



Original/*Valoración nutricional*

Beneficio del seguimiento de un programa de rehabilitación cardíaca sobre algunos parámetros de la composición corporal

Magdalena López Frías^{1,2}, Mar Gómez Martínez^{1,2}, Mercedes Ramírez López Frías^{1,2}, Carlos De Teresa Galván³, Javier Díaz Castro^{1,2} y Teresa Nestares^{1,2}

¹Departamento de Fisiología. Universidad de Granada. ²Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix". Universidad de Granada. ³Centro Andaluz de Medicina Deportiva. Granada. España.

Resumen

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) se encuentran entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. La rehabilitación cardíaca es un programa de prevención secundaria cuyo objetivo es complementar los efectos del tratamiento cardiológico a través de la participación del paciente en el control de sus hábitos de vida, como medio de promoción de su salud cardiovascular. El objetivo del presente estudio es evaluar los efectos a largo plazo del programa de rehabilitación cardíaca (PRC) sobre algunos parámetros de la composición corporal de pacientes que han asistido o no, a la fase III del PRC. El estudio se realizó en sujetos que sufrieron un evento cardiovascular y que pertenecían a la Asociación de Pacientes Cardíacos de Granada y Provincia. A todos los miembros se les ofreció la posibilidad de formar parte del estudio. Se realizó un estudio de algunos parámetros de composición corporal y se realizó una valoración nutricional de todos los sujetos. La masa grasa y la grasa visceral, que desempeñan un papel importante en la patología cardiovascular, son estadísticamente menores tanto en hombres como mujeres que asisten al PRC, revelando que son mejores predictores del riesgo cardiovascular. Gracias al consejo nutricional recibido se observa un incremento de nutrientes cardiosaludables y los sujetos que asisten al programa de rehabilitación presentan mayor ángulo de fase, indicando que tienen un mejor estado de hidratación, junto con una mejor integridad de la membrana celular y distribución del agua entre los compartimentos intra y extracelulares.

(*Nutr Hosp.* 2014;30:1366-1374)

DOI:10.3305/nh.2014.30.6.7897

Palabras claves: *Enfermedad cardiovascular. Rehabilitación cardíaca. Consejo nutricional. Masa corporal. Antropometría.*

BENEFITS OF A CARDIAC REHABILITATION PROGRAM ON SOME PARAMETERS OF CORPORAL COMPOSITION

Abstract

The cardiovascular diseases (CVD) are the principal reasons of morbidity and mortality in the world. The cardiac rehabilitation is a program of secondary prevention to complement the effects of the cardiological treatment with the participation of the patient in the control of their habits of life, as a way of promotion of its own cardiovascular health. The aim of the present study is to evaluate the long-term effects of a cardiac rehabilitation program on some parameters of corporal composition in patients that have attended or not, to the phase the III of the program. The study was performed in subjects that suffered a cardiovascular event and they were members of the Association of Cardiac Patients of Granada and Province. All the members were offered the possibility of forming a part of the study. Some parameters of body composition were measured and a nutritional evaluation was performed in all the subjects. The visceral and body fat and, which play a key role in the cardiovascular pathology, are lower in the patients attending to the cardiac rehabilitation program, revealing that are better predictors of the cardiovascular risk. Thanks to the nutritional advice received, an increase in healthy nutrients is observed and the subjects attending to the program feature major phase angle, indicating that they have a better state of hydration, together with a better integrity of the cell membranes and distribution of water between the compartments intra- and extracellular compartments.

(*Nutr Hosp.* 2014;30:1366-1374)

DOI:10.3305/nh.2014.30.6.7897

Key words: *Cardiovascular Disease. Cardiac Rehabilitation. Nutritional advice. Body composition. Anthropometry.*

Correspondencia: Javier Díaz Castro.
Profesor de Fisiología. Departamento de Fisiología.
Campus Universitario de Cartuja. Facultad de Farmacia.
18071 Granada, España.
E-mail: javierdc@ugr.es

Recibido: 1-VIII-2014.
Aceptado: 18-VIII-2014.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) se encuentran entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo¹. Se calcula que en el año 2030 morirán cerca de 23,3 millones de personas por ECV, sobre todo por cardiopatías y accidentes cardiovasculares, y se prevé que sigan siendo la principal causa de muerte².

La alta prevalencia y coste económico de las ECV, hacen necesario ampliar el enfoque tradicional de su tratamiento con la prevención y promoción de la salud a la vez que se controlan los riesgos ligados a estas patologías, una actuación importante en el campo de la prevención secundaria de las ECV son los Programas de Rehabilitación Cardíaca (PRC), cuyos beneficios se han puesto de manifiesto en diversos estudios europeos^{3,4}.

La rehabilitación cardíaca es un programa de prevención secundaria ambulatoria cuyo objetivo es complementar los efectos del tratamiento cardiológico a través de la participación del paciente en el control de sus hábitos de vida, como medio de promoción de su salud cardiovascular. En este sentido, la rehabilitación cardíaca incluye un conjunto de actividades relacionadas con la alimentación, el ejercicio físico, y el control del estrés emocional, cuya finalidad es la formación y educación de los pacientes para que, a través de sus hábitos de vida, consigan reducir el riesgo cardiovascular y promover efectos beneficiosos que mejoren su pronóstico y calidad de vida. Estudios recientes evidencian que la rehabilitación cardíaca reduce la mortalidad, la sintomatología, mejora la tolerancia al ejercicio físico y beneficia los factores psicosociales^{5,6}.

