición física, mental y social óptima que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como les sea posible en la sociedad”*; se indica fundamentalmente si existe cardiopatía isquémica, pero es aplicable ante todo tipo de enfermedad cardiovascular.⁽³⁾

En la actualidad, se han identificado los beneficios en cuanto a costo-efectividad de los programas de rehabilitación cardíaca y prevención secundaria (PR-CyPS), determinando una importante mejoría en la calidad de vida, reducción de la mortalidad y reincidencia de hospitalizaciones, esto secundario a las ganancias obtenidas en el consumo máximo de oxígeno, lo cual permite una mayor tolerancia al esfuerzo.⁽⁴⁾

La realización de este trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de las variables fisiológicas tras la aplicación de rehabilitación cardiovascular con entrenamiento de resistencia a pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica en el Gimnasio de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular del Servicio de Cardiología del Hospital Provincial General Universitario *“Camilo Cienfuegos”* de Sancti Spíritus.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental de antes-después sin grupo de control con el objetivo de evaluar el comportamiento de las variables fisiológicas tras la aplicación de rehabilitación

cardiovascular con entrenamiento de resistencia supervisado complementario al entrenamiento aeróbico en pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica en el Gimnasio de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular del Servicio de Cardiología del Hospital Provincial General Universitario “*Camilo Cienfuegos*” de Sancti Spíritus en el período comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del 2018.

Universo de estudio: constituido por los 87 pacientes que en el periodo de estudio ingresaron en el Gimnasio de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular del Servicio de Cardiología del Hospital General Universitario “*Camilo Cienfuegos*” de la provincia de Sancti Spíritus con diagnóstico de cardiopatía isquémica en régimen de rehabilitación. El período de inclusión al estudio se realizó entre los meses de enero a junio de 2018, durante esa etapa se analizaron todos los pacientes que acudieron al gimnasio con diagnóstico de cardiopatía isquémica en régimen de rehabilitación. La muestra quedó constituida por 39 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos.
- Diagnóstico de cardiopatía isquémica en cualquiera de sus manifestaciones: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST), síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST(SCASEST), angina estable crónica, cardiopatía isquémica tras intervencionismo coronario percutáneo (ICP) y cirugía de revascularización miocárdica.
- Contar con un estudio ergométrico evaluativo precoz con una capacidad funcional (CF) igual o mayor a 4 MET, según criterios de la New York Heart Association (NYHA).
- Cardiopatía isquémica estable con tratamiento médico óptimo.
- Disposición de participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con anginas inestables, arritmias ventriculares significativas, insuficiencia cardíaca y tensión arterial igual o superior a 140/90 mmHg en las dos semanas previas.
- Pacientes con isquemia miocárdica y/ o respuesta hipo o hipertensiva en la prueba de esfuerzo.
- Presentar enfermedades de los sistemas osteomioarticular o neurológico que impiden el entrenamiento físico.

Criterios de interrupción:

- Suspendido en dos ocasiones o más del programa rehabilitador por descompensación de

su enfermedad de base.

- Abandono voluntario.
- Pobre adherencia al tratamiento.

Durante el desarrollo de la investigación se consideraron los aspectos éticos y jurídicos en la obtención de la información y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes siguiendo lo establecido por la Declaración de Helsinki de 1976 para investigaciones médicas: respeto por las personas (autonomía), beneficencia, no maleficencia y justicia.

Los datos se procesaron de forma automatizada por el software estadístico SPSS (StatisticalPackagefor Social Sciences), en su versión 17.0 para Windows. Los resultados se presentaron mediante tablas de distribución de frecuencias. La estadística descriptiva se utilizó para obtener los promedios, desviaciones estándar, valores mínimos, máximos y frecuencias. A las variables cuantitativas se les aplicó la prueba de t para muestras relacionadas considerándose estadísticamente significativa cuando $p \leq 0,01$ y se calcularon los intervalos de confianza para un 99%. Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes.

