



Fernández-García, J.C.; Gálvez-Fernández, I.; Gavala-González, J. (2019). Estudio longitudinal sobre la pérdida de peso en mujeres jóvenes. *Journal of Sport and Health Research*. 11(Supl 1):105-114.

Original

ESTUDIO LONGITUDINAL SOBRE LA PÉRDIDA DE PESO EN MUJERES JÓVENES

LONGITUDINAL STUDY ON WEIGHT LOSS IN YOUNG WOMEN

Fernández-García, J.C.¹; Gálvez-Fernández, I.²; Gavala-González, J.³.

¹Universidad de Málaga, Andalucía-Tech, IBIMA

²Universidad de Málaga

³Universidad de Sevilla

Correspondence to:

Fernández-García, JC

Universidad de Málaga

Facultad de CCEE. Campus

Universitario de Teatinos s/n. 29071

+34 952 132 473

Email: jcfg@uma.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



editor@journalshr.com

Received: 13/03/19

Accepted: 07/05/19



RESUMEN

El objetivo de esta investigación ha sido conocer si exclusivamente un programa aeróbico de entrenamiento, es decir sin recomendaciones nutricionales ni apoyo psicológico, surtía algún efecto sobre la composición corporal de mujeres jóvenes con sobrepeso u obesidad. La muestra estuvo compuesta de 14 mujeres de $23,14 \pm 3,01$ años. Se prescribió ejercicio aeróbico (EA) de carácter incremental durante 12 semanas. Cada una de las semanas estuvo compuesta por tres jornadas no consecutivas de entre 60 a 90 minutos de duración. Antes y después del tratamiento se registraron su peso, índice de masa corporal (IMC), la grasa corporal total, la masa magra total y el porcentaje de grasa corporal total. La talla únicamente se registró al inicio del programa. Nuestros datos arrojan que un entrenamiento exclusivamente aeróbico de 12 semanas de duración en mujeres jóvenes con obesidad o sobrepeso puede producir mejoras no solo en la pérdida de peso, y con ello sobre el IMC, sino también en los componentes grasos y magros, pudiendo incidir con ello en la mejora de la salud y calidad de vida.

Palabras clave: Mujer, Joven, Sobrepeso, Obesidad, Entrenamiento Aeróbico, Peso.

ABSTRACT

The aim of this research was to know if exclusively an aerobic training program, that is, without nutritional recommendations or psychological support, had any effect on the body composition in overweight or obese young women. The sample was composed by 14 women aged $23,14 \pm 3,01$ years. Incremental aerobic exercise was prescribed for 12 weeks. Each week consisted of three non-consecutive days of 60 to 90 minutes in length. Their weight, body mass index (BMI), total body fat, total lean mass, and percentage of total body fat were recorded before and after treatment. Height was only recorded at the start of the program. Our data show that an exclusively aerobic training of 12 weeks' duration in young women with obesity or overweight can produce improvements not only in weight loss, and therefore on the BMI, but also in the fatty and lean components, thereby affecting the improvement of health and quality of life.

Keywords: Woman, Young, Overweight, Obesity, Aerobic Training, Fat Mass, Weight.



INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud en el mundo se calcula que hay alrededor de 300 millones de personas obesas y 1.000 millones con sobrepeso, estos datos permiten clasificar a la obesidad como la epidemia del siglo XXI, convirtiéndose en uno de los problemas sanitarios más preocupantes de la humanidad no solo para el presente sino también el futuro. En España, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, en su informe de 2017, la tasa de sobrepeso en mujeres de 18-25 años es del 15 % y el de obesidad del 7,9%.

Sin embargo, escasos son los estudios que abordan este problema en los primeros años de la edad adulta a la que dedicamos esta investigación y cómo la prescripción de EA pudiera afectar fundamentalmente a la pérdida de masa grasa y ganancia de masa magra y sus implicaciones que de forma inmediata y futura pudiera tener para la salud general.

En la siguiente gráfica, se comprueba cómo desde el año 2009 ha evolucionado el sobrepeso y la obesidad en las mujeres españolas notándose, en líneas generales, un continuo crecimiento.