Los Programas de Rehabilitación Cardíaca incluyen tres fases:

- Fase I (intrahospitalaria): se trata de una movilización precoz, para paliar los efectos negativos del decúbito prolongado, consistente en la realización de ejercicios pasivos y activos de las distintas articulaciones. Durante esta fase se proporciona información al paciente y a la familia sobre la enfermedad y se facilita apoyo psicológico ya que existe un alto porcentaje de cuadros depresivos.
- Fase II (de convalecencia): en esta fase se establecen las pautas de comportamiento que el paciente debe seguir durante el resto de su vida, concienciándolo sobre la importancia de unos hábitos de vida saludables, lo cual incluye la educación nutricional y el entrenamiento físico, adaptado a las posibilidades de cada paciente. El ejercicio físico puede ser controlado o no, según si los pacientes son capaces de acudir al centro para realizar el PRC o no. En cualquier caso, debe realizarse supervisado por un médico cardiólogo, el cual hará una evaluación inicial para establecer la intensidad del ejercicio físico que va a realizar el paciente.

- Fase III (de mantenimiento): esta fase dura el resto de la vida del paciente. Debe seguir realizando los programas aprendidos durante la fase II, se debería realizar de forma ambulatoria, ya sea de individualmente por parte del paciente o en instalaciones acondicionadas como Asociaciones de pacientes^{7,8}.

En patología cardiovascular (tanto en personas diagnosticadas como en aquellas con probabilidad de sufrir dichas patologías) existen una serie de factores, cuya modificación reduce el riesgo de morbimortalidad derivado de esta enfermedad. Se clasifican en factores de riesgo no modificables (sexo, edad y antecedentes familiares) y modificables⁸. Los factores de riesgo más importantes de la cardiopatía y los accidentes cardiovasculares son los “modificables”, entre los que se incluye la obesidad, definida según la OMS como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, lo que se refleja en un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 30 kg/m^{2,9}. Sin embargo, en los últimos años, el IMC ha sido criticado por la comunidad científica como una medida del riesgo cardiovascular poco precisa, ya que refleja tanto la masa magra como la masa grasa sin identificar la distribución de ésta última¹⁰. Un perfil de distribución de grasa corporal adverso es un factor de riesgo independiente y juega un papel tan importante como el nivel de obesidad¹¹. Por ello, recientes estudios demuestran que las medidas de la obesidad central parecen tener una mayor correlación con el riesgo cardiovascular que el IMC¹². De ahí la importancia de complementar el IMC con otras medidas de composición corporal para evaluar el riesgo cardiovascular.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos a largo plazo del PRC sobre algunos parámetros de la composición corporal de pacientes que han asistido o no, a la fase III del PRC.

Material y métodos

Muestra

El estudio se realizó en sujetos que sufrieron un evento cardiovascular y que pertenecían a la Asociación de Pacientes Cardíacos de Granada y Provincia (miembro de la Federación Andaluza de Asociaciones de Enfermos del Corazón).

Todos los pacientes padecían cardiopatía isquémica, algunos de ellos habían sufrido una angina de pecho (estable o inestable) o un infarto agudo de miocardio. Por este motivo todos los pacientes presentaban un tratamiento farmacológico homogéneo.

A todos los miembros de la Asociación de Pacientes Cardíacos de Granada y Provincia se les ofreció la posibilidad de formar parte del estudio, de forma que el asistir o no al programa de rehabilitación, dependía de la propia iniciativa de los sujetos tras ser debidamente

informados. Los que aceptaron formar parte del estudio, tanto los que asistían al programa como los que no, firmaron un consentimiento informado.

Los sujetos se dividieron en 2 grupos, de forma no aleatoria, según quisieran o no formar parte del PRC:

- Grupo PRC: formado por 135 pacientes que seguían un PRC, de los cuales 105 eran hombres y 30 eran mujeres.
- Grupo NO PRC: formado por 70 pacientes que no seguían el PRC, de los cuales 50 eran hombres y 20 mujeres.

Los criterios de inclusión fueron: haber sufrido un evento cardiovascular, participación voluntaria y firma de consentimiento informado. Criterio de exclusión: tener marcapasos por la imposibilidad de realizar el análisis por bioimpedancia.

El estudio tuvo informe positivo del Comité de Ética de la Universidad de Granada (Referencia 470).

Todos los sujetos estudiados pertenecían a la fase III del PRC.

Diseño del estudio

Inicialmente se citó a cada sujeto participante para realizar una valoración nutricional mediante encuesta, así como una medida del peso y la talla (MEDIDA 1), estos datos pusieron de manifiesto que los pacientes estaban entre un sobrepeso grado II (pre-obesidad) y obesidad tipo I según su IMC. En función de los datos obtenidos, cada paciente recibió un consejo nutricional, y transcurridos 12 meses se realizó de nuevo una valoración nutricional (MEDIDA 2) incluyendo un estudio de composición corporal a través de medidas antropométricas y de análisis de bioimpedancia eléctrica (BIE).

Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase III

El PRC realizado en este estudio constaba de una parte informativa y otra formativa sobre hábitos cardiosaludables incluyendo un consejo nutricional, apoyo psicológico y ejercicio físico, en el que se incluían sesiones de entrenamiento dirigidas por un fisioterapeuta de 60 minutos, dos-cinco días a la semana dependiendo de la condición física de cada paciente, realizadas en las instalaciones de la Asociación. La prescripción del ejercicio físico fue supervisada por un cardiólogo que determinó la carga según el nivel de daño cardiovascular.

