

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIOSANITARIAS
TRABAJO FIN DE MÁSTER RENDIMIENTO DEPORTIVO Y SALUD



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

MEJORAS EN EL CONSUMO MÁXIMO DE OXIGENO, FUERZA Y FLEXIBILIDAD, TRAS UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA DURANTE UN PERIODO DE 4 MESES EN PACIENTES QUE HAN SUFRIDO CARDIOPATÍA ISQUÉMICA.

LÍNEA PROFESIONAL

AUTOR: Velasco Pina, Emilio

TUTOR: Sarabia Marín, José Manuel

Curso Académico 2018 – 2019

Índice

Resumen.

Abstract

1. Introducción

2. Método

2.1. Participantes

2.2. Procedimiento

3. Referencias

5. Anexos



Resumen

Introducción: La cardiopatía isquémica es una enfermedad cardíaca que da lugar a isquemias e infartos de miocardio. En 2013 se constituyó como la primera causa de muerte. Diez años atrás se evitaba la práctica de ejercicio físico en este tipo de pacientes por miedo a sufrir accidentes cardiovasculares, pero hoy en día los programas de ejercicio físico en rehabilitación cardíaca parece que muestran que mejoran el estado de salud de estos pacientes y su calidad de vida.

Objetivo: valorar la mejora que se produce a nivel cardiovascular, de fuerza y flexibilidad, tras un programa de entrenamiento en rehabilitación cardíaca.

Método: Durante un periodo de 4 meses un grupo de 20 pacientes van a ser sometidos a un programa de rehabilitación cardíaca para comprobar si existen mejoras en su capacidad de oxígeno máxima, fuerza y flexibilidad mediante tres test validados científicamente.

Palabras clave: *Ejercicio físico, Corazón, Isquemia, Cardiovascular, Readaptación.*

Abstract

Introduction: Ischemic heart disease is a heart disease that leads to ischemia and myocardial infarction. In 2013. Ten years ago, the practice of physical exercise in these patients was avoided due to the fear of cardiovascular accidents, but today in the programs of physical exercise in cardiac rehabilitation it seems that in the state of health of these patients and their quality of life.

Objective: to assess the improvement that occurs at the cardiovascular level, strength and flexibility, through a training program in cardiac rehabilitation.

Method: during a period of 4 months a group of 20 patients will undergo a cardiac rehabilitation program to see if there are improvements in their maximum oxygen capacity, strength and flexibility through three scientific tests.

Key words: Physical exercise, Heart, Ischemia, Cardiovascular, Readaptation.

Introducción

La cardiopatía isquémica es una enfermedad de origen cardíaco, que afecta principalmente a los vasos sanguíneos coronarios y da lugar a isquemias e infartos de miocardio. En 2013, se constituyó como la primera causa de muerte, por lo que pasó a considerarse un problema de salud grave (Redondo 2017)

Aunque existe una tendencia decreciente desde hace 25 años, la muerte por cardiopatía isquémica sigue ocupando el primer lugar como causa de muerte en hombres (12% de mortalidad total) y la segunda en mujeres (10 % de mortalidad total) (Martínez, Sanz, y Albero, 2003).

Aunque diez años atrás se evitaba la práctica de ejercicio por miedo a recaídas o a sufrir otro accidente cardiovascular, hoy en día los programas de rehabilitación cardíaca son una parte del tratamiento integral en pacientes que han sufrido cardiopatías isquémicas (Taylor, et al. 2014; Gómez-González, et al 2015).

La actividad física supervisada ha demostrado una mejora de la sintomatología en pacientes con accidente cardiovascular, aumentando su tolerancia al ejercicio físico y a su vez reduciendo otros factores de riesgo, como por ejemplo reduciendo el peso de los pacientes (Torres y Karel, 2017). Además, la práctica diaria de actividad física garantiza una mayor adherencia y compromiso al tratamiento de rehabilitación. Esto permitió una mejor evaluación de la enfermedad, mejor estratificación del riesgo, por la que se comenzó a incorporar a los pacientes en programas de rehabilitación cardiovascular (Valdés, et al 2016).