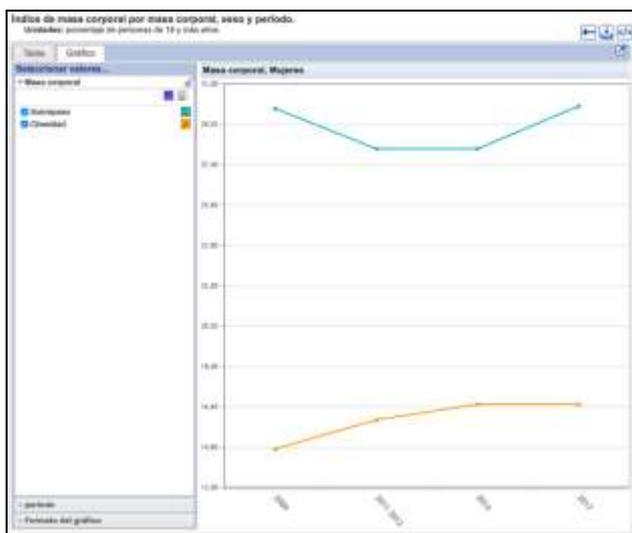


Gráfico 1. Evolución del IMC en mujeres españolas con sobrepeso y obesidad de entre 18 y 25 años. Fuente: Encuesta Nacional de Salud 2017. MSCBS-INE

Los elevados porcentajes tanto del sobrepeso ($\approx 40\%$) como de la obesidad ($\approx 30\%$) nos han motivado a realizar este estudio que además se ve ratificado por los niveles de implicación en la realización de actividad física, moderada y baja, que también muestran los más recientes datos de del INE (2018) para el grupo de 15-24 años que es el que más se acerca a nuestra potencial muestra de estudio (tabla 1).

Tabla 1. Nivel de actividad física (%) según grupos de edad (15-24 años)

	Alto	Moderado	Bajo
Hombres	43,8	33,1	23,2
Mujeres	23,5	43,9	32,6

Fuente: Encuesta Nacional de Salud 2017. MSCBS-INE

Los beneficios de la actividad física o la participación en programas de ejercicio físico, que conducen a cambios en el estilo de vida sedentario, están bien documentados en la literatura, constituyendo una intervención importante en el tratamiento de la obesidad (García-Hermoso et al., 2013; Jakicic et al., 2015; Sánchez-García et al., 2018; Gómez Infante, 2018; Moreno-Arrebola et al., 2018). Otro factor clave para intentar revertir el panorama de la obesidad es la modificación de los patrones de alimentación. Por lo tanto, es fácil pensar que las dietas hipocalóricas parecen ser la mejor medida adoptada para aquellos que desean perder peso. Sin embargo, la asociación de la ingesta equilibrada de alimentos con un aumento relevante del gasto energético total diario parece ser aún más beneficiosa, ya que además de una reducción de la masa grasa, existe un mantenimiento de la masa magra (McArdle, Katch, y Katch, 2010).

El EA ha sido ampliamente utilizado en los programas de pérdida de peso como la forma más efectiva de ejercicio físico para la pérdida de masa corporal, especialmente la masa grasa. Esto se justifica por el aumento del déficit energético generado por este ejercicio, tanto durante como después de su finalización. El aumento del consumo de oxígeno incluso después del final del esfuerzo (EPOC) es uno de los factores positivos del EA en



relación con la pérdida y/o el mantenimiento del peso corporal.

Inmediatamente después del final del EA, parece ocurrir un EPOC rápido debido a la resíntesis de ATP-CP, la eliminación del lactato en sangre, el aumento de la temperatura corporal y el metabolismo de los lípidos. Este consumo de oxígeno parece seguir aumentando durante horas (EPOC lento) debido principalmente al ciclo triglicérido/ácido graso. Sin embargo, la magnitud y la duración del EPOC parecen estar relacionadas linealmente con el tiempo y exponencialmente con la intensidad del esfuerzo (Lima-Silva, Pires y Bertuzzi, 2010). En resumen, los EA de alta intensidad y larga duración parecen promover un mayor gasto de energía y, además, pueden causar un aumento de la capacidad cardiorrespiratoria (VO_2^{\max}).