Mediciones de composición corporal

La valoración de la composición corporal se realizó por bioimpedancia eléctrica (BIE), en el estudio se usó

el equipo TANITA MC-980MA multifrecuencia (Biológica Tecnología Médica S.L., Barcelona, España) software *Suite Biológica 7.1 (Versión 368)*.

Siguiendo las directrices dadas por la casa comercial, para realizar la medición, los sujetos se situaron en posición erecta encima de la plataforma y posicionando los pies descalzos en los 4 electrodos de acero inoxidable de tal forma que con la punta de los mismos hiciera contacto con los electrodos delanteros y con el talón con los electrodos traseros. Las manos sujetaban las abrazaderas con los electrodos, manteniendo los brazos estirados a lo largo del tronco ligeramente separados del mismo. En ningún momento durante la prueba debe haber contacto con parte metálica alguna. Por los electrodos se introdujo una corriente multifrecuencia imperceptible de entre 5 y 1000 kHz.

Los sujetos debían encontrarse bajo las siguientes condiciones para que el estudio pudiera llevarse a cabo:

- Ayuno nocturno o haber evitado consumir alimentos y bebidas durante las cuatro horas anteriores a la medición.
- No haber consumido bebidas alcohólicas durante las 48 horas anteriores a la prueba.
- No haber hecho ejercicio extenuante 24 horas antes de la medición.
- No tener objeto metálico alguno en el cuerpo.
- Haber orinado antes de la medición.

El tiempo aproximado de medida fue de 30 segundos.

La talla se determinó por el método de medida de talla con tracción. Este método requiere que el sujeto esté quieto con los pies juntos y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala.

Los parámetros estudiados han sido: masa libre de grasa, masa grasa, grasa visceral, masa muscular, masa ósea, metabolismo basal, edad metabólica, agua corporal total, agua intracelular y agua extracelular.

También se ha calculado, a partir de los datos de resistencia y reactancia, el ángulo de fase mediante la siguiente fórmula¹³:

$$\begin{aligned} \text{Ángulo de fase} &= \\ &= \text{arco tangente reactancia} / \text{resistencia} \times 180^\circ / \pi \end{aligned}$$

Valoración nutricional

Se realizó un recordatorio de 24 horas, se trata de un método retrospectivo, es decir, una determinación de la ingesta de nutrientes en el pasado.

El recordatorio de 24 horas consiste en preguntar al individuo entrevistado sobre los alimentos consumidos, tanto cualitativa como cuantitativamente, durante un periodo de 24 horas. Se llevaron a cabo tres recordatorios de 24 horas incluyendo un día festivo. La cumplimentación del cuestionario se realizó mediante entrevista personal con un entrevistador entrenado. Para ayudar al paciente encuestado a cumplimentar

este cuestionario y recoger datos de la manera más fiel posible, se utilizó un manual fotográfico que incluye modelos de tamaños de alimentos, platos elaborados y medidas caseras¹⁴.

La duración de la encuesta es de aproximadamente 30-45 minutos.

Software para el procesado de la valoración nutricional (Nutriber)

Los datos de la encuesta recordatorio de consumo de alimentos son procesados a través del programa informático Nutriber 17¹⁵, que nos permite conocer la cantidad de energía, macro y micronutrientes que consumen los sujetos y compararlos con las ingestas recomendadas para la población española¹⁶.

Análisis del perfil lipídico

Los triglicéridos, colesterol HDL y LDL se determinaron mediante un kit comercial (Spinreact, Barcelona, Spain). La intensidad de color se determina espectrofotométricamente (Thermo Spectronic, Rochester, USA).

Análisis estadístico

Antes de realizar el tratamiento estadístico, se comprobó la normalidad de las variables y la varianza ho-

mogénea usando los tests de Kolmogorov-Smirnov y Levene respectivamente. Para el análisis de los datos se aplicó una prueba de comparación de medias (T Student). El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Para la realización de los cálculos estadísticos se utilizó el programa informático SPSS® “Statistical Package for Social Sciences” versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA.) En el apartado resultados se presentan las tablas con el valor medio y su error estándar de la media (EEM).

Resultados

En la tabla I se muestran los valores de composición corporal medidos por BIE de los sujetos que realizan (PRC) o no (NO PRC) el programa de rehabilitación cardíaca, divididos en función del sexo. No existen diferencias en la edad de los hombres que asisten o no al programa (66 ± 1 vs. 66 ± 2), mientras que las mujeres PRC son significativamente más jóvenes que las NO PRC (62 ± 3 vs. 72 ± 2). En la tabla III, se puede observar que el peso de los hombres PRC es significativamente menor que el de los NO PRC ($p < 0,042$) y la diferencia en el IMC de los sujetos PRC y NO PRC es máxima ($p < 0,001$), además en la tabla I se observa, que el porcentaje de masa libre de grasa experimenta un incremento con la máxima significación ($p < 0,001$), por el contrario, la masa grasa y el porcentaje de la misma, presentan una reducción estadísticamente significativa ($p < 0,001$) y se aprecia también una disminución con una significación de $p < 0,003$ en la grasa visceral,

