

## Efecto de distintos programas de actividad física y el sedentarismo sobre la sarcopenia en personas mayores

### Effect of different physical activity programs and sedentary lifestyle on sarcopenia in elderly

Benítez Jiménez, A.<sup>1</sup>; Fernández Roldán, K.<sup>1</sup>; Oviedo Caro, M. A.<sup>1</sup>; Feria Madueño, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Sevilla, Sevilla, España

Benítez Jiménez, A., Fernández Roldán, K., Oviedo Caro, M. A., Feria Madueño, A. (2013). Efecto de distintos programas de actividad física y el sedentarismo sobre la sarcopenia en personas mayores. *Kronos XII*(1), 16-21.

Dirección de contacto: [abeji\\_88@hotmail.com](mailto:abeji_88@hotmail.com)

Adrián Benítez Jiménez

Fecha de recepción: 15 de abril de 2013

Fecha de aceptación: 24 de mayo de 2013

#### RESUMEN

El propósito del presente estudio fue evaluar el efecto que provoca el sedentarismo y la práctica de actividad física sobre el proceso de sarcopenia en personas mayores. Se analizaron 60 sujetos, de los cuales 51 eran mujeres y 9 hombres. Fueron divididos en 3 grupos: el grupo 1 lo formaban sujetos que realizaban gimnasia de mantenimiento (n=20), el grupo 2 participantes que practicaban natación (n=20) y el grupo 3 estaba conformado por sujetos sedentarios (n=20). Se realizaron un total de 9 medidas antropométricas para determinar la masa muscular (masa corporal, altura, 3 pliegues cutáneos y 4 perímetros musculares) según las ecuaciones de Martin (1990) y Lee (2000). Por último, la fuerza de agarre se midió a través de un dinamómetro manual. No se encontraron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) al comparar a los sujetos activos con los sedentarios. Además, tampoco se obtuvieron diferencias al comparar a los participantes sedentarios con los activos, diferenciando dentro de estos últimos entre los que practicaban gimnasia de mantenimiento y los que realizaban ejercicio acuático. De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos afirmar que no existe relación alguna entre la realización de ejercicio y la reducción de la sarcopenia entre las personas mayores.

**Palabras clave:** sarcopenia, actividad física, sedentarismo, personas mayores.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the effect of different physical activity programs and sedentary lifestyle on the process of sarcopenia in elderly. 60 elderly subjects participated in this study (51 women and 9 men), divided into 3 groups: maintenance exercise group (n=20), swimming group (n=20) and control group (n=20). A total of 9 anthropometric measurements were made to determine the muscle mass (body mass, height, 3 skinfolds and 4 perimeters) according to Martin (1990) and Lee (2000) equations. Handgrip strength was measured using a dynamometer. No significant differences were found ( $p \leq 0,05$ ) between active and sedentary subjects. Furthermore, no significant differences were found among maintenance exercise group, swimming group and control group. Therefore, according to the results, we can conclude that there is not relationship between exercise and the reduction of process of sarcopenia in elderly.

**Key words:** sarcopenia, physical activity, sedentary lifestyle, elderly.

## INTRODUCCIÓN

En España, al igual que en el resto de países desarrollados del mundo, se está produciendo un aumento significativo del envejecimiento en la población (Gómez-Cabello, Vicente, Vila-Maldonado, Casajús y Ara, 2012). Esto, causado por el aumento de la esperanza de vida, hará que gran parte de la población del futuro esté compuesta por personas mayores.

El envejecimiento es un proceso biológico multifactorial caracterizado por un deterioro progresivo de la capacidad funcional de los órganos y tejidos corporales (Burks y Conh, 2011; Gómez-Cabello et al., 2012), que afecta a la calidad de vida de las personas mayores (Barbosa, Rodríguez, Hernández, Hernández y Herrera, 2007; Beas-Jiménez, Lopez-Lluch, Sánchez-Martínez, Muro-Jiménez, Rodríguez-Bies y Navas, 2011; Park, Park, Shephard y Aoyagi, 2010; Silva, Karnikowski, Tavares y Lima, 2012). El sistema músculo-esquelético se resiente durante el envejecimiento, llegando ello a afectar a las funciones básicas del organismo, tales como la contracción muscular, el movimiento y la locomoción (Silva et al., 2012).