Otro factor positivo del EA sobre la obesidad es la estrecha relación entre su impacto en la ingesta de alimentos y la quema de grasas, ya que el trabajo corporal requiere energía proporcionada por los nutrientes para restaurar las reservas de combustible, con el fin de continuar el funcionamiento de las funciones corporales (Melzer, Kayser, Saris, y Pichard, 2005).

La mayoría de artículos sobre el tratamiento de la obesidad relacionan la actividad física con la alimentación, (Dieli-Conwright et al., 2018; Maffiuletti et al., 2005; Swendeman et al., 2018), indicando que los sujetos disminuyen su peso sin poder determinar si es por motivos alimenticios o por el entrenamiento físico realizado.

Sillanpää et al., (2008) compararon los efectos de un programa de entrenamiento basado en la resistencia aeróbica, otro de fuerza, y un tercero de aplicación mixta que combinaba fuerza muscular y resistencia cardiorrespiratoria sobre hombres adultos, registrando una pérdida de masa grasa en todos los programas y en especial en el de trabajo aeróbico.

Además, se ha de resaltar que actualmente casi no existen artículos sobre tratamiento de obesidad únicamente en jóvenes adultos de sexo femenino, a excepción de Gálvez (2017). con un programa de ejercicio exclusivamente aeróbico, por lo que se quiere resaltar la novedad de esta investigación tanto

en el tratamiento como en las características de la muestra.

El objetivo principal de este trabajo es reducir el peso corporal, por medio de la pérdida de grasa y ganancia de masa magra, así como mejorar los hábitos de vida saludable a través del ejercicio físico aeróbico en una población diana de mujeres jóvenes de entre 18-25 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

En esta investigación se ha llevado a cabo un estudio longitudinal en el cual se evaluó, antes y después de doce semanas de tratamiento con ejercicio aeróbico, a un grupo de mujeres jóvenes con sobrepeso u obesidad. Se trata de un diseño longitudinal de grupo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) en el cual se examinan cambios en el tiempo respecto de alguna variable en un grupo específico.

Participantes

La muestra estuvo constituida por un total de 14 mujeres de entre 18 y 25 años ($23,14 \pm 3,01$ años). Para poder participar en esta investigación los sujetos debían presentar un $IMC \geq 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$.

El reclutamiento se hizo por medio de redes sociales y contactos personales de los compañeros que asumirían posteriormente el rol de entrenador personal. Una vez obtenida la muestra se les explicó en qué consistía el estudio, informando y cumpliéndose las consideraciones éticas de la Sport and Exercise Science Research (Harriss, Macsween, y Atkinson, 2017) con los principios incluidos en la declaración de Helsinki (World Medical A, 2013), la cual define las pautas éticas para la investigación en seres humanos, para lo que se obtuvo el consentimiento de las participantes. Igualmente, durante toda la intervención y posteriormente se actuó bajo lo dispuesto en la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, respecto a la protección de datos de carácter personal.

Instrumentos



Para determinar la masa fue utilizada una báscula marca Tanita modelo BC730, para conocer la altura se empleó un tallímetro marca SECA modelo 213 y para conocer los valores de las variables de masa magra y grasa se empleó un equipo de densitometría radiológica de doble energía (DXA, Hologic Explorer, Estados Unidos).

Procedimiento

Concluidas las valoraciones iniciales de peso, talla, masa magra y masa grasa, comenzó el plan de EA que se dividió en tres bloques, cada uno de ellos de cuatro semanas de duración, y cada una de las semanas con tres sesiones no consecutivas en su día de realización. Las participantes realizaron una planificación de doce semanas de entrenamiento aeróbico, cuyo volumen total de trabajo no varió en ninguno de los tres bloques, 820 minutos cada uno, sin embargo, sí se modificaba la intensidad de los esfuerzos con el objetivo de evitar posibles adaptaciones. Para modular la intensidad se empleó la escala de percepción subjetiva del esfuerzo de (Börg, 1982), distribuyéndose los cambios de intensidad en cinco momentos tal y como aparece en el gráfico 2.