Tabla I
Composición corporal medida por BIE en función del PRC

	Hombres		Mujeres	
	PRC	NO PRC	PRC	NO PRC
Masa libre de grasa (kg)	62,19±0,82a	61,32±0,92a	53,31±2,28b	47,46±2,28c
Masa libre de grasa (%)	77,79±1,05a	72,69±0,99b	73,57±2,17b	66,61±1,67c
Masa grasa (kg)	17,96±0,67a	23,73±1,42b	19,93±2,36c	24,51±2,57b
Masa grasa (%)	21,83±0,65a	27,31±0,99b	26,43±2,17b	33,39±1,67c
Grasa visceral	12,59±0,35a	17,01±1,37b	9,33±1,30c	14,09±1,38d
Masa muscular (kg)	58,91±0,76a	58,26±0,88 ^a	50,63±2,17b	45,04±2,16c
Masa osea (kg)	3,09±0,04a	3,06±0,04 ^a	2,68±0,11b	2,43±0,11b
Metabolismo basal (kcal)	1.753,34±25,28a	1.785,06±29,77a	1.543,85±61,41b	1.403,00±61,79b
Edad metabólica (años)	60,68±1,20a	61,54±2,79a	59,17±4,43a	67,82±4,61a
Agua corporal total (kg)	43,06±0,61a	42,66±0,75a	37,15±1,49b	32,60±1,52c
Agua corporal total (%)	54,66±0,82a	50,54±0,77b	51,35±1,55b	45,75±1,05c
Agua intracelular (kg)	24,33±0,37a	23,31±0,56a	20,46±0,93b	16,72±0,85c
Agua extracelular (kg)	18,62±0,25a	18,94±0,29a	16,69±0,61b	15,88±0,71b

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a,b,c,d}Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p < 0,05$)

Tabla II
Ángulo de fase medido en grados de los sujetos que asisten o no al PRC

	<i>Hombres</i>		<i>Mujeres</i>	
	<i>PRC</i>	<i>No PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>No PRC</i>
Lateral Izquierdo	5,62±0,07a	5,34±0,19a	5,15±0,15a	4,52±0,16a
Pierna Derecha	5,00±0,29a	5,11±0,21a	5,02±0,23a	4,34±0,20a
Pierna Izquierda	5,37±0,09a	6,16±1,09a	4,98±0,25a	4,23±0,20a
Brazo Derecho	5,98±0,07a	5,70±0,20a	5,58±0,19a	4,97±0,16a
Brazo Izquierdo	5,75±0,15a	5,59±0,19a	5,31±0,12a	5,06±0,23a
Ambas piernas	5,37±0,15a	5,18±0,22a	5,18±0,22a	4,42±0,18a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a,b,c,d}Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student (p<0,05)

Tabla III
Peso, IMC, energía y macronutrientes en personas que realizan o no un PRC

	<i>Medida 1</i>		<i>Medida 2</i>	
	<i>PRC</i>	<i>No PRC</i>	<i>PRC</i>	<i>No PRC</i>
Hombres				
Peso (kg)	79,7±1,1A	86,5±1,5B	80,0±1,1A	85,3±2,1B
Imc (kg/m ²)	29,38±0,36A	30,65±0,53A	26,42±0,38B	29,79±0,75A
Energía (kcal)	1.379,39±34,62A	1.456,12±36,43A	1.628,42±30,12B	1.575,62±71,29B
Agua (g)	1.057,50±29,55A	1.105,53±43,55A	1.105,33±27,04A	1.038,12±44,24A
Proteínas (g)	69,35±1,68A	74,61±1,77B	75,74±2,52B	67,34±3,55A
Grasa total (g)	47,97±1,75A	50,94±1,78A	65,04±2,62B	65,04±2,62B
Ácidos grasos saturados (g)	10,20±0,44A	11,41±0,52A	13,52±0,47B	15,14±0,93B
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	23,75±0,97A	24,61±0,83A	29,93±1,10B	29,43±1,39B
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	7,45±0,52A	7,58±0,46A	8,60±0,38B	8,24±0,54B
Colesterol (g)	164,67±8,41A	184,10±9,01B	179,19±9,34A	149,26±9,81C
Glucidos (g)	160,89±4,36A	167,60±5,46A	195,83±5,42B	174,99±9,45C
Fibra(g)	18,26±0,68A	17,83±0,63A	22,45±1,03B	15,87±0,99C
Mujeres				
Peso (kg)	71,2±2,5A	78,6±4,3A	76,1±2,5A	72,6±4,1A
Imc (kg/m ²)	31,1±1,0A	32,1±1,5A	26,0±1,3A	28,6±1,4A
Energía (kcal)	1.264,40±106,21A	1.247,82±65,69A	1.475,02±100,59A	1.464,02±122,49A
Agua (g)	975,78±85,25A	925,52±57,39A	926,92±82,12A	998,87±94,48A
Proteínas (g)	65,70±4,89A	62,92±3,13A	61,58±7,99A	57,65±4,61A
Grasa total (g)	45,28±4,47A	43,16±3,36A	44,56±4,48A	62,20±7,30A
Ácidos grasos saturados (g)	10,63±1,49A	11,88±1,33A	11,21±1,08A	15,89±2,58A
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	22,79±2,24A	20,13±1,49A	20,96±2,12A	25,48±3,00A
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	6,32±1,31A	5,72±0,57A	8,19±1,19A	10,01±1,59A
Colesterol (g)	131,47±13,19A	155,42±11,59A	146,96±18,05A	172,37±20,80A
Glucidos (g)	145,74±11,32A	156,38±8,54A	147,58±11,26A	167,62±11,77A
Fibra(g)	16,29±1,62A	16,70±1,02A	13,66±1,74A	15,60±1,68A

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a,b,c,d}Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student (p<0,05)

mientras que el tanto por ciento de agua corporal total es significativamente mayor ($p < 0,001$).