Al deterioro progresivo de la capacidad muscular se le conoce como sarcopenia (Beas-Jiménez et al., 2011), que se caracteriza por la pérdida gradual y generalizada de masa muscular esquelética y una disminución de la fuerza muscular voluntaria de la población adulta (Casas e Izquierdo, 2012; González,

Delgado, Contreras y Vaquero, 2003; Mitchell, Williams, Atherton, Larvin, Lund, y Narici, 2012; Park et al., 2010; Silva et al., 2012), provocado por la degeneración, tanto en tamaño (atrofia) como en número (hipoplasia), de las fibras musculares (Aagaard, Suetta, Caserotti, Magnusson y Kjær, 2010; Burks y Conh, 2011). Sin embargo, el envejecimiento no afecta a todas las fibras musculares por igual, siendo las fibras tipo II más afectadas que las fibras tipo I (Aagaard et al., 2010; Beas-Jiménez et al., 2011; Burks y Conh, 2011), lo que genera un déficit en la producción de fuerza rápida por parte de los músculos (Beas-Jiménez et al., 2011). La sarcopenia también se ha asociado a la pérdida de autonomía, al incremento del riesgo de caídas, a la reducción de la densidad mineral ósea y a la disminución de la capacidad funcional (Beas-Jiménez et al., 2011).

La actividad física y el ejercicio son herramientas efectivas para el tratamiento de la sarcopenia (Von Haehling, Morley y Anker, 2010). Las personas mayores que practican poca actividad física (sedentarias) son más propensas a tener menos fuerza y masa muscular y, por tanto, corren mayor riesgo de que se acelere el proceso de sarcopenia en sujetos sedentarios que en sujetos que sí practican actividad física de manera regular (Burton y Sumukadas, 2010). Así, Burks y Conh (2011) afirman que la disminución

de actividad física provoca atrofia muscular a todas las edades, pero especialmente en la población adulta.

Se han demostrado en diversas investigaciones como el entrenamiento aeróbico, de fuerza o resistencia, retrasan la pérdida de masa muscular y fuerza con el envejecimiento (Beas-Jiménez et al., 2011; Burks y Conh, 2011; Burton y Sumukadas, 2010; Casas e Izquierdo, 2012; Von Haehling et al., 2010). También se ha demostrado como programas de entrenamiento en el medio acuático son eficaces en la prevención de la sarcopenia, mejorando la fuerza muscular en las extremidades inferiores, así como el equilibrio por la estimulación propioceptiva de los músculos (Katsura et al., 2010).

Por tanto, el objetivo del presente estudio es valorar el efecto de distintos tipos de programas de actividad física (natación y gimnasia de mantenimiento) y el sedentarismo sobre la sarcopenia en personas mayores.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Muestra

La muestra de estudio estuvo compuesta por un total de 60 sujetos (51 mujeres y 9 hombre; media  $\pm$  SD: edad  $66.26 \pm 9.44$  años; altura  $159.07 \pm 0.07$  cm; masa corporal  $73.38 \pm 12.19$  kg; IMC  $28.78 \pm 4.16$  kg/m<sup>2</sup>). Todos ellos participaron de forma voluntaria y firmaron su consentimiento tras ser informados del procedimiento a realizar. Para el estudio se realizaron 3 grupos diferentes: el grupo 1 comprendido por sujetos que practicaban natación, el grupo 2 formado por sujetos que realizaban gimnasia de mantenimiento y el grupo control compuesto por sujetos sedentarios. Los datos relativos a la edad, altura, masa corporal e IMC de los diferentes grupos de estudio se encuentran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Muestra poblacional dividida por grupos de intervención**

