

Programa de entrenamiento físico rehabilitador para pacientes con enfermedad arterial periférica y cardiopatía isquémica

Dra. Tessa Negrín Valdés✉, Dra. Livian M. Lage López, MSc. Cecilia Hernández Toledo, Dr. Luis Castellanos Gallo, Dr Raykel Fardales Rodríguez, Dr. Alexander Santos Pérez y Dra. Amarilis Valero Hernández

Servicio de Cardiología. Hospital Provincial General Docente Camilo Cienfuegos. Sancti Spiritus, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 27 de noviembre de 2015
Aceptado: 22 de diciembre de 2015

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

EAP-MI: enfermedad arterial periférica en miembros inferiores
ECV: enfermedad cerebrovascular
IAM: infarto agudo de miocardio
ITB: índice tobillo-brazo
MET: equivalentes metabólicos o gasto energético
MVO₂: consumo miocárdico de oxígeno

Versiones On-Line:
Español - Inglés

RESUMEN

Introducción: El índice tobillo-brazo ofrece un método sencillo para el diagnóstico de enfermedad arterial periférica, su uso permite identificar pacientes con claudicación intermitente de miembros inferiores que no completan satisfactoriamente una prueba ergométrica cardiovascular, lo que dificulta su inclusión en programas de rehabilitación.

Objetivo: Diseñar un programa integral de rehabilitación para pacientes con enfermedad arterial periférica y cardiopatía isquémica.

Método: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, longitudinal con 28 pacientes luego de un síndrome coronario agudo y diagnóstico de enfermedad arterial periférica. Se diseñó un programa de entrenamiento y tras seguimiento durante tres meses se compararon los resultados con los del inicio de la investigación.

Resultados: Predominó el sexo masculino (67,8 %), 17 de ellos (60,7 %) tuvieron un índice tobillo-brazo menor de 0,9 ($p=0,002$). El grupo de edad más afectado fue el de 55-59 años (35,7 %). El diagnóstico principal fue el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (42,85 %). El factor de riesgo más frecuentemente encontrado fue la hipertrigliceridemia (82,1 %). El hábito de fumar (75 %; $p=0,005$) y la diabetes mellitus (28,6 %; $p=0,001$) se relacionaron significativamente con un ITB \leq 0,9. A los tres meses de actividad física supervisada, el índice tobillo-brazo mejoró y aumentaron los tiempos de ejercicio (4:21 vs. a 10:9 minutos) y de aparición del dolor (2:31 vs. 7:6 minutos).

Conclusiones: La introducción de programas supervisados de entrenamiento para enfermedad arterial periférica mejora la capacidad funcional del paciente y su evaluación integral, lo que favorece su incorporación a programas de rehabilitación cardiovascular.

Palabras clave: Índice tobillo-brazo, Riesgo cardiovascular, Enfermedad arterial periférica, Entrenamiento físico, Rehabilitación cardiovascular

Physical rehabilitation training program for peripheral artery disease in patients with ischemic heart disease

ABSTRACT

Introduction: The ankle-brachial index provides a simple method to diagnose peripheral artery disease; its use allows identifying patients with intermittent claudi-

✉ T Negrín Valdés
Calle 12 N° 17 e/ 9 y 11, Camino
Habana. Sancti Spiritus, Cuba.
Correo electrónico:
tessa@infomed.sld.cu

cation of the lower limbs who do not successfully complete a cardiovascular stress test, which hinders their inclusion in rehabilitation programs.

Objective: To design a comprehensive rehabilitation program for patients with peripheral artery disease and ischemic heart disease.

Method: An observational, descriptive, prospective and longitudinal study was carried out with 28 patients after an acute coronary syndrome and peripheral artery disease. A training program was designed and after a three months follow up results were compared with those at the beginning of the investigation.

Results: Male predominance (67.8%), 17 of them (60.7%) had an ankle-brachial index less than 0.9 ($p=0.002$). The most affected age group was 55-59 years (35.7%). The primary diagnosis was acute coronary syndrome with ST segment elevation (42.85%). The most common risk factor was hypertriglyceridemia (82.1%). Smoking (75%; $p=0.005$) and diabetes mellitus (28.6%; $p=0.001$) were significantly associated with a $ITB \leq 0.9$. After three months of supervised physical activity, the ankle-brachial index improved and increased time on exercise (4:21 vs. 10:9 minutes) and onset of pain (2:31 vs. 7:6 minutes).

Conclusions: The introduction of supervised training programs for peripheral artery disease improves functional capacity of patients and their comprehensive evaluation, which favors joining cardiovascular rehabilitation programs.

