

Efecto de dos protocolos de ejercicio físico en parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria

Felipe Araya Ramírez, Luis Blanco Romero, Jorge Salas Cabrera [✉]

Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Campus Benjamín Nuñez, Universidad Nacional, Telefax: +506 2261-1073. Apartado postal, 86-3000, Heredia, Costa Rica. josaca10@hotmail.com

Recibido: 18-03-11. Aceptado 02-09-11.

RESUMEN

Introducción. El ejercicio físico es esencial para la prevención, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad cardíaca, ya que proporciona una serie de beneficios fisiológicos que mejoran la salud y la calidad de vida del paciente.

Objetivo. Realizar una comparación entre dos protocolos de rehabilitación cardíaca de fase II, uno bajo las normas de la Asociación Americana de Rehabilitación Cardio-pulmonar (AACRP) y el otro tradicionalista, basado en movimiento básico, sin principios regulados de entrenamiento físico.

Metodología. Es un estudio experimental con un diseño de medidas repetidas, en pacientes cardiopatas remitidos a un programa de rehabilitación cardíaca. Se dividieron en dos grupos: el grupo 1 que trabajó con el protocolo recomendado por la AACRP y el grupo 2, que trabajó con un protocolo tradicional. Se evaluaron parámetros antropométricos (peso, porcentaje de grasa corporal e índice de masa corporal), fisiológicos (frecuencia cardíaca y presión arterial de reposo, consumo máximo de oxígeno y flexibilidad) y bioquímicos (glucemia y perfil lipídico) antes y después del programa de ejercicios cuya duración fue 12 semanas.

Resultados. Se reclutaron 35 pacientes, 17 en el grupo 1 y 18 en el grupo 2. El grupo 1 mostró resultados significativamente superiores ($p < 0,05$) en las variables peso corporal, porcentaje de grasa corporal, flexibilidad y frecuencia cardíaca de reposo; con ambos protocolos se registraron cambios significativos ($p < 0,05$) en la presión arterial de reposo y el consumo máximo de oxígeno. No se encontraron cambios significativos en el perfil bioquímico con ningún protocolo.

Conclusión: El protocolo de ejercicio recomendado por la AACRP mostró resultados superiores al protocolo de ejercicio no estructurado en variables físicas y fisiológicas, pero no en el perfil bioquímico.

Palabras clave: rehabilitación cardíaca, protocolo de ejercicio, composición corporal, perfil bioquímico.

ABSTRACT

Effect of Two Protocols of Physical Exercise in Anthropometric and Physiologic Parameters in Patients with Coronary Artery Disease

Introduction. Exercise is an essential component in cardiac rehabilitation and for secondary prevention in patients with coronary heart disease. There are several physiological exercise-related benefits from participating in a cardiac rehabilitation program that help to improve health and quality of life.

Objective. The main purpose of the study was to compare two phase-II cardiac rehabilitation protocols. One protocol followed the guidelines of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR), and the second protocol followed a traditionally nonmonitored exercise training (TNET) program.

Methodology. This was an experimental study with a repetitive measurement design, in patients referred for cardiac rehabilitation. The patients were divided into 2 groups: one followed the AACRP protocol and the second group followed the TNET program. Anthropometric variables such as height, body weight and body fat, were measured and body mass index was calculated. Physiological variables such as resting heart rate, resting blood pressure, flexibility and peak oxygen consumption were also assessed. Blood glucose, total cholesterol, low and high density lipoprotein cholesterol and triglycerides were measured as biochemical variables before and after the 12 weeks of exercise training.

Results: Thirty five patients were divided into two groups. The AACVPR group ($n=18$) and the TNET group ($n=17$). The AACVPR group showed significantly better results ($p < 0.05$) in decreasing body weight, body fat and resting heart rate, and in improving flexibility than did the TNET group. Both protocols showed similar results for blood pressure and peak oxygen consumption. There was no significant change in any of the biochemical variables in either group after exercise training.

Conclusion: The AACVPR cardiac rehabilitation protocol showed superior results in anthropometric and physiological variables as compared to the TNET cardiac rehabilitation protocol.

