



ORIGINAL

## Efecto de un programa de actividad física motivada en los parámetros lipídicos de pacientes con obesidad o sobrepeso



Fatima Madrona Marcos<sup>a</sup>, Josefa M. Panisello Royo<sup>b</sup>, M. Loreto Tarraga Marcos<sup>c</sup>, Nuria Rosich<sup>b</sup>, Julio A. Carbayo Herencia<sup>d</sup>, Josep Alins<sup>e</sup>, Eudald Castell<sup>f</sup> y Pedro J. Tàrraga López<sup>g,\*</sup>

<sup>a</sup> EAP Zona 5 A, Albacete, España

<sup>b</sup> Fufosa, Barcelona, España

<sup>c</sup> Unidad Materno Infantil, Hospital Clínico, Zaragoza, España

<sup>d</sup> Universidad Miguel Hernández, Alicante, España

<sup>e</sup> ABS Abrera, Barcelona, España

<sup>f</sup> Hospital Vall d'Hebrón, Barcelona, España

<sup>g</sup> Facultad de Medicina, Universidad Castilla-La Mancha, Albacete, España

Recibido el 3 de diciembre de 2018; aceptado el 11 de febrero de 2019

Disponible en Internet el 7 de abril de 2019

### PALABRAS CLAVE

Obesidad;  
Actividad física;  
Parámetros lipídicos

### Resumen

**Objetivo:** Valorar el efecto de un programa de actividad física motivada sobre los parámetros lipídicos más relacionados con el exceso de peso (triglicéridos [TG] y colesterol de las lipoproteínas de alta densidad [cHDL]) en una intervención para reducir peso en pacientes con sobrepeso y obesidad.

**Métodos:** Ensayo clínico, aleatorizado y controlado, con 2 brazos y un seguimiento de 12 meses.

Los pacientes incluidos en el estudio fueron aleatorizados en 2 grupos de intervención: intervención motivacional de obesidad con enfermera entrenada previamente (G1), grupo motivacional, con apoyo de plataforma digital y programa de actividad física motivada (iwopi [G2]).

Las variables antropométricas medidas fueron estatura, peso, índice masa corporal (IMC) y las analíticas, colesterol total, TG y cHDL.

**Resultados:** Han participado en el estudio 123 pacientes, de los que 61 fueron aleatorizados al G1 y 62 al G2. Todos los grupos disminuyeron significativamente el peso al final del estudio, siendo la disminución en el G1 (−4,898 kg) y del G2 (−6,292 kg). También todos los grupos disminuyeron significativamente ( $p < 0,05$ ) el colesterol total y los TG, y aumentaron el cHDL, siendo estos cambios más intensos en el grupo G2, el grupo que más peso perdió.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pjtarraga@sescam.jccm.es](mailto:pjtarraga@sescam.jccm.es) (P.J. Tàrraga López).

**KEYWORDS**

Obesity;  
Physical activity;  
Lipid parameters

*Conclusiones:* La reducción de peso se acompaña de cambios favorables en los parámetros lipídicos relacionados con el sobrepeso y la obesidad, siendo más intensos cuanto mayor es la pérdida de peso.

© 2019 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Effect of a motivational physical activity program on lipid parameters in patients with obesity and overweight

**Abstract**

*Objective:* To assess the effect of a motivated physical activity program on the lipid parameters most related to excess weight (triglycerides [TG], and high density lipoprotein cholesterol [HDL]) in a weight-loss intervention in obese and overweight patients.

*Methods:* A randomised and controlled, 2-arm, clinical trial and a 12-months follow-up was conducted. The patients included in the study were randomised into 2 intervention groups: Motivational intervention of obesity with a previously trained nurse (G1), motivational group, with digital platform support and motivated physical activity program (iwopi [G2]).

The anthropometric variables measured were height, weight, Body Mass Index (BMI), as well as the analytical variables, total cholesterol, TG and HDL-c.

*Results:* A total of 123 patients participated in the study, of which 61 were randomised to G1, and 62 to G2. Both groups significantly decreased weight at the end of the study, with the decrease in G1 being 4.898 kg, and 6.292 kg in G2. In both groups there was also a significantly decrease ( $P < .05$ ) in total cholesterol and TG, and increase in HDL cholesterol, with these changes being more intense in the G2 group, as well as being the group that lost more weight.