En las mujeres, aunque se observa una tendencia a que el IMC sea menor en las que asisten al programa (Tabla III) el porcentaje de masa libre de grasa, el agua corporal total y el agua intracelular experimentan un incremento estadísticamente significativo en el grupo PRC con respecto al NO PRC ($p < 0,044$; $p < 0,019$; $p < 0,007$; $p < 0,016$ respectivamente), mientras que, el porcentaje de masa grasa y la grasa visceral se reducen con una significación de $p < 0,021$; $p < 0,019$ respectivamente (Tabla I).

Tal y como se aprecia en la tabla II, pese a no haber diferencias estadísticamente significativas en el ángulo de fase, se observa una tendencia a aumentar en los sujetos PRC, excepto en las extremidades inferiores en el caso de los varones.

En la tabla III, se refleja que la ingesta calórica de los hombres del grupo PRC en la MEDIDA 2 (tras haber recibido el consejo nutricional) aumenta con respecto a la MEDIDA 1 ($p < 0,003$), hecho que está íntimamente relacionado con el incremento de consumo que experimentan todos los macronutrientes transcurridos 12 meses de la medida inicial. Además, la proteína aumenta significativamente con respecto a la MEDIDA 1 ($p < 0,050$), al igual que la grasa total ($p < 0,001$), ya que la los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados son significativamente mayores tras recibir el consejo nutricional (MEDIDA 2) ($p < 0,001$, $p < 0,001$ y $p < 0,053$ respectivamente). Los hidratos de carbono y la fibra presentan diferencias estadísticamente significativas en los sujetos PRC, al comparar la MEDIDA 1 y la MEDIDA 2 ($p < 0,001$ y $p < 0,001$ respectivamente).

Por otra parte, al comparar los sujetos PRC con los NO PRC, en la medida inicial, se aprecia una reduc-

ción estadísticamente significativa de las proteínas ($p < 0,030$) y el colesterol total ($p < 0,057$). Mientras que tras 12 meses de asistencia al PRC la fibra experimenta un incremento estadísticamente significativo ($p < 0,001$).

Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas al comparar las mujeres (Tabla III) que realizan el PRC con las NO PRC, tanto al inicio como al final del estudio.

En la tabla IV se expresa el perfil lipídico de los sujetos estudiados, en ambos casos se observa una reducción de los triglicéridos tras realizar el PRC que es estadísticamente significativo ($p < 0,001$) en el caso de los varones.

Discusión

Estudios previos han puesto de manifiesto la eficacia de la prevención secundaria y de los PRC en la reducción de la mortalidad cardiaca¹⁷, y en el cambio del estilo de vida de pacientes que han sufrido un evento cardiovascular¹⁸. Actualmente existen pocos estudios que evalúen la eficacia de estos programas a largo plazo en un número suficiente de pacientes, puesto que son muchos los que abandonan el programa de rehabilitación en la fase III del mismo¹⁹. El presente trabajo muestra los cambios producidos en la composición corporal de pacientes que han asistido durante 12 meses a un PRC, dichos cambios son debidos, al ejercicio físico que realizan estos pacientes como parte del programa y a la mejora en sus hábitos dietéticos, hecho que se refleja en el perfil lipídico.

El resultado más relevante de este estudio es la mejora de la composición corporal de los sujetos que siguen el PRC a largo plazo, ya que han conseguido

Tabla IV
Perfil lipídico de personas que realizan o no un PRC

	Medida 1		Medida 2	
	PRC	No PRC	PRC	No PRC
Hombres				
Triglicéridos (mg/dL)	123,97±6,21a	165,83±14,78b	101,83±4,80c	170,12±13,67b
Colesterol total (mg/dL)	150,49±3,19a	160,15±4,86a	150,76±3,00a	155,16±5,74a
Colesterol-HDL (mg/dL)	46,51±0,99a	52,10±2,32a	47,75±1,23a	50,11±3,11a
Colesterol-LDL (mg/dL)	80,18±3,20a	75,58±3,86a	82,68±2,61a	77,23±3,34a
Mujeres				
Triglicéridos (mg/dL)	120,54±13,96a	139,45±11,94a	115,71±18,35a	142,02±10,09b
Colesterol total (mg/dL)	163,77±6,91a	183,55±9,65a	190,57±19,74a	176,87±8,76a
Colesterol-HDL (mg/dL)	54,92±3,31a	58,45±3,58a	64,29±7,58a	61,34±4,01a
Colesterol-LDL (mg/dL)	84,69±5,00a	97,45±9,78a	103,14±14,27a	90,65±8,47a

Los datos están expresados como MEDIA±EEM. ^{a,b,c,d}Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la T de Student ($p < 0,05$)

reducir la masa grasa y aumentar la masa magra, resultados encontrados tanto en hombres como en mujeres que asisten al PRC. Estos hallazgos se pueden explicar en parte como consecuencia del ejercicio físico reglado, que produce una reducción significativa de la masa grasa^{20,21} y a la adquisición de hábitos nutricionales saludables aportado por el consejo nutricional personalizado realizado en el presente estudio. Por otra parte, hemos observado que los NO PRC presentan un sobrepeso de grado II, existiendo un mayor grado de sedentarismo ya que como muestra Mokdad y col.²², los sujetos con obesidad tienden a la inactividad física. La grasa corporal, particularmente la grasa visceral, es un tejido metabólicamente activo que desempeña un papel importante en la patología cardiovascular²³, este parámetro es menor en hombres y mujeres que asisten al PRC con respecto a los que no lo hacen, dada la relación existente entre la grasa visceral y la enfermedad cardiovascular²⁴, se puede asumir que los sujetos NO PRC presentan un mayor riesgo de sufrir nuevos eventos.