Key words: Ankle-brachial index, Cardiovascular risk, Peripheral artery disease, Physical training, Cardiac rehabilitation

INTRODUCCIÓN

La existencia de un solo sistema vascular evidencia la interrelación de órganos y sistemas de órganos. Independientemente de la afectación más o menos grave de un determinado sistema, la búsqueda de alteraciones vasculares, manifiestas o no, pueden informar de la existencia de enfermedad aterosclerótica y de la morbilidad y mortalidad por esta causa en un futuro, no sólo debido al órgano o sistema afectado, sino de otros relacionados entre sí^{1,2}.

El diagnóstico de enfermedad arterial periférica en miembros inferiores (EAP-MI), alerta de la prevalencia de aterosclerosis en otras localizaciones: enfermedades renal crónica, cerebrovascular y arterial coronaria. Se ha demostrado, en estudios realizados fundamentalmente en Europa, que la enfermedad aterosclerótica cursa de forma asintomática hasta la aparición de enfermedades o complicaciones importantes (muerte súbita, infarto agudo de miocardio [IAM], ictus, claudicación de miembros inferiores), con un solapamiento en la población general que alcanza una prevalencia cercana al 12 %¹⁻³.

Datos publicados desde el año 2008 al 2014 (*WHO/Rose questionnaire*, NHANES, *Edinburgh Claudication questionnaire*; estudios de Limburg, San Diego, HOPE y de las Sociedades Canadiense y Europea de Cardiología)^{2,4,9} señalan que la prevalen-

cia de EAP-MI en Alemania, Suecia y EUA en adultos mayores de 50 años es de 18,2 %, 18 % y 14,5 %, respectivamente; y en la mujer, entre 10,8-20,5 %. De ellos sólo un 4-7 % ha referido alguna vez síntomas de claudicación intermitente.

En Cuba son escasos los datos publicados; pero en un estudio realizado en Ciudad Habana entre los años 2008-2010 se estableció la enfermedad arterial periférica como la séptima causa de muerte con una prevalencia en el sexo femenino de 15,6 %¹⁰. Es necesario destacar que la mayor parte de los estudios en el mundo abarcan las complicaciones más frecuentes de esta enfermedad, como la amputación de uno o ambos miembros, la existencia de úlceras en miembros inferiores de difícil resolución, isquemia crítica y la impotencia funcional o disminución de la capacidad física de estos pacientes. La incidencia de amputación sea o no por debajo de la rodilla es de 120-500 por millón de habitantes en la población general¹¹. A los 2 años de una amputación infracondílea, un 30 % de los pacientes fallece, un 15 % requiere una amputación supracondílea y otro 15 % una amputación contralateral; y sólo un 40 % mantiene movilidad completa tras la intervención quirúrgica^{11,12}.

La EAP-MI puede presentarse de forma sintomática o asintomática, es poco frecuente antes de los 50 años, y presenta un equilibrio gradual en ambos sexos a medida que avanza la edad, al igual que la

enfermedad arterial coronaria. Los síntomas van desde la claudicación intermitente con dolor que aumenta al caminar en las pantorrillas (EAP-MI), en muslos y nalgas (enfermedad aorto-iliaca), aislado en las nalgas (arterias hipogástricas, bilateral, grave), o frío permanente en el pie y úlceras, hasta isquemia grave y gangrena¹³.

La EAP-MI se encuentra íntimamente relacionada con las enfermedades cardiovasculares. La presencia de enfermedad arterial coronaria estratifica «de riesgo» a un individuo desde su diagnóstico; pero si se asocia además una EAP-MI, la categoría de riesgo sería mayor, con la posibilidad de complicaciones de otros sistemas vasculares (cerebro, riñón, mesenterio, arterias vertebrales)^{10,14,15}.

La cardiopatía isquémica es la primera causa de muerte en países desarrollados, el nuestro no escapa a esta evidencia epidemiológica y en la provincia de Sancti Spíritus se mantiene como la segunda causa de muerte; después del cáncer¹⁶. Es también el primer motivo de ingreso en el Servicio de Cardiología y de Rehabilitación Cardiovascular de esta localidad, e implica una gran repercusión social, psicológica, familiar y económica. La posibilidad de incorporar a estos pacientes, luego de las sesiones de rehabilitación, a la sociedad y al seno familiar con plenas capacidades, estimula al trabajo diario.