RESULTADOS

Durante los 6 meses del período de inclusión ingresaron en el Gimnasio de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular del Servicio de Cardiología del Hospital General Universitario “Camilo Cienfuegos” de la provincia de Sancti Spíritus con diagnóstico de cardiopatía isquémica en régimen de rehabilitación un total de 87 pacientes. Se excluyó a los que no cumplían los criterios de inclusión descritos con anterioridad ($n=23$) y tras la evaluación del test ergométrico evaluativo precoz, 25 pacientes más fueron excluidos del estudio por presentar capacidad funcional menor de 4 MET, isquemia miocárdica y respuesta hipertensiva durante la prueba. Los 39 restantes se incorporaron al PRC. No hubo pérdidas durante el estudio.

La distribución de pacientes en programa de ejercicios de resistencia según variables demográficas y clínicas. La edad promedio fue de 64 ± 10 años con una edad mínima de 37 años y edad máxima de 78 años y predominio del grupo de 50 a 59 años con un 71,7%. En cuanto al sexo se observa un predominio del sexo masculino (84,62 %) respecto al femenino (15,38%). El diagnóstico principal por el que los pacientes acudieron al gimnasio de rehabilitación fue el Síndrome Coronario Agudo, con elevación del segmento ST (48,72%) y sin elevación del segmento ST (23,08 %). Menor representación tuvo los pacientes con diagnóstico de Angina Estable Crónica (12,82 %) y Cirugía de Revascularización Miocárdica (15,38 %) (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de los pacientes en programa de ejercicios de resistencia según variables demográficas y clínicas

Variable	No	%
Edad (años)		
Media ± DE	64 ± 10	
Valor Mínimo/ Valor Máximo	37/78	
Menor de 40 años	2	5,1
40 a 49 años	1	2,5
50 a 59 años	28	71,7
60 años y más	8	20,5
Sexo		
Masculino	33	84,62
Femenino	6	15,38
Diagnóstico		
SCACEST	19	48,72
SCASEST	9	23,08
CRM	6	15,38
Angina Estable Crónica	5	12,82

SCACEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST.

SCASEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

CRM: Cirugía de Revascularización Miocárdica.

Al evaluar el comportamiento de las variables de respuesta antes y después del entrenamiento de resistencia se aprecia que los cambios en la capacidad funcional según consumo pico de oxígeno y según METs, así como en la FC basal y la fuerza muscular resultaron estadísticamente significativos ($p \leq 0,01$), mientras que las modificaciones producidas en las variables TA basal, TA pico y FC de entrenamiento no lo fueron (tabla 2).

Tabla 2. Variables fisiológicas de respuesta antes y después del entrenamiento de resistencia

Variables	Antes			Después			Diferencia de medias	Valor de p	99% Intervalo confianza
	Media ± DE	Mín.	Máx.	Media ± DE	Mín.	Máx.			
CAPACIDAD FUNCIONAL									
VO2 pico (ml/kg/min)	13 ± 2	11	20	22 ± 1	16	26	-8,6±3,2	0,000	-10,1;-7,19
MET	5 ± 1	4	8	8,5±2	7	10	-2,5±0,7	0,000	-2,8; -2,1
TENSIÓN ARTERIAL (mmHg)									
TA basal	130± 5	120	135	126±8	115	135	4,1±9	0,31	-10,9; 19,2

TAS pico	154±18	130	180	175±17	165	210	-21,6±10	0,03	-39,4;-3,8
FRECUENCIA CARDIACA (latidos/minuto)									
FC basal	87±15	72	99	75,7±8	60	88	-13,7±9	0,000	-16,8;-10,7
FC entren. estimada	120±15	104	135						
FC de entren. alcanzada	109±10	99	128	122±5	130	125	-13,6±14	0,243	-96,5; 69,2
FUERZA MUSCULAR (libras)									
Carga de trabajo	20,5±1	5	47	38 ± 18	15	71	-17,5	0,000	-21,8;-13,2