	n	Edad	Altura	Masa corporal	IMC
NATACIÓN	20	62.2 $\pm$ 7.81	1.58 $\pm$ 0.06	69.9 $\pm$ 7.08	27.86 $\pm$ 3.13
GIMNASIA DE MANTENIMIENTO	20	70.5 $\pm$ 6.18	1.6 $\pm$ 0.06	76.45 $\pm$ 13.94	29,8 $\pm$ 4.41
SEDENTARIOS	20	66.1 $\pm$ 11.9	1.6 $\pm$ 0.08	73.81 $\pm$ 13.94	28.68 $\pm$ 4.75

### Medidas antropométricas y fuerza muscular

Se realizaron un total de 9 mediciones antropométricas. Esas medidas fueron las siguientes: masa corporal, talla, pliegues cutáneos (tricipital, muslo medio y medial de la pierna) y perímetros musculares (brazo

relajado, antebrazo máximo, muslo medio y pierna máximo). El peso y la talla fueron medidos con una báscula digital con estadiómetro, los pliegues cutáneos con un plicómetro (Cescorf, Brasil) y los perímetros musculares con una cinta antropométrica (Cescorf, Brasil). Por último, la fuerza de prensión, expresada en kilogramos, fue medida a través de un dinamómetro manual (Takei Scientific Instruments CO., Ltd, Japón).

Para determinar la masa muscular (MM) de los sujetos de estudio se han utilizado diversas ecuaciones propuestas por diferentes autores:

- Martin (1990)

$$\text{MM (gr)} = E (0.0553 \times \text{PMC}^2 + 0.0987 \times \text{PAB}^2 + 0.0331 \times \text{PPC}^2) - 2445$$

E = es la estatura del sujeto en cm.

PMC = perímetro del muslo medio corregido por pliegue del muslo medio.

PAB = perímetro del antebrazo sin corregir.

PPC = perímetro máximo de la pierna corregido por pliegue medial de la pierna.

- Lee (2000)

$$\text{MM (kg)} = \text{Estatura (m)} \times (0,00744 \times \text{PBrc}^2 + 0,00088 \times \text{PM2c}^2 + 0,00441 \times \text{PPc}^2) + 2,4 \times \text{sexo} - 0,048 \times \text{edad} + \text{raza} + 7,8$$

PBrc = perímetro del brazo relajado corregido por pliegue del tríceps.

PM2c = perímetro del muslo medio corregido por pliegue del muslo medio.

PPc = perímetro máximo de la pierna corregido por pliegue medial de la pierna.

Sexo = 0 femenino; 1 masculino.

Raza = -2,0 asiáticos; 1,1 afro-americanos; 0,0 para hispanos y blancos

### Procedimiento

Los sujetos activos fueron medidos en las instalaciones donde realizaban habitualmente sus actividades, mientras que los sujetos sedentarios fueron evaluados en sus domicilios particulares. Todas las mediciones se realizaron en habitaciones convenientemente habilitadas para asegurar la privacidad de los sujetos durante la recolección de datos.

Las mediciones fueron tomadas por un mismo evaluador siguiendo las normas y técnicas de medición recomendadas por el grupo internacional de cineantropometría (ISAK) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC).

En primer lugar, se determinó la masa corporal y altura de los evaluados. A continuación, se les

señalaron, con un lápiz dermatográfico, los puntos anatómicos de referencia sobre el lado derecho del cuerpo, independientemente del lado dominante. Para reducir el margen de error en los pliegues cutáneos, se realizaron un total de tres mediciones de cada pliegue, hallando el valor medio de los mismos. Siempre se tomaron las medidas en el mismo orden, tricipital, muslo medio y medial de la pierna. Posteriormente, se midieron los perímetros musculares. Estos, al igual que los pliegues cutáneos, seguían un orden de medición: brazo relajado, antebrazo, muslo medio y pierna máximo.