Durante las sesiones de rehabilitación cardiovascular, en la fase de convalecencia del IAM, al realizar la prueba ergométrica, se encontraron pacientes incapaces de avanzar con la técnica empleada (Protocolo de Bruce modificado, Naughton o insuficiencia cardíaca en estera rodante), debido a la aparición de síntomas de claudicación en miembros inferiores, hecho que además dificulta la estratificación cardiovascular integral para la incorporación al ejercicio físico e infraestima la evaluación o el diagnóstico de la cardiopatía isquémica y la capacidad funcional del paciente.

Se decidió, por tanto, diseñar un programa integral de rehabilitación para estos pacientes con EAP-MI e IAM, en fase de convalecencia, ingresados en el Servicio de Rehabilitación Cardiovascular de esta provincia; para ello fue necesario determinar la magnitud de la EAP-MI y diseñar un protocolo que permitiera la realización de una prueba ergométrica ajustada para este tipo de pacientes e incorporarlos a un programa de rehabilitación, inicialmente para EAP-MI y luego para enfermedad cardiovascular, con el fin de mejorar su capacidad física e integración social.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, en el servicio de rehabilitación del Hospital Provincial General Docente Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus, desde enero de 2013 a abril de 2014.

De todos los pacientes ingresados en el servicio provincial de rehabilitación se seleccionaron aquellos con IAM, con o sin elevación del segmento ST, en fase de convalecencia, con síntomas y signos de EAP-MI durante la prueba ergométrica inicial para la incorporación a la actividad física y que consintieron participar en la investigación (consentimiento informado por escrito); por lo que la muestra intencional quedó constituida por 28 pacientes. Se excluyeron del estudio los pacientes con enfermedad arterial coronaria asociada a otra variedad no isquémica de enfermedad cardiovascular y aquellos con limitaciones para la actividad física.

La estratificación clínica y el diagnóstico de EAP-MI se basó en las recomendaciones de Guindo *et al.*¹⁷ y de la Sociedad Canadiense¹⁸, respecto a las clasificaciones de Fontaine y Rutherford.

Método de evaluación de la EAP-MI¹⁹⁻²³

A todos los pacientes que ingresan en el gimnasio de rehabilitación cardiovascular se les realiza la medición del índice tobillo-brazo (ITB) en el momento de su incorporación. Es un procedimiento sencillo, disponible en los Servicios de Angiología de los hospitales del país; se realiza con un equipo Doppler que mide la tensión arterial sistólica en el miembro superior derecho y en ambas extremidades inferiores, a nivel de las arterias tibial posterior y pedia. Cada resultado obtenido se divide entre el valor de la medición del brazo derecho y se establece el ITB.

Se consideró la presencia de una EAP-MI grave con $ITB \leq 0,9$ e $ITB \geq 1,4$ (arterias no comprimibles o calcificadas), -otros autores proponen $ITB \geq 1,3$ ¹⁷- y normal cuando el ITB estaba entre 0,91-1,39. Su medición se realizó en reposo, para la unificación de los hallazgos en todos los pacientes; aunque puede realizarse inmediatamente después del ejercicio físico, donde una caída de presiones en cualquier miembro >20 mmHg predice una EAP-MI grave, y tensiones ≤ 50 mmHg establece una cicatrización deficiente en el paciente si es sometido a una cirugía o presenta úlceras en miembros inferiores.

Prueba ergométrica para EAP-MI

Diagnosticada la EAP-MI se les realizó, a los pacien-

tes con $ITB \leq 0,9$ e $ITB \geq 1,4$, una prueba ergométrica en estera rodante con un protocolo ajustado para su enfermedad (Naughton: velocidad de 3,2 km/h y pendiente de 10°)^{24,25}, donde se estableció el tiempo de inicio y alivio de los síntomas, la necesidad o no de detener la prueba, síntomas acompañantes y el resto de las variables propias de la prueba ergométrica: tiempo de ejercicio, porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada, máximo consumo miocárdico de oxígeno (MVO_2) y equivalentes metabólicos o gasto energético (MET), donde 1 MET = 3,5 ml de oxígeno por kg de peso por minuto.

Programa de entrenamiento para EAP-MI^{8,25}

El ejercicio físico del programa de entrenamiento diseñado se realizó en estera rodante un tiempo no inferior a 3 meses. Se programó inicialmente una velocidad de 3,2 km/h con una pendiente de 10° y un tiempo de ejercicios mínimo de 30 minutos por sesión, con intervalos de 3 a 5 minutos y períodos de descanso activo o pasivo de 5 minutos. La carga se fue aumentando gradualmente según la tolerancia del paciente.

