

Resultados del Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase II, desarrollado por el Centro Nacional de Rehabilitación, Costa Rica

(Results of the Phase II Cardiac Rehabilitation Program at the National Center of Rehabilitation, Costa Rica)

Manuel Wong¹, Miriam García², Adriana García², Severita Carrillo¹

Resumen

Objetivo: Debido a la importancia de la enfermedad cardiovascular en Costa Rica y a la escasa información de los programas de rehabilitación cardíaca a nivel nacional, el presente estudio buscó describir los resultados del Programa de Rehabilitación Cardíaca, Fase II, en el Centro Nacional de Rehabilitación.

Métodos: Se trata de un estudio retrospectivo de revisión de expedientes clínicos de pacientes portadores de enfermedad arterial coronaria, remitidos a un programa de rehabilitación cardíaca desde marzo de 2009 a mayo de 2010. De un total de 158 pacientes, 131 finalizaron la fase II. Se comparó la capacidad funcional máxima -estimada mediante una prueba de esfuerzo en banda sin fin- y el perfil de lípidos. Estas pruebas se realizaron al inicio y al final de esta fase II, la cual consta de 10 a 12 semanas de duración.

Resultados: Se obtuvo un aumento significativo de la capacidad funcional estimada en Equivalentes Metabólicos (METs), con un promedio equivalente a un 29.7% al finalizar las 10 a 12 semanas ($p < 0,05$), valorado mediante una prueba de esfuerzo en banda sin fin; mayor en pacientes de "riesgo alto" con 64,37% y menor en pacientes de menor edad equivalente a 19,15%. Se encontró una disminución promedio en el colesterol total de 4.44mg/dl (-2.9%) ($p = 0.145$), en las LDL de 0.96 mg/dl (-1.1%) ($p = 0.746$), en los triglicéridos de 19.41mg/dl (-11.2%) ($p = 0.016$) y un aumento de las HDL en 0.95mg/dl (2.5%) ($p = 0.181$).

Conclusiones: El programa reportó una mejoría de la capacidad funcional de los pacientes portadores de enfermedad arterial coronaria en promedio de 29.7%, con un mayor impacto en pacientes de "alto riesgo" y menor en los pacientes de menor edad. Con respecto al perfil lípido, no se obtuvieron cambios significativos en la medición al cabo de este periodo de entrenamiento.

Descriptor: ejercicio, registro, pronóstico, enfermedad coronaria, estilo de vida.

Abstract

Aim: Due to the importance of the cardiovascular disease in Costa Rica, and the lack of information about Cardiac Rehabilitation Programs in our country, the objective of this study is to determine the results of a phase II Cardiac Rehabilitation program at the National Center of Rehabilitation.

¹ Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Departamento de Rehabilitación Cardíaca. Centro Nacional de Rehabilitación "Humberto Araya Rojas".

² Médico General. Departamento de Rehabilitación Cardíaca. Centro Nacional de Rehabilitación "Humberto Araya Rojas".

Correspondencia: Centro Nacional de Rehabilitación
Correo electrónico:
manuwongon@gmail.com

Methods: retrospective study based on a review of the clinical records of patients with coronary artery disease referred for the phase II Cardiac Rehabilitation Program from March 2009 to May 2010. Of a total of 158 patients, 131 finished the phase II. We compared the results of maximal functional capacity estimated by a treadmill stress testing, and lipid profile at the beginning and the end of the 10 – 12 week program.

Results: we found a significant statistical increase in the functional capacity of Metabolic Equivalents (METs) in average of 29,7% at the end of the 10-12 week program ($p < 0,05$) estimated by a treadmill stress testing; the group that obtain the bigger increase was the “High risk” patients with 64,37% and with less increase the younger patients with 19,15%. We found a lowering in average of Total cholesterol of 4.44mg/dl (-2.9%) ($p = 0.145$), LDL-coholesterol of 0.96 mg/dl (-1.1%) ($p=0.746$), triglycerides of 19.41mg/dl (-11.2%) ($p=0.016$) and increase in HDL-cholesterol of 0.95mg/dl (2.5%) ($p= 0.181$).