El agua corporal total es mayor en todos los sujetos PRC, este hecho puede ser debido a que los NO PRC al no realizar ejercicio físico reglado, presentan una menor movilización de líquido. Esto, unido a la reducción de la sensación de sed que presenta la población mayor, justificaría estos resultados. Además, el agua corporal total tiende a disminuir a medida que la grasa corporal aumenta, ya que el tejido muscular al ser metabólicamente más activo, necesita más agua para realizar los intercambios celulares tanto de metabolitos como de nutrientes²⁵. Por tanto podemos deducir que a mayor cantidad de músculo y menor de tejido adiposo, mayor será la proporción de agua corporal total, hecho que queda reflejado en la mayor agua intracelular que presenta el grupo PRC.

Aunque el significado biológico del ángulo de fase no es completamente conocido, según Bosy-Westphal, y col.²⁶ es un indicador de la integridad de la membrana celular y de la distribución del agua entre el compartimento citosólico y el espacio extracelular, los resultados obtenidos apoyan este hecho ya que los sujetos PRC, en los que se ha encontrado mayor ángulo de fase, presentan un mejor estado de hidratación como se ha comentado anteriormente. Diversos estudios¹³ han puesto de manifiesto que es un buen indicador de supervivencia en ciertas enfermedades, entre las que se encuentran las patologías cardiovasculares, por lo que habría que profundizar en el estudio de este parámetro como indicador nutricional.

A diferencia del trabajo realizado por Ades y col.²⁷, según el cual los beneficios del programa son transitorios debido al abandono y a la escasa duración de la intervención, en nuestro estudio, estos efectos positivos observados en la composición corporal sí perduran en el tiempo en los sujetos que asisten al PRC, hecho que puede ser debido a la mejora en los hábitos dietéticos observados como consecuencia del consejo nutricional personalizado que recibieron estos pacientes como

parte del programa de rehabilitación tras 12 meses, en el que se recomendó el seguimiento de una dieta mediterránea, esto pone de manifiesto que tanto el consejo nutricional personalizado como la duración de la intervención fue adecuada en los sujetos que decidieron participar en el PRC.

Cabe destacar que, tras 12 meses de seguimiento del programa de rehabilitación (MEDIDA 2), los sujetos PRC (tanto hombres como mujeres) aumentan su ingesta energética; sin embargo, este parámetro se encuentra por debajo de las recomendaciones en todos los casos, ya que se ha producido una restricción calórica por encontrarse todos los sujetos estudiados en situación de sobrepeso, datos que concuerdan con otros estudios en los que también se hallaron un elevado porcentaje de sobrepeso y obesidad en pacientes cardiovasculares^{28,29}, si bien el grado de sobrepeso depende del seguimiento del programa de rehabilitación y del tiempo de adherencia al mismo. El incremento de las calorías totales consumidas, unido al menor IMC que presenta este grupo, pone de manifiesto dos hechos: por un lado el efecto del ejercicio físico, que conlleva un incremento de la demanda calórica, haciendo que el balance energético (calorías consumidas frente a las gastadas) se incline hacia el gasto calórico, esto justifica la relación inversa existente entre este parámetro y el ejercicio físico³⁰, como consecuencia del cual se produce la reducción del IMC, que se refleja en una mayor masa grasa junto con una disminución de la adiposidad, como hemos comentado anteriormente. Y por otra parte, el efecto del consejo nutricional como parte del PRC, que ha tenido una influencia positiva tanto en la calidad de los componentes de la dieta como en sus hábitos dietéticos, hecho que concuerda con los hallazgos de Twardella y col. (2006)³¹.

En los varones PRC, el consumo de glúcidos se ha incrementado tras 12 meses de seguimiento del programa y también con respecto a los NO PRC, debido posiblemente al aumento en el consumo de fibra, nutriente que diversos estudios han relacionado positivamente con la salud cardiometabólica por su papel en la mejora del perfil lipídico³², que también encontramos en nuestras condiciones experimentales en las que los triglicéridos se redujeron significativamente, cambios que, sin embargo, no se observan en el grupo de las mujeres. No obstante, este incremento de hidratos de carbono no llega a satisfacer las recomendaciones (50-55%)³³, mientras que el consumo de proteínas es superior al recomendado, hecho que se observa en todos los grupos estudiados, y puesto que la cantidad de ácidos grasos poliinsaturados es superior, podemos deducir que la principal fuente proteica es el pescado, dada la insistencia de la recomendación de este alimento como parte del consejo nutricional personalizado.

El incremento de la grasa total ingerida observada en los varones del grupo PRC tras 12 meses de seguimiento del programa es consecuencia del aumento producido tanto en los ácidos grasos saturados como en los monoinsaturados y los poliinsaturados. Aunque

tradicionalmente las recomendaciones dietéticas están encaminadas a la reducción de la cantidad total de grasa de la dieta, hay que tener en cuenta que el tipo de grasa consumida es más relevante para la salud cardiometabólica que la cantidad total de lípidos³⁴. Distintos estudios demuestran que el consumo de ácidos grasos monoinsaturados afecta favorablemente a los niveles sanguíneos de lípidos y lipoproteínas³⁵, y por tanto reducen el riesgo cardiovascular³⁶. Además, la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados disminuye los niveles de triglicéridos plasmáticos, resultado encontrado en nuestro estudio y que concuerda con Eslick y col. (2009)³⁷.