Una vez concluido el periodo experimental se volvieron a realizar las mismas valoraciones que al inicio de la investigación salvo la talla dada la edad de las participantes.

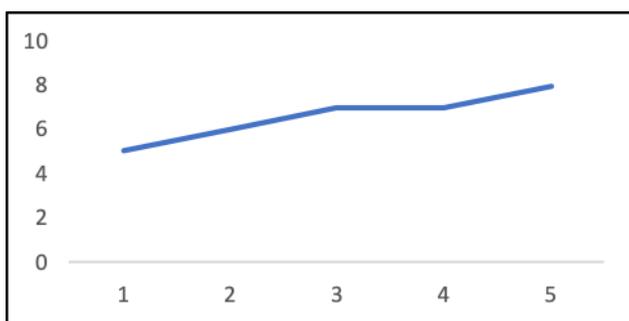


Figura 1. Evolución de las intensidades a lo largo del proceso de intervención (escala de percepción subjetiva del esfuerzo Börg, 1982)

Todo el análisis de los datos de esta investigación se ha analizado mediante el paquete estadístico SPSS Statistics (versión 22).

Con el objetivo de comprobar la normalidad en la distribución de los datos de cada una de las variables se realizó inicialmente la prueba de Kolmogorov-Smirnov, comprobándose que todas ellas arrojaban un valor de significación asintótica superior a 0,05.

Una vez comprobada la bondad de los datos se realizó un análisis descriptivo, media y desviación estándar y la prueba *t* para muestras relacionadas, con el objetivo de detectar si había diferencias significativas en las variables estudiadas tras el tratamiento empleado.

RESULTADOS

Como puede observarse en la tabla 2, todas las variables presentan una mejoría y además lo hacen con diferencias estadísticamente significativas.

En términos medios en tan solo 12 semanas y únicamente prescribiendo EA el IMC bajó casi medio punto ($0,44 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$); la grasa corporal algo más de un kilo y medio ($1504,09 \text{ g}$); la masa magra total casi un kilo (921 g) y casi dos puntos en el porcentaje total de grasa corporal ($1,75$).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos ($n=14$) y de contraste de las variables de estudio ($M\pm DS$)

	Pretest	Posttest	<i>p</i>
Peso (kg)	76,26 \pm 13,14	75,02 \pm 12,78	0,013
IMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	28,24 \pm 2,34	27,80 \pm 2,34	0,015
GCT (kg)	30,05 \pm 4,93	28,54 \pm 4,60	0,002
MMT (kg)	42,56 \pm 4,61	43,48 \pm 4,48	0,001
PGCT (%)	41,28 \pm 3,88	39,53 \pm 3,73	0,001

$p<0,05$; GCT= Grasa corporal total; MMT = Masa magra total; PGCT = Porcentaje de grasa corporal total

Para una mejor comprensión de los resultados se incluyen en la figura 2 los gráficos comparando los dos momentos y las diferencias presentadas.