Conclusions: The phase II Cardiac Rehabilitation Program of the CENARE reported an increase in the functional capacity of patients with coronary artery disease in average of 29,7%, been this increase higher in the “High Risk” patients and a lesser increase in the ones with less age. We did not find significant changes in the lipid profile at the end of this training period.

Keywords: exercise, registry, prognosis, coronary disease, lifestyle.

Recibido: 14 de febrero de 2011

Aceptado: 02 de junio de 2011

La enfermedad cardiovascular constituye, en el mundo, la primera causa de muerte, y genera importantes gastos económicos para los sistemas de salud. En Costa Rica, para el año 2008, se reportó un total de 3.813 muertes producto de enfermedades cardiovasculares. La mayoría (55.65%) de las personas que muere debido a enfermedades cardiovasculares tiene 75 o más años. El 57,09% de las muertes corresponde al sexo masculino; dentro de esto se registró un total de 1.529 muertes por infartos, correspondiente al 40% del total de muertes por enfermedades cardiovasculares, con una tasa ajustada del 29,42 /100.000 habitantes.¹

En la prevención secundaria, los programas de rehabilitación cardíaca resultan de suma importancia. Sus objetivos son la optimización del estado funcional del paciente, mejorar su calidad de vida, así como producir una disminución en la mortalidad por otras causas de hasta un 14% por cada Equivalente Metabólico (MET) de incremento en la capacidad funcional de los pacientes.² Un MET es el equivalente a la cantidad de energía gastada durante un minuto de reposo. Así mismo existe una disminución en la incidencia de nuevos eventos coronarios, re-internamientos, y requerimiento de nuevos procedimientos quirúrgicos, entre otros.³⁻⁵

El objetivo del presente estudio es determinar los resultados del Programa de Rehabilitación Cardíaca en Fase II, del Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE), en relación con la capacidad funcional estimada en METs (equivalentes metabólicos) y el perfil de lípidos, al finalizar este periodo de entrenamiento de 10 a 12 semanas. Además, se pretende informar los resultados, pues así lo demanda la poca información publicada de los programas de rehabilitación cardíaca a nivel nacional.

Pacientes y métodos

En el presente estudio se incluyeron los pacientes que ingresaron a la fase II del programa durante las fechas comprendidas entre marzo del 2009 y mayo del 2010. El grupo estudiado incluía portadores de enfermedad arterial coronaria, manejados quirúrgicamente mediante procedimientos de revascularización coronaria (angioplastia, colocación de stents coronarios o bypass coronario) y pacientes de manejo médico no sometidos a procedimientos quirúrgicos. En total participaron 158 pacientes portadores de enfermedad arterial coronaria. Se excluyeron los portadores de valvulopatías, miocardiopatías dilatadas y trasplante cardíaco. Del grupo de 158 del inicio, 131 finalizaron la fase II.

Las causas que motivaron la deserción fueron: 1 paciente abandonó por motivos laborales, 1 paciente por presentar una endocarditis bacteriana, 1 paciente por cáncer de próstata, 1 paciente por un cáncer de colon, 1 paciente por secuelas de enfermedad cerebrovascular, 1 paciente por presentar neuropatía periférica asociada, 1 paciente por motivos geográficos, 1 paciente falleció por complicaciones de insuficiencia cardíaca. De 8 pacientes no se obtuvieron datos suficientes en los expedientes y 11 pacientes abandonaron el programa sin que en su expediente se anotara ninguna razón.

Con base en los criterios de la American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR),⁶ se clasificaron los pacientes en tres grupos de riesgo: bajo, moderado y alto riesgo. Se obtuvo: 65 (49.6%) pacientes con clasificación de bajo riesgo, 44 (33.6%) pacientes de moderado riesgo y 22 (16.8%) pacientes de alto riesgo.

También se registró el resultado de las pruebas de esfuerzo con su estimación de la capacidad funcional en METs y perfil de lípidos.

Al tratarse de un estudio de revisión de casos, no se consideró pertinente la aplicación del consentimiento informado. Se contó con el aval del Comité de Bioética del Centro Nacional de Rehabilitación, previo a la ejecución del estudio.