VO2 máx.: Consumo Máximo de oxígeno. MET: equivalente metabólico
 TA: Tensión arterial TAS: Tensión arterial sistólica.
 FC: Frecuencia cardiaca. DE: desviación estándar,
 FC de entren.: Frecuencia cardiaca de entrenamiento
 Máx: Valor máximo. Min.: Valor mínimo

Antes de la aplicación del PRC la capacidad funcional evaluada según el consumo pico de oxígeno se encontraba entre moderada y severamente disminuida (13 ± 2 ml/kg/min) y después se incrementó a 22 ± 1 ml/kg/min (CF normal). En cuanto a la capacidad funcional según METs esta se encontraba limitada en la primera prueba de esfuerzo, se puede observar una media de 5 ± 1 METs (menor de 7 METs se considera alto riesgo para eventos cardiovasculares). En la segunda prueba de esfuerzo, las modificaciones producidas en esta variable fueron altamente significativas ($p=0,000$), llegando a los $8,5 \pm 2$ METs, para una diferencia de medias de $-2,5 \pm 0,7$ (más de 7 METs se considera bajo riesgo para eventos cardiovasculares). Las modificaciones en la fuerza muscular evaluada de manera general para todos los grupos musculares antes y después del ER fueron altamente significativas ($p=0,00$) con un incremento de magnitud de la carga de trabajo para cada grupo muscular y el consiguiente aumento de la fuerza muscular y la capacidad física de los pacientes con una media de $20,5 \pm 11$ libras antes de la rehabilitación a 38 ± 18 libras después.

Se muestra el comportamiento de las variables fisiológicas de seguridad TAS, TAD y FC durante el entrenamiento de resistencia, se evidencia que durante el levantamiento de la carga la respuesta en la presión arterial sistólica fue de una media de $162 \pm 8,80$ mmHg, mientras que para la TAD la media fue de $101 \pm 6,83$ y para la FC de $113 \pm 5,70$ (tabla 3).

Tabla 3. Variables fisiológicas de seguridad durante el entrenamiento de resistencia

Variables	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estandar
Tensión arterial sistólica (mmHg)	150	175	162	8,80
Tensión arterial diastólica (mmHg)	95	110	101	6,83
Frecuencia Cardíaca (latidos /minuto)	110	125	113	5,70

DISCUSIÓN

En relación a la edad y sexo estos resultados coinciden con los de Domínguez Choyet et al.,⁽⁵⁾ donde predominó el sexo masculino y el consumo de oxígeno máximo mejoró de 15,6 ml/kg/min a 24,3 ml/kg/min. En Atef y Abdeen⁽⁶⁾ de un total de 30 pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en 2 grupos (15 pacientes/grupo). No diferencias significativas en edad ($P = 0,77$; $P > 0,05$), peso ($P = 0,71$; $P > 0,05$), talla ($P = 0,49$; $P > 0,05$), IMC ($P = 0,55$; $P > 0,05$) y frecuencia cardíaca en reposo ($P = 0,99$; $P > 0,05$) entre grupos A y B.

Coincidiendo con los resultados de un estudio similar realizado por Arias Labrador et al.,⁽⁷⁾ la capacidad funcional aumentó en la prueba de esfuerzo incremental (1,76 METS; IC 95% 1,59 a 1,96 $p < 0,001$).

En Ortega Fernández L et al.,⁽⁸⁾ el sexo masculino fue el que mayor prevaleció con 64 (87,7%) con una $N = 73$, y una media de edad de $54,5 \pm 8,7$ se objetivó una disminución estadísticamente significativa de la tensión arterial sistólica ($p = 0,041$), pero no en la diastólica ($p = 0,170$). Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en todos los parámetros de la prueba de esfuerzo ($p < 0,001$). Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en todos los parámetros de la prueba de esfuerzo ($p < 0,001$).