Análisis de los Datos

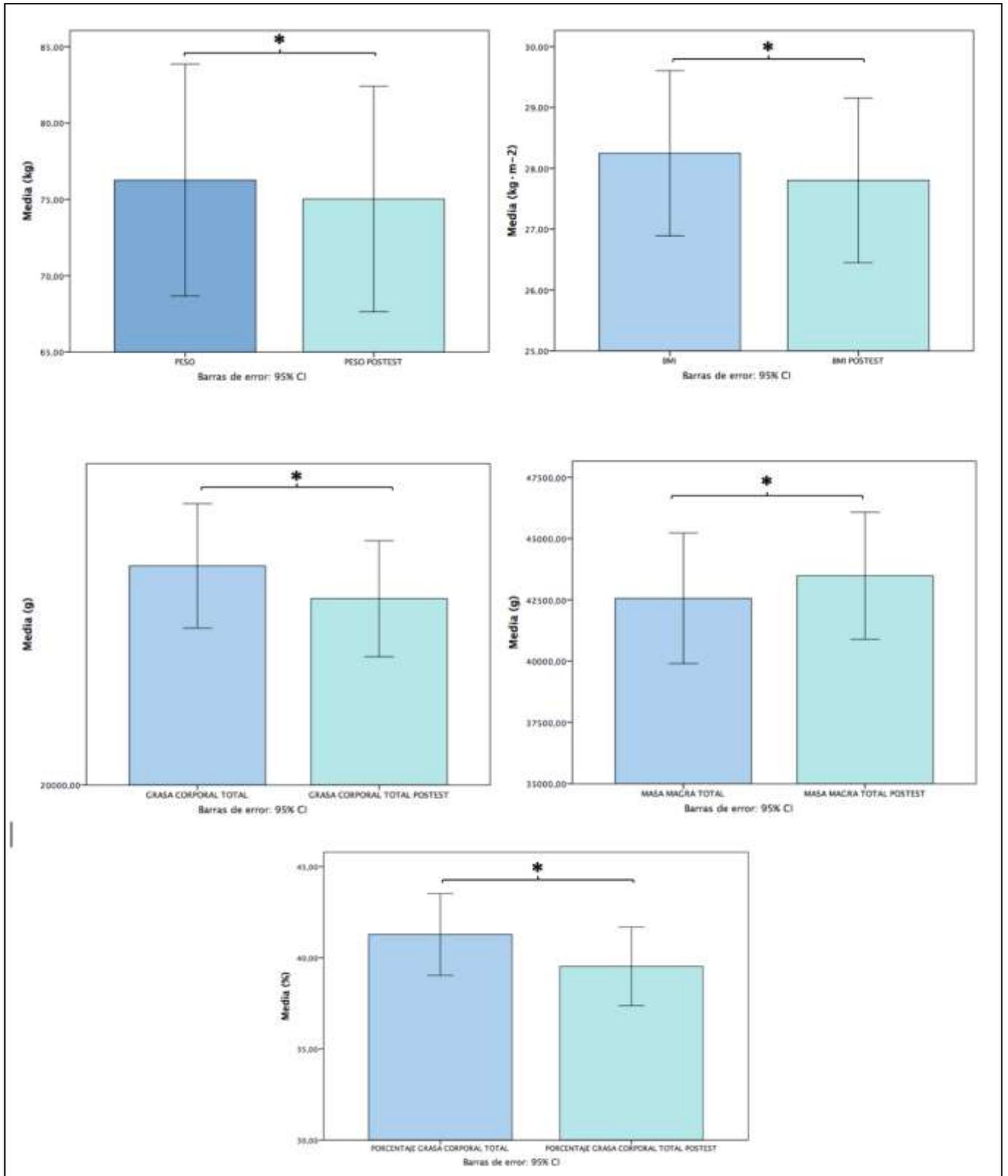


Figura 2. Compilación de los gráficos comparando pretest y posttest de las variables estudiadas. * $p < 0,0$



DISCUSIÓN

Como se ha señalado anteriormente una de las novedades de esta investigación son los casi nulos trabajos previos respecto a prescripción de EA en mujeres jóvenes para la pérdida de peso.

Diversas investigaciones que han empleado el entrenamiento de resistencia aeróbica y fuerza no detectaron mejoras significativas en el rendimiento físico o adaptaciones de la composición corporal

(Izquierdo et al., 2004; Sanal, Ardic, y Kirac, 2013; Schumann, Yli-Peltola, Abbiss, y Häkkinen, 2015). Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio muestran consonancia con otras investigaciones en las que aplican programas de entrenamiento mixto (Häkkinen et al., 2003; Izquierdo et al., 2004; Loria et al., 2013) destacando el trabajo de Sillanpää et al., (2008) y el de Eklund et al., (2016) que emplearon un entrenamiento mixto con dos y tres sesiones semanales respectivamente, arrojando sus resultados mejoras estadísticamente significativas para la masa muscular y masa grasa. Igualmente, el trabajo de Rossi et al., (2016), quienes investigaron a través de dos grupos, uno de ellos solo aeróbico del cual no obtuvieron diferencias significativas en la disminución del porcentaje de masa grasa y otro de entrenamiento combinado en el que sí encontraron diferencias significativas en la disminución del porcentaje de masa grasa.

