



Original/*Ancianos*

# Repercusión del ejercicio físico en la composición corporal y la capacidad aeróbica de adultos mayores con obesidad mediante tres modelos de intervención

José Antonio Prieto<sup>1</sup>, Miguel Del Valle<sup>1</sup>, Paloma Nistal<sup>1</sup>, David Méndez<sup>1</sup>, Cristian Abelairas-Gómez<sup>2</sup> y Roberto Barcala-Furelos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área de Salud, Escuela Medicina del Deporte. Universidad de Oviedo. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Universidad de Vigo. España.

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue analizar la influencia del ejercicio aeróbico en la composición corporal y la capacidad aeróbica de una muestra de adultos mayores, sedentarios y con índices de obesidad, mediante tres modelos diferentes de intervención (recomendación, prescripción en el hogar y monitorización).

**Material y método:** Participaron 76 adultos mayores con una edad media 67.1 +/- 1.2 años, sedentarios, con un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> que se distribuyeron aleatoriamente en cuatro grupos: Control (CON) recomendación (REC), prescripción en el hogar (PRES) y monitorización en un centro deportivo (MON). Se desarrolló un mismo programa de ejercicio físico aeróbico para los grupos de hogar y centro deportivo durante 24 semanas, 3 días a la semana. Se determinó antes y después de la intervención el IMC, el Índice-Cadera-Cintura (ICC), el % grasa ( $\Sigma$  Pliegues) y la capacidad aeróbica (T 6M) en toda la muestra.

**Resultados:** Los grupos MON y PRES mostraron mejoras significativas en las variables ICC,  $\Sigma$  Pliegues y T 6M, no siendo así en el IMC. Sin embargo el grupo MON presentó diferencias significativas respecto al grupo PRES en el análisis entre-grupos ( $p < 0.001$ ). La recomendación no obtuvo efectos positivos.

**Conclusión:** La monitorización es la metodología más eficaz para los programas de ejercicio físico en población adulta con obesidad. Sin embargo la prescripción del ejercicio en el hogar desde la atención temprana supone un importante enfoque para personas que por motivos físicos y/o psicológicos como es el caso de la obesidad no pueden acceder a los centros deportivos a participar en actividades dirigidas por un monitor. Se despejan incógnitas del ejercicio aeróbico en el hogar que son de gran

## IMPACT OF EXERCISE ON THE BODY COMPOSITION AND AEROBIC CAPACITY OF ELDERLY WITH OBESITY THROUGH THREE MODELS OF INTERVENTION

### Abstract

**Objective:** The objective of this study was to analyze the influence of aerobic exercise on body composition and aerobic capacity of a sample of older, sedentary adults with obesity rates by three different models of intervention (recommendation, prescription at home and monitoring).

**Material and Methods:** A total of 76 older adults with a mean age 67.1 +/- 1.2 years, sedentary, with a BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> were randomized in to four groups: Control (CON) recommendation (REC), prescription home (PRES) and monitoring in a sports center (MON). The same program of aerobic exercise for groups of home and sports center for 24 weeks, 3 days a week was developed. It was determined before and after the intervention BMI, Waist-Hip-index (ICC), the % fat ( $\Sigma$  folds) and aerobic capacity (T6M) throughout the sample.

**Results:** MON and PRES groups showed significant improvements in the ICC,  $\Sigma$  folds and T 6M variables, not the case in BMI. However the MON group presented significant differences from group PRES between-group analysis ( $p < 0.001$ ). The recommendation did not get positive effects.

**Conclusion:** Monitoring is the most effective exercise programs in adults with obesity methodology. However the exercise prescription at home since early intervention is an important approach for people with physical and/ or psychological reasons such as obesity cannot access the sports centers to participate in activities led by a monitor. Unknowns of aerobic exercise are cleared in the

**Correspondencia:** Jose Antonio Prieto Saborit.  
Escuela Medicina del Deporte, Universidad de Oviedo  
C/Catedrático Gimeno s/n. 33008, Oviedo, Spain. Ext: 1.  
E-mail: prietojose@uniovi.es

Recibido: 11-IX-2014.  
Aceptado: 28-X-2014.

repercusión para las políticas sociales con relación a la salud de la población adulta mayor.

(*Nutr Hosp.* 2015;31:1217-1224)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8434

Palabras clave: *Adultos mayores. Obesidad. Ejercicio físico. Prescripción.*

## Introducción

La obesidad es reconocida como una importante amenaza para la salud a lo largo de la vida, y la prevalencia en personas adultas mayores es muy significativa en los países industrializados. Alrededor de un tercio de los estadounidenses mayores de 60 años es considerado obeso<sup>1</sup> y es de esperar un notable incremento teniendo en cuenta el aumento de obesidad en las nuevas generaciones<sup>2,3</sup>.