Terminado el entrenamiento se realizó una prueba ergométrica para reevaluar la EAP-MI y una semana después, otra (protocolo de Bruce modificado o Naughton), limitada por síntomas, para evaluar la enfermedad cardiovascular, según el diagnóstico por el cual fue remitido a rehabilitación.

Pérdidas en el seguimiento

Tres pacientes abandonaron el programa de entrenamiento físico, uno de ellos por necesidad de cirugía abdominal y dos, por reincorporación laboral precoz.

Ética

Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del hospital y los pacientes demostraron su conformidad al firmar el modelo de consentimiento informado.

RESULTADOS

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 %) años en los pacientes con EAP-MI y fase de convalecencia de un IAM (Tabla 1). Entre los dos representaron más de la mitad de la muestra. Aunque el número de pacientes es igual entre 60-64 años en ambos sexos, las mujeres estuvieron

Tabla 1. Pacientes con enfermedad arterial periférica y coronaria en programa de rehabilitación. Enero 2013 - Abril 2014.

Grupos de edad	Femenino	Masculino	Total
40 – 44	0 (0,0)	1 (5,26)	1 (3,6)
45 – 49	0 (0,0)	2 (10,52)	2 (7,1)
50 – 54	2 (22,22)	5 (26,31)	7 (25,0)
55 – 59	3 (33,33)	7 (36,84)	10 (35,7)
60 – 64	4 (44,44)	4 (21,05)	8 (28,6)
Total	9 (100)	19 (100)	28 (100)

Los valores expresan n (%).

Tabla 2. Diagnóstico de enfermedad arterial coronaria al ingreso en la rehabilitación cardiovascular (n=28).

Enfermedad coronaria	Nº	%
SCACEST	12	42,86
SCASEST	9	32,14
ICP	5	17,86
CABG	5	17,86

ICP: intervencionismo coronario percutáneo; RMQ: revascularización miocárdica quirúrgica; SCACEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST; SCASEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

mucho más representadas; en los hombres se encontró una edad relativamente menor. Es evidente el aumento de la prevalencia de esta enfermedad a partir de los 50 años de edad, donde se encontró el 89,3 % de los pacientes.

El diagnóstico principal por el que los pacientes fueron remitidos a rehabilitación cardiovascular (Tabla 2) fue el síndrome coronario agudo: con (42,85 %) o sin elevación del segmento ST (32,14 %). Menor representación tuvieron aquellos a los que se les realizó intervencionismo coronario percutáneo y cirugía de revascularización miocárdica.

En ambos sexos predominaron los pacientes con un $ITB \leq 0,9$ (Tabla 3), aunque solo alcanzó una diferencia estadística significativa, respecto al $ITB \geq 1,4$, en los hombres ($p=0,002$). El factor de riesgo más frecuentemente encontrado en el estudio fue la hipertrigliceridemia (82,1 %). El hábito de fumar (75 %; $p=0,005$) y la diabetes mellitus (28,6 %; $p=0,001$) se relacionaron significativamente con la presencia de

Tabla 3. Características de los pacientes según el resultado del índice tobillo-brazo.

Parámetros	Índice tobillo-brazo		p
	≤ 0,9	≥ 1,4	
Femenino	8 (28,6)	1 (3,6)	0,163
Masculino	17 (60,7)	2 (7,1)	0,002
Hábito de Fumar	21 (75,0)	2 (7,1)	0,005
Diabetes Mellitus	8 (28,6)	1 (3,6)	0,001
Índice de masa corporal	19 (67,9)	2 (7,1)	0,872
Hipertensión arterial	11 (39,3)	1 (3,6)	0,231
Hipertrigliceridemia*	23 (82,1)	2 (7,1)	0,230

Los valores expresan n (%), n=28.

* Triglicéridos > 1,7 mmol/L

un ITB≤0,9.

La comparación entre los valores medios del ITB antes y después de cumplimentado el programa de entrenamiento para los pacientes con EAP-MI (Tabla 4), muestra una mejoría de los que tenían un ITB≤0,9 en ambos sexos (de 0,89 a 1,00 en el femenino y de 0,73 a 1,06 en el masculino). En los pacientes con ITB≥1,4 los valores no variaron, por lo que no se encontró mejoría después de finalizado el programa de entrenamiento.

Al comparar ambas pruebas ergométricas para EAP-MI, al inicio y a los tres meses de actividad física supervisada, los tiempos de ejercicio (4:21 vs. a 10:9 minutos) y de aparición del dolor (2:31 vs. 7:6 minutos) aumentaron más del doble, sin necesidad de suspender la marcha, a pesar del inicio del dolor en miembros inferiores, el cual alivió más rápidamente que en la prueba inicial (5:6 vs. 1 minuto). La frecuencia cardíaca, el MVO₂ y, por consiguiente, los equivalentes metabólicos también experimentaron una mejoría evidente (Tabla 5).