*Conclusions:* Weight reduction is accompanied by favourable changes in lipid parameters related to overweight and obesity, being more intense the greater the weight loss.

© 2019 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha visto forzada a declarar que la obesidad es una de las grandes epidemias que nos amenazarán durante el siglo XXI, lo que ha hecho que los gobiernos de los diferentes países y las instituciones supranacionales cada vez otorguen mayor importancia a las políticas que puedan contribuir a mitigar sus efectos. Como sucede con la mayoría de las enfermedades que tienen su principal origen en exposiciones de carácter ambiental y social, son las medidas preventivas, más que las terapéuticas, las que arrojan resultados más efectivos y eficientes, y en este sentido se proyectan la mayoría de las actuaciones<sup>1</sup>.

La obesidad es un problema importante de salud pública mundial y una de las alteraciones metabólicas más frecuente asociada a este padecimiento es la dislipidemia que con frecuencia la acompaña: su patrón fenotípico característico es la hipertrigliceridemia preprandial, disminución del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (cHDL), la hiperlipidemia no HDL posprandial y el aumento real en la producción de partículas densas y pequeñas de lipoproteínas de baja densidad. El tratamiento (tto) integral de la dislipidemia en el paciente obeso deberá de incluir siempre un abordaje intenso sobre la obesidad y la identificación y manejo de factores de riesgo que interactúan en el

padecimiento, además de la valoración del riesgo contra el beneficio farmacológico<sup>1-3</sup>.

En nuestro medio, la obesidad y la dislipidemia se encuentran frecuentemente asociadas, de modo que es muy probable que exista algún fenotipo de dislipidemia cuando el índice de masa corporal (IMC) se encuentre situado entre 25,2 y 26,6 kg/m<sup>2</sup>, como corroboran numerosos estudios, entre ellos el Informe del Examen Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos de Norteamérica (NHANES)<sup>4-6</sup>. Los informes por separado de dislipidemia en hombres y mujeres, y en grupos étnicos diferentes reflejan un patrón dislipidémico en común: el aumento en la cantidad real de triglicéridos (TG) elevado (principalmente lipoproteínas de muy baja densidad, colesterol total [CT] y cHDL bajo).

En hombres y mujeres obesos jóvenes, los datos del NHANES han demostrado que los niveles de CT son mayores en los obesos que en los no obesos. El estudio NHANES III también ha demostrado que en los pacientes con síndrome metabólico la incidencia de obesidad, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia es mayor del 75%<sup>4-9</sup>.

Es conocido que el tto de la dislipidemia, tanto en el sobrepeso como en la obesidad, debe iniciarse por una reducción de peso<sup>9,10</sup>. En este sentido, las intervenciones que se centran en la modificación de los hábitos alimenticios y en el aumento de la actividad física diaria con el fin de

establecer la promoción de un estilo de vida saludable son las mejores opciones para hacer frente a este problema, sin olvidar que otras intervenciones como la terapia cognitiva conductual desde la perspectiva del comportamiento ha mostrado su utilidad al ser incluida en los programas de sobrepeso y obesidad con el fin de mejorar su eficacia y promover el mantenimiento de los resultados obtenidos<sup>10</sup>.

En el año 2004, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, con el objetivo de reducir los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles relacionados con las dietas poco saludables y la inactividad física<sup>8</sup>. En ella se insta a todas las organizaciones e instituciones internacionales, nacionales y locales a desarrollar actuaciones que permitan la creación de entornos que propicien una mejora en la dieta y reducir el sedentarismo<sup>11</sup>.

El nivel de condición física, así como el riesgo cardiovascular relacionado con el sobrepeso y la obesidad en personas adultas, está condicionado en gran medida por el nivel de condición física que se posee en la infancia y adolescencia<sup>11,12</sup>. Los beneficios de la actividad física de intensidad baja a moderada constituyen la base del estilo de vida físicamente activo, que debe incorporar su realización durante un mínimo de 30 min diarios, ya sean de ocio y tiempo libre, laborales, tareas del hogar... planificadas o no, y que formen parte de la vida cotidiana, sustituyendo horas de TV, ordenadores y juegos sedentarios por otras de mayor gasto energético. Entre los beneficios aportados, está la disminución de la mortalidad por todas las causas, con independencia de sus efectos sobre el peso. El estudio de la OMS de 2016 (1) alertó de que más de 1.400 millones de adultos, algo más de una cuarta parte de la población adulta mundial (27,5%), no hacía suficiente ejercicio. Ese año, alrededor de una de cada 3 mujeres (32%) y uno de cada 4 hombres (23%) en todo el mundo no alcanzaron los niveles recomendados de actividad física para mantenerse saludables.