Keywords: cardiac rehabilitation, exercise protocol, body composition, biochemical profile.

INTRODUCCION

La enfermedad cardiovascular continúa siendo la primera causa individual de muerte en varones y la tercera en mujeres; subyace en 10-11% del total de las muertes producidas a nivel mundial y una de sus manifestaciones, la insuficiencia cardiaca, es uno de los mayores problemas de salud pública de las sociedades occidentales¹⁻⁵. Debido a esta enfermedad, muchos pacientes deben someterse a intervenciones quirúrgicas o percutáneas y todos deben utilizar tratamiento farmacológico y realizar modificaciones en sus hábitos de vida.

En la década de los cuarenta, a partir de los aportes de Dock (1944) y Deitrick y Whedon (1948), se empezó a estudiar el efecto que tenía la actividad física sobre el proceso de recuperación de los pacientes con cardiopatías. Estos autores concluyeron que la práctica de actividad física unos días después de haber sufrido un infarto al miocardio no ocasionaba ningún efecto perjudicial en la salud⁶. Posteriormente Levine y Lown (1952) sentaron las bases de la rehabilitación cardiaca, la cual pasó a considerarse como el conjunto de métodos que tienen como objetivo devolver a los enfermos el máximo de posibilidades físicas y mentales, permitiéndoles recuperar una vida normal desde el punto de vista social, familiar y profesional. Nuevos estudios han encontrado resultados positivos asociados a intervenciones psicológicas, de actividad física y educación en pacientes con cardiopatías⁶⁻⁹. Desde la puesta en marcha de los primeros programas de rehabilitación cardiaca, se puso de manifiesto que el ejercicio físico aislado no era suficiente y que era imprescindible actuar sobre otros factores que influían sobre el paciente⁹, incluyendo los principios del entrenamiento deportivo.

Los parámetros idóneos para la realización de ejercicio físico para la mejora de la capacidad física, se establecen en intensidades entre el 50 y el 70% del consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx), con una frecuencia de 3 a 5 veces por semana y con una duración de 15 a 60 minutos progresivamente, estableciendo cambios paulatinos semanales en la intensidad y en la duración durante todo el programa de rehabilitación cardiaca (fase II), de acuerdo a los avances individuales^{10,11}. En Costa Rica, los servicios de rehabilitación cardiaca que funcionan en los hospitales nacionales no siguen las pautas recomendadas en sus protocolos de ejercicio, en muchos casos por desconocimiento de los principios de prescripción de ejercicio y en otros, debido a limitaciones económicas, de equipo y de espacio. En la mayoría de ellos, la prescripción del ejercicio se basa en un periodo de calentamiento inicial de 10 minutos de trabajo aeróbico de bajo impacto, se continúa con 5 minutos de ejercicios de flexibilidad, luego con 30 minutos de ejercicio aeróbico (movimientos básicos de extremidades) y se concluye con 5 minutos de relajación; este trabajo se realiza tres veces por semana durante 12 semanas, sin variación en dicho esquema ni control de la duración e intensidad del ejercicio ni siguiendo ningún principio general del entrenamiento físico. El objetivo de este estudio fue comparar los efectos de 2 protocolos de ejercicio de rehabilitación cardiaca en fase II: un programa tradicional sin fundamentación científica y otro bajo las recomendaciones de la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar (AACVPR).

METODOLOGIA

Este estudio es de tipo experimental con un diseño de medidas repetidas, donde se practicaron mediciones antes y después del programa de ejercicio. Se eligieron pacientes que fueron remitidos consecutivamente al Programa de Rehabilitación Cardiaca del