Para incluir a los pacientes en los programas de rehabilitación cardíaca una de las pruebas claves que determina si son aptos o no para participar en el programa es la prueba de esfuerzo o ergometría, en ella el paciente es sometido a un ejercicio dinámico con el fin de evidenciar alteraciones cardiovasculares y patologías, como arritmias, que no están presentes en reposo y que pueden manifestarse con el ejercicio. Es un procedimiento no invasivo y permite detectar las cardiopatías isquémicas y la posibilidad de padecerlas. Además, el procedimiento es sencillo y bajo el control de personal sanitario se garantiza la seguridad del paciente en todo momento, ya que se trata de una prueba

submáxima, siendo una herramienta indispensable para controlar el estado pre y post de una intervención de rehabilitación cardíaca mediante el ejercicio físico y evaluar así el estado de salud del paciente y la influencia del programa en el mismo (Criado, et al 2003).

Tras un programa de entrenamiento en rehabilitación cardíaca se ha visto un incremento del consumo máximo de oxígeno en pacientes con cardiopatía isquémica y además, se ha relacionado con la disminución de causa de muerte por accidente cardiovascular y la hospitalización por esta causa. (Palau, et al (2018)

No existe un protocolo exacto, para que un programa de rehabilitación cardíaca sea efectivo, pero si existen unas guías de recomendación como la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) o la Sociedad de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SOECAR) y en función de las características de los pacientes, se llevan a cabo entre unos intervalos de frecuencia cardíaca indicados por los médicos que deciden si el paciente es apto o no para el programa de rehabilitación cardíaca. En general, se recomienda la realización de ejercicios aeróbicos durante un mínimo de 30 a 45 minutos y de 4 a 6 veces a la semana.

La mayor parte de la literatura científica prescribe el entrenamiento aeróbico en función de la capacidad física inicial y el médico aconsejará la progresión, más o menos rápida, en cuanto a la intensidad, en función de la evolución de su frecuencia cardíaca a lo largo del programa. Se estima que las intensidades del ejercicio deben estar entre $FC = 75-80\%$ de la máxima alcanzada durante la prueba de esfuerzo o de la que se estima mediante dicha prueba y siempre en previsión del riesgo de aparición de arritmias o respuestas tensionales inadecuadas. (Torres y Karel, 2017; Criado, V. et al. 2003).

Se estima que la mejora cardíaca para los pacientes que han sufrido una cardiopatía isquémica se aprecia entre 3 y 6 meses. El entrenamiento físico incrementa la capacidad física, reduce la isquemia miocárdica, ayuda a controlar la angina de esfuerzo, mejora la función endotelial, tiene acción antiinflamatoria (Estos y otros muchos efectos inciden de forma muy positiva a nivel de calidad de vida y en el pronóstico de los pacientes con cardiopatía isquémica). Por todo ello los programas de rehabilitación cardíaca son beneficiosos y mejoran la

calidad y pronóstico de vida de los pacientes (Torres y Karel, 2017; Criado, V. et al., 2003).

Los programas de rehabilitación cardíaca, no solo se centran en la mejora aeróbica, según las recomendaciones de la ACSM (American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation) (2004). Este tipo de programas también muestran una mejora a niveles de fuerza y flexibilidad en los pacientes. Otros estudios de ensayos clínicos han demostrado que el ejercicio de fuerza combinado con HIIT de fuerza mejora la función diastólica del ventrículo izquierdo, los niveles de fuerza, flexibilidad y la calidad de vida de los pacientes (Pleguezuelos 2006)

El objetivo de este trabajo es valorar la mejora que se produce a nivel cardiovascular, de fuerza y flexibilidad, tras un programa de entrenamiento en rehabilitación cardíaca.

2. MÉTODO

2.1 Participantes

Los sujetos que participan en este estudio son 19 hombres y una mujer, y se trata de un grupo bastante heterogéneo, que presentan las siguientes características: su edad oscila en $63,1 \pm 8$; su peso es de $87,6 \pm 20$ kg; la altura $164,0 \pm 13$ cm; y su IMC es de $33,1 \pm 7,09$.

Todos ellos, han sufrido en el pasado un ingreso hospitalario a causa de cardiopatía isquémica y, a posteriori, han sido seleccionados e incluidos, con su consentimiento, en un programa público de rehabilitación cardíaca que se lleva a cabo en la Región de Murcia llamado programa "Activa-Cardio".

Todos los pacientes se encuentran, según la Sociedad Española de Cardiología en la Fase II, del Programa de Rehabilitación Cardíaca, que es la fase de convalecencia donde comienzan a hacer ejercicio físico.