Por último, la fuerza de prensión se midió con los sujetos en bipedestación y los brazos paralelos al tronco. El test fue realizado dos veces con mano dominante y no dominante, con un intervalo de descanso de un minuto entre cada repetición, para evitar acumular fatiga durante el test. La fuerza se aplicó durante 5 segundos, y se seleccionó el valor más alto registrado.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se ha realizado con el programa SPSS para Windows, v. 17.0. Se analizaron las medias y desviaciones típicas de las variables estudiadas usando la estadística descriptiva. Se realizaron pruebas de Kolmogorov-Smirnoff para comprobar la normalidad de la muestra y, como siempre ocurrió así, se llevaron a cabo pruebas paramétricas. En concreto, se aplicaron la prueba t-Student para conocer la existencia de diferencias significativas entre dos muestras con datos no pareados y la prueba ANOVA de un factor, con post-hoc de Bonferroni, para conocer la existencia de diferencias significativas entre varias muestras con datos no pareados. Los resultados se consideraron significativos cuando el grado de significación fue inferior a 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Los resultados de todas las variables de estudio se presentan como media y desviación estándar. La Tabla 2 muestra los datos de la población de estudio relativos a la fuerza de prensión de mano dominante y no dominante y la masa muscular según las fórmulas de Martín (1991) y Lee (2000).

**Tabla 2. Estadística descriptiva de la fuerza de prensión y masa muscular de la población de estudio**

	FPM D	FPM ND	MM (Martín)	MM (Lee)
Total de la muestra	23.04 ± 8.62	21.56 ± 8.98	24598.43 ± 5643.56	17.62 ± 3.87

FPM D: fuerza de prensión con mano dominante; FPM ND: fuerza de prensión con mano no dominante

En la Tabla 3 se presentan los datos de fuerza de prensión de mano dominante y no dominante y la masa muscular según las fórmulas de Martín (1991) y Lee (2000) en función de las diferentes actividades realizadas por la muestra de estudio. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en las variables de fuerza de prensión y masa muscular al comparar entre las actividades de natación, gimnasia de mantenimiento y sujetos sedentarios.

**Tabla 3. Fuerza de prensión y masa muscular en función de los diferentes tipos de actividad física**

	Natación	Gimnasia de mantenimiento	Sedentarios	Sig.
FPM D	23.15 ± 4.58	22.14 ± 7.78	23.85 ± 12.16	0.825
FPM ND	21.6 ± 5.05	20.25 ± 8.92	22.84 ± 11.91	0.667
MM (MARTÍN)	24984.04 ± 5181.23	23667 ± 4751.44	25143.29 ± 6935.44	0.67
MM (LEE)	17.51 ± 2.52	17.28 ± 4.48	18.08 ± 4.46	0.802

Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en las variables de fuerza de prensión y masa muscular al comparar a los sujetos activos y sedentarios (Tabla 4).

**Tabla 4. Fuerza de prensión y masa muscular en los sujetos activos y sedentarios**

	Activos (n=40)	Sedentarios (n=20)	Sig.
FPM D	22.64 ± 6.32	23.85 ± 12.16	0.615
FPM ND	20.93 ± 7.18	22.84 ± 11.91	0.514
MM (MARTÍN)	24326.01 ± 4951.89	25143.29 ± 6935.44	0.642
MM (LEE)	17.39 ± 3.59	18.08 ± 4.46	0.552

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue valorar si la práctica de actividad física (natación y gimnasia de mantenimiento) retrasa la pérdida de masa y fuerza muscular en personas mayores al compararlo con personas sedentarias del mismo grupo poblacional.