La mayoría de pacientes referidos tenía pruebas de esfuerzo en banda sin fin (tapiz rodante) con un protocolo en rampa (Bruce o Bruce modificado), realizadas por el cardiólogo de referencia. En caso contrario, el cardiólogo del CENARE realizaba dicha prueba con un protocolo en rampa (Bruce, Bruce modificado o Naughton). No fue realizada ergo-espirometría, ya que ni los centros hospitalarios de referencia ni el CENARE contaban con estos equipos en el momento de realizar este estudio. Los valores de consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) fueron estimados en unidades de Equivalentes Metabólicos (METs) a partir de la prueba de esfuerzo, por medio de las fórmulas del Colegio Americano de Medicina del Deporte.⁷

El programa consistía en un entrenamiento aeróbico de 3 sesiones semanales de 20 minutos (al iniciar el programa) hasta 45 minutos (hacia su finalización). La duración total del programa fue de 10 a 12 semanas. Cada sesión se iniciaba con un periodo de calentamiento y estiramientos de 10 minutos de duración y finalizaba con un periodo de enfriamiento y estiramientos de 5 a 10 minutos.

Las modalidades de ejercicio variaban entre: banda sin fin, bicicleta estacionaria, cicloergómetro de brazos, "step" y baile. Durante las sesiones, se combinaron las distintas modalidades en función de las valoraciones biomecánicas que establecían las indicaciones y contraindicaciones para cada paciente. La intensidad del ejercicio aeróbico se iniciaba a un 40-55% del VO_{2max} estimado a partir de la prueba de esfuerzo inicial (equivalente a un 50% - 65% de la FC max), nivel de adherencia a la actividad física previa y comorbilidad musculoesquelética de cada paciente. Así, por ejemplo, en pacientes con historia de poca o ninguna adherencia al ejercicio, se inició a un 40% del VO_{2max} (50% de la FC max), estimado durante la primera semana del periodo de entrenamiento. La progresión de la intensidad del ejercicio se realizaba aumentando de un 5-10 % la carga de trabajo cada 1 o 2 semanas (según la tolerancia del paciente), y se mantenía una carga de ejercicio submáximo. La monitorización de los pacientes se realizaba mediante la frecuencia cardíaca con el uso de un reloj tipo monitor cardíaco (marca Polar), escala de esfuerzo percibido (Escala de Borg; con numeración de 6 a 20)⁸; y la utilización de la telemetría en los pacientes de alto riesgo, según las clasificaciones de la AACVPR.

Además de la participación en el programa de entrenamiento físico, los pacientes recibieron charlas

educativas sobre la enfermedad cardiovascular, factores de riesgo coronario, modificaciones al estilo de vida y nutrición.

La información colectada de los expedientes se analizó con el programa SPSS versión 17.0 (Statistical Package for Social Sciences), con un valor umbral de $\alpha = 0.05$.

Con los 131 pacientes que finalizaron la fase II del programa, se realizó un análisis estratificado por sexo, grupos de edad y nivel de riesgo. Se comparó el promedio de METs inicial y final en cada estrato. Para ello se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Se realizó un análisis en el que se ajustaron las variables sexo, edad y riesgo y como variable dependiente el porcentaje de cambio de METs. Para ello se aplicó una regresión lineal múltiple, dado que la variable resultante es cuantitativa. Se probaron las condiciones y supuestos y se encontró una correlación baja 0,289 y significativa 0.001 para las variables sexo y edad.

Resultados

Características clínicas de los pacientes del estudio

Todos los pacientes que finalizaron el programa eran portadores de enfermedad arterial coronaria. Sus características clínicas se resumen en la Cuadro 1.

Con respecto a las características clínicas de la población estudiada, participaron 95 hombres (equivalente al 72.5%) y 36 mujeres (equivalente al 27.5%), con una edad promedio de 59.1 ± 10.1 años. El grupo de edades comprendidas entre los 55 y 64 años resultó ser el grupo de edad más frecuente, correspondiente al 42% del total.