2.2 Procedimiento

La duración del programa es de 4 meses, desde que son dados de alta e incluidos en el programa y hasta el final del mismo programa.

Los sujetos han sido divididos en dos grupos de diez, el primero por las mañanas y el segundo por las tardes. Durante los cuatro meses los sujetos han de acudir a realizar el programa de entrenamiento tres días a la semana.

En el anexo 1 se muestra un ejemplo de la preinscripción del ejercicio físico, en el que se especifica el tipo, la intensidad y la duración de las sesiones.

Para cada sesión, se ha elegido seguir el protocolo que propone Gómez-González et al (2015), que incluye un periodo de calentamiento de 5-10 min, un periodo de entrenamiento de entre 20- 45 min y un periodo de enfriamiento de al menos 5 min. El número de sesiones máximas para mejorar la capacidad funcional no está determinado, pero los programas de rehabilitación cardiaca más largos mejoran más la capacidad funcional, sobre todo en los pacientes con menor nivel de práctica deportiva. (Gómez-González, A., et al2015) (López-Jiménez., et al 2013).

Como se recomienda en algunos estudios los pacientes son monitorizados de manera continua o intermitente durante las primeras sesiones con registro electrocardiográfico y de presión arterial y, a partir del segundo mes, solamente se toman los registros de la frecuencia cardiaca al inicio, a la mitad y al final de cada sesión de entrenamiento (Fletcher, et al 2012; López-Jiménez., et al 2013).

En cuanto a las características del entrenamiento:

a) Ejercicios de calentamiento. Su objetivo es mejorar la adaptación cardiovascular. Se utilizan ejercicios isotónicos e isométricos durante 5-10 min con 10 repeticiones cada ejercicio. Intensidad progresiva (incluyendo pesas 1-3 kg) sin provocar fatiga. Se añaden ejercicios respiratorios y estiramientos.

b) Entrenamiento de resistencia. Es el entrenamiento aeróbico convencional. La prescripción del ejercicio se va modificando según la tolerancia individual a medida que avanza el programa de rehabilitación. Puede ser continuo o interválico. Habitualmente se utiliza una bicicleta estática o una cinta de correr, pero también se disponen de remos. No solamente se utiliza este tipo de

material, también se mezcla con sesiones aeróbicas de ejercicio en sala o baile, cuyas intensidades se controlan con los pulsómetros, (deben estar siempre entre el 60-85% de la frecuencia cardíaca (FC) máxima alcanzada en la ergometría o prueba de esfuerzo). También se incluye durante las sesiones la escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo de Borg Modificada, ya que los pacientes toman fármacos betabloqueantes y es difícil que alcancen su FC máxima. El ejercicio interválico, que mezcla periodos aeróbicos continuos con picos de intervalos aeróbicos de mayor intensidad durante la sesión, también se emplea para la mejora de la resistencia. En este tipo de ejercicio, se alternaron picos de carga juntos con fases de recuperación.

c) Ejercicios de fuerza. Que el entrenamiento de la fuerza combinado con el de la resistencia mejora los resultados de los programas de rehabilitación cardíaca es un hecho como nos muestra Gómez-González, A., et al. (2015). Se utilizan pesas, bandas elásticas o aparatos de gimnasio. Las sesiones de 20-30 min de duración se realizan intercaladas con las de resistencia incluso en una misma sesión mixta en ocasiones, ya que como señala Ferraz et al (2011), deben realizarse un mínimo de 2-3 veces por semana. Se escogen 8-10 ejercicios resistidos de brazos y piernas, y se realizan series de 10-15 repeticiones con una carga del 30-50% de una repetición máxima (1 RM). El ejercicio debe coordinarse con la respiración, de manera que la máxima fuerza se ejerza durante la expiración. Dependiendo del sujeto/paciente, se hacen adaptaciones individuales para cada ejercicio. En el anexo 1, se describe una sesión de entrenamiento propia de este programa de rehabilitación cardíaca.