DISCUSIÓN

La aterosclerosis es una enfermedad sistémica que afecta a todo el endotelio vascular, por lo que la EAP-MI y la cardiopatía isquémica comparten los mismos factores de riesgo^{1,2,25}.

En esta investigación, donde coexistían ambas enfermedades, prevalecieron el

sexo masculino y la edad mayor a 50 años. Es conocido que el sexo femenino manifiesta menores sucesos cardiovasculares que el hombre en edades más tempranas; pero después de la menopausia, sus factores de riesgo no tratados, las comorbilidades, como la diabetes mellitus y la menor actividad física, favorecen una igual o mayor probabilidad de desarrollar enfermedad aterosclerótica a cualquier nivel^{4,26-29}. Además, un gran número mujeres en el estudio fumaron hasta el momento de presentarse el episodio isquémico cardiovascular. Independientemente a estos factores, es importante destacar que el menor número de féminas estudiadas pudiera responder también a que, en nuestra área de salud, ellas se incorporan con menor periodicidad a la actividad de rehabilitación cardiovascular.

El menor número de pacientes con intervencionismo coronario percutáneo y revascularización miocárdica quirúrgica está relacionado con la ausencia de este tipo de servicio de salud en nuestra provincia y los enfermos deben trasladarse al Cardio-

Tabla 4. Índice tobillo-brazo antes y después de la rehabilitación.

Índice tobillo-brazo	Inicial		Final	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
≤ 0,9	8 (0,89)	17 (0,73)	-	-
0,91 – 1,39	0 (0,0)	0 (0,0)	7 (1,00)	15 (1,06)
≥ 1,4	1 (1,43)	2 (1,45)	1 (1,43)	2 (1,45)

Los valores expresan n (\bar{X})

Tabla 5. Valores medios en la prueba ergométrica para los pacientes con enfermedad arterial periférica antes y después de la rehabilitación.

Variables	Prueba ergométrica (\bar{X})	
	Inicial (n=28)	Final (n=25)
Tiempo de ejercicio (min:seg)	4:21	10:9
Aparición del dolor (min:seg)*	2:31	7:6 ^Ω
Alivio del dolor (min:seg)**	5:6	1
FC máxima alcanzada (%)	65,8	87,3
MVO ₂ (ml/kg/min)	33,5	46,4
MET	5,1	6,2

* Minutos de ejercicio ** Minutos de reposo

^Ω No suspende la marcha.

FC: Frecuencia cardíaca; MET: equivalentes metabólicos; min: minutos; MVO₂: consumo miocárdico de oxígeno; seg: segundos.

centro villaclareño.

Factores de riesgo clásicos, como la hipertrigliceridemia, el hábito de fumar, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, fueron los más relacionados con la prevalencia de EAP-MI. Varios estudios^{2,3,11,30} han demostrado que la hipertensión arterial tiene un riesgo relativo de 2,8 para el desarrollo de acontecimientos cardiovasculares fatales en pacientes con EAP-MI. Otros, sobre la historia natural de la claudicación intermitente, indican que el riesgo de perder el miembro inferior en los enfermos que no padecen diabetes mellitus es bajo ($\leq 2\%$); sin embargo, el riesgo de progresión hacia la isquemia que amenace la pérdida de la extremidad se multiplica por tres entre los pacientes con diabetes; así como el riesgo se incrementa entre 20-25 % por cada descenso de 0,1 unidad en el índice tobillo-brazo^{1,2,30}.

La supremacía del hábito tabáquico en el sexo masculino guarda relación con lo publicado en la literatura donde se citan los patrones socioculturales e históricos como las principales causas de este comportamiento, y en la población cubana existe una alta prevalencia de este mal hábito³¹, que es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad arterial periférica. Se ha observado mayor riesgo de mortalidad en pacientes fumadores que en los que no lo hacen y en aquellos que fuman más de 25 cigarrillos al día, el riesgo de presentar EAP-MI es 15 veces mayor. La cesación del hábito de fumar produce regresión de los síntomas, y por tanto, mejoría de la enfermedad cuando esta no es terminal. El tabaquismo es el factor de riesgo individual modificable que mayor repercusión tiene sobre el desarrollo de la EAP-MI, e incide en la calidad de vida del paciente con gran repercusión económica y social^{31,32}.