Con respecto a la comorbilidad asociada que presentaron los pacientes, se encontraron 34 (26.2%) pacientes portadores de DM tipo 2; 91 (69.5%) pacientes hipertensos; 91 (69.5%) pacientes dislipidémicos; 72 (55%) pacientes con antecedentes de tabaquismo, de los cuales 10 (7.6%) pacientes se mantenían activos al momento de ingresar al programa.

De los 131 pacientes que se incluyeron en el estudio, portadores de enfermedad arterial coronaria, 51 (38,9%) fueron de manejo médico no invasivo, 10 (7,6%) fueron sometidos a angioplastias, 55 (57.3%) tienen "stents" coronarios y 9 (6.9%) fueron sometidos a cirugía de "bypass" coronario; 6 (4.6%) pacientes fueron referidos al programa de rehabilitación cardíaca con diagnóstico de enfermedad arterial coronaria no revascularizable.

Como se observa en la Cuadro 2, el aumento de los equivalentes metabólicos fue estadísticamente significativo en todos los estratos analizados, con importantes diferencias: el grupo en que se identifica el mayor efecto fue el de "riesgo alto" con 64,37% de incremento y el grupo

Cuadro 1. Características clínicas de los pacientes portadores de Enfermedad Arterial Coronaria que finalizaron la fase II del programa de Rehabilitación Cardíaca.

Parámetros		N	%
Edad	< 35 años	1	0.8
	35 – 44	5	3.8
	45 – 54	36	27.5
	55 – 64	55	42
	65 – 74	24	18.3
	75 años >	10	7.6
Sexo	Masculino	95	72.5
	Femenino	36	27.5
DM		34	26.2
HTA		91	69.5
Dislipidemia		91	69.5
Antecedente de Tabaquismo		72	55
Tabaquismo activo		10	7.6
Manejo	Médico no Invasivo	51	38,9
	Invasivo		
	Angioplastía	10	7,6
	Stents	55	57.3
	Bypass	9	6.9
No revascularizables	6	4.6	
Riesgo	Bajo	65	49.6
	Moderado	44	33.6
	Alto	22	16.8

del menor efecto corresponde al de menor edad, con un incremento del 19,15%.

El análisis de estos datos indicó que el riesgo explica de manera significativa la variación en un 14%, por lo que se concluye que conforme se pasa de riesgo bajo a moderado y de moderado a alto el cambio porcentual de los METs es mayor, su variación es de 25.96 puntos más en promedio, ajustado por sexo y edad.

Se realizó, además, un análisis de los resultados del perfil de lípidos al finalizar el periodo de entrenamiento y se encontró una disminución promedio en el colesterol total de 4.44mg/dl (-2.9%) ($p = 0.145$), en las LDL de 0.96 mg/dl (-1.1%) ($p=0.746$), en los triglicéridos de 19.41mg/dl (-11.2%) ($p=0.016$) y un aumento de las HDL en 0.95mg/dl (2.5%) ($p=0.181$). Estos hallazgos no fueron estadísticamente significativos, con excepción de los encontrados a nivel de los valores de triglicéridos; sin embargo, este comportamiento no se repite al estratificar los cambios en el perfil de lípidos, según su nivel de riesgo y si aparecen como cambios significativos para el colesterol total y las HDL para el bajo y moderado riesgo, respectivamente.

Discusión

En el presente estudio se hallaron las características clínicas típicas del paciente referido al programa de rehabilitación cardíaca de nuestro hospital; portador de enfermedad arterial coronaria, de sexo masculino, con una edad promedio cercana a los 60 años, hipertenso, tabaquista inactivo y con el antecedente de haber sido sometido a algún

Cuadro 2. Comportamiento de los equivalentes metabólicos (METs), al inicio y final del Programa de Rehabilitación Cardíaca, según sexo, grupo de edad y nivel de riesgo durante Marzo 2009 a Mayo 2010.