En la literatura científica, especialmente desde las últimas décadas, se pueden encontrar gran cantidad de investigaciones acerca de la actividad física y las personas mayores (Barbosa et al., 2007; Casas e

Izquierdo, 2012). Así, Burton y Sumukadas (2010) y Beas-Jiménez et al. (2011) que afirman que la realización de programas de entrenamiento o la práctica de ejercicio físico previene o retrasa la aparición de sarcopenia en las personas mayores.

En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas en la fuerza de prensión, tanto en mano dominante como en mano no dominante, al comparar entre los sujetos que practican natación y gimnasia de mantenimiento con respecto a los sujetos sedentarios. Tanto es así, que los sujetos sedentarios tienen valores de fuerza superiores a los sujetos que practican actividad física. Esto se podría justificar por la alta representación de mujeres en la población que realiza actividad física con respecto a los sedentarios, donde había una mayor presencia de hombres. Sin embargo, Barbosa et al. (2007) sí encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la fuerza de prensión de la mano derecha entre hombres y mujeres, estando la muestra formada por el mismo número de sujetos de ambos sexos. Por otro lado, Silva et al. (2012) también encuentran diferencias significativas ( $p < 0.013$ ) entre sujetos con sarcopenia y sin sarcopenia, según la clasificación realizada por Baumgartner et al. (1998).

Tampoco se observaron diferencias significativas al comparar a sujetos activos y sedentarios. Al igual que ha ocurrido cuando se han comparado en función del tipo de actividad física, los sujetos sedentarios han obtenido mayores valores en la fuerza de prensión tanto en mano dominante como en no dominante. Estos resultados podrían deberse a la desigualdad en la muestra de cada grupo de estudio.

Con respecto a la masa muscular, no se observaron diferencias significativas según las ecuaciones de Martín y Lee entre los sujetos que realizan natación y gimnasia de mantenimiento con los sedentarios, obteniendo éstos últimos valores superiores a los sujetos que realizan ejercicio físico. Dentro de los sujetos activos, los que practican natación presentan

mayor masa muscular, según las ecuaciones de ambos autores, que los que practican gimnasia de mantenimiento. Esto se podría explicar por las características propias de la natación, ya que en ella se necesita la implicación tanto de grupos musculares superiores como inferiores de forma conjunta para poder desplazarse por un medio que ofrece resistencia (Carrasco y Vaquero, 2012). Del mismo modo, González et al. (2003) muestran resultados similares a los encontrados en el presente estudio entre sujetos deportistas y no deportistas según la ecuación de Martín. Estos resultados coinciden con los de Starling, Ades y Pohlman (1999), donde exponen que las actividades físicas que no sean entrenamientos específicos de fuerza no retrasan la pérdida de masa muscular.

Por otro lado, no se hallaron diferencias significativas en la masa muscular entre sujetos activos y sedentarios. Los sujetos sedentarios presentaron valores superiores en la masa muscular con respecto a los sujetos activos, tanto en la ecuación de Martín como en la de Lee. Una posible explicación a estos resultados sería la presencia, superior, de hombres en el grupo control con respecto a los otros dos grupos, ya que los hombres suelen exhibir más fuerza que las mujeres (Ditroilo, Forte, Benelli, Gambarara y De Vito, 2010).

En conclusión, y de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, podemos afirmar que no existe relación alguna entre la realización de ejercicio y la reducción de la sarcopenia entre las personas mayores según los parámetros estudiados. Del mismo modo, no podemos considerar que el tipo de ejercicio, en este caso natación y gimnasia de mantenimiento, influya sobre el efecto de la sarcopenia en la población adulta. Sin embargo, serían necesarias más investigaciones que amplíen la muestra de estudio, así como, estudien otras actividades deportivas, para corroborar el efecto del tipo de ejercicio sobre la sarcopenia y las diferencias existentes entre la población activa y sedentaria.