Se han evidenciado los múltiples beneficios de la pérdida de peso y es innegable que el ejercicio físico ayuda a obtener un mayor gasto energético. Son numerosos los autores que afirman que la mejor opción en la pérdida de peso en sujetos obesos es mediante la combinación de una alimentación adecuada con una práctica regular y estructurada de actividad física<sup>9,10</sup>. La National Heart, Lung and Blood Institute (1998) aboga por la combinación de ejercicio y dieta, dada su evidencia como los mejores aliados de la pérdida de peso, siendo la actividad física el mejor mecanismo<sup>13-15</sup>.

Nuestro grupo diseñó una intervención motivacional grupal, impartida por enfermería previamente formada por psicólogos expertos, añadida a los cuidados habituales en pacientes obesos seguidos durante 2 años, publicando posteriormente los resultados con un 36% de pacientes que alcanzaban una pérdida de peso  $\geq 5\%$ <sup>16-18</sup>. Esta intervención fue replicada después en otra zona geográfica de nuestro país, repitiéndose los resultados. Como se publicó previamente, a los cuidados habituales se añadía una intervención de motivación en grupo de 1 h de duración cada 2 semanas de las semanas una a la 12, siguiendo la pauta del programa Lifestyle, Exercise, Attitudes, relationships and Nutrition (LEARN)<sup>19-21</sup>, y mensualmente de las semanas 13 a 32, siguiendo las indicaciones del programa Weight Maintenance Survival Guide<sup>22</sup>. Si bien los resultados eran altamente

satisfactorios ahora nos planteamos si añadir un programa motivado de actividad física añadiría mejores resultados sobre la reducción de parámetros lipídicos.

Para este proyecto se plantea la siguiente hipótesis de trabajo: al añadir a la intervención grupal motivacional una intervención con plataforma digital, mejoran la actividad física y los resultados ponderales.

## Método

Ensayo clínico, aleatorizado y controlado, con 2 brazos, 12 meses de seguimiento y una ratio de asignación 1:1.

La recogida de datos se hizo entre julio del 2017 y julio del 2018. Los pacientes, mujeres y varones, debían haber sido derivados de sus médicos de empresa con el diagnóstico de sobrepeso u obesidad y una edad entre 25 y 70 años. Procedían de las áreas de salud de Anoia y Barcelona. Los criterios de exclusión que se consideraron fueron: 1) enfermedades severas (encamados, afectados de neoplasias, trastornos cognitivos, etc.); 2) obesidad secundaria (hipotiroidismo, enfermedad de Cushing, etc.); 3) enfermedades sensoriales severas que interfieren con la intervención motivacional, como déficits visuales no corregidos, auditivos, etc.; 4) enfermedades psiquiátricas severas; 5) diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2 con tto farmacológico; 6) diagnóstico de hipertensión arterial con tto farmacológico, y 7) diagnóstico de dislipidemia con tto farmacológico.

Los pacientes que se incluían en el estudio firmaban un consentimiento informado aprobado por el Comité Ético del área.

Intervenciones: los pacientes se aleatorizaron en 2 grupos de intervención:

- Grupo 1 (G1): intervención motivacional de la obesidad (IMOAP), con enfermera entrenada y pequeños grupos de trabajo periódico.
- Grupo 2 (G2): a la intervención del G1 se añadía el uso de una plataforma digital que monitoriza y favorece la actividad física (iwopi). Esta plataforma permite registrar la actividad física y hacer donación de esta para alguna de las causas sociales que existen en la plataforma. De hecho, iwopi es una plataforma de salud digital con una metodología basada en la ciencia del comportamiento y la activación conductual, cuyo objetivo es generar la motivación necesaria en las personas para impulsar la actividad física y posteriormente hábitos de vida saludables. La capacidad de motivar y activar a los usuarios se realiza mediante elementos de gamificación social basados en la mejora del bienestar físico, mental y social. Entre estos elementos de gamificación social, iwopi promueve programas y retos emocionales, colectivos y colaborativos, para estimular la actividad física y las relaciones sociales con un fin solidario. El usuario puede monitorizar su actividad física mediante Apps de actividad física específicas, Devices (wearables, smartwatches, relojes GPS), o bien mediante un Smartphone y sistemas como Apple Health o Google Fit, y convertir su movimiento en un impacto social real. Las características técnicas son: lenguajes de desarrollo: HTML5, CSS3, Javascript; lenguajes programación (Backend): Scala; bases de