Centro Nacional de Rehabilitación de Costa Rica, desde los servicios de cardiología de todos los hospitales nacionales de atención terciaria y se dividieron en 2 grupos, según el orden de llegada al servicio (no hubo asignación aleatoria ni emparejamiento de grupos). El grupo 1, realizó un programa basado en las recomendaciones de la AACVPR, que consistió en terapia de ejercicio tres veces por semana por espacio de 12 semanas (36 sesiones en total), donde predominó el ejercicio aeróbico realizado con ciclo-ergómetro; la fase aeróbica tenía una duración de 10 a 15 minutos, dependiendo de la capacidad funcional (entre el 50% y el 70% de la frecuencia cardiaca máxima esperada) y la duración final máxima fue de 40 minutos, después de lo cual se realizaba una rutina de estiramiento de 30 minutos. El grupo 2, realizó un programa de rehabilitación cardiaca "tradicionalista" de tres sesiones por semana de 40 minutos durante 12 semanas, que consistía en un programa de ejercicio no estructurado, basado principalmente en movimiento aeróbico básico de bajo impacto, donde los ejercicios realizados dependían exclusivamente del gusto y conocimiento del instructor.

Se realizaron mediciones antropométricas: peso corporal, porcentaje de grasa, relación cintura-cadera e índice de masa corporal (IMC); parámetros fisiológicos como frecuencia cardiaca (FC) de reposo, presión arterial de sistólica (PAS) y diastólica (PAD) de reposo, consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) calculado partir del número de equivalentes metabólicos alcanzados en la prueba de esfuerzo bajo protocolo de Bruce en banda sin fin. También se midió la flexibilidad, definida como el desplazamiento del conjunto de articulaciones involucradas en el protocolo (columna vertebral, cadera, rodilla); todas las mediciones se realizaron por los mismos investigadores en condiciones similares para ambos grupos. Se realizaron también mediciones bioquímicas (en mM/dL): colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos y glicemia. Todas se hicieron antes del inicio del programa de rehabilitación y se repitieron al finalizarlo, 12 semanas después. Para el análisis de los resultados, los grupos se dividieron por edad en 2 subgrupos: de 34 a 51 años y de 52 a 69 años. Se utilizó el programa estadístico para Ciencias Sociales SPSS versión 15, para el cálculo estadístico y se consideró significancia estadística $p < 0,05$.

Se utilizaron los siguientes instrumentos de medición: para el peso, se utilizó una báscula marca Ballar con una precisión de 0.1 kg. La talla (cm), se midió con un tallímetro marca Tanita y la relación cintura/cadera se utilizó cinta métrica de medición de circunferencias corporales. El IMC se determinó con la fórmula de peso/talla² y para el porcentaje de grasa corporal se utilizó la medición de pliegues cutáneos con un calibrador de pliegues cutáneos marca Inanc (-10 g x mm²). La flexibilidad se midió con la prueba tradicional "sit and rich" (sentarse y estirarse) con un cajón de madera en el cual, la persona sentada frente a una pared debe de flexionarse a su máxima capacidad, sin doblar las rodillas y tratar de recorrer la mayor distancia con los brazos extendidos hacia una regla que se encuentra sobre el cajón. La prueba de esfuerzo se realizó en una banda sin fin, marca Burdick modelo T600 con un electrocardiógrafo de 12 derivaciones marca Cardioline Delta modelo 30D. El cicloergómetro utilizado durante el programa de rehabilitación fue de marca Monarca E828. Este estudio contó para su realización con el permiso del Comité Bioético del Centro Nacional de Rehabilitación y todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

Efecto de dos protocolos de ejercicio físico en parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria

Felipe Araya Ramírez, Luis Blanco Romero, Jorge Salas Cabrera

RESULTADOS

Se reclutaron 35 pacientes con enfermedad coronaria, todos del género masculino, con edades entre los 34 y 69 años (promedio de 58.5+9.5) que fueron remitidos al programa de rehabilitación cardíaca. De los 35 sujetos, 30 (85.7%) habían sufrido infarto agudo del miocardio, 3 (8.5%) habían sido intervenidos percutáneamente con implantación de *stents* coronarios y a 2 (5.7%) se les había realizado cirugía de revascularización con puentes coronarios. El grupo 1, que trabajó con el protocolo de ejercicio recomendado por la AACVPR, fue completado por 17 pacientes mientras que el grupo 2, del programa de ejercicio tradicionalista, incluyó 18 (cuadro 1).