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte en pacientes con claudicación intermitente y la tasa anual de sucesos cardiovasculares por varias causas es de 5-7 %^{25,29}; de ahí que el tratamiento con ejercicios de la EAP-MI se dirige también a reducir el riesgo cardiovascular por los cambios que se producen en el endotelio durante la realización de la actividad física: disminución de la inflamación vascular, mejoría de la función endotelial y la rigidez arterial. Además, también aumenta la sensibilidad a la insulina, contribuye al control de las cifras de glucemia y hemoglobina glicosilada, disminuye las lipoproteínas de baja densidad (*LDL*, por sus siglas en inglés), aumenta las de alta densidad (*HDL*, por sus siglas en inglés) y mejora la actividad fibrinolítica^{25,33-36}.

El ejercicio supervisado determinó una diferencia importante en la capacidad física de los pacientes con ITB $\leq 0,9$, incluida la mejoría del índice al finalizar el período de entrenamiento programado. La respuesta está implícita en las ventajas de la actividad física sobre los cambios vasculares que aparecen con la aterosclerosis y los que se superponen cuando intervienen factores de riesgo, como la diabetes mellitus, el hábito de fumar, la dislipidemia y la hipertensión arterial. La mejoría del flujo sanguíneo a los músculos mejora los pasos de aprovechamiento de la energía al producir una mayor extracción de oxígeno de las arterias de miembros inferiores y mejorar la vasodilatación dependiente del endotelio, también se incrementan las fibras tipo I y II, la densidad capilar, y disminuyen las fibras Tipo IIb, con lo cual mejora la resistencia muscular³⁷⁻⁴¹.

En esta investigación los pacientes con ITB $\geq 1,4$ sólo mostraron mejoría relativa de la capacidad física, lo cual obedece a que estas lesiones son más complejas, calcificadas, engrosadas y en ocasiones oclusivas, lo que determina una afección más extensa de los vasos arteriales.

Al mejorar la tolerancia a la actividad física aumenta el tiempo de ejercicio, se prolonga el tiempo de aparición del dolor o claudicación, sin necesidad de detener la marcha, se incrementa el MVO_2 y la frecuencia cardíaca necesaria para la realización de la prueba ergométrica cardiovascular²⁵. Cada MET alcanzado mejora la sobrevida en 12-13 %, una prueba ergométrica de menos de 8 minutos de duración tiene un riesgo relativo de 4,54 para muerte cardiovascular respecto a duraciones de 11 minutos, y un MVO_2 menor de 27,6 ml/kg/min tiene un riesgo relativo de 3,09 para muerte cardiovascular respecto a $MVO_2 > 37,1$; por consiguiente, esta prueba diagnóstica permite una evaluación integral del paciente cardiovascular con lo que se obtienen los elementos necesarios para culminar su entrenamiento³⁹⁻⁴¹.

La expectativa de vida de un paciente con EAP-MI, IAM o enfermedad cerebrovascular (ECV), disminuye entre 14,9 y 16 años; sin embargo, si un paciente con ECV previa presenta un nuevo episodio de ECV o un IAM, la expectativa de vida se reduciría a 5 años. Por otro lado, la existencia de EAP-MI unida a un IAM o a una ECV, la disminuiría a solo 1,5 años; y la existencia de un IAM previo al que se agrega un reinfarto o una ECV reduce esta expectativa a menos de 5 meses (estudio Framingham)^{2,3,11,30}.

La EAP-MI se estratifica clínicamente según las clasificaciones de Fontaine y Rutherford, pacientes en grados I-IIa de Fontaine o 0-I de Rutherford (leve)

tienen una mortalidad de 20-30 % a los 5 años del diagnóstico; en las clasificaciones de mayores estadios de ambos autores, esta aumenta hasta un 75 % a los 5 años tras establecerse los síntomas^{17,18}.

Es importante destacar para el diagnóstico diferencial con otras enfermedades con sintomatología similar, que la claudicación por EAP-MI es desencadenada por el ejercicio, reproducible a la misma distancia caminada, alivia con el reposo y no se produce con la bipedestación. Debe diferenciarse de la estenosis espinal, artritis, congestión venosa y el síndrome de compartimentación. Existen tratamientos actuales importantes que intentan devolver al paciente su estabilidad clínica con el control de los factores de riesgo, uso de fármacos, angioplastia con colocación de *stent*, cirugía de revascularización y menos utilizada, la terapia con ejercicios físicos supervisados^{4,11,12,42,43}.