**REFERENCIAS**

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S.P. y Kjær, M. (2010). Role of the Nervous System in Sarcopenia and Muscle Atrophy with Aging: Strength Training as a Countermeasure. *Scand J Med Sci Sports*, 20, 49-64. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01084.x.
- Barbosa, J., Rodríguez, N., Hernández, Y., Hernández, R. y Herrera, H. (2007). Masa muscular, fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en adultos mayores institucionalizados de la Gran Caracas-Venezuela. *Nutr Hosp.*, 22(5), 578-83.
- Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, D. et al. (1998). Epidemiology of Sarcopenia Among the Elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.*, 147(8), 755-63.
- Beas-Jimenez, J.D., Lopez-Lluch, G., Sánchez-Martínez, I., Muro-Jiménez, A., Rodríguez-Bies, E. y Navas, P. (2011). Sarcopenia: Implications of Physical Exercise in its Pathophysiology, Prevention and Treatment. *Rev Andal Med Deporte*, 4(4), 158-166.
- Burks, T.N. y Cohn, R.D. (2011). One Size May Not Fit All: Anti-aging Therapies and Sarcopenia. *Aging*, 3(12), 1142-53.
- Burton, L.A. y Sumukadas, D. (2010). Optimal Management of Sarcopenia. *Clin Inter Aging*, 5, 217-228.
- Carrasco, M. y Vaquero, M. (2012). Water training in postmenopausal women: Effect on muscular strength. *Eur J Sport Sci.*, 12(2), 193-200. doi: 10.1080/17461391.2010.551414
- Casas, A. e Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(1), 69-85. <http://dx.doi.org/10.4321/S1137-66272012000100007>
- Ditroilo, M., Forte, R., Benelli, P., Gambarara, D. y De Vito, G. (2010). Effects of Age and Limb Dominance on Upper and Lower Limb Muscle Function in Healthy Males and Females Aged 40–80 years. *J Sports Sci.*, 28(6), 667-677. doi: 10.1080/02640411003642098.
- Gómez-Cabello, A., Vicente, G., Vila-Maldonado, S., Casajús, J.A. y Ara, I. (2012). Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp.*, 27(1), 22-30.
- González, J.M., Delgado, M., Contreras, O.R. y Vaquero, M. (2003). Variaciones antropométricas y de fuerza entre personas de 50 a 70 años practicantes de atletismo y gimnasia de mantenimiento. *Rev Esp Geriatr Gerontol.*, 38(2), 79-85.
- Katsura, Y., Yoshikawa, T., Ueda, S.Y. et al. (2010). Effects of Aquatic Exercise Training Using Water-Resistance Equipment in Elderly. *Eur J Appl Physiol.*, 108, 957-964. doi: 10.1007/s00421-009-1306-0
- Mitchell, W.K., Williams, J., Atherton, P., Larvin, M., Lund, J., y Narici, M. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiol.*, 3(260). doi: 10.3389/fphys.2012.00260.
- Park, P., Park, S., Shephard, R.J. y Aoyagi, Y. (2010). Yearlong Physical Activity and Sarcopenia in Older Adults: the Nakanojo Study. *Eur J Appl Physiol.*, 109, 953-961. doi: 10.1007/s00421-010-1424-8
- Rosenberg, I.H. (1989). Summary Comments. *Am J Clin Nutr.*, 50(5), 1231-3.
- Silva, L., Karnikowiski, M., Tavares, A. y Lima, R. (2012). Association Between Sarcopenia, Sarcopenic Obesity, Muscle Strength and Quality of Life Variables in Elderly Women. *Rev Bras Fisioter.*, 16(5), 360-7.
- Starling, R.D., Ades, P.A., y Poehlman, E.T. (1999). Physical Activity, Protein Intake, and Appendicular Skeletal Muscle Mass in Older Men. *Am J Clin Nutr.*, 70(1), 91-6.
- Von Haehling, S., Morley, J.E. y Anker, S.D. (2010). An Overview of Sarcopenia: Facts and Numbers on Prevalence and Clinical Impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 1, 129-133