En cuanto a las variables antropométricas, el grupo 1 presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) en el peso corporal y porcentaje de grasa, antes y después del período de rehabilitación, tanto en el grupo de pacientes con edades entre 34 y 51 años como en el grupo de 52 y 69 años. Dichas variables en el grupo 2, no evidenciaron cambios significativos, al compararse antes y después del período de observación (cuadros 2 y 3).

Cuadro 1
Características de la población estudiada (n=35)

Característica	n	%
Sexo Masculino	35	100
Infarto del miocardio previo	30	85.7
Revascularización percutánea	3	8.5
Revascularización quirúrgica	2	5.7
Edad promedio		58.6 años

En cuanto a las variables fisiológicas (cuadros 2 y 4), el grupo 1 obtuvo resultados significativamente superiores ($p < 0.05$) en las variables flexibilidad (19,5 a 26,6, un cambio del 27%) y FC de reposo (de 77,2 a 62,94) con respecto al grupo 2. Con respecto a la PAS, PAD y VO₂ máx, con ambos protocolos se registraron cambios significativos ($p < 0.05$) en comparación a sus valores basales. No se encontraron

Cuadro 2
Variables antropométricas y fisiológicas para cada grupo

VARIABLE	Grupo 1 (n=17)		Grupo 2 (n= 18)	
	Pre	Post	Pre	Post
Peso (lb)	159.7	161.6*	161.55	162.1
% grasa	26.42	24.31*	24.99	24.31
IMC	25.94	25.26	24,9	24.3
RCC	0.93	0.935	0.93	0.92
FC reposo	77.2	62.94*	73.83	71.2
PAS	114.2	101.6	122.7	112.5
PAD	71.7	64.5	75.0	73.04
Flexibilidad	19.5	26.6*	20	21.6
Vo ₂ max	33.3	41.05	33.7	43.02

* $p \leq 0,005$. Lb: libras; IMC: índice de masa corporal; RCC: relación cintura-cadera; FC: frecuencia cardíaca; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; VO₂ max: consumo máximo de oxígeno.

Cuadro 3
Promedios y desviaciones estándar de las variables antropométricas según grupos de edad (n total=35)

VARIABLE	34-51 Años			
	Grupo 1		Grupo 2	
	Pre	Post	Pre	Post
Peso (lb)	(n=5) 158,20 ± 30,90	(n=5) 153,80 ± 32,05*	(n=7) 157,71 ± 25,21	(n=7) 159,00 ± 25,18
% grasa	(n=5) 24,60 ± 7,49	(n=5) 22,66 ± 7,69*	(n=7) 22,22 ± 6,63	(n=7) 21,50 ± 5,84
IMC	(n=5) 25,06 ± 5,03	(n=5) 24,60 ± 5,35	(n=7) 26,60 ± 4,46	(n=7) 26,61 ± 4,62
RCC	(n=5) 0,94 ± 0,09	(n=5) 0,96 ± 0,10	(n=7) 0,92 ± 0,03	(n=7) 0,89 ± 0,04

VARIABLE	52-69 Años			
	Grupo 1		Grupo 2	
	Pre	Post	Pre	Post
Peso (lb)	(n=12) 161,16 ± 17,94	(n=12) 157,16 ± 17,87*	(n=11) 165,45 ± 25,97	(n=11) 165,27 ± 26,01**
% grasa	(n=12) 28,25 ± 2,56	(n=12) 25,96 ± 3,46*	(n=11) 27,77 ± 3,32	(n=11) 27,12 ± 3,22
IMC	(n=12) 26,82 ± 2,35	(n=12) 25,93 ± 1,85	(n=11) 27,53 ± 3,71	(n=11) 27,34 ± 3,84
RCC	(n=12) 0,92 ± 0,05	(n=12) 0,91 ± 3,23	(n=11) 0,94 ± 0,03	(n=11) 0,95 ± 0,07

Lb: libras; IMC: índice de masa corporal; RCC: relación cintura-cadera; * $p < 0.05$ al compararlo con su valor basal; ** $p < 0.05$ al compararse el valor "post" en ambos grupos.