Para evaluar la progresión y la mejora física de los pacientes, se ha decidido evaluarles mediante tres tests: test de resistencia y capacidad aeróbica de la milla o test de Rockport, el test de fuerza (handgrip test) y el test de flexibilidad sit and reach (Dolgener, et al.1994; Jakobsen et al 2010; Zanevskyy & Zanevska 2016)

El test de la milla sirve para conocer de manera indirecta el consumo máximo de oxígeno, aunque no es capaz de sustituir una prueba de esfuerzo, esta validado científicamente y es un gran indicador para ver cómo ha evolucionado dicho consumo de oxígeno antes y después del periodo de entrenamiento, sobre todo en este tipo de población. En este test no está permitido correr ni trotar, se trata

de marchar siempre con uno de los pies en contacto con el suelo, lo más rápido posible durante una milla. Al final, anotamos las pulsaciones junto con los datos de sexo, edad y peso. Con el dato resultante de $VO_2\text{max}$ podemos estimar la condición física comprobando el valor resultante en la tabla del test de Rockport del anexo 2 (Dolgener, et al.1994).

El test escogido para ver la evolución de la fuerza antes y después del programa de entrenamiento, se trata del Hand grip test. Este test consiste en el uso de un dinamómetro para medir la fuerza del agarre y registra en kilogramos los tres intentos que se han de realizar. Según el resultado, como explican Jakobsen et al (2010) en su estudio, el valor alcanzado clasifica al paciente desde el nivel pobre hasta excelente. Esta clasificación se puede ver en el anexo 3.

El tercer test, test sit and reach, mide la evolución de la flexibilidad del paciente. El objetivo de esta prueba es medir la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla y, aunque no hay unos valores que clasifiquen el resultado en una categoría u otra, es utilizado para comprobar la evolución y diferencias entre el pretest y posttest una vez finalizado el programa de rehabilitación (zanevskyy & Zanevska 2016).

5. Referencias:

1. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac rehabilitation and secondary Prevention programs. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004. p. 115-8.2. Criado, V. S., Castellano, A. M., & Medina, I. M. L. (2003). La prueba de esfuerzo en el paciente con cardiopatía isquémica. *Enfermería Clínica*, 13(3), 180-187.
3. Dolgener, F. A., Hensley, L. D., Marsh, J. J., & Fjelstul, J. K. (1994). Validation of the Rockport Fitness Walking Test in college males and females. *Research quarterly for exercise and sport*, 65(2), 152-158.
4. Ferraz, D. D., & Pellicer, M. G. (2011). Entrenamiento aeróbico y de fuerza en la rehabilitación del ictus. *Fisioterapia*, 33(5), 210-216.
5. Fletcher, B., Magyari, P., Prussak, K., & Churilla, J. (2012). Entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(6), 757-765.
6. Gómez-González, A., Miranda-Calderín, G., Pleguezuelos-Cobos, E., Bravo-Escobar, R., López-Lozano, A., Expósito-Tirado, J. A., ... & para las Recomendaciones, G. D. T. (2015). Recomendaciones sobre rehabilitación cardíaca en la cardiopatía isquémica de la Sociedad de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SORECAR). *Rehabilitación*, 49(2), 102-124.
7. Jakobsen, L. H., Rask, I. K., & Kondrup, J. (2010). Validation of handgrip strength and endurance as a measure of physical function and quality of life in healthy subjects and patients. *Nutrition*, 26(5), 542-550.
8. López-Jiménez, F., Pérez-Terzic, C., Zeballos, P. C., Anchique, C. V., Burdiat, G., González, K., ... & Rodríguez Escudero, J. P. (2013). Consenso de rehabilitación cardiovascular y prevención secundaria de las sociedades interamericana y sudamericana de cardiología. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 28(2), 189-224.
9. Martínez, R. B., Sanz, N. A., & Albero, M. J. M. (2003). Tendencias en la mortalidad por cardiopatía isquémica en 50 provincias españolas. *Revista española de cardiología*, 56(9), 850-856.
10. Palau, P., Domínguez, E., Núñez, E., Ramón, J. M., López, L., Melero, J., ... & Chorro, F. J. (2018). El consumo máximo de oxígeno predice los ingresos recurrentes por insuficiencia cardíaca con fracción de eyección conservada. *Revista Española de Cardiología*, 71(4), 250-256.
11. Pleguezuelos Cobo E. Prescripción de actividad física en pacientes cardiopatas. ¿Cuál es el mejor ejercicio? *Rehabilitación (Madr)*. 2006;40(6): 353-63.
12. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, EllisSJ, et al. HF-ACTION Investigators. Efficacy and safety of exercise training in patients

with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009; 301:1439--50.