En Heyden López⁽⁹⁾ donde se evaluó un programa de ejercicio combinado de rehabilitación cardiovascular fase II, el VO₂ mejoró un 7.34% con magnitud de cambio de 1 ml/kg/min, $p < 0,001$, el VO₂ mejoró un 25.65% con magnitud de cambio de 5.49 ml/kg/min, $p < 0,001$]. Ambos grupos (24 y 32 sesiones) mejoraron, aumentando el consumo de oxígeno entre pre y pos test, este efecto fue igual para los dos grupos con ($p < 0,001$). El METs logrados mejoró un 7.52% con magnitud de cambio de 0.21, $p < 0,001$. Fuerza muscular (MIR mejoró un 21.90% con magnitud de cambio de 2.46 repeticiones, $p < 0,001$).

Glówczyńska et al.,⁽¹⁰⁾ trabajaron con 850 pacientes inscritos, 291 (34,2%) pacientes tenían MD, 425 pacientes fueron asignados al grupo de telerehabilitación integral híbrida (HCTR), la Prueba de Esfuerzo Cardiopulmonar (CPET) se realizó dos veces antes y después del programa telerehabilitación en 385 pacientes, 129 (33,5%) tenían diabetes mellitus (DM) (grupo HCTR-DM) y 256 pacientes (66,5%) no tienen DM (grupo HCTR-no DM), 425 pacientes asignado al grupo usual care (UC) CPET se hizo dos veces en 397 pacientes, 137 (34,5%) tenían DM (grupo UC-DM) y 260 pacientes (65,5%) no tenían DM (grupo UC-noDM). En el momento de la aleatorización, el umbral anaeróbico del ventilador era mayor en los pacientes sin DM en comparación con los pacientes con DM, ya sea después de HCTR ($15,9 \pm 5,7$ vs. $13,6 \pm 4,5$ [ml/kg/min], $p < 0,001$) y UC ($15,6 \pm 5,8$. vs $13,9 \pm 5,5$ [ml/kg/min], $p = 0,029$). La diferencia en el VO₂ pico fue mayor en el grupo HCTR sin DM en comparación con UC-no DM (1,33 [IC del 95 %: 0,92; 1,74] frente a 0,07 [IC del 95 %: - 0,33; 0,48] ml/min/kg, $p < 0,001$).

Betancourt-Peña et al.,⁽¹¹⁾ en su estudio el consumo de oxígeno mostró un aumento de 3,6 ml/kg/min durante la rehabilitación, encontrando diferencias estadísticamente significativas en los tres momentos de medición, pero se evidenció un mayor incremento entre las semanas 1 y 6 ($p = 0.00$), cuando se registró un cambio de 2,2 ml/kg/min. La medición de la presión arterial sistólica/diastólica inicial y final mostró una disminución ($p < 0.05$).

La práctica regular de actividad física en pacientes con patologías cardiovasculares reduce el riesgo de muerte. Los ejercicios físicos mejoran la función cardiorrespiratoria en diversas situaciones por lo que es importante utilizarlo como una forma de prevención y tratamiento de la cardiopatía isquémica.

