

Mediciones Antropométricas en Mujeres Serbias Adultas y Mayores Previo a un Programa Físico y Educativo de Pilates y Aeróbica

Previous Anthropometric Measures in Adult and Elderly Serbian Women to Physical and Educational Program Of Pilates And Aerobic

Pedro Jesús Ruiz-Montero*; Alfonso Castillo-Rodríguez**; Milena Mikalacki***; Cokorilo Nebojsa*** & Darinka Korovljev***

RUIZ-MONTERO, P. J.; CASTILLO-RODRÍGUEZ, A.; MIKALACKI, M.; NEBOJSA, C. & KOROVLEJEV, D. Mediciones antropométricas en mujeres serbias adultas y mayores previo a un programa físico y educativo de pilates y aerobico. *Int. J. Morphol.*, 31(4):1263-1268, 2013.

RESUMEN: Las personas adultas y mayores deben mejorar su bienestar físico para evitar enfermedades derivadas del envejecimiento. La edad está íntimamente relacionada directamente con el aumento de la masa grasa y peso e inversamente con la talla de las personas. Este estudio muestra las características antropométricas previas a un programa educativo de Pilates y Aeróbica. Doscintas cinco mujeres de la ciudad de Novi Sad (Serbia) con edades comprendidas entre los 40 y 76 años han participado voluntariamente. Los resultados obtenidos muestran que la edad se relaciona con el peso, masa grasa, IMC y talla ($p < 0,01$). Además, las mujeres con un IMC mayor de 25 kg/m², poseen valores mayores en las mediciones antropométricas, masa grasa y talla ($p < 0,01$). Por último, a medida que aumenta la edad (en intervalos de 10 años), la talla disminuye y la masa grasa aumenta ($p < 0,05$).

PALABRAS CLAVE: Antropometría; Personas adultas; Mayores; Grasa; Pilates.

INTRODUCCIÓN

La actividad física en general, así como diversas especialidades que resultan más motivantes, como el Pilates (Ruiz-Montero & Petrovic, 2013; Palop Montoro, 2009), en personas mayores puede evitar y/o mejorar posibles limitaciones y discapacidad funcional-motriz que van apareciendo con la edad (Tercedor, 2001). El límite máximo de capacidad funcional es el que inicia la vida adulta. A partir de ahí, comienza un descenso de esta capacidad que es característico del envejecimiento (Castillo, 2009). Además, se puede encontrar mayores activos que tienen mejores registros antropométricos y fisiológicos que mayores sedentarios, confirmando esto las teorías sobre un envejecimiento activo y éxitos (Díaz *et al.*, 2011).

Existen, por tanto, diversos beneficios de la actividad física regular y evidencia científica en relación a éstos. A nivel individual, entre los beneficios que pueden mejorar, se encuentran, la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la densidad ósea, la composición corporal y los biomarcadores metabólicos y cardiovasculares (WHO, 2010).

En los países desarrollados, el número de personas mayores ha aumentado considerablemente en los últimos años. El proceso de envejecimiento lleva consigo diversos cambios, que la actividad física puede ralentizar. Estos cambios pueden producir el desarrollo de enfermedades como la obesidad, sarcopenia y osteoporosis, que se encuentran íntimamente relacionadas con la pérdida de pérdida de masa muscular y ósea, así como la cantidad de fuerza (González *et al.*, 2003). Éstas y otras enfermedades están relacionadas a una disminución de la calidad de vida y como consecuencia, mayor probabilidad de dependencia y aumento de la mortalidad (Gómez-Cabello *et al.*, 2012).

Una variación en las mediciones antropométricas (mayor perímetro muscular y/o menor pliegue subcutáneo) supone el primer escalón de la mejora de la calidad de vida de la persona. De ahí que, las personas mayores entrenadas posean valores inferiores de masa grasa que, personas no entrenadas, de una misma edad (González *et al.*).

* Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.

** Departamento de Deporte e Informática, Facultad del Deporte, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, Sevilla, España.

*** Facultad de Deportes y Educación Física, Universidad de Novi Sad, Serbia.

El objetivo de este estudio ha sido analizar el estado de salud mediante el nivel de composición corporal, en general, y mediciones antropométricas, en particular, de mujeres con edades comprendidas entre los 40 y 76 años. Para ello, se ha realizado una evaluación previa a un programa de intervención física y educativa a través de ejercicios de Pilates para la pérdida de masa grasa y mejora de la fuerza. También se pretendía fomentar una educación saludable en la misma intervención, mediante asimilación de adecuados hábitos posturales y corrección de malas posiciones tanto en la propia intervención de Pilates como en la vida cotidiana de cada participante.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se centra en una investigación con un diseño descriptivo y correlacional, de corte transversal y seleccionando aleatoriamente la muestra a evaluar.

Participantes. Se evaluaron a 205 mujeres serbias de un universo de 300 posibles participantes, con edades entre 40 y 76 años (1= 41-50 años; 2= 51-60 años; 3= 61-70 años; 4=>71). Todas ellas fueron las participantes del presente estudio, no habiendo realizado anteriormente ninguna práctica física controlada por especialistas y accediendo de manera voluntaria y bajo un consentimiento informado. Las características específicas se presentan en la Tabla I. El Comité de ética de la Facultad del Deporte y Educación Física de la Universidad de Novi Sad (Serbia) aprobó la realización de este estudio (Tabla I).