CONCLUSIONES

La actividad física supervisada mejoró la sintomatología de los pacientes con EAP-MI con un ITB \leq 0,9 y su tolerancia al ejercicio físico, lo que permitió una mejor evaluación de la enfermedad arterial coronaria, mejor estratificación de riesgo y, por tanto, su incorporación a los programas de rehabilitación cardiovascular. Su utilización en la práctica diaria garantiza una mayor adherencia al tratamiento rehabilitador que es eficaz y seguro.

BIBLIOGRAFÍA

1. European Stroke Organization, Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, *et al.* ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2011;32:2851-906.
2. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, Collet JP, *et al.* Guía de práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de las enfermedades arteriales periféricas. *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:172.e1-57.
3. Kannel WB, McGee DL. Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: the Framingham Study. *J Am Geriatr Soc.* 1985;33:13-8.
4. Korhonen P, Kautiainen H, Aarnio P. Pulse pressure and subclinical peripheral artery disease. *J Hum Hypertens.* 2014;28:242-5.
5. Andreozzi GM, Arosio E, Martini R, Verlato F, Visonà A. Consensus document on intermittent claudication from the Central European Vascular Forum 1st edition - Abano Terme (Italy) - May 2005 2nd revision - Portoroz (Slovenia) September 2007. *Int Angiol.* 2008;27:93-113.
6. Mancera-Romero J, Rodríguez-Morata A, Sánchez-Chaparro MA, Sánchez-Pérez M, Paniagua-Gómez F, Hidalgo-Conde A, *et al.* Role of an intermittent claudication questionnaire for the diagnosis of PAD in ambulatory patients with type 2 diabetes. *Int Angiol.* 2013;32:512-7.
7. Achterberg S, Soedamah-Muthu SS, Cramer MJ, Kappelle LJ, van der Graaf Y, Algra A, *et al.* Prognostic value of the Rose questionnaire: a validation with future coronary events in the SMART study. *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19:5-14.
8. Loprinzi PD, Abbott K. Association of diabetic peripheral arterial disease and objectively-measured physical activity: NHANES 2003-2004. *J Diabetes Metab Disord.* 2014;13:63. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4070082/pdf/2251-6581-13-63.pdf>
9. Wendel-Vos GC, Dutman AE, Verschuren WM, Ronckers ET, Ament A, van Assema P, *et al.* Lifestyle factors of a five-year community-intervention program: the Hartslag Limburg intervention. *Am J Prev Med.* 2009;37:50-6.
10. Valdés Ramos ER, Espinosa Benítez Y. Factores de riesgo asociados con la aparición de enfermedad arterial periférica en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cubana Med [Internet].* 2013 [citado 23 Ago 2015];52:4-13. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/med/vol52_1_13/med02113.htm
11. Momsen AH, Jensen MB, Norager CB, Madsen MR, Vestersgaard-Andersen T, Lindholt JS, *et al.* Drug therapy for improving walking distance in intermittent claudication: a systematic review and meta-analysis of robust randomised controlled studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;38:463-74.
12. Siablis D, Karnabatidis D, Katsanos K, Diamantopoulos A, Spiliopoulos S, Kagadis GC, *et al.* Infrapopliteal application of sirolimus-eluting versus bare metal stents for critical limb ischemia: analysis of long-term angiographic and clinical outcome. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20:1141-50.

