



CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DEL ADULTO-ARTÍCULO ORIGINAL

Tolerancia al ejercicio en pacientes posquirúrgicos cardiovasculares luego de la intervención con un programa de rehabilitación cardiaca fase II ☆,☆☆



Ana I. García-Muñoz* y Javier E. Pereira

Universidad Manuela Beltrán (vicerrectoría e investigaciones), Grupo Cuidado Cariorrespiratorio, Bogotá, Colombia

Recibido el 15 de octubre de 2013; aceptado el 16 de julio de 2014

Disponible en Internet el 22 de noviembre de 2014

PALABRAS CLAVE

Enfermedad cardiovascular;
Rehabilitación;
Test de caminata de 6 minutos

Resumen

Introducción y objetivos: La enfermedad cardiovascular constituye la primera causa de muerte y de gastos sanitarios debido a sus consecuencias. En prevención secundaria, los programas de rehabilitación cardiaca mejoran el estado funcional y la calidad de vida, e incrementan la supervivencia.

Métodos y materiales: Estudio observacional, descriptivo y prospectivo, en el que se incluyeron 31 pacientes (19 hombres y 14 mujeres), con edad promedio de 64 ± 11 años. El test de caminata de 6 minutos sirvió para estimar el consumo de oxígeno máximo indirecto ($VO_{2m\acute{a}x}$). Se midió la frecuencia cardiaca y se estimó el doble producto como indicadores hemodinámicos. Las pruebas se realizaron antes y después de 12 sesiones de entrenamiento entre el 50 y 70% de la frecuencia cardiaca máxima, 60 min, 3 veces por semana, durante un mes.

Resultados: Luego de la intervención, se observaron mayores valores en el VO_2 ($9,6 \pm 2$ mL/kg⁻¹/min⁻¹ vs. $11,09 \pm 1,9$ mL/kg⁻¹/min⁻¹; $p=0,002$) y en la distancia alcanzada en el test ($244,5 \pm 80,1$ m vs. $303,2 \pm 78,1$ m; $p=0,002$). No hubo diferencias en los indicadores hemodinámicos ($p > 0,05$).

Conclusiones: El programa de rehabilitación cardiaca reportó una mejoría de tolerancia al ejercicio para los pacientes posquirúrgicos cardiovasculares en promedio del 14%, sin modificar la función hemodinámica.

© 2013 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

☆ Instituciones en las cuales se realizó el trabajo: Universidad Manuela Beltrán, Bogotá-Colombia y Clínica San José S.A. Caobos-Cúcuta-Norte de Santander.

☆☆ El estudio es requisito de grado del especialista en Rehabilitación cardiopulmonar Javier Eliécer Pereira Rodríguez, de la Universidad Manuela Beltrán.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: trgarciaisabel@gmail.com (A.I. García-Muñoz).

KEYWORDS

Cardiovascular disease;
Rehabilitation;
Six-minute walking test

Exercise tolerance in post-surgical cardiovascular patients after intervention with cardiac rehabilitation program phase II

Abstract

Introduction and objectives: Cardiovascular disease is the leading cause of death and medical expenses due to its consequences. In secondary prevention, cardiac rehabilitation programs improve functional status, quality of life and overall survival.

Methods and materials: An observational, descriptive and prospective study was performed. Thirty one subjects (19 male, 14 female), mean age 64 ± 11 years. The 6-minute walk test served to estimate the indirect maximal oxygen consumption (VO_{2max}). We measured the heart rate and double product was estimated as hemodynamic indicators. The tests were performed before and after 12 training sessions at between 50 and 70% of maximum heart rate, for 60 min, 3 times a week, during one month.

Results: After the intervention we observed higher values of VO_2 ($9.6 \pm 2.0 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ vs. $11.09 \pm 1.9 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; $p=0.002$) and a longer distance achieved in the walking test ($244.5 \pm 80.1 \text{ m}$ vs. $303.2 \pm 78.1 \text{ m}$; $P=.002$). There were no differences in hemodynamic indicators ($P>.05$).

Conclusions: Cardiac rehabilitation program reported an improvement in exercise tolerance in post-surgical cardiovascular patients in a 14% of the cases. It did not show a variation in hemodynamic function.