En nuestra investigación, basada únicamente administrar EA, se ha observado una mejoría, estadísticamente significativa, en todos los parámetros evaluados: disminución del peso, del IMC, del porcentaje de grasa corporal total, así como un incremento de la masa magra. Además, hay que destacar que en la mayoría de los estudios se realizan programas mixtos y no tan solo centrados en el trabajo aeróbico siendo esta la principal característica de esta investigación junto a la singularidad de haber participado en ella mujeres jóvenes de las cuales no existe apenas literatura.

Respecto a los resultados sobre las diferencias en la masa muscular tras un programa de entrenamiento los resultados de Abe, DeHoyos, Pollock, y Garzarella (2002) quienes informaron sobre aumentos en la masa muscular durante un programa, en su caso de

12 semanas de entrenamiento, aunque más centrado en la fuerza y no tanto en la resistencia aeróbica, sin embargo, en nuestro estudio la mejora sí es significativa para la masa magra.

Una de las limitaciones de este estudio es el tamaño de la muestra que aunque los datos recogidos presentan una distribución normal se hace necesario aplicar este programa de intervención a un mayor número de personas. Igualmente consideramos una limitación el carácter cuasiexperimental y la ausencia de control de variables como la ingesta calórica, el control de la actividad física diaria total, por ejemplo con acelerometría, o la realización de este mismo programa en ausencia de control individualizado por los entrenadores personales que tenía asignado cada participante.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión se ha visto una mejora en las variables estudiadas, pero consideramos que se hace necesaria más investigación en este tipo de población tan poco estudiada, especialmente por la alta sensibilidad que han mostrado los datos respecto al tratamiento únicamente a través de EA modulado crecientemente en intensidad y la pérdida de peso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abe, T., DeHoyos, D.V., Pollock, M.L. y Garzarella, L. (2000). Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and women. *European Journal of Applied Physiology*, 81(3):174–80. doi: 10.1007/s004210050027
2. Börg, G. (1982) Psychophysical Bases of Perceived Exertion. *Medicine Science in Sports Exercise*, 14, 377–381.
3. Dieli-Conwright, C.M., Courneya, K.S., Demark-Wahnefried, W., Sami, N., Lee, K., Sweeney, F.C. + ... + Mortimer, JE. (2018). Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and