**Tabla 1** Datos basales de la muestra por grupos

	G1 (n=61)	G2 (n=60)	p
Mujer, n (%)	35 (57,4)	34 (56,7)	0,996
Varón, n (%)	26 (42,6)	26 (43,3)	
Edad (años)	44,4 (12,0)	47,1 (12,4)	0,452
Peso basal (kg)	88,8 (14,3)	86,8 (13,2)	0,300
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	31,0 (3,5)	30,8 (3,4)	0,885
Perímetro cintura (cm)	87,2 (10,1)	90,0 (9,3)	0,236
Glucemia basal (mg/dl)	93,7 (5,9)	94,7 (5,7)	0,433
HbA1c	5,5 (0,2)	5,5 (0,2)	0,248
Colesterol total (mg/dl)	242,1 (38,0)	246,8 (28,6)	0,527
Colesterol HDL (mg/dl)	48,1 (11,6)	49,8 (12,7)	0,002 <sup>a</sup>
Triglicéridos (mg/dl)	172,3 (72,9)	172,6 (62,8)	0,497
PAS	132,5 (6,0)	132,7 (4,8)	0,600
PAD	75,3 (5,4)	74,3 (5,9)	0,494
Pasos	3369,4 (662,3)	3227,1 (671,7)	0,357

Los resultados se exponen como media (desviación estándar) o frecuencias absolutas (relativas).

La comparación entre las medias se ha realizado con el análisis de la varianza de una vía y la comparación *a posteriori* entre los grupos mediante la prueba de Bonferroni. La comparación entre las proporciones con la prueba de la ji al cuadrado.

cm: centímetros; G1: grupo IMOAP (intervención motivacional estructurada); G2: grupo IMOAP al que se añade plataforma de actividad física; HbA1c: hemoglobina glucosilada; HDL: lipoproteínas de alta densidad; IMC: índice de masa corporal; kg/m<sup>2</sup>: kilogramos divididos por la estatura en metros al cuadrado; kg: kilogramos; mg/dl; miligramos por decilitro; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

<sup>a</sup> Diferencias significativas entre el grupo control y el resto de los grupos.

datos: MySQL; servidores: ApacheTecnología; aplicación escritorio: Play framework-Bootstrap; tecnología desarrollo Apps móviles: Ionic; certificado de seguridad: Comodo SSL Premium Wildcard. Su estructura de single-page application permite una interacción fluida y el diseño responsivo le permite adaptarse a cualquier navegador moderno (escritorio, tableta o móvil) sin cambiar ni el diseño ni las funcionalidades. Esto ayuda al usuario a interactuar en cualquiera de sus dispositivos y simplifica la curva de aprendizaje, ya que la interacción es parecida. La aplicación se puede encontrar en Google Play y Apple Store. ([www.iwopi.org](http://www.iwopi.org)).

Con el fin de evitar posibles influencias de la dieta en las enfermeras participantes, se las adiestra para no modificar estas pues era un criterio de retirada del estudio.

Pérdidas sufridas durante el estudio: se perdieron en el G1 uno por cambio en la situación laboral y en el G2 uno lo dejó por motivos familiares.