En España, los datos publicados relativos a la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre las personas mayores, indican un progresivo aumento desde el año 2004 con un 81 % hasta el año 2010 con un 84 %<sup>4,5</sup>. Además, el 56 % de la población mayor de 65 años sufre obesidad central, lo que es considerado como uno de los principales indicadores de mortalidad en esta población<sup>5</sup>.

En este sentido, la obesidad en adultos de edad avanzada se asocia con un elevado riesgo de síndrome cardiometabólico, discapacidad física, deterioro de la calidad de vida e incluso demencia<sup>6</sup>, suponiendo una disminución de la salud y calidad de vida<sup>7</sup>. Faeh y cols. mostraron un incremento en el riesgo de mortalidad absoluta hasta la edad de 75 años. Para su delimitación se han utilizado mediciones como el IMC, la circunferencia de la cintura, el índice cadera-cintura<sup>9</sup>. Sin embargo, Chang y cols. en una revisión sistemática sobre las mediciones utilizadas para la tercera edad, sugiere que el IMC no es suficientemente representativo para esta población, por lo que deben combinarse con otras mediciones como el porcentaje de grasa a través de la medición de pliegues cutáneos<sup>10</sup> o ICC como criterio de obesidad abdominal<sup>11</sup>.

Por otro lado, se ha demostrado una asociación inversa entre la actividad física y la obesidad en la tercera edad<sup>12,13</sup> además de una disminución del declive funcional<sup>14</sup>. Se ha sugerido, que la actividad física es capaz de revertir los cambios de composición corporal en adultos mayores<sup>15</sup>, lo que parece indicar que el hábito del ejercicio físico en el estilo de vida de adulto mayor es un buen indicador de salud respecto a la obesidad.

La literatura científica recomienda la combinación del ejercicio físico con una dieta equilibrada para el control del sobrepeso y la obesidad. Sin embargo, un reciente meta-análisis confirmó que un programa de ejercicio aeróbico, sin dieta hipocalórica puede mostrar efectos beneficiosos para reducir el tejido adiposo<sup>16</sup>.

home that are of great impact for social policies regarding the health of the elderly population.

(*Nutr Hosp.* 2015;31:1217-1224)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8434

Keys words: *Elderly. Obesity. Exercise. Prescription.*

En esta línea, los organismos públicos han tomado medidas y en los últimos años se ha incrementado significativamente la oferta de actividades físicas aeróbicas dirigidas para personas mayores en centros deportivos. No obstante, son muchos los adultos mayores que siguen sin asistir a estos programas monotorizados por distintos motivos, como la lejanía, timidez, accesibilidad<sup>17</sup>. El problema, es aún mayor en el caso de las personas con obesidad, fundamentalmente por la estigmatización social que supone<sup>18</sup> y por los problemas físicos y psicológicos que origina<sup>19</sup>.

A tenor de estas dificultades, la prescripción del ejercicio tanto en el hogar como en la comunidad ha sido estudiada<sup>20,21</sup>. Recientes investigaciones han enfocado sus esfuerzos en estimular una actividad física dentro de un estilo de vida activo, asociando la actividad física en el hogar a las tareas cotidianas del individuo y relacionándolas con el fitness funcional<sup>22</sup> o con la prevención de caídas<sup>23</sup>. Sin embargo, estos estudios se centraron en poblaciones mayores específicas con distintas patologías o discapacidades, pero no con índices de obesidad.

Desde esta perspectiva, se desconoce las diferentes influencias que puede tener un mismo programa de ejercicio físico en el hogar a través de la prescripción y en un centro deportivo a través de la monitorización para personas mayores con obesidad. Además es necesario conocer si la simple recomendación médica sobre el ejercicio físico es suficiente para que el adulto mayor lo realice de forma regular.

Por tanto, el objetivo de este estudio ha sido analizar la repercusión del ejercicio aeróbico en la composición corporal y capacidad aeróbica de una muestra de adultos mayores, sedentarios y con índices de obesidad mediante tres modelos diferentes de intervención (recomendación, prescripción y monitorización).

## Material y métodos

### Participantes

La muestra del estudio estuvo formada por un total de 76 adultos mayores con una edad media de 67.1 +/- 1.2 años. El reclutamiento de la muestra se realizó en colaboración con el servicio de Salud de la Comunidad Autónoma, a través de los centros de atención primaria, y se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: edad entre los 65 y 70 años, sedentarios y con un IMC dentro del rango de la obesidad (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>). Para

comprobar el sedentarismo se utilizó la escala The Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA) en su versión española<sup>24</sup>.

Fueron descartados todos aquellos que padecían alguna patología (problemas cardiovasculares, metabólicos, pulmonares o articulares) que limitase la práctica de ejercicio físico.

Los sujetos fueron informados verbalmente y por escrito de los objetivos y metodología del trabajo, con especial consideración en los riesgos y posibles molestias que pudiera ocasionar el estudio y se solicitó a todos los participantes el consentimiento informado. El presente trabajo de investigación se desarrolló respetando la Carta de Helsinki para investigaciones en seres humanos.