© 2013 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares ocupan en la actualidad un lugar protagonista en el mundo como causa de mortalidad¹. El 2020 será un año significativo en mortalidad por enfermedad isquémica del corazón, afirman Gaziano y su equipo de trabajo, siendo los países de medianos y bajos ingresos los que se verán más afectados². En Colombia, las enfermedades cardiovasculares generan hoy un gasto sanitario importante, no solo por la enfermedad en sí misma, sino por las secuelas que genera^{3,4}.

El abanico de patologías incluidas dentro de la enfermedad cardiovascular amerita abordajes específicos e integrados dentro de un enfoque de orden interdisciplinario donde la rehabilitación cardíaca ha dado un viraje en los desenlaces primarios y secundarios en este tipo de enfermedades, aumentando no solo la supervivencia⁵⁻⁸, sino la calidad de vida del paciente y su familia. Con los programas de rehabilitación cardíaca se ha reportado una reducción en todas las causas de mortalidad, de aproximadamente el 20%, comparable con la atribuible a la revascularización y a terapias farmacéuticas de prevención^{9,10}.

Dentro de las pruebas disponibles para evaluar el impacto de la rehabilitación cardíaca sobre la tolerancia al ejercicio se ha empleado la caminata de 6 minutos, descrita por Balke en 1963¹¹, ya que ha sido considerada como una alternativa simple para evaluar los efectos de varias terapéuticas, pues muestra fuerte sensibilidad a los cambios en el estado clínico¹² y la distancia alcanzada, en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, permitiendo a su vez la evaluación del estado funcional antes y después de una intervención y con ello prever la morbimortalidad¹³⁻¹⁵.

En Cúcuta, las enfermedades cardiovasculares son prioridad en cuanto a salud pública se refiere. Pese a que esta

ciudad cuenta con algunas instituciones que ofertan los programas de rehabilitación cardíaca, a la fecha no existen trabajos de investigación que den razón del efecto de tales programas en la población que atienden; por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de un programa de rehabilitación cardíaca fase II sobre la tolerancia al ejercicio en pacientes posquirúrgicos cardiovasculares de una institución de tercer nivel de Cúcuta.

Sujetos, materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, en el periodo junio a septiembre de 2011, en 33 sujetos (19 hombres y 14 mujeres), con edad promedio de 64 ± 11 años, que asistieron al programa de rehabilitación cardíaca fase II, de la Clínica San José de Cúcuta-Colombia, con diagnóstico postoperatorio de cirugía cardiovascular y que firmaron consentimiento informado, avalado por el comité de ética de la Universidad Manuela Beltrán. Se excluyeron pacientes con dolor severo en miembros inferiores, angina inestable, frecuencia cardíaca > 120 lpm en reposo, presión arterial sistólica > 180 mm Hg, presión arterial diastólica > 100 mm Hg y saturación arterial de oxígeno en reposo < 89 . Como criterios de retiro se tuvieron en cuenta la inestabilidad hemodinámica durante la prueba y la manifestación de no querer continuar (fig. 1). Para la recolección de datos sociodemográficos, antropométricos y fisiológicos se empleó un instrumento, el cual fue diligenciado mediante un interrogatorio al paciente. La tolerancia al ejercicio se estimó mediante el test de caminata de 6 minutos, el cual fue aplicado antes y después de 12 sesiones de rehabilitación cardíaca, basada en ejercicio. El valor de VO_2 se expresó en MET (equivalente de la unidad metabólica basal).