CONCLUSIONES

El entrenamiento de resistencia complementario al entrenamiento aeróbico a pacientes con cardiopatía isquémica en régimen de rehabilitación cardiovascular mejoró de manera significativa la capacidad funcional del paciente según consumo pico de oxígeno y según METs, así como la frecuencia cardiaca basal y potenció la fuerza muscular sin alteraciones de las variables de seguridad ni aparición de complicaciones cardiovasculares durante el entrenamiento. Los programas de rehabilitación cardiaca son beneficiosos para lograr un mejor control de los factores de riesgo cardiovascular, cambios de estilo de vida y la capacidad funcional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cartaya-Ortiz E, del Prado-de la Torre LM. Factores de riesgo de trastornos coronarios en pacientes con cardiopatía isquémica incluidos en un programa de rehabilitación cardiovascular. MEDISAN. 2021; 25(1): 111-122. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192021000100111&lng=es.
2. del Prado de la-Torre LM, Cartaya-Ortiz E. Influence of physical therapy in the functional capacity of patients with ischemic cardiopathy. MEDISAN. 2021; 25(3): 662-674. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192021000300662&lng=es.
3. Cartaya-Ortiz E, del Prado de-la Torre L, León-Duharte D. Modifications of the electrocardiographic tracing and heart contractility in patients with ischemic cardiopathy rehabilitated by means of physical exercise. MEDISAN. 2019 ; 23(1): 65-76. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192019000100065&lng=es.
4. Citalán-Jiménez JA, Lara-Vargas JA, Pineda-Juárez JA, Salgado-Solorio MC, Reza-Orozco MA, Arteaga-Martínez R et al. Índice de eficiencia miocárdica en cardiópatas posterior a un programa de rehabilitación cardiaca. Arch. Cardiol. Méx. 2022; 92(4): 446-453. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140599402022000400446&lng=es.
5. Domínguez-Choy LO, Madrigal-Perera S, Duarte-Reyes L, Negrín-Valdés T, Hernández-Toledo C. Programa de entrenamiento con resistencia en la rehabilitación de pacientes con cardiopatía isquémica. UnivMéd Pinareña. 2020; 16(S1):e451. Disponible en: <http://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/459>
6. Atef, H, Abdeen H. Effect of exercise on sleep and cardiopulmonary parameters in patient with pulmonary artery hypertension. Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung. 2021; 23(4), 1953-1960. <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02286-9>
7. Arias-Labrador E, Vilaró-Casamitjana J, Blanco-Díaz S et al. Efectos de un programa interdisciplinar combinado con entrenamiento aeróbico continuo variable y fuerza dinámica en el síndrome coronario agudo, Rehabilitación. Sciencedirect. 2022; 56: 99-107. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2021.02.003>
8. Ortega-Fernández L, Abad-García MM, Ferreira-Díaz MJ, Coria-Abel MC, Cerecedo-Fernández M, Imedio-Granullaque MI, Pereira-López EM, Franco-Gutiérrez R. Eficacia de un programa de rehabilitación cardiaca en el control de los factores de riesgo cardiovascular: experiencia durante el primer año en nuestro centro. Dialnet. 2022; 29 (85): 5-12. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8541279>
9. Heyden-López F. Efecto de un programa de ejercicio combinado de rehabilitación

cardiovascular fase II, sobre la composición corporal, resistencia aeróbica y la fuerza de adultos mayores con enfermedad cardiovascular [Tesis para optar al grado de Magister Scientiae] Universidad Nacional. Heredia-Costa Rica. 2022. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/23429>

10. Głównczyńska R, Piotrowicz E, Szalewska D, Piotrowicz R, Kowalik I, Pencina MJ, Zaręba W, Banach M, Orzechowski P, Pluta S, Irzmański R, Kalarus Z, Opolski G. Effects of hybrid comprehensive telerehabilitation on cardiopulmonary capacity in heart failure patients depending on diabetes mellitus: subanalysis of the TELEREH-HF randomized clinical trial. *Cardiovascular Diabetology*. 2021; 20(1), 106. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01292-9>
11. Betancourt-Peña J, Ruiz-Serna Ó, Martínez-Gómez S, Saavedra-Fernández P, Assis-Jorge K., Ávila-Valencia JC. Cambios en la capacidad física y algunas variables fisiológicas en pacientes con insuficiencia cardíaca a las 6 y 12 semanas de un programa de rehabilitación cardíaca. *Rev. Colomb. Cardiol.* 2021; 28(5): 502-509. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012056332021000500502&lng=en.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no presentan conflictos de intereses en relación con la investigación presentada.