### Procedimiento

La muestra fue dividida de forma aleatoria y controlada con bloqueo (con relación al sexo, realizando la aleatorización de las mujeres por un lado y de los varones por otro) en cuatro grupos iniciales de 19 sujetos cada uno (tres grupos experimentales y uno de control). Sólo 2 integrantes de la muestra inicial renunciaron posteriormente por motivos personales o de salud, lo que representó una tasa de atrición del 2,6%.

Los grupos experimentales fueron los siguientes:

*Grupo con recomendación (REC):* desde su centro de salud, el médico de atención primaria de cada sujeto de la muestra le recomendó verbalmente y por escrito la práctica de actividad física. Todos los sujetos recibieron la misma información a través de un guion preestablecido.

*Grupo de prescripción de ejercicio (PRES):* al que se le facilitó un programa de ejercicio físico para poder realizarlo de forma independiente en su casa. Durante un periodo de dos días se les enseñó a realizar las actividades programadas, así como los calentamientos y estiramientos. Cada tres semanas acudían al centro de salud donde visitaban a su médico de cabecera y la persona responsable de la investigación.

*Grupo monitorizado (MON) (actividad física dirigida por un monitor en un centro deportivo):* Este programa consistió en un entrenamiento de una hora de duración 3 días a la semana, bajo la dirección de un monitor especializado en actividad física.

Se decidió utilizar un mismo programa de ejercicio aeróbico para los tres grupos experimentales. El programa consistió en un trabajo de resistencia aeróbica durante tres días a la semana en un periodo total de 24 semanas. Los ejercicios fueron incrementándose en intensidad cada tres semanas. Se estableció un protocolo para que el programa del grupo prescripción respetase la misma carga, intensidad y orientación que el del grupo monitorización.

Todas las sesiones contenían un calentamiento previo de 5-10 min, una parte principal (aeróbica) de 35-40 min y una vuelta a la calma en base a estiramientos de 10 min. Cada día de la semana se utilizaba una actividad física distinta que se repetía todas las semanas. Las actividades semanales fueron: un circuito aeróbico multifunción, aeróbico, caminar/correr.

El circuito consistía en diez estaciones distribuidas por tiempo de trabajo y descanso (se incrementaba el trabajo y disminuía la recuperación cada 4 semanas), la clase de aeróbico aumentaba la intensidad en base a los ritmos preestablecidos y la actividad caminar/correr, combinaba el tiempo de caminar con tiempos de trote (o caminar muy rápido).

Los tres grupos siguieron el mismo programa, con la diferencia de que al grupo recomendación solamente se le aconsejó la práctica de estas tres actividades semanales sin ningún tipo de programación. Al grupo prescripción se le entregó y supervisó el programa, junto con grabaciones del aeróbico. No obstante se utilizó un tiempo inicial de dos días para enseñarles todos los ejercicios del programa. El grupo monitorizado contó con la intervención de un monitor durante todo el tiempo en cada una de las actividades programadas.

Antes y después de la finalización del programa se efectuaron mediciones de IMC, índice cintura-cadera y el porcentaje de grasa. Asimismo se realizó el test de 6 minutos (6MT) para conocer su resistencia aeróbica.

Finalmente se les informó a los participantes que debían mantener los hábitos alimenticios durante el desarrollo de la investigación.

**Tabla I**  
Descripción de la muestra

GRUPOS	Edad (años)	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC
CON	66,8 (+/- 1,1)	158,4 (+/- 8,1)	84,1 (+/- 14,6)	33,7 (+/-2,9)
REC	67,8 (+/- 0,8)	160,1 (+/- 8,8)	87,2 (+/- 12,8)	34,1(+/- 2,0)
PRE	67,2 (+/- 1,7)	158,9 (+/- 9,6)	82,1 (+/- 9,8)	32,9(+/- 1,9)
MON	66,6 (+/- 0,9)	159,2 (+/-9,9)	84,6 (+/-11,7)	33,5(+/-2,8)
Media	67,1 (+/- 1,2)	159,6(+/- 9)	84,5 (+/- 12,2)	33,5(+/- 2,4)

CON: Control; REC: Recomendación; PRES: Prescripción; MON: Monitorización.

## Instrumentos de evaluación

### a) Variables antropométricas y de composición corporal

Se determinaron como variables descriptivas la talla, el peso, el porcentaje de grasa ( $\Sigma 6$  Pliegues) y el índice cintura-cadera (ICC). El porcentaje de grasa ha sido calculado a partir de la medición de seis pliegues cutáneos (subescapular, suprailíaco y abdominal, tríceps, muslo anterior y medial de pierna) calculando el porcentaje de grasa por la fórmula de Carter<sup>25</sup>.