## Análisis estadístico

Todos los cálculos se han realizado con el programa estadístico SPSS, versión 25.0 (v.25.0 de SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.). Las variables cuantitativas se exponen como media (desviación estándar), las cualitativas como cantidad exacta y porcentaje. Para verificar que la aleatorización ha sido correcta entre los 3 grupos comparados, se ha utilizado el test de ANOVA. En caso de que hubiera diferencias significativas entre los grupos, se aplicaría el contraste *a posteriori* de Bonferroni. En la comparación de medias a lo largo del seguimiento se ha utilizado el análisis de la varianza de medidas repetidas. Cuando no se cumplían los criterios de normalidad y esfericidad, se aplicó el test no paramétrico

de Friedman. Cuando los grupos que se debía comparar eran 2, las diferencias entre las medias se han calculado con la t de Student, tanto para grupos independientes como pareados. Se han considerado valores significativos aquellos cuyas comparaciones han alcanzado un valor de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

Han participado 123 pacientes obesos o con sobrepeso (62 en el G1 IMOAP y 61 en el G2 con iwopi), de los que finalizaron el estudio 121 (61 en el G1 y 60 en el G2). Edad media  $45,55 \pm 12,83$  años. Sexo: 57,2% mujeres y 42,8% hombres.

Se puede observar cómo tanto el peso como el IMC y los principales parámetros lipídicos se reducen en ambos grupos, siendo de forma significativa la diferencia tanto en peso como IMC y CT. Los TG se reducen en ambos grupos, no siendo la diferencia entre ambos grupos significativa (tablas 1 y 2).

El cHDL aumenta en ambos grupos, haciéndolo más en el grupo de ejercicio motivado con diferencia significativa.

**Tabla 2** Relación de parámetros antropométricos basal y postintervención

	G1	G2	Valor p
Peso basal (kg)	88,844	86,767	
Peso al año (kg)	83,946	80,473	
Reducción de peso (kg)	-4,898	-6,294	0,042
IMC basal (kg/m <sup>2</sup> )	31,020	30,813	
IMC año (kg/m <sup>2</sup> )	29,317	28,545	
Disminución IMC (kg/m <sup>2</sup> )	-1,703	-2,475	<0,03

**Tabla 3** Principales parámetros analíticos

	G1	G2	Valor p
Hemoglobina glucosilada basal (%)	5,451	5,488	
Hemoglobina glucosilada año	5,341	5,300	
diferencia	-0,110	-0,188	< 0,15
Colesterol total basal (mg/dl)	242,05	246,78	
Colesterol total año (mg/dl)	237,38	236,72	
Reducción	-4,67	-10,06	< 0,032
Triglicéridos basal (mg/dl)	172,26	172,58	
Triglicéridos año (mg/dl)	152,60	153,15	
reducción	-19,66	-19,43	< 0,12
HDLC basal (mg/dl)	48,08	49,83	
HDLC año (mg/dl)	48,72	51,55	
Diferencia	+ 0,64	+ 1,72	< 0,042

La actividad física del grupo con intervención de programa de actividad física motivada es 3 veces más superior al grupo sin intervención (tabla 3).

Se aprecia una relación significativa entre el aumento de la actividad y la reducción de peso ( $p < 0,001$ ), también entre esta y la reducción de colesterol. El aumento de actividad física también produce de forma significativa aumento del cHDL.

## Discusión

Este estudio ha demostrado que, transcurrido un año después de aplicar 2 métodos para disminuir peso, los 2 grupos lo consiguen, si bien es más intenso en el grupo de actividad física moderada (G2) que en el grupo control. Paralelamente, sin intervención de otro tipo, en la dislipidemia asociada a la obesidad se ha observado que la mayoría de los pacientes evolucionan favorablemente (disminuyen el CT, los TG y aumentan el cHDL), aunque los valores medios disminuyen significativamente, siendo estos valores más intensos en el grupo que experimenta mayor pérdida de peso, lo que indica la concordancia de estos resultados. Es decir, una pérdida de peso conlleva un cambio favorable de los parámetros lipídicos asociados a la obesidad y más intensos cuanto mayor es la pérdida de peso. Por término medio, se partía de una población con CT y TG por encima de los cortes considerados óptimos (tabla 1) y los cambios observados fueron igualmente más intensos en el grupo de intervención (G2) que en el considerado control (G1). Dado que los cambios en el peso eran modestos, pero relevantes, también cabría esperar pequeños cambios en los parámetros. En nuestro estudio, podemos observar cómo en los grupos con mayor reducción de peso se produce también una mayor disminución de los CT y TG, y aumento del cHDL, no viéndose proporcionalidad con la disminución del TG, lo que confirma que los parámetros lipídicos más relacionados con la actividad física serían el CT y el cHDL.