Efecto de dos protocolos de ejercicio físico en parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria

Felipe Araya Ramírez, Luis Blanco Romero, Jorge Salas Cabrera

cambios significativos con ninguno de los dos protocolos de ejercicio en el perfil bioquímico.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demostraron que el grupo que siguió el protocolo recomendado por la AARCP, comparado con el grupo que siguió el protocolo tradicional, tuvo mejores resultados en algunas variables antropométricas y fisiológicas (cuadro 4), aunque debe aclararse que los grupos no fueron conformados en forma aleatoria. El hecho de que sólo el grupo 1 logrará cambios significativos, se puede explicar en razón de que cada paciente trabajó con un programa estructurado sobre principios básicos de entrenamiento (individualidad, sobrecarga y progresividad), lo que permitió la planificación adecuada de la carga de ejercicio (duración e intensidad) durante todo el programa; esto facilitó que estos pacientes mejoren paulatinamente su capacidad y puedan mantener por más tiempo

la actividad física a una intensidad cada vez mayor, lo que se tradujo en un mayor gasto calórico y en una mejora de su capacidad en general. Los pacientes del grupo 2 realizaron las actividades sin principios básicos de entrenamiento físico; al no planificarse la carga de acuerdo a la capacidad de cada sujeto, se asume que alcanzaron rápidamente la fase de estrés-agotamiento, sin un adecuado proceso de adaptación¹²⁻¹⁴.

La mayoría de los estudios reportan cambios en las variables antropométricas en aproximadamente 5%¹⁵⁻²⁰, concordante con lo obtenido en el grupo 1 en este estudio: el peso corporal disminuyó en promedio 3% y la grasa corporal 8%, atribuible a su mayor capacidad para mantener por más tiempo e intensidad la actividad, lo que conduce a mayor gasto calórico. Por otro lado, numerosos estudios han llegado a la conclusión de que factores tales como el género, la edad y el somatotipo tienen un efecto causal secundario sobre el nivel de flexibilidad de un individuo²¹⁻²³. Estudios en programas de

Cuadro 4
Promedios y desviaciones estándar de las variables fisiológicas según grupos de edad (n total=35)

34-51 Años				
VARIABLE	Grupo 1		Grupo 2	
	Pre	Post	Pre	Post
PAS Reposo	(n=5) 110,00 ± 7,07	(n=5) 94,00 ± 8,94	(n=7) 117,14 ± 18,89	(n=7) 108,57 ± 15,73**
PAD Reposo	(n=5) 70,00 ± 7,07	(n=5) 64,00 ± 8,94	(n=7) 70,00 ± 5,77	(n=7) 74,28 ± 7,86**
Flexibilidad	(n=5) 20,60 ± 7,43	(n=5) 29,6 ± 7,56*	(n=7) 23,28 ± 8,59	(n=7) 25,00 ± 8,54**
Vo ₂ max	(n=5) 40,60 ± 5,85	(n=5) 48,14 ± 7,43	(n=7) 37,64 ± 8,37	(n=7) 49,34 ± 9,94

52-69 Años				
VARIABLE	Grupo 1		Grupo 2	
	Pre	Post	Pre	Post
PAS Reposo	(n=12) 118,33 ± 12,67	(n=12) 109,16 ± 9,96	(n=11) 128,18 ± 26,38	(n=11) 116,36 ± 26,18**
PAD Reposo	(n=12) 73,33 ± 8,87	(n=12) 65,00 ± 5,22	(n=11) 80,00 ± 13,41	(n=11) 71,81 ± 8,73**
Flexibilidad	(n=12) 18,50 ± 6,57	(n=12) 23,53 ± 5,29*	(n=11) 16,72 ± 7,29	(n=11) 18,18 ± 6,06**
Vo ₂ max	(n=12) 25,98 ± 3,67	(n=12) 33,97 ± 9,77	(n=11) 29,84 ± 3,55	(n=11) 36,71 ± 4,23**

FC: frecuencia cardiaca; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; VO₂ máx: consumo máximo de oxígeno. *: p < 0.05 en comparación a su valor basal; **: p < 0.05 al compararse el valor "post" en ambos grupos.

rehabilitación cardiaca que utilizaron entrenamiento de la flexibilidad, reportan mejoras en más de un 30%²⁴⁻²⁷; en este estudio, el grupo 1 realizó rutinas de estiramiento estático de aproximadamente 30 minutos por sesión, el cual mejoró su flexibilidad en cerca del 40%.