Para la obtención del peso, altura e IMC, los participantes se subieron totalmente descalzos y con la menor ropa posible, manteniendo una posición erguida y la cabeza mirando al frente. A partir de estos datos se calculó el IMC de todos los sujetos.

Se midió el perímetro de la cintura (en posición bipodal, a la altura de la última costilla flotante) y cadera (a la altura de los glúteos). Finalmente, ambos valores fueron utilizados para la obtención del índice cintura-cadera (ICC) con el coeficiente entre el diámetro de la cintura (cm) y cadera (cm).

Para la obtención de las medidas se siguió las recomendaciones en cuanto a protocolo y material de la Federación Española de Medicina del Deporte<sup>26</sup>.

### b) Capacidad Aeróbica

El 6MT es una prueba submáxima para adultos que evalúa la capacidad aeróbica y consiste en recorrer el mayor número de metros posibles en un lapso de tiempo de seis minutos<sup>27</sup>.

### Análisis estadístico

Para la comparación de medias pre y post intra grupo, es decir antes y después de la intervención en cada uno de los grupos, se utilizó la t de student, usando el test Kolmogorov y Smirnov para determinar la suposición de normalidad.

Para el análisis entre grupos, se ha realizado un análisis ANOVA de un factor (intervención) con un grupo control y tres grupos experimentales (recomendación,

prescripción y monitorización) todos con el mismo número de sujetos por grupo. Como variables dependientes se tomaron las diferencias entre dos momentos de observación, uno pre- intervención y otro post-intervención. Al existir grupo control, utilizar instrumentos de medida precisos, momentos temporales de medida próximos en el tiempo y dada la naturaleza de las variables (medibles al menos a nivel de intervalo) se decidió un tipo de diseño y análisis ANOVA robusto a la no asunción de supuestos y apropiado para determinar las diferencias entre dos o más grupos, procediendo posteriormente a un análisis Scheffé para determinar entre qué dos grupos se establecen las diferencias cuando éstas son estadísticamente significativas en el análisis entre todos los grupos.. El nivel de confianza fue siempre el 95%. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS, versión 21.

## Resultados

### Medidas antropométricas (Composición corporal)

Los resultados correspondientes al efecto del programa de ejercicio físico en las diferentes formas de intervención sobre la composición corporal se detallan en la tabla II mediante el análisis intra-grupos. Se observó un descenso del ICC en los grupos de PRES ( $p < 0,05$ ) y MON ( $p < 0,001$ ), no observándose modificaciones significativas en los grupos REC y CON. No se apreció un efecto significativo del ejercicio físico en el IMC de ninguno de los grupos.

En el análisis entre-grupos (Tabla III) se observaron diferencias significativas del grupo MON respecto al resto de grupos en todas las medidas analizadas, destacando en los valores del ICC y el  $\Sigma$  de pliegues ( $P < 0,001$ ). También se detectaron mejoras significativas del grupo PRES respecto al grupo CON y REC ( $p < 0,01$ ).

### Capacidad aeróbica

En cuanto a la capacidad aeróbica medida a través del test de los 6 minutos, solo se observaron cambios significativos en el grupos MON ( $p < 0,001$ ) y en el gru-

**Tabla II**  
Análisis intra-grupos. Efecto del programa en los distintos grupos de intervención

GRUPOS	CON PRE/POST	REC PRE/POST	PRES PRE/POST	MON PRE/POST
IMC	33,7/33,9	34,1/34,4	32,9/32,5	33,5/32,1
ICC	0,95/0,88	0,94/0,91	0,97/0,89*	0,94/0,86***
$\Sigma 6$ PLIEGUES	135,8/ 137,4	148,6 /149,2	140,1/133*	143,2/132,3***

Medidas antropométricas antes y después de la intervención (pre/post) de los 4 grupos. (\* $p < 0,05$  \*\* $p < 0,01$  \*\*\* $p < 0,001$ ).

po PRES ( $p < 0,05$ ). El grupo MON obtuvo diferencias significativas respecto al resto de grupos del estudio ( $p < 0,001$ ) y el grupo PRES solo las obtuvo respecto al grupo control ( $p < 0,01$ ) (Tabla IV).

## Discusión

El objetivo del estudio fue comprobar la eficacia de un programa de ejercicio físico aeróbico en los cambios de composición corporal de una muestra de adultos mayores sanos, sedentarios y con índices de obesidad, mediante tres modelos diferentes de intervención (recomendación, prescripción y monitorización).

Los principales hallazgos indicaron que un programa aeróbico es útil para la mejora de la composición corporal tanto en de forma prescrita en el hogar como de forma monitorizada. Sin embargo, se observaron importantes diferencias significativas entre los grupos PRES y MON. La simple recomendación parece no ser suficiente para obtener los mínimos resultados.