13. Hooi JD, Stoffers HE, Kester AD, van RJ, Knottnerus JA. Peripheral arterial occlusive disease: prognostic value of signs, symptoms, and the ankle-brachial pressure index. *Med Decis Making*. 2002;22:99-107.
14. Lahoz C, Mostaza JM. La aterosclerosis como enfermedad sistémica. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:184-95.
15. Vavra AK, Kibbe MR. Women and peripheral arterial disease. *Womens Health (Lond Engl)*. 2009;5:669-83.
16. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2014. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2015.
17. Guindo J, Martínez-Ruiz MD, Gusi G, Punti J, Bermúdez P, Martínez-Rubio A. Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica. Importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. *Rev Esp Cardiol*. 2009;9:D11-7.
18. Abramson BL, Huckell V, Anand S, Forbes T, Gupta A, Harris K, *et al*. Canadian Cardiovascular Society Consensus Conference: peripheral arterial disease-executive summary. *Can J Cardiol*. 2005;21:997-1006.
19. Schroder F, Diehm N, Kareem S, Ames M, Pira A, Zwettler U, *et al*. A modified calculation of ankle-brachial pressure index is far more sensitive in the detection of peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*. 2006;44:531-6.
20. Stein R, Hriljac I, Halperin JL, Gustavson SM, Teodorescu V, Olin JW. Limitation of the resting ankle-brachial index in symptomatic patients with peripheral arterial disease. *Vasc Med*. 2006;11:29-33.
21. McDermott MM, Liu K, Criqui MH, Ruth K, Goff D, Saad MF, *et al*. Ankle-brachial index and subclinical cardiac and carotid disease. The multiethnic study of atherosclerosis. *Am J Epidemiol*. 2005;162:33-41.
22. Espinola-Klein C, Rupprecht HJ, Bickel C, Lackner K, Savvidis S, Messow CM, *et al*. Different calculations of ankle-brachial index and their impact on cardiovascular risk prediction. *Circulation*. 2008;118:961-7.
23. Ouwendijk R, De Vries M, Stijnen T, Pattynama PM, Van Sambeek MR, Buth J, *et al*. Multicenter randomized controlled trial of the costs and effects of noninvasive diagnostic imaging in patients with peripheral arterial disease: the DIPAD trial. *AJR*. 2008;190:1349-57.
24. Bendermacher BL, Willigendael EM, Teijink JA, Prins MH. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(2):CD005263. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005263.pub2/epdf>
25. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, *et al*. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease) endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47:1239-312.
26. Watson L, Ellis B, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;(4):CD000990. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000990.pub2/epdf>
27. Stramba-Badiale M, Fox KM, Priori SG, Collins P, Daly C, Graham I, *et al*. Cardiovascular diseases in women: a statement from the policy conference of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2006;27:994-1005.
28. Fowkes FG, Housley E, Riemersma RA, Macintyre CC, Cawood EH, Prescott RJ, *et al*. Smoking, lipids, glucose intolerance, and blood pressure as risk factors for peripheral atherosclerosis compared with ischemic heart disease in the Edinburgh Artery Study. *Am J Epidemiol*. 1992;135:331-40.
29. Criqui MH. Peripheral artery disease - epidemiological aspects. *Vasc Med*. 2001;6(Suppl 1):3-7.
30. Ankle Brachial Index Collaboration, Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, *et al*. Ankle brachial index combined with Framingham risk score to predict cardiovascular events and mortality. A meta-analysis. *JAMA*. 2008;300:197-208.
31. Rodríguez Perón JM, Mora SR, Acosta Cabrera E, Menéndez López JR. Repercusión negativa del

- tabaquismo en la evolución clínica de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. *Rev Cub Med Mil.* 2004 [citado 15 Sep 2015];33. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572004000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
32. Dorado Morales G, Varela Martínez IJ, Cepero Guedes A, Barreiro Alberdi O. Hábito de fumar y alcoholismo en un consultorio médico. *Rev Cubana Enfermer [Internet].* 2003 [citado 15 Sep 2015]; 19: Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192003000200004&script=sci_arttext
 33. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2012;35(Suppl 1):S64-71.
 34. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2009. *Diabetes Care.* 2009;32:513-6.
 35. Jiménez Navarrete MF. Diabetes mellitus: actualización. *Acta Méd Costarric.* 2000;42:53-65.
 36. Rydén L, Grant P, Anker S, Berne C, Cosentino F, Danchin N, *et al.* ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. The Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J.* 2013;34: 3035-87.
 37. Killewich LA, Macko RF, Montgomery PS, Wiley LA, Gardner AW. Exercise training enhances endogenous fibrinolysis in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2004;40:741-5.
 38. McGuigan MR, Bronks R, Newton RU, Sharman MJ, Graham JC, Cody DV, *et al.* Resistance training in patients with peripheral arterial disease: Effects on myosin isoforms, fiber type distribution, and capillary supply to skeletal muscle. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56:B302-10.
 39. Brendle DC, Joseph LJ, Corretti MC, Gardner AW, Katzel LI. Effects of exercise rehabilitation on endothelial reactivity in older patients with peripheral arterial disease. *Am J Cardiol.* 2001;87:324-9.
 40. Comerota AJ, Throm RC, Kelly P, Jaff M. Tissue (muscle) oxygen saturation (StO₂): a new measure of symptomatic lower-extremity arterial disease. *J Vasc Surg.* 2003;38:724-9.
 41. Hou XY, Green S, Askew CD, Barker G, Green A, Walker PJ. Skeletal muscle mitochondrial ATP production rate and walking performance in peripheral arterial disease. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2002;22:226-32.
 42. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, *et al.* Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45(Suppl S): S5-67.
 43. White C. Intermittent claudication. *N Engl J Med.* 2007;356:1241-50.