Característica	METs		Pacientes Número	Aumento METs	Cambio porcentual	Valor p
	INICIAL	FINAL				
Sexo						
Hombres	8,8	11,5	80	2,6	29,81	0,000
Mujeres	6,7	8,7	30	2,0	29,44	0,000
Edad						
35 a 44	10,6	12,6	4	2,0	19,15	0,057
45 a 54	9,5	12,1	31	2,6	27,10	0,000
55 a 64	8,3	10,8	47	2,5	30,75	0,000
65 a 74	7,0	9,2	20	2,1	30,53	0,000
mas de 75	5,3	7,7	8	2,5	46,58	0,008
Riesgo						
Bajo	10,1	12,4	53	2,3	22,46	0,000
Moderado	7,1	9,2	36	2,1	29,26	0,000
Alto	5,5	9,1	21	3,6	64,37	0,000

Cuadro 3. Comportamiento del perfil lipídico al inicio y final del Programa de Rehabilitación Cardíaca según clasificación de riesgo desde Marzo 2009 a Mayo 2010.

	Inicio	Final	Cambio	p
Bajo Riesgo (n=64)				
Colesterol Total	160,26 ± 43,36	150,76 ± 39,79	9,50 ± 33,88	0,028
LDL	82,86 ± 34,34	78,75 ± 28,92	4,11 ± 33,24	0,338
HDL	40,12 ± 14,42	39,26 ± 11,71	0,86 ± 8,41	0,417
Triglicéridos	191,00 ± 122,51	166,57 ± 126,28	24,42 ± 98,21	0,057
Moderado Riesgo (n=44)				
Colesterol Total	160,06 ± 42,80	155,90 ± 45,68	4,15 ± 31,62	0,388
LDL	81,63 ± 30,34	79,07 ± 33,82	2,56 ± 23,19	0,484
HDL	35,88 ± 11,35	39,61 ± 12,86	-3,72 ± 7,60	0,002
Triglicéridos	195,09 ± 114,79	172,30 ± 103,67	22,79 ± 81,17	0,073
Alto Riesgo (n=21)				
Colesterol Total	146,76 ± 35,08	157,14 ± 43,06	-10,38 ± 38,47	0,231
LDL	74,38 ± 29,34	76,47 ± 28,71	-2,09 ± 29,04	0,744
HDL	37,60 ± 10,78	38,50 ± 8,31	-0,90 ± 6,33	0,533
Triglicéridos	168,55 ± 110,32	171,70 ± 90,99	-3,15 ± 71,99	0,847

procedimiento de revascularización miocárdica. Hallazgos concordantes con estudios nacionales e internacionales.^{9,10}

Dentro de nuestro programa, el paciente es clasificado en niveles de riesgo para someterlo a las cargas de entrenamiento físico y vigilar, mediante su respuesta al mismo, cómo asimila las cargas de entrenamiento; para lo cual se monitorea la intensidad del ejercicio mediante la frecuencia cardíaca y la escala de esfuerzo percibido (escala de Borg); y, en pacientes clasificados de alto riesgo se asocia el uso complementario de la telemetría. Se utiliza la clasificación del nivel de riesgo, según la AACVPR. Esta tiene relación con la monitorización de los pacientes durante las sesiones de ejercicio; sin embargo, se puede concluir del presente estudio que los pacientes clasificados en alto riesgo mejoran proporcionalmente más su capacidad funcional que los pacientes de bajo y moderado riesgo: El aumento de la capacidad funcional estimada en METs, al finalizar las 10 a 12 semanas, en promedio es un 29.7%, similar al descrito en otros estudios,¹¹⁻¹³ y para los pacientes de alto riesgo un 64,37%. Los mecanismos por los cuales se produce esta mejoría son múltiples: a nivel cardíaco se describen tres mecanismos de mejoría para la perfusión miocárdica posterior al entrenamiento: 1) regresión directa de las lesiones ateroscleróticas, 2) formación de vasos colaterales y 3) cambios en la dinámica del flujo epicárdico.^{14,15} A nivel periférico se describe el incremento del flujo colateral y mejora la vasodilatación mediada por óxido nítrico, metabolismo enzimático mitocondrial, así como la disminución de marcadores de inflamación sistémica (PCR, IL-6, fibrinógeno, SVCAM-1);¹⁶ y a nivel de composición corporal se describe el aumento de densidad mineral ósea,

disminución en el porcentaje de grasa, aumento de la masa magra y fuerza muscular.¹⁷