- obese breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Research*, 20(1), 124. doi: 10.1186/s13058-018-1051-6
4. Eklund, D., Schumann, M., Kraemer, W.J., Izquierdo, M., Taipale, R.S., y Häkkinen, K. (2016). Acute Endocrine and Force Responses and Long-Term Adaptations to Same-Session Combined Strength and Endurance Training in Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 164–175. doi: 10.1519/JSC.0000000000001022
 5. Gálvez-Fernández, I. (2017). Pérdida de peso y masa grasa con auto-cargas en mujeres. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 6(2), 30–37. doi: 10.24310/riccafd.2017.v6i2.3780
 6. García-Hermoso, A., Escalante, Y., Domínguez, A.M. y Saavedra, J.M. (2013). Efectos de un programa de ejercicio y dieta en niños obesos: un estudio longitudinal. *Journal of Sport and Health Research*, 5(3), 273–282.
 7. Gómez-Infante, E.A., Ceballos-Gurrola, O. y Enríquez-Reyna, M.C. (2018). Nivel de actividad física, equilibrio energético y exceso de peso en jóvenes universitarios. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias Del Deporte*, 7(2), 101–108.
 8. Häkkinen, K., Alén, M., Kraemer, W.J. et al. (2003). Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology*, 89, 42–52. doi: 10.1007/s00421-002-0751-9
 9. Harriss, D., MacSween, A. y Atkinson, G. (2017). Standards for Ethics in Sport and Exercise Science Research: 2018 Update. *International Journal of Sports Medicine*, 38(14), 1126–1131. doi: 10.1055/s-0043-124001
 10. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México D.F., México: McGraw-Hill / Interamericana.
 11. Izquierdo, M., Ibáñez, J., Häkkinen, K., Kraemer, W.J., Larrion, J.L. y Gorostiaga, E.M. (2004). Once weekly combined resistance and cardiovascular training in healthy older men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 435–43.
 12. Jakicic, J.M., King, W.C., Marcus, M.D., Davis, K.K., Helsel, D., Rickman, A.D. + ... + Belle, S.H. (2015). Short-term weight loss with diet and physical activity in young adults: The IDEA study. *Obesity*, 23(12), 2385–97. doi: 10.1002/oby.21241
 13. Lima-Silva, A.E., Pires, F.O. y Bertuzzi, R. (2010). Excesso de oxigênio consumido pós-esforço: possíveis mecanismos fisiológicos. *Revista da Educação Física / Universidade Estadual de Maringá*, 21(3), 563–75. doi: 10.4025/reveducfis.v21i3.6283
 14. Loria, V., Fernández, C., Bermejo, L., Morencos, E., Romero, B. y Gómez, C. (2013). Effect of different exercise modalities plus a hypocaloric diet on inflammation markers in overweight patients: A randomised trial. *Clinical Nutrition*, 32(4), 511–518. doi: 10.1016/j.clnu.2012.10.015
 15. Maffiuletti, N., Agosti, F., Marinone, E., Silvestri G., Lafortuna, CL., Sartorio, A. (2005). 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. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(5), 685–694. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602130
 16. McArdle, William D., Katch, Frank I., Katch, Victor L. (2010). *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance* (7th Edition). Baltimore, MD, Filadelfia, Estados Unidos: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
 17. Melzer, K., Kayser, B., Saris, W.H. y Pichard, C. (2005). Effects of physical activity on food intake. *Clinical Nutrition*, 24(6), 885–895. doi: 10.1016/j.clnu.2005.06.003



18. Moreno-Arrebola, R., Fernández-Revelles, A., Linares-Manrique, M., y Espejo-Garcés, T. (2018). Revisión sistemática sobre hábitos de actividad física en estudiantes universitarios. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 4(1), 162-183. doi: 10.17979/sportis.2018.4.1.2062
19. Rossi, F.E., Fortaleza, A.C., Neves, L.M., Buonani C., Picolo, M.R., Diniz, T.A. + ... + Freitas, I.F. (2016). Combined training (aerobic plus strength) potentiates a reduction in body fat but demonstrates no difference on the lipid profile in postmenopausal women when compared with aerobic training with a similar training load. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 226–34. doi: 10.1519/JSC.0000000000001020
20. Sanal, E., Ardic, F., Kirac, S. (2013). Effects of aerobic or combined aerobic resistance exercise on body composition in overweight and obese adults: gender differences. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(1), 1–11.
21. Sánchez-García, C., López-Sánchez, G.F., González-Carcelén, C.M., Ibáñez Ortega, E. J., y Díaz Suárez, A. (2018). Physical fitness and body image of sports science students. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 2(2), 92-104. [<http://hdl.handle.net/10481/51746>]
22. Schumann, M., Yli-Peltola, K., Abbiss, C. y Häkkinen, K. (2015). Cardiorespiratory adaptations during concurrent aerobic and strength training in men and women. *Plos One*, 29; 10(9): e0139279. doi: 10.1371/journal.pone.0139279
23. Sillanpää, E., Häkkinen, A., Nyman, K., Mattila, M., Chenq, S., Karavirta, L., + ... + Häkkinen, K. (2008). Body composition and fitness during strength and/or endurance training in older men. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 40(5), 950–958. doi: 10.1249/MSS.0b013e318165c854
24. Swendeman, D., Swendeman, D., Comulada W.S., Koussa M., Worthman C.M., Estrin D. + ... + Ramanathan N. (2018). Longitudinal validity and reliability of brief smartphone self-monitoring of diet, stress, and physical activity in a diverse sample of mothers. *Journal of Medical Internet Research Mhealth Uhealth*, 6(9), e176. doi: 10.2196/mhealth.9378
25. World Medical A. (2013). World medical association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 310(20), 2191–2194. doi: 10.1001/jama.2013.281053