13. Redondo, M. D. C. M. (2017). Morbimortalidad por cardiopatía isquémica y su relación con la diabetes tipo 2 en pacientes hospitalizados por infarto agudo de miocardio en España, 2007-2014 (Doctoral dissertation, Universidad de La Laguna).

14. Rohlf, I., García, M. D. M., Gavaldà, L., Medrano, M. J., Juvinyà, D., Baltasar, A., ... & Muñoz, D. (2004). Género y cardiopatía isquémica. *Gaceta Sanitaria*, 18, 55-64.

15. Taylor RS, Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJ, Dalal H, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014. CD003331.

16. Torres, M., & Karel, Q. (2017). Efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO₂ máx.

17. Valdés, T. N., López, L. M. L., Toledo, C. H., Gallo, L. C., Rodríguez, R. F., Pérez, A. S., & Hernández, A. V. (2016). Programa de entrenamiento físico rehabilitador para pacientes con enfermedad arterial periférica y cardiopatía isquémica. *CorSalud*, 8(1), 29-37.

18. Villelabetia-Jaureguizar, K., Díaz-Buschmann, I., Vaquerizo-García, E., Calero-Rueda, M. J., & Mahillo-Fernández, I. (2011). Entrenamiento interválico en pacientes con cardiopatía isquémica: metodología y análisis de resultados ergoespirométricos. *Rehabilitación*, 45(4), 327-334.

19. Zanevskyy, I., & Zanevska, L. (2016). Evaluation in the Sit-and-Reach Flexibility Test. *Journal of Testing and Evaluation*, 45(2), 346-355.

6.

| ESQUEMA DE UNA SESIÓN DE PREINSCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO PARA REHABILITACIÓN CARDIACA. | |
|---|---|
| FASES | DESCRIPCIÓN |
| Calentamiento (Warm up) | Ejercicios de calentamiento y flexibilización dinámica |
| Ejercicios aeróbicos | Frecuencia 3-5 días /semana Intensidad 50%-80% de su FC máxima Duración 20-60min Modalidades: caminar, trotar, bicicleta, remo.. |
| Ejercicios de Fuerza / Reesistencia | Frecuencia 2-3 días /semana Intensidad: series de 10-15 repeticiones (Hasta fatiga moderada:30-40% de 1-RM en miembros superiores; 40-50% en miembros inferiores) Duración: 1-3 series de 8-10 ejercicios diferentes de miembros superiores e inferiores Modalidades: calisténicos, bandas elásticas, pesas... |
| Enfriamiento | Ejercicios de relajación y estiramientos estáticos pasivos y activos |

Anexos.

Anexo 1:

Anexo 2:

| TEST DE ROCKPORT | | | | | | |
|------------------|-------|------------|---------------|-------------|-----------------|----------------|
| | EDAD | NIVEL BAJO | NIVEL REGULAR | NIVEL BUENO | NIVEL EXCELENTE | NIVEL SUPERIOR |
| HOMBRES | 20-29 | < 41 | 42-45 | 46-50 | 51-55 | > 56 |
| | 30-39 | < 40 | 41-43 | 44-47 | 48-53 | > 54 |
| | 40-49 | < 37 | 38-41 | 42-45 | 46-52 | > 53 |
| | 50-59 | < 34 | 35-37 | 38-42 | 43-49 | > 50 |
| | 60-69 | < 30 | 31-34 | 35-38 | 39-45 | > 46 |
| MUJERES | 20-29 | < 35 | 36-39 | 40-43 | 44-49 | > 50 |
| | 30-39 | < 33 | 34-36 | 37-40 | 41-45 | > 46 |
| | 40-49 | < 31 | 32-34 | 35-38 | 39-44 | > 45 |
| | 50-59 | < 25 | 26-28 | 29-31 | 32-35 | > 36 |
| | 60-69 | < 24 | 25-28 | 29-30 | 31-34 | > 35 |

Anexo 3:

| Clasificación | Hombres | Mujeres |
|---------------|-----------|-----------|
| Excelente | >25.4 | >16.4 |
| Bueno | 23.2-25.3 | 14.1-16.3 |
| Promedio | 20.5-23.1 | 11.4-14.0 |
| Regular | 17.1-20.4 | 8.7-11.3 |
| Pobre | <17.6 | <8.6 |