Existe una correlación baja 0,289 y significativa 0,001 para las variables sexo y edad con el cambio en los METs al finalizar la fase II del programa; comportamiento similar al encontrado en otros estudios.¹⁸

Con respecto a los cambios observados en el perfil lipídico, en múltiples estudios se han reportado cambios después de someterse a programas de rehabilitación cardíaca.^{19,20} En nuestro estudio solo encontramos cambios modestos y estadísticamente no significativos. No tomamos en consideración que estos pacientes, en la mayoría de los casos ya están con medicación hipolipemiante y que durante el transcurso de las 10 a 12 semanas se les pudo haber realizado modificaciones en las dosis de medicamentos por sus médicos tratantes.

Al atender este comportamiento, surgen posibles explicaciones a su manifestación, dentro de las cuales se plantean:

En primer lugar un gasto calórico insuficiente: en un meta-análisis publicado en el 2007 por Kodama²¹ se reportan cambios estadísticamente significativos, aunque modestos (2.53 mg/dL [0.065 mmol/L]; P<.001), con el volumen mínimo semanal para incrementar los niveles de HDL estimados en 900 Kcal de gasto calórico o 120 minutos de ejercicio por semana; indican, a la vez, que cada 10 minutos que se prolonga una sesión de ejercicio se asocia con aproximadamente 1,4 mg/dl (0.036 mmol/L) de incremento en los niveles de HDL y, sin embargo, no se encontró asociación significativa entre la frecuencia o la intensidad del ejercicio con el cambio de las HDL.

En segundo lugar, en el presente estudio no se midieron las subfracciones de HDL ni LDL, en las cuales se han descrito, por Kraus et al en 2002,²² cambios consecuentes al ejercicio de baja intensidad inclusive, produciendo mayor tamaño y cantidad de las subfracciones de HDL₂, con mayor potencial anti-aterogénico, y una producción de LDL más grandes y menos aterogénicas.

Como tercera hipótesis, la falta de una dieta adecuada y personalizada; a pesar de que los pacientes recibieron educación nutricional, no parece ser suficiente, pues estas charlas no reemplazan una dieta individualizada adecuada a los gustos y hábitos alimentarios de cada paciente. Además, debe considerarse que la realización de ejercicio aumenta el apetito en muchos de los casos.

Dentro de las limitantes más relevantes de este estudio, destaca que la capacidad funcional no se mide directamente por ergo-espirometría, sino que el VO₂max. Se calcula a partir de estimaciones matemáticas y equivalente en METs, lo que disminuye la confiabilidad del dato sobreestimando su consumo real máximo de oxígeno. Se recomienda realizar

las pruebas de esfuerzo con ergoespirometría para asegurarse de obtener valores fieles del consumo máximo de oxígeno y para obtener mayor información con respecto al compromiso de los sistemas músculo-esquelético o pulmonar que afecten de igual manera a la capacidad funcional máxima del paciente.²³

No se incluyeron datos de medición de cintura, peso ni porcentaje de grasa, dado que las mediciones no eran realizadas por el mismo examinador y el porcentaje de grasa calculado por bioimpedancia era poco confiable y no se contaba con otros métodos de medición de la grasa corporal como la medición de pliegues cutáneos, o la densitometría (considerada como “*Gold Standard*” para composición corporal.) Es necesario realizar más estudios en nuestro centro, en los cuales se estandarice la toma de medidas de los pacientes en lo que respecta a antropometría y, de ser posible, que sea siempre el mismo examinador.

En conclusión, los programas de rehabilitación cardíaca representan un beneficio para los pacientes portadores de enfermedad cardíaca. En nuestro estudio encontramos un aumento de la capacidad funcional máxima estimada en METs al cabo de un periodo de entrenamiento de 10 a 12 semanas en nuestro programa de rehabilitación cardíaca en fase II, con mayor incremento en los pacientes de Alto riesgo y menor en los pacientes de menor edad. Identificamos también una mejoría no significativa del colesterol total, LDL-colesterol, triglicéridos y HDL-colesterol medidos al inicio y al final de la fase II.