La actividad física es una herramienta eficaz para modificar el perfil lipídico, actuando de forma significativa en los índices de cHDL y la reducción de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad y los TG séricos. En un metaanálisis realizado por Kelley et al.<sup>23</sup>, se demostró que la actividad física en solo 8 semanas era capaz de aumentar significativamente los valores de cHDL en adultos mayores

**Tabla 4** Relación de pasos antes y después

	G1 inicio	G2	Valor p
Pasos al inicio	3.307,73	3.227,10	
Pasos al año	3.504,75	9.962,30	
Diferencia	+ 197,02	+ 6736,20	< 0,001

de 18 años. Nuestro estudio presenta elevaciones de cHDL de 0,64 y 1,72, que si bien son aumentos discretos, si esta observación se aplicara a nuestros resultados, el aumento en el nivel de cHDL mediante el ejercicio determinado por este análisis daría como resultado una reducción del riesgo de ECV en aproximadamente un 5,1% en los hombres y un 7,6% en las mujeres; esto es potencialmente de importancia en prevención cardiovascular, que se reduzca este con el aumento del nivel de cHDL. Esto está en concordancia con un metaanálisis realizado por Kodama et al.<sup>24</sup>, que indicó que el efecto del entrenamiento aeróbico resultó en un aumento de 2,53 mg/dl del cHDL. En un estudio observacional previo<sup>23</sup>, cada incremento de 1 mg/dl (0,026 mmol/l) en el nivel de cHDL se reportó como asociado a una disminución del 2 y el 3% en el riesgo de ECV en hombres y mujeres, respectivamente. Sin embargo, la modesta elevación en el nivel de cHDL demostró que este análisis es de importancia clínica y no estuvo lejos de los hallazgos de metaanálisis previos en los que Kelley et al.<sup>25</sup> y Halbert et al.<sup>26</sup> informaron elevaciones netas medias en el nivel de cHDL de 1,2 mg/dl y 1,9 mg/dl, respectivamente.

La adherencia por parte de ambos grupos es alta, ya que solo se ha tenido una pérdida de un paciente en cada grupo.

Nuestro estudio tiene varios puntos fuertes. Utilizamos criterios de inclusión muy estrictos, que permitieron la extracción de efectos del ejercicio físico con efectos mínimos de factores de confusión. Por ejemplo, no había cambios significativos en la ingesta dietética. Por lo tanto, podríamos evaluar con mayor precisión la relación entre el ejercicio en sí y los aumentos en el nivel de cHDL. Este enfoque es esencial y práctico porque la mayoría de las personas tienen limitaciones en el volumen o el tiempo para hacer ejercicio (tabla 4).

## Conclusiones

Como conclusión, podemos afirmar que el G1, con un tto intensivo y permanente, presenta buenos resultados que mejoran con la inclusión de un programa actividad física motivada y se abre una puerta muy interesante como es la telemedicina, el uso de nuevas tecnologías informáticas en el campo de la salud, al acceso ya de casi todos los pacientes, que facilitan la comunicación médico-paciente y mejoran la relación coste-efectividad, además de ser un instrumento de gran ayuda en las consultas, sobre todo en Atención Primaria.