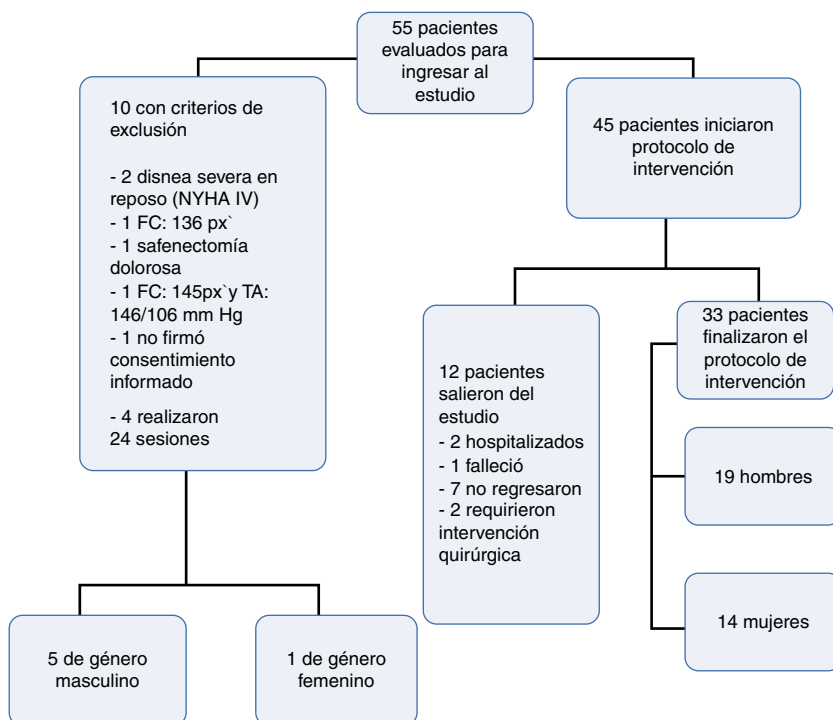


Figura 1 Flujograma de pacientes incluidos en el estudio.

La distancia esperada se valoró a partir de la fórmula de Sherril, para mujeres y hombres $(2,11 \times \text{talla}) - (2,29 \times \text{peso}) - (5,78 \times \text{edad}) + 667 \text{ m}$, en el primer caso y $(7,57 \times \text{altura en cm}) - (5,02 \times \text{edad}) - (1,76 \times \text{peso en kg}) - 309 \text{ m}$, para el caso de los hombres (16).

El protocolo del test de caminata de 6 minutos se realizó según el *ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test* de la *American Thoracic Society*^{16,17}. La disnea percibida y el esfuerzo se valoraron mediante la escala modificada de Borg¹⁸. La frecuencia cardiaca y respiratoria, al igual que la presión arterial sistólica y diastólica, se obtuvieron de manera manual mientras que la saturación de oxígeno, con un oxímetro de pulso portátil (Nellcor Puritan Bennett). De manera indirecta se estimó el doble producto como indicador de consumo de oxígeno miocárdico. El programa de rehabilitación cardiaca fase II consistió en 12 sesiones de ejercicio aeróbico entre el 50 al 70% de la frecuencia cardiaca máxima, 60 min al día, 3 veces por semana, durante un mes.

Análisis de datos

Para la descripción de las variables cuantitativas se utilizó el promedio, la desviación estándar y la mediana. La comparación entre antes y después de la intervención se hizo mediante el test de t pareadas. Se utilizó el programa SPSS versión 15,0 para el análisis de los datos.

Resultados

Al programa de rehabilitación cardiaca fase II de la Clínica San José de Cúcuta ingresaron 55 pacientes en el periodo estudiado; 10 de ellos salieron por criterios de exclusión.

De los 45 restantes, 12 no continuaron el estudio (7 por abandono del programa, 2 por hospitalización, 2 por reintervención y uno falleció).

Dentro de las características sociodemográficas estudiadas se identificó una edad promedio para ambos géneros de 64 ± 11 años. El 58% de la población estuvo conformado por hombres y el 42% restante por mujeres. En cuanto al nivel académico, el 48% eran bachilleres, el 36% universitarios y el 16% habían cursado solamente la primaria. Los diagnósticos postoperatorios hallados fueron revascularización miocárdica y angioplastia, con un 40% cada una, reemplazo valvular con un 11%, colocación de marcapasos y cierre de comunicación auriculoventricular en un 9%.

Los factores de riesgo identificados fueron: hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes y tabaquismo. La mayoría de ellos comenzaban de manera conjunta en un mismo sujeto (tabla 1). Al comparar el VO_2 como indicador de la tolerancia al ejercicio y los metros alcanzados al inicio y al final de la intervención con un programa de rehabilitación cardiaca fase II basado en ejercicio, se observó una mejoría significativa en ambas variables. Cuando se analizó el comportamiento del doble producto como indicador de consumo de oxígeno miocárdico, no se encontró diferencia (tabla 2).