Referencias

- 1 INEC -Unidad de Análisis Estadístico, Ministerio de Salud. Memoria Institucional 2008. En:http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria2009/vlsituacion.pdf
- 2 Myers J, Prakash M, Froelicher V, Partington S, Atwood E. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002; 346: 793-801
- 3 Hammill B, Curtis L, Schulman K, Whellan D. Relationship Between Cardiac Rehabilitation and Long-Term Risks of Death and Myocardial Infarction Among Elderly Medicare Beneficiaries. *Circulation* 2010;121:63-70
- 4 Leon A, Franklin B, Costa F, Balady G, Berra K, Stewart K, et al. Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. *Circulation* 2005;111:369-376.
- 5 Gotto A. Review of primary and secondary prevention trials with lovastatin, pravastatin, and simvastatin. *Am J Cardiol* 2005; 96:34F-38F
- 6 American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. Fourth Edition. USA: Human Kinetics. 2002
- 7 ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. American College of Sports Medicine. Fifth Edition. Baltimore. USA 2006.
- 8 Lee I, Sesso H, Oguma Y, Paffenbarger R. Relative Intensity of Physical Activity and Risk of Coronary Heart Disease. *Circulation* 2003;107:1110-1116
- 9 Roselló M, Guzman S, Bolaños M. Efecto de un programa de rehabilitación cardíaca en la alimentación, peso corporal, perfil lipídico y ejercicio físico de pacientes con enfermedad coronaria. *Rev Costarric Cardiol* 2001; 3: 15-20.
- 10 Ades P, Savage P, Brawner C, Lyon C, Ehrman J, Bunn J, et al. Aerobic Capacity in Patients Entering Cardiac Rehabilitation. *Circulation* 2006;113: 2706-2712.
- 11 Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, Piva P, Georgiou D, Purcaro A. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:1891-1900.
- 12 Cheuk-Man Yu, Sheung-Wai Li, Chu-Pak Lau. Long – Term Changes in Exercise Capacity, Quality of life, body Anthropometry, and Lipid Profiles after a Cardiac Rehabilitation Program in Obese Patients with Coronary Heart Disease. *Am J Cardiol* 2003;91:321-325.
- 13 Savage P, Brochu M, Pochlman E, Ades P, Burlington V. Reduction in Obesity and Coronary risk factors after high caloric training in overweight coronary patients. *Am Heart J* 2003;146: 317-23.
- 14 Myers J. Exercise and Fitness. In: Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Springer. London, 2007: 77-87
- 15 Serratos F. Adaptaciones cardíacas al ejercicio. En: Fisiología del ejercicio. 3ra edición. Madrid: Panamericana 2006:321-356
- 16 Hamburg N, Balady G. Exercise Rehabilitation in Peripheral Artery Disease: Functional Impact and Mechanism of Benefits. *Circulation* 2011; 123; 87-97
- 17 Williams M, Haskell W, Ades P, Amsterdam E, Bittner V, Franklin B, et al. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update: A Scientific Statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2007;116:572-84.
- 18 American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. AACVPR Cardiac Rehabilitation Resource Manual. Human Kinetics. USA. 2006.
- 19 Sarrafzadegan N. Changes in lipid profile of patients referred to a cardiac rehabilitation program. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15: 467-72
- 20 Toufan M, Pak J. Benefits of cardiac rehabilitation on lipid profile in patients with coronary artery disease. *BiolSci* 2009; 12: 1307-13
- 21 Kodama S. Arch Intern Med Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. 2007; 167: 999-1008.
- 22 Kraus W, Houmar J, Duscha B, Knetzer K, Wharton M, McCartney JS, et al. Effects of the Amount and Intensity of exercise on Plasma Lipoproteins. *N Engl J Med* 2002; 347:1483-1492.
- 23 Balady G, Arena R, Sietsema K, Myers J, Coke L, Fletcher G, et al. Clinician's Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2010;122: 191-225