### IMC-ICC-% Graso

Dentro de los parámetros antropométricos analizados antes y después del programa de ejercicio físico, observamos, que si bien tanto en el grupo MON como en el grupo PRES disminuyó el IMC, este descenso no fue significativo. Por el contrario, tanto en el ICC como en el % Graso ( $\Sigma$  de pliegues), encontramos que la disminución existente fue altamente significativa. Es de suponer por tanto, que si la disminución del porcentaje graso es de mayor importancia que la del peso corporal, los grupos PRES y MON han conseguido, al menos mantener la cantidad de su masa muscular<sup>28</sup>.

El grupo MON fue el que mejores valores mostró en todos los análisis, destacando la significatividad en las variables de ICC y sumatorio de pliegues ( $p < 0,001$ ). Los hallazgos del grupo MON concuerdan con los resultados obtenidos en informes previos. Viana y cols. mostraron mejoras en el porcentaje graso, manteniéndose los niveles en el IMC, en un programa de ejercicio físico monitorizado de un año de duración<sup>27</sup>. Más recientemente, Araya y cols. presentaron resultados similares en una muestra de mujeres mayores de 60 años, en los que después de una intervención de ejercicio físico monitorizado durante 12 semanas encontraron mejoras en el ICC, no siendo así en el peso y el IMC<sup>29</sup>.

Por su parte, el grupo PRES, a pesar de mostrar mejoras significativas en las mismas variables, obtuvo diferencias importantes respecto al grupo MON ( $p < 0,001$ ) en el análisis entregrupos. En el diseño del programa de ejercicio aeróbico para los grupos PRES y MON se tuvo en cuenta la recomendación general de 150 min/sem de actividad física moderada para personas con obesidad con el fin de disminuir enfermedades cardiovasculares<sup>30</sup>, lo que suponía una distribución de tres días semanales. No obstante, una reciente revisión sistemática concluye que los beneficios de programas aeróbicos de tres días deben ser de vigorosa intensidad, siendo de cinco días a la semana los de moderada intensidad<sup>31</sup>. En nuestro estudio, es posible que el grupo MON experimentase un trabajo más intensivo que el grupo PRES, favorecido por la motivación del monitor que dirigía la sesión. De este modo la intensidad y la motivación en el ejercicio aeróbico podrían ser factores determinantes en las diferencias encontradas en los indicadores de los grupos experimentales de este estudio. A pesar de ello, el ejercicio físico en el hogar es de vital importancia para personas margi-

**Tabla III**

*Análisis entre-grupos. Diferencias entre los grupos para los resultados obtenidos de la prueba (pre-post)*

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	Grupos: 1-CON, 2-REC, 3-PRES, 4-MON.
IMC	1,4 ( $p < 0,05$ ), 2-4 ( $p < 0,05$ )
ICC	1-4 ( $p < 0,001$ ), 1-3 ( $p < 0,01$ ), 2-3 ( $p < 0,01$ ), 2-4 ( $p < 0,001$ ), 3-4 ( $p < 0,001$ )
$\Sigma$ 6 PLIEGUES	1-4 ( $p < 0,001$ ), 1-3 ( $p < 0,01$ ), 2-3 ( $p < 0,01$ ), 2-4 ( $p < 0,001$ ), 3-4 ( $p < 0,001$ )

**Tabla IV**

*Efecto del programa de ejercicio físico sobre la capacidad aeróbica entre e intragrupos*

GRUPOS	CON (1) (pre/post)	REC (2) (pre / post)	PRES (3) (pre / post)	MON (4) (pre / post)
Capacidad aeróbica (intragrupos)	659,3 / 645,7	654,7 / 660,3	32,9/32,5	33,5/32,1
Capacidad aeróbica (entregupos)		1-4, 2-4, 3-4 ( $p < 0,001$ ); 1-3 ( $p < 0,01$ )		

nadas como el caso de la obesidad. En este sentido, destaca la situación de personas institucionalizadas donde la prevalencia de la obesidad está aumentando significativamente, llegando a considerarse un criterio de no admisión en el hogar de ancianos<sup>32</sup>.

Es importante señalar algunas características de las variables analizadas en la composición corporal para explicar las diferencias obtenidas en los resultados de la presente investigación. El IMC es el indicador más utilizado en la población en general. A pesar de ello, hay autores que consideran que el IMC utilizado de manera unitaria no es un indicador fiable en la vejez<sup>10</sup>. Existe la certeza de una disminución de la estatura asociada con el envejecimiento, determinada por compresión de discos intervertebrales, cifosis, estos valores inciden en el IMC, por lo que es posible que los valores antropométricos de esta población de vean alterados en las escalas recomendadas por los Institutos Nacionales de Salud. De este modo la prevalencia de sobrepeso y obesidad pueda ser sobreestimada, aunque esta sobreestimación en el IMC podría ser compensada por la reducción de la masa magra que se produce con la edad, lo que hace que una persona mayor tendría un mayor porcentaje de grasa corporal que un joven con el mismo IMC<sup>33</sup>.