En personas no entrenadas y en pacientes con enfermedad coronaria que inician programas de entrenamiento moderado de resistencia (entre el 50% y el 70% del VO₂ máx), la FC se va reduciendo aproximadamente en una pulsación por minuto cada semana durante las primeras 10 semanas de entrenamiento, debido a que se incrementa la actividad parasimpática en el corazón y se reduce al mismo tiempo la actividad simpática^{21,28-31}, resultados muy semejantes a los obtenidos por los pacientes del grupo 1, en el que disminuyó

en 10.78 latidos, lo que confirma que obtuvieron un mejor entrenamiento de resistencia.

El efecto de la actividad física en la modificación de los lípidos sanguíneos está influenciada por variaciones genotípicas; de ahí las grandes diferencias existentes entre estudios y entre pacientes que utilizan un mismo programa de ejercicio³⁰. Existe controversia en relación a la reducción de los triglicéridos por medio del ejercicio y otras intervenciones, ya que algunas veces se evidencia disminución significativa y en otras no. Sin embargo, la actividad física como terapia de

Efecto de dos protocolos de ejercicio físico en parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria
Felipe Araya Ramírez, Luis Blanco Romero, Jorge Salas Cabrera

rehabilitación ha demostrado claramente beneficios con respecto a valores antropométricos, especialmente el peso corporal, relacionado al gasto calórico logrado durante el tiempo que se realiza movimiento físico³¹. Dado que en este estudio, el grupo de pacientes que hizo ejercicio bajo un protocolo basado en las recomendaciones del AACVPR obtuvo mejoras en las variables antropométricas y fisiológicas, queda evidenciada la importancia de utilizar principios científicos de entrenamiento en la elaboración de programas de ejercicio, que busquen el máximo beneficio con el menor riesgo. Se requiere por tanto que su programación, control y ejecución sea efectuada por un equipo interdisciplinario que aplique conceptos adecuados, vigile la actividad física y valore la respuesta de cada individuo.