El aumento neto promedio en el nivel de cHDL por el ejercicio en sí fue modesto, pero altamente significativo y más cuando se relaciona con el riesgo cardiovascular.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Albrink MJ, Meigs JW. The relationship between serum triglycerides and skinfold thickness in obese subjects. *Ann NY Acad Sci.* 1965;131:673–83.
- Berber A, Gómez-Santos R, Fanghanel G, Sánchez-Reyes L. Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia in a Mexican population. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25:1794–9.
- Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA.* 2002;287:356–9.
- Ponce-García I, Simarro-Rueda M, Carbayo-Herencia JA, Divisón-Garrote JA, Artigao-Ródenas LM, Botella-Romero F, et al. Prognostic value of obesity on both overall mortality and cardiovascular disease in the general population. *PLOS ONE.* 2015;10:e0127369.
- AESAN, Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española. 2011 [consultadp 27 Jun 2016]. Disponible en: [http://www.aesan.msc.es/AESANweb/notas\\_prensa/nutricion\\_estudio\\_obesidad.shtml](http://www.aesan.msc.es/AESANweb/notas_prensa/nutricion_estudio_obesidad.shtml).
- Bautista-Castaño I, Molina-Cabrillana J, Montoya-Alonso JA, Serra-Majem L. Variables predictive of adherence to diet and physical activity recommendations in the treatment of obesity and overweight, in a group of Spanish subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28:697–705.
- Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet. *N Engl J Med.* 2013;368:1279–90.
- Shaw KA, O'Rourke P, del Mar C, Kenardy J. Psychological interventions for overweight or obesity [review]. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;2. CD003818.
- Dalle Grave R, Centis E, Marzocchi R, Ghoch M, Marchesini G. Major factors for facilitating change in behavioral strategies to reduce obesity. *Psychol Res Behav Manag.* 2013;6:101–10.
- Wadden TA, Butryn ML. Behavioral treatment of obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003;32:981–1003.
- Wärnberg J, Ruiz JR, Ortega FB, Romeo J, González-Gross M, Moreno LA, García-Fuentes M, et al., grupo AVENA. Estudio AVENA: Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes. Resultados obtenidos 2003-2006. *Pediatría Integral.* 2006;1:50–5.
- American Collage of Sport Medicine. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(2):459-571.
- Hunter GR, Byrne NM, Sirikul B, Fernández JR, Zuckerman PA, Darnell BE, et al. Resistance training conserves fatfree mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity.* 2008;16:1045–51.
- Maffiuletti N, Agosti F, Marinone PG, Silvestri G, Lafortuna CL, Sartorio A. Changes in body composition, physical performance and cardiovascular risk factors after a 3-week integrated body weight reduction program and after 1-y follow-up in severely obese men and women. *Eur J Clin Nutr.* 2005;59:685–94.
- Perri MG, Corsica JA. Improving the maintenance of weight lost in behavioral treatment of obesity. En: Wadden TA, Stunkard AJ, editores. *Handbook of obesity treatment.* New York: Guilford Press; 2002. p. 357–79.
- Tárraga Marcos ML, Panisello Royo JM, Carbayo Herencia JA, Rosich Domenech N, Alins Presas J, Tárraga López PJ. Efecto sobre los parámetros lipídicos de una intervención para reducir peso en pacientes con sobrepeso y obesidad. *Clin Inves Arterio.* 2017;29:103–48, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2017.01.002>.
- Tárraga Marcos ML, Rosich N, Panisello Royo JM, Gálvez Casas A, Serrano Selva JP, Rodríguez-Montes JA, et al. Eficacia de las estrategias de motivación en el tratamiento del sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp.* 2014;30:741–50.
- Tárraga Marcos ML, Panisello Royo JM, Carbayo Herencia JA, Rosich Domenech N, Alins Presas J, Castell Panisello E, et al. Análisis de relevancia clínica aplicado a 3 métodos de reducción de peso en pacientes con sobrepeso u obesidad seguidos durante un año. *Hipertensión y Riesgo Vascular.* 2018;35:5–14.
- Brownell KD, editor. *The LEARN program for weight control.* 7th ed. Dallas: American Health Publishing; 1998.
- Brownell KD, Rodin J. *The weight maintenance survival guide.* Dallas: Brownell & Hager; 1990.
- Zabinski MF, Celio AA, Wilfley DE, Taylor CB. Prevention of eating disorders and obesity via the Internet. *Cogn Behav Ther.* 2003;32:137–50.
- Rodríguez Cristóbal JJ, Panisello Royo JM, Alonso-Villaverde Grote C, Pérez Santos JM, Muñoz Lloret A, Rodríguez Cortés F, et al. Group motivational intervention in overweight/obese patients in primary prevention of cardiovascular disease in the primary healthcare área. *BMC Fam Pract.* 2010;11:23.
- Kelley GA, Kelley KS. Aerobic exercise and HDL2-C: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Atherosclerosis.* 2006;184:207–15, <http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2005.04.005>.
- Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: A meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007;167:999–1008, <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.167.10.999>.
- Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Walking, lipids, and lipoproteins: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Prev Med.* 2004;38:651–61.
- Halbert JA, Silagy CA, Finucane P, Withers RT, Hamdorf PA. Exercise training and blood lipids in hyperlipidemic and normolipidemic adults: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Eur J Clin Nutr.* 1999;53:514–22.