El debate existente sobre el IMC y la inconsistencia en definir el mejor predictor de obesidad en esta edad, ha sugerido la utilización de varios indicadores que acompañen a esta medida. En este sentido, el ICC y el porcentaje graso han demostrado ser predictores más adecuados de mortalidad elevada en adultos mayores<sup>10,34</sup>. Estos factores de confusión en el IMC podrían ser la explicación a las diferencias encontradas en nuestro estudio entre esta variable respecto del ICC y el porcentaje graso.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el ICC y el % graso, es oportuno considerar que un programa de trabajo aeróbico obtiene mejoras en la composición corporal de las personas con obesidad, tanto en programas llevados a cabo en centros deportivos como en el hogar.

En este sentido, el trabajo aeróbico ha reportado beneficios en composición corporal de la población adulta en el hogar. Un reciente estudio, concluyó que un programa de entrenamiento de resistencia aeróbica con cinta o tapiz rodante en el hogar redujo la masa grasa epicárdica y abdominal en mujeres posmenopáusicas<sup>35</sup>. Los importantes resultados obtenidos en este estudio con un programa aeróbico en el hogar podrían deberse a la influencia del material utilizado para el desarrollo del programa aeróbico más que al propio programa. La utilización de tapices rodantes en todos los hogares analizados, permitió un mayor control de los parámetros de volumen e intensidad y una mayor homogeneidad del programa en todos los hogares. Sin embargo, es obvio que la utilización de la cinta rodante en el hogar se aleja de la realidad social, ya que es un instrumento muy caro y que ocupa gran espacio, lo que representa un hándicap para la mayoría de los hogares.

En el presente estudio, la variedad de las actividades del programa aeróbico en el que se requerían tres actividades distintas por semana, sugiere un aumento de motivación para los que se ejercitan en el hogar. Sin embargo, una de las actividades programadas fue la de caminar/correr. Es este aspecto, es posible que su cumplimiento se viese influenciado por la climatología típica del lugar. No obstante, los sujetos podían repetir las actividades programadas en interior para sustituir la actividad de caminar/correr en caso de climatología adversa.

### *Capacidad aeróbica*

Por otro lado, la muestra de estudio mostró escasa capacidad aeróbica inicial, determinada por su sedentarismo, lo que obligó a iniciar el programa a baja intensidad del ejercicio en las primeras semanas. No obstante, los programas de ejercicio aeróbico pueden recuperar y aumentar la capacidad aeróbica en solo 12 semanas de trabajo aeróbico<sup>36</sup>.

En esta investigación, los resultados de resistencia aeróbica presentaron importantes diferencias entre grupos. El grupo que mayor cambio experimentó entre el test de 6 minutos inicial y el final fue el grupo MON mejorando una media de 154, 8 m (24,5%) respecto a los 38,6 m (6 %) del grupo PRES y a los 5,6 m (0,8%) del grupo REC ( $p < 0,001$ ). Estudios previos indican una mejora del 13 % en la capacidad aeróbica mediante la prueba de 6 minutos en una muestra de adultos mayores después de un programa de 16 semanas de ejercicio monitorizado<sup>37</sup>.

En la misma línea, pero con metodología de prescripción, Petrella y cols. mostraron incrementos de la capacidad aeróbica en los dos grupos de prescripción en los que se dividió a una muestra de 360 pacientes con edad entre 55-85 años<sup>38</sup>. Recientemente, Knigh y cols. en lo que consideran el primer informe de prescripción en el hogar sobre comportamiento sedentario en adultos mayores, hallaron que la prescripción de varias intensidades a través de la atención primaria mejoró el estado de salud cardiometabólico y sugirieron la práctica continua de evaluación de la capacidad aeróbica y actividad física prescrita para el manejo y prevención de enfermedades crónicas<sup>39</sup>.

Las principales limitaciones de este estudio han sido, por un lado, la ausencia de una estrategia de motivación sobre el grupo PRES. En este sentido recientes investigaciones demuestran la utilidad de combinar las nuevas tecnologías con la prescripción y sugieren la utilización de este enfoque desde la atención primaria<sup>40</sup>. Tampoco se han tenido en cuenta otras variables de confusión como puede ser la alimentación. Todos los sujetos fueron informados de la necesidad de mantener los hábitos de alimentación y de la obligación de notificarlo en caso de realizarlo. Sin embargo, las actitudes personales de cada sujeto se escapaban al control de esta investigación.

Por otro lado, en este estudio no se ha tenido en cuenta la adherencia del ejercicio después de concluir el programa desde las diferentes formas de intervención. Es posible que después de los programas de monitorización, el efecto motivador que ejerce el monitor desaparezca y afecte al mantenimiento de la actividad física<sup>41</sup>, sin embargo al no existir este condicionante en el hogar la adherencia hacia la actividad física pudiera ser mayor. Se sugiere por tanto, estudios en los que se comparen la adherencia de ejercicio físico en hogar y en centros deportivos con actividades dirigidas hacia poblaciones sedentarias, adultas y con índices de sobrepeso y/o obesidad.