REFERENCIAS

- American College of Sports Medicine (ACSM). Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities. Third Edition. Library of Congress Cataloging, U.S.A, 2009. Págs 22-24
- American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) (2º ed). Guidelines for Cardiac Rehabilitation Programs. Human Kinetics Books, Illinois, 2004. Pág 31
- American College of Sports Medicine (ACSM). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (8th ed). Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 2010. Pág 22
- Oldrige N, Guyatt G, Fischer M. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction: combined experience of randomized clinical trials. JAMA 1998; 260: 945-950
- O'Connor G, Buring J, Yusuf S. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. Circulation 1989; 80: 234-244
- Williams M, Ades P, Hamm L, Keteyian S, LaFontaine T, Roitman J et al. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: an update. Am Heart J 2006; 152 (5): 835-841
- Williams M, Maresh C, Esterbrooks D, Harbrecht J, Sketch M. Early exercise training in patients older than age 65 years compared with that in younger patients older after acute myocardial infarction of coronary bypass grafting. Am J Cardiol 1985; 55: 263-266
- Marchionni N, Fattiroli F, Fumagalli S. 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: 2201-2206
- Ades P. Individualized Preventive Care in Cardiac Rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil 2007; 27: 130-134
- Brochu M, Poehlman E, Savage P, Fragnoli S, Ades P. Modest effects of exercise training alone on coronary risk factors and body composition in coronary patients. J Cardiopulm Rehabil 2000; 20: 180-188
- Bader D, Maguire T, Spahn C, O'Malley C, Balady G. Clinical profile and outcomes of obese patients in cardiac rehabilitation stratified according to National Heart, Lung, and Blood Institute criteria. J Cardiopulm Rehabil 2001; 21: 210-217
- Milani R, Lavie C. Prevalence and profile of metabolic syndrome in patients following acute coronary events and effects of therapeutic lifestyle change with cardiac rehabilitation. Am J Cardio 2003; 92: 50-54
- Sartorio A, Agosti F, Resnik M, Lafortuna C. Effects of a 3-week integrated body weight reduction program on leptin levels and body composition in severe obese subjects. J Endocrinol Invest 2003; Mars: 26 (3) 250- 256
- Portuondo M, Marugan P, Cabrero F, Morales M, Maroto J, Muriel A. Sobrepepo y Deshabitación Tabáquica. Rev Enfermería en Cardiología 2006; 38 (2) 1-3
- Franklin B, Bonzheim K, Warren J, Haapaniemi S, Byl N, Gordon N. Effects of a contemporary, exercise based rehabilitation and cardiovascular risk reduction program on coronary patients with abnormal baseline risk factors. Chest 2002; 122 (1): 338-343
- Stahle A, Nordlander R, Bergfeldt L. Aerobic group training improves exercise capacity and heart rate variability in elderly patients with recent coronary event. Eur Heart J 1999; 20: 1638-1646
- Franklin B, Bonzheim K, Seynour G. Rehabilitación del paciente cardiaco en el siglo XXI: Cambiando paradigmas y percepciones. Revista de Actualización Ciencias del Deporte 2003; N° 17
- Buendía F, Martínez L, Almenar L, Sánchez I, Navarro J, Sánchez J et al. Normalization of the heart rate response to exercise 6 months after cardiac transplantation. Transplant Proc 2010; 42 (8): 3186-8
- Gordon N, Scott C, Levine B. Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: Are the antihypertensive effects of exercise training and diet induced weight loss additive. Am J Cardiol 1997; 79: 763-767.
- Dengel D, Galecki A, Hagberg J. The independent and combined effects of weight loss and aerobic exercise on blood pressure and oral glucose tolerance in older men. Am J Hypertens 1998; 11: 1405-1412
- Wilmore J, Costill D. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. Editorial Paidotribo, Barcelona, 2009; pág 572-577
- MacDougall J, Wenger H, Green H. Evaluación Fisiológica del Deportista (2da ed.). Editorial Paidotribo, Barcelona, 2000; pág 53
- Howley E, Franks D. Manual del Técnico en Salud y Fitness. Editorial Paidotribo, Barcelona, 1995; pág 222-223
- Brochu M, Savage P, Lee M. Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. J Appl Physiol 2002; 92: 672-678.
- Ades P, Savage P, Cress M, Brochu M, Lee N, Poehlman E. Resistance training improves performance of daily activities in disabled older women with coronary heart disease. Med Sci Sports Exerc 2003; 35: 1265-1270
- Richards S, Scott D. Prescribe exercise in people with fibromyalgia: parallel group randomized controlled trial. British Medical Journal 2002; 325: 185-190
- Binder E, Schechtman K, Ehsani A, Steger-may K, Brown M, Sinacore D et al. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of randomized, controlled trial. Am J Geriatr 2002; 12: 1921-81.
- Franklin B, Bonzheim K, Warren J, Haapaniemi S, Byl N, Gordon N. Effects of a contemporary, exercise based rehabilitation and cardiovascular risk reduction program on coronary patients with abnormal baseline risk factors. Chest 2002; 122 (1): 338-343
- Stahle A, Nordlander R, Bergfeldt L. Aerobic group training improves exercise capacity and heart rate variability in elderly patients with recent coronary event. Eur Heart J 1999; 20: 1638-1646.
- Durstine J, Thompson P. Exercise in the treatment of lipid disorders. Exercise in secondary prevention and cardiac rehabilitation. Cardiology Clinics 2001; 19 (3):471-485.
- Martínez J. Efecto de la actividad física en la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular mediante el control del peso corporal. Revista Costarricense de Cardiología 2007; (9) 3: 19-22