Discusión

Los programas de rehabilitación cardiaca basados en ejercicio con una duración entre 8 y 24 semanas han demostrado un incremento en el VO_2 indirecto, entre el 12 y 31%^{19,20}. En este estudio, la mejoría fue del 14% al cabo de 4 semanas (12 sesiones). Por otro lado, una distancia estimada mediante el test de caminata de 6 minutos, inferior a 300 m es un indicador de mal pronóstico²¹, que se asocia con mayor

Tabla 1 Características de la población

Variable	n	Masculino	Femenino	Promedio-DE/%
<i>Género</i>	33	19	14	58% vs. 42%
<i>Edad</i>				64 ± 11 años
<i>Nivel académico</i>				
Primaria	5	5	0	16%
Bachillerato	16	7	9	48%
Universitario	12	5	7	36%
<i>Diagnóstico</i>				
Revascularización miocárdica	13	9	4	40%
Angioplastia	13	8	5	40%
Reemplazo valvular	4	2	2	11%
Otros	3	1	2	9%
<i>Índice de masa corporal</i>				25 ± 3,9
Infrapeso	2	0	2	6%
Normopeso	13	9	4	40%
Sobrepeso	12	8	4	36%
Obesidad	6	2	4	18%

Tabla 2 Tolerancia al ejercicio y distancia alcanzada al inicio y final de la intervención

Variable	Inicio n = 33	Final n = 33	Valor de p
VO ₂	9,6 ± 2 mL/kg ⁻¹ /min	11,09 ± 1,9 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0,002
Distancia alcanzada	244,5 ± 80,1 m	303,2 ± 78,1 m	0,002
Doble producto	9.946 ± 1.959	9.435 ± 1.763	0,4

mortalidad, la misma que se ha logrado reducir entre un 20 y 30% con los programas de rehabilitación cardiaca asociados principalmente al ejercicio^{22,23}. En este estudio la distancia promedio inicial hallada fue 244,5 ± 80,1 m pero al finalizar las 12 sesiones de ejercicio esta variable mejoró a 303,2 ± 78,1 m, lo que implica un incremento de 58,76 m. Con estos hallazgos es posible pensar que un programa de rehabilitación cardiaca fase II, con 4 semanas de ejercicio, podría disminuir el riesgo de muerte en los pacientes postoperados del corazón. Sin embargo, estos aspectos deben analizarse en una población mayor.

Al igual que el trabajo de Atehortúa et al.²⁴, en este estudio los beneficios del programa de rehabilitación cardiaca no pueden asociarse únicamente al ejercicio, pues esta mejoría podría deberse a un efecto conjunto entre la terapia farmacológica y la no farmacológica.

La mayoría de los trabajos en los que se ha empleado el test de caminata de 6 minutos para evaluar el impacto de los programas de rehabilitación, han durado más de 6 semanas²⁵, mientras tanto, en este estudio con solo 4 semanas se observó mejoría significativa tanto en la tolerancia al ejercicio como en la distancia alcanzada. Resulta interesante valorar en estudios posteriores el incremento de la carga en relación con el consumo de oxígeno en este tipo de poblaciones a fin de cualificar aún más la especificidad de los programas.

Limitaciones del estudio

No todos los pacientes terminaron el protocolo de entrenamiento por diferentes causas, entre ellas, nuevas

hospitalizaciones y/o reintervención quirúrgica o porque no regresaron, y se registró un deceso; de estos no se registraron datos en el análisis. Asimismo, no es posible atribuir las respuestas de las variables estudiadas únicamente al ejercicio, ya que no se valoró la posible influencia de los medicamentos suministrados a los pacientes como parte del tratamiento.

Conclusiones

El programa de rehabilitación cardiaca reportó una mejoría de la tolerancia al ejercicio y la distancia recorrida en los pacientes posquirúrgicos cardiovasculares en un promedio del 14%, sin modificar la función hemodinámica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Agradecimientos

A la Clínica San José de Cúcuta y al equipo interdisciplinario que labora en el servicio de rehabilitación cardiopulmonar. A los fisioterapeutas Ximena Velázquez Badillo y Robinson Ramírez, por su apoyo incondicional y objetividad crítica; sus aportes fueron significativos.