En contraste, la fortaleza del estudio radica en el uso de tres estrategias de intervención diferentes en la misma investigación. Hasta la fecha, no hemos encontrado ningún estudio que compare las tres metodologías (recomendación, prescripción en el hogar y el seguimiento en un centro deportivo), en adultos sedentarios.

## Conclusión

Los datos aportados en este estudio señalan que un programa de ejercicio físico aeróbico de 6 meses de duración produce cambios en la composición corporal y la capacidad aeróbica de los adultos mayores con índices de obesidad, mostrándose de manera significativa en el ICC, el porcentaje de grasa medido a través del sumatorio de pliegues y el test de los 6 minutos.

En cuanto a las metodologías de intervención, la actividad dirigida en un centro deportivo por un monitor (Monitorización) resultó ser la más eficaz en todas las variables analizadas. No obstante, la prescripción en el hogar, a pesar de mostrar diferencias respecto a la monitorización, obtuvo resultados significativamente positivos en las mismas variables lo que sugiere que la prescripción de ejercicio físico en el hogar a través de la atención primaria debería tenerse en cuenta como una alternativa al sedentarismo y concretamente hacia una población que por causas concretas como la obesidad, se encuentra con barreras físicas, psicológicas y/o económicas para asistir regularmente a los centros deportivos.

Finalmente, la simple recomendación, aun siendo la herramienta más utilizada en la atención primaria, no es una metodología eficaz para obtener beneficios en la composición corporal y capacidad aeróbica, por lo que las políticas sociales deberían estudiar fórmulas que permitan al médico de atención primaria pasar de la simple recomendación a una prescripción programada de ejercicio físico.

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer su colaboración a todos los centros de atención de Primaria de Salud y a los médicos que han colaborado en la selección de la muestra de estudio.

## Referencias

1. Freedman DS, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Obesity-United States, 1988-2008. *MMWR Surveill Summ* 2011; 60 (01): 73-7.
2. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. (2010). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *Jama* 2010; 303(3): 235-241.
3. Wang YC, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *The Lancet* 2011; 378 (9793): 815-825.
4. Gutiérrez-Fisac JL, López E, Banegas JR, Graciani A, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res* 2004; 12(4): 710-715.
5. Gomez-Cabello A, Pedrero-Chamizo R, Olivares PR, Luzardo L, Juez-Bengoechea A, Mata E. y cols. Prevalence of overweight and obesity in non-institutionalized people aged 65 or over from Spain: the elderly EXERNET multi-centre study. *Obes Rev* 2011; 12(8): 583-592.
6. Janssen I, Mark AE. Elevated body mass index and mortality risk in the elderly. *Obes Rev* 2007; 8(1): 41-59.
7. Gómez-Cabello A, Rodríguez GV, Vila-Maldonado S, Casajús JA, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp* 2012; 27(n01).
8. Faeh D, Braun J, Tarnutzer S, Bopp M. Obesity but not overweight is associated with increased mortality risk. *European journal of epidemiology* 2011; 26(8): 647-655.
9. Leite MLC, Nicolosi A. Lifestyle correlates of anthropometric estimates of body adiposity in an Italian middle-aged and elderly population: a covariance analysis. *Int J Obes* 2006; 30(6): 926-934.
10. Chang SH, Beason TS, Hunleth JM, Colditz GA. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas* 2012; 72(3), 175-191.
11. Bosy A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J, Müller MJ. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes* 2006; 30: 475-83.
12. Wang L, Van Belle G, Kukull WB, Larson E.B. (2002). Predictors of functional change: a longitudinal study of non demented people aged 65 and older. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50(9): 1525-1534.
13. Ferra A, Bibiloni MDM, Zapata ME, Pich J, Pons A, Tur JA. Body mass index, life-style, and healthy status in free living elderly people in Menorca Island. *J Nutr Health Aging* 2012; 16(4): 298-305.
14. Larson EB, Wang L, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Crane P, Kukull W. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Annals of internal medicine* 2006; 144(2): 73-81.
15. Garatachea N, Torres G, Gonzalez J. Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. *Nutr Hosp* 2010. 25(2): 224-30.
16. Vissers D, Hens W, Taeymans J, Baeyens JP, Poortmans J, Van Gaal L. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2013; 8(2), e56415.
17. Booth ML, Owen N, Bauman A, Clavisi O, Leslie E. (2000). Social-cognitive and perceived environment influences associated with physical activity in older Australians. *Prev Med* 2000; 31(1): 15-22.
18. Jáuregui Lobera I. Sobrepeso y obesidad como factores de riesgo de los trastornos de la conducta alimentaria. *Med Clin* 2011; 136(14), 625-626.
19. Schafer MH, Ferraro KF. The Stigma of Obesity Does Perceived Weight Discrimination Affect Identity and Physical Health? *Soc Psychol Q* 2011; 74(1): 76-97.
20. Valenzuela, T. Efficacy of progressive resistance training interventions in older adults in nursing homes: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc* 2012; 13(5): 418-428.
21. Gill TM, Gahbauer EA, Han L, Allore HG. Trajectories of disability in the last year of life. *N Engl J Med* 2010; 362(13): 1173-1180.