Como demuestran Scherwitz y col.³⁸ y Hämäläinen y col.³⁹ los principales cambios en la dieta de los pacientes cardiovasculares se producen a corto plazo (3-6 meses) transcurridos los cuales vuelven a algunos de sus viejos hábitos, como es un elevado consumo proteico en detrimento del de hidratos de carbono complejos o la ligera elevación encontrada en los ácidos grasos saturados. Esta vuelta a algunos hábitos dietéticos desfavorables es esperada, pero el grado de cambio y el mantenimiento del mismo dependen de la intensidad de la educación nutricional. Así, gracias al consejo nutricional recibido en el PRC estudiado, estos pacientes se encuentran concienciados de la importancia del seguimiento de una dieta adecuada, lo cual justifica el incremento observado en el consumo de nutrientes cardiosaludables como fibra, ácidos grasos mono y poliinsaturados, etc., por tanto, a la vista de los resultados obtenidos, el consejo nutricional tuvo, en términos generales, un efecto positivo a largo plazo, si bien, sería aconsejable insistir en la educación nutricional para mejorar aún más los hábitos dietéticos de estos pacientes.

En los grupos de las mujeres se han encontrado pocas diferencias significativas, dado el reducido tamaño poblacional, debido principalmente a que las mujeres son más propensas a abandonar los PRC que los hombres, ya que tienden a sufrir eventos cardiovasculares a mayor edad, por lo que suelen padecer al mismo tiempo otros problemas de salud, especialmente relacionados con el aparato locomotor, hecho que se refleja en la menor masa ósea de las mujeres con respecto a los hombres, y además tienen más obligaciones familiares que no les permiten la asistencia asidua a estos programas, hecho que coincide con otros estudios⁴⁰.

Conclusión

El IMC es significativamente menor en los varones que asisten al Programa de Rehabilitación Cardíaca, mientras que en el caso de las mujeres sigue esta tendencia aunque no es estadísticamente significativa, sin embargo, la masa grasa y la grasa visceral, que desempeñan un papel importante en la patología cardiovascular, son estadísticamente menores tanto en hombres como mujeres que asisten al PRC, revelando

que son mejores predictores del riesgo cardiovascular. Gracias al consejo nutricional recibido en el Programa de Rehabilitación Cardíaca, los pacientes se conciencian de la importancia del seguimiento de una dieta adecuada, justificando el incremento observado en el consumo de nutrientes cardiosaludables como fibra y ácidos grasos mono y poliinsaturados. Los sujetos que asisten al programa de rehabilitación presentan mayor ángulo de fase, indicando que tienen un mejor estado de hidratación, junto con una mejor integridad de la membrana celular y distribución del agua entre los compartimentos intra y extracelulares. En general, los beneficios de los programas de rehabilitación cardíaca tradicionales son transitorios debido al abandono y a la escasa duración de la intervención, sin embargo, en nuestro estudio, estos efectos positivos observados en la composición corporal perduran en el tiempo, hecho debido a la mejora en los hábitos dietéticos como consecuencia del consejo nutricional personalizado que recibieron estos pacientes como parte del programa de rehabilitación tras 12 meses.

Agradecimientos

Los autores deseamos mostrar nuestro agradecimiento a la Asociación de Pacientes Cardíacos de Granada y Provincia, por la excepcional ayuda en la adquisición de datos y por su disposición para participar voluntariamente en este estudio. Los autores también desean agradecer el apoyo económico del Campus de Excelencia Internacional GREIB (Granada Research of Excellence Initiative on BioHealth) para la realización de este estudio.

Referencias

1. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Bhalrao MJ, Dai S, Ford ES, Fox CS, Franco S, Fullerton HJ, Gillespie C, Hailpern SM, Heit JA, Howard VJ, Huffman MD, Judd SE, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Mackey RH, Magid DJ, Marcus GM, Marelli A, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER 3rd, Moy CS, Mussolino ME, Neumar RW, Nichol G, Pandey DK, Paynter NP, Reeves MJ, Sorlie PD, Stein J, Towfighi A, Turan TN, Virani SS, Wong ND, Woo D and Turner MB; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics-2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2014; 21; 129(3):e28-e292.
2. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med* 2006; 3(11):e442.
3. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; (4):CD001800.
4. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. *Cardiol J* 2008; 15: 481-487.
5. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Taylor RS. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 6;(7):CD001800.
6. Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a sys-

- tematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J* 2011; 162:571-584.
7. Maroto DP. Rehabilitación Cardiovascular. Ed. Panamericana. Madrid, 2010.
 8. Pleguezuelos E, Miranda G, Gómez A, Capellas L. Principios de Rehabilitación cardiaca. Ed. Médica Panamericana. Pleguezuelos E (Ed). Madrid, 2010.
 9. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B; Grupo Colaborativo de la SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2007; 128(5):184-96.
 10. Mason C, Craig CL, Katzmarzyk PT. Influence of central and extremity circumferences on all- cause mortality in men and women. *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16:2690-5.
 11. Orr JS, Gentile CL, Davy BM, Davy KP. Large artery stiffening with weight gain in humans: role of visceral fat accumulation. *Hypertension* 2008; 51:1519-24.
 12. Goh LG, Dhaliwal SS, Welborn TA, Lee AH, Della PR. Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2014; 6;4(2): e004138.
 13. Llames L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr Hosp* 2013; 28(2):286-295
 14. Gómez-Aracena J, Montellano MA, García Mulero L, Mataix J, Llopis J. Manual fotográfico para encuestas alimentarias. 2ª ed. Aumentada. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INRYA). Universidad de Granada 1996.
 15. Mataix J, García L. Aplicación informática multidisciplinar de nutrición Nutriber versión 1.1.5.r1108. Fundación Universitaria Iberoamericana 2005.
 16. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámide. 16ª edición. Madrid, 2013.
 17. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge N. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116: 682-692.
 18. Roca-Rodríguez MM, García-Almeida JM, Ruiz-Nava J, Alcaide-Torres J, Saracho-Domínguez H, Rioja-Vázquez R, García-Fernández C, Gómez-González A, Montiel-Trujillo A, Tinahones-Madueño FJ. Impact of an Outpatient Cardiac Rehabilitation Program on Clinical and Analytical Variables in Cardiovascular Disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2014; 34(1):43-8.
 19. Scane K, Alter D, Oh P, Brooks D. Adherence to a cardiac rehabilitation home program model of care: a comparison to a well-established traditional on-site supervised program. *Appl Physiol Nutr Metab* 2012; 37:206-213.
 20. Pimenta N, Santa-Clara H, Frago J. Comparison of body composition and body fat distribution of patients following a cardiac rehabilitation program and sedentary patients. *Rev Port Cardiol* 2010; 29(7-8):1163-80.
 21. Santa-Clara H, Fernhall B, Baptista F, Mendes M, Bettencourt Sardinha L. Effect of a one-year combined exercise training program on body composition in men with coronary artery disease. *Metabolism* 2003; 52:1413-7.
 22. Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA* 2001; 286:1195-200.
 23. Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, Greenlund K, Daniels S, Nichol G, Tomaselli GF, Arnett DK, Fonarow GC, Ho PM, Lauer MS, Masoudi FA, Robertson RM, Roger V, Schwamm LH, Sorlie P, Yancy CW, Rosamond WD; American Heart Association Strategic Planning Task Force and Statistics Committee. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation* 2010; 121:586-613.
 24. Ascaso JF. La cintura hipertrigliceridémica. *Clin Invest Arterioscl* 2005; 17:286-96.
 25. Mataix J, García L. Agua y equilibrio hidroelectrolítico. Ed. Ergón 2ª ed. Mataix J (Ed). Madrid; 2009. Nutrición y alimentación humana (pp. 927-950).
 26. Bosty-Westphal A, Danielzik S, Dörhöfer RP, Later W, Wiese S, Müller MJ. Phase Angle from Bioelectrical Impedance Analysis: Population Reference Values by Age, Sex, and Body Mass Index. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2006; 30(4): 309-16.
 27. Ades PA, Savage PD, Harvey-Berino J. The treatment of obesity in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010; 30:289-98.
 28. Jeppesen J, Hein HO, Suadcani P, Gyntelberg F. Relation of high TG-low HDL cholesterol and LDL cholesterol to the incidence of ischemic heart disease. An 8-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997; 17(6):1114-20.
 29. Magalhães S, Viamonte S, Miguel Ribeiro M, Barreira A, Fernandes P, Torres S, Lopes Gomes J. Long-term effects of a cardiac rehabilitation program in the control of cardiovascular risk factors. *Rev Port Cardiol* 2013; 32(3):191-199.
 30. Larry Durstine J, Abby C King; Patricia Lynn Painter; Jeffrey L Roitman; Linda D Zwiren; W Larry Kenney; American College of Sports Medicine. Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Ed. Lippincott Williams & Wilkins 5ª ed. Baltimore; 2006.
 31. Twardella D, Merx H, Hahmann H, Wüsten B, Rothenbacher D, Brenner H. Long term adherence to dietary recommendations after inpatient rehabilitation: prospective follow up study of patients with coronary heart disease. *Heart* 2006; 92:635-640.
 32. Whelton SP, Hyre AD, Pedersen B, Yi Y, Whelton PK, He J. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *J Hypertens* 2005; 23:475-481.
 33. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Objetivos nutricionales para la población española. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2011; 17(4):178-199.
 34. Mente A, de Koning L, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med* 2009; 169:659-669.
 35. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:1146-1155.
 36. Keys A, Menotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Djordjevic BS, Dontas AS, Fidanza F, Keys MH, Kromhout D, Nedeljkovic S, Punsar S, Seccareccia F, Toshima H. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986; 124:903-915.
 37. Eslick GD, Howe PR, Smith C, Priest R, Bensoussan A. Benefits of fish oil supplementation in hyperlipidemia: a systematic review and metaanalysis. *Int J Cardiol* 2009; 136:4-16.
 38. Scherwitz LW, Brusis OA, Kesten D, Safian PA, Hasper E, Berg A, Siegrist J. Life style changes in patients with myocardial infarct in the framework of intramural and ambulatory rehabilitation-results of a German pilot study. *Z Kardiol* 1995; 84(3):216-21.
 39. Hämäläinen H, Paalosmaa-Puusa P, Seppänen R, Rastas M, Knuts LR, Voipio-Pulkki LM. Feasibility of, and success in adopting a low-fat diet in coronary patients. *Scand J Rehabil Med* 2000; 32(4):180-6.
 40. Marzolini S, Brooks D, Oh P. Sex differences in completion of a 12-month cardiac rehabilitation programme: an analysis of 5922 women and men. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15:698-703.