Bibliografía

1. Ferrer Ferrer L, Alfonso Saqué K, Bonet Gorbea M, Guerra Chang M, Rodríguez Méndez M, Díaz Perera G. Intervenciones

- comunitarias contra enfermedades crónicas no transmisibles en el consejo popular «Dragones». *Rev Cub Salud Publica* [versión digital]. 2006;32(3).
2. Gaziano TA, Bitton A, Anand S, Abrahams-Gessel S, Murphy A. Growing epidemic of coronary heart disease in low-and middle-income countries. *Curr Probl Cardiol*. 2010;35:72–115.
 3. Díaz-Realpe JE, Muñoz-Martínez J, Sierra-Torres CH. Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en trabajadores de una institución prestadora de servicios de salud, Colombia. *Rev Salud Pública*. 2007;9:64–75.
 4. Gómez LF, Lucumí DI, Girón SL, Espinosa G. Conglomeración de factores de riesgo de comportamiento asociados a enfermedades crónicas en adultos jóvenes de dos localidades de Bogotá, Colombia: importancia de las diferencias de género. *Rev Esp Salud Pública* [versión digital]. 2004;78:493–504.
 5. Velasco JA, Cosin J, Maroto JM, Muñoz J, Casasnovas JA, Plaza I, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:1095–120.
 6. Rampa BG. Programa práctico de rehabilitación Cardiovascular. *Rev Urug Cardiol* [online]. 2006;240–51.
 7. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: Meta-analysis outcomes revisited. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;6:CD001800. DOI: 10.1002/14651858.pub2. (Resumen).
 8. American Thoracic Society. ATS statement guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;111–7.
 9. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum Ø, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effects of aerobic interval training versus moderate continuous training heart failure patients. *Circulation*. 2007;115:3086–94.
 10. 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;123:2344–52.
 11. Jardín JR, Nascimento O, Carvalho AK, Aguilar C, Nonato N, Folchini F. Caminata de seis minutos y test de ida y vuelta (shuttle test) en la valoración del paciente con EPOC. En: Giraldo EH, editor. *EPOC diagnóstico y tratamiento integral con énfasis en rehabilitación pulmonar*. 3.ª ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2008. p. 79–82.
 12. Bellet RN, Adams L, Morris NR. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: Validity, reliability and responsiveness - a systematic review. *Physiotherapy*. 2012;98:277–87.
 13. Correa X. Prueba de caminata de 6 minutos. Villaquirán Torres C. coord. Dueñas Villamil R. coord. *Guías para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar*. Documento de consenso Colombia. 2010. 30-33.
 14. Olsson LG, Swedberg K, Clark AL, Witte KK, Cleland JG. Six minute corridor walk test as an outcome measure for the assessment of treatment in randomized, blinded intervention trials of chronic heart failure: A systematic review. *Eur Heart J*. 2005;26:78–93.
 15. Pollentier B, Irons SL, Benedetto CM, Dibenedetto AM, Loton D, Seyler RD, et al. Examination of the six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure: A systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2010;21(1).
 16. Carvalho AR, Assini TCKA. Improvement of functional capacity among elderly people undergoing isostretching intervention. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12:268–73.
 17. Beroiza WT, Cartagena SC, Caviedes SI, Céspedes GJ, Gutiérrez-Navas M, Oyarzún GM, et al. Prueba de caminata de seis minutos. *Rev Chil Enferm Respir* [versión digital]. 2009;25:15–24.
 18. Fett CA, Fett WCR, Marchini JS. Circuit weight training vs. jogging in metabolic risk factors of overweight/obese women. *Arq Bra Cardiol*. 2009;93:519–25.
 19. Piña IL, Apstein CS, Balady GJ, Belardinelli R, Chaitman BR, Duscha BD, et al. Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation*. 2003;7:1210–25.
 20. Luna PE, Domínguez FM, Rodríguez PA, Gómez HJ. Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 2000;13:205–10.
 21. Guazzi M, Dickstein K, Vicenzi M, Arena R. Six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure: A comparative analysis on clinical and prognostic insights. *Circ Heart Fail*. 2009;2:549–55.
 22. Lavie CJ, Thomas RJ, Squires RW, Allison TG, Milani RV. Exercise training and cardiac rehabilitation in primary and secondary prevention of coronary heart disease. *Clin Proc*. 2009;84:373–83.
 23. Marchionni N, Fattiroli F, Fumagalli S, Oldridge N, Del Lungo F, Morosi L, et al. Improved exercise tolerance and quality of life with cardiac rehabilitation of older patients after myocardial infarction: Results of a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2003;107:2201–6.
 24. Atehortúa DS, Gallo JA, Rico M, Durango L. Efecto de un programa de rehabilitación cardíaca basado en ejercicio sobre la capacidad física, la función cardíaca y la calidad de vida, en pacientes con falla cardíaca. *Rev Colom Cardiol*. 2011;18:25–36.
 25. Borghi-Silva A, Mendes RG, Trimer R, Oliveira CR, Fregonezi GA, Resqueti VR, et al. Potential effect of 6 vs 12-weeks of physical training on cardiac autonomic function and exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur J Phys Rehab Med*. 2014;1–25. Epub ahead of print. pIISSN1973-9087. eIISSN1973-9025.