22. Serrano-Sanchez JA, Lera-Navarro A, Espino-Torón L. Actividad física y diferencias de fitness funcional y calidad de vida en hombres mayores / Physical activity and differences of functional fitness and quality of life in older males. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2013; 13 (49): 87-105.
23. Iliff, S., Kendrick, D., Morris, R., Masud, T., Gage, H., Skelton, D y cols. (2014). Multicentre cluster randomised trial comparing a community group exercise programme and home-based exercise with usual care for people aged 65 years and over in primary care. *Health Technol Assess* 2014; 18 (49): 1-105
24. Topolski TD, LoGerfo J, Patrick DL, Williams B, Walwick J, Patrick MB. The Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA) among older adults. *Prevent Chronic Disease* 2006; 3(4): A118.
25. Carter JEL. Body composition of Montreal Olympic Athletes. En Carter JEL. ed. *Physical Structure of Olympic Athletes. Part I. Med Sport Sci.* Karger, Basel; 1982, p. 107 -116.
26. Alvero, J. A., Cabañas, M. D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., & Porta, J. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. *Archivos de Medicina del Deporte* 2010; 131, 166-179.
27. Burr JF, Bredin SS, Faktor MD and Warburton DE. The 6-minute walk test as a predictor of objectively measured aerobic fitness in healthy working-aged adults. *Phys Sports Med* 2011; 39(2):133-9.
28. Viana BH, Gómez, JR, Da Silva ME. Efecto de un programa de actividad física para la tercera edad sobre una población físicamente activa. *MD Revista científica en Medicina del Deporte* 2005; (1), 18-22.
29. Araya S, Padiá P, Feriche B, Gálvez A, Pereira J, Mariscal-Arcas M. Incidencia de un programa de actividad física sobre los parámetros antropométricos y la condición física en mujeres mayores de 60 años. *Nutr Hosp* 2012; 27(5), 1472-1479.
30. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin J W, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41(2), 459-471.
31. Estévez-López, F., Tercedor, P., & Delgado-Fernández, M. (2012). Recomendaciones de actividad física para adultos sanos. Revisión y situación actual. *J Sport Health Res* 4(3), 233-244.
32. Zanandrea V, Barreto de Souto P, Cesari M, Vellas B, Rolland Y. Obesity and nursing home: A review and an update. *Clin Nutr* 2013; 32(5), 679-685.
33. Elia M. Obesity in the elderly. *Obes Res* 2001; 9(S11), 244S-248S.
34. Price, G. M., Uauy, R., Breeze, E., Bulpitt, C. J., & Fletcher, A. E. (2006). Weight, shape, and mortality risk in older persons: elevated waist-hip ratio, not high body mass index, is associated with a greater risk of death. *Am J Clin Nutr* 84(2), 449-460.
35. González GF, Rodríguez MÁR, Pareja MAR, Ordóñez AD, Rodríguez JR, Bohorquez MTP y cols. El entrenamiento domiciliario en tapiz rodante reduce la grasa epicárdica y abdominal en mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico. *Nutr Hosp* 2014; 30 (n03), 609-613.
36. Hallage, T, Krause, M, Haile, L, Miculis, CP, Nagle, EF, Reis, RS and Da Silva, SG. The Effects of 12 Weeks of Step Aerobics Training on Functional Fitness of Elderly Women. *J Strength Cond Res* 2010; 24(8): 2261-2266.
37. Martins RA, Veríssimo MT, Coelho MJ, Silva E, Cumming SP, Teixeira AM. Effects of aerobic and strength-based training on metabolic health indicators in older adults. *Lipids Health Dis* 2010; 9:76-82.
38. Petrella RJ, Lattanzio CN, Shapiro S, Overend T. Improving aerobic fitness in older adults: effects of a physician-based exercise counseling and prescription program. *Canadian Family Physician* 2010; 56(5):191-200.
39. Knight, E., Stuckey, M. I., & Petrella, R. J. (2014). Prescribing physical activity through primary care: does activity intensity matter? *Phys Sportsmed* 42(3), 78-89.
40. Knight E, Stuckey M I, Petrella RJ. Health promotion through primary care: enhancing self-management with activity prescription and mHealth. *Phys Sportsmed* 2014; 42(3): 90-99.
41. González-Cutre D, Sicilia, A. Dependencia del ejercicio físico en usuarios españoles de centros de acondicionamiento físico (fitness): diferencias según el sexo, la edad y las actividades practicadas *Psicol Conductual* 2012; 20: 349-364.