Instrumentos. Se utilizó diversos instrumentos para la evaluación y recogida de datos antropométricos como plicómetro (precisión 0,2 mm y apertura de 50 mm), cinta antropométrica (precisión 1 mm) y paquímetro (precisión 1 mm y rango de medición de 0-140 mm), todos ellos de la marca Holtain. Las mediciones antropométricas llevadas a cabo se encuentran en la Tabla II. Para determinar el peso y talla se utilizó báscula con tallímetro incorporado modelo Seca 714 (rango 60-200 cm) (Tabla II).

Procedimiento. El presente estudio de investigación fue iniciado con el propósito de establecer la influencia de la actividad física (mediante un programa de actividad física y educativa basado en Pilates y Aerobica) en personas tanto adultas como mayores (dependiendo del rango de edad en el que se encuentren), con diferentes pesos corporales y masa grasa. Se tomaron medidas antropométricas así como un cuestionario sociodemográfico para recoger variables tanto sociales como demográficas.

Tabla I. Características de talla, peso y masa grasa en función del IMC.

	IMC < 24,99	IMC > 25	p
	(n= 93)	(n= 112)	
Talla (cm)	165,4±5,3	162,3±6,20	0,001
Peso (kg)	60,82±7,12	76,71±10,99	0,001
MG (%)	28,72±4,82	39,80±7,28	0,001
MG (kg)	17,75±3,99	30,98±9,41	0,001

IMC: Índice de Masa Corporal; MG: Masa Grasa.

El programa de intervención llevado a cabo, estaba compuesto por contenidos de ejercicios aeróbicos con base musical y del método Pilates, nivel iniciación y medio. Las sesiones del presente programa tuvieron una frecuencia de 2 días a la semana, con una duración de una hora y tiempo útil de actividad de 45 minutos, siguiendo las indicaciones del American College of Sports Medicine (2005). Esta intervención tuvo una duración de 16 semanas y se comprobó en la siguiente fase de la investigación, el grado de influencia.

La evaluación antropométrica fue llevada a cabo una semana antes del inicio de la actividad, a primera hora de la mañana, con pantalones cortos y parte superior de bikinis o top como única ropa por parte de las participantes.

Análisis estadístico. En primer lugar se realizaron análisis de normalidad (prueba de Kolmogórov-Smirnov), resultando todas las variables dependientes normales. Posteriormente, se realizaron análisis descriptivos y comparativos en función del IMC y de la edad (prueba T de Student y ANOVA de una vía, respectivamente). Para el factor o variable independiente IMC, se estructuró en 2 grupos, uno para menores o iguales de 24,99 kg x m², y otro para mayores o iguales de 25,00 kg x m². En el caso del factor o variable independiente de la edad, se dividió en 4 grupos con rangos de 10 años cada uno. Finalmente, se analizó la correlación de las variables a través del coeficiente de Pearson. El nivel de significación establecido fue de p<0,05.

RESULTADOS

Los participantes con un IMC superior a 25 kg x m² poseen mayores valores de perímetros musculares, pliegues cutáneos y diámetros óseos (p<0,05). Estas diferencias significativas se encuentran detalladas en la Tabla II.

Sin embargo, la comparación de variables como talla, peso, IMC y MG en función de la edad, se determinó diversas diferencias significativas entre el grupo de edad 1, de 41 a 50 años, frente a los grupos 3 y 4, de 61 a 70 y mayores de 71, respectivamente ($p < 0,05$), en las variables específicas de talla y MG (Tabla III).

Por último, en la Tabla IV, existen diversas relaciones entre variables de edad, peso, talla, IMC y MG. Destacar que la edad de las mujeres se relaciona inversamente con la talla y directamente con el peso, IMC y MG ($p < 0,01$) (Tabla V).

Tabla II. Variables antropométricas realizadas.

Perímetros	Pliegues	Diámetros
Brazo relajado (PBrR)	Subescapular (PISE)	Bihumeral (DCod)
Brazo contraído (PBrC)	Tríceps (PITri)	Muñeca (DMuñ)
Antebrazo (PAn)	Antebrazo frontal (PIAnF)	Fémur (DFém)
Cintura (PCintura)	Antebrazo externo (PIAnE)	Tobillo (Dtob)
Cadera (PCadera)	Abdominal (PIAbd)	
Muslo (PMuslo)	Muslo (PIMus)	
Pierna posterior (P PostP)	Pierna posterior (P PostP)	

Tabla III. Comparación de variables antropométricas en función del IMC.

		IMC < 24,99	IMC > 25	p
		(n = 93)	(n = 112)	
Perímetros	PBrR	26,43±2,25	31,01±2,86	0,001
	PBrC	27,98±2,05	31,43±4,73	0,001
	PAn	22,88±3,48	26,32±9,88	0,020
	PCintura	74,92±5,45	89,07±9,55	0,001
	PCadera	97,86±4,99	109,2±8,05	0,001
	PMuslo	52,92±4,05	58,93±7,52	0,001
	PPost P	35,96±2,66	37,92±2,79	0,001
	PISE	13,88±4,77	23,32±7,99	0,001
Pliegues	PITri	18,67±4,15	26,82±6,06	0,001
	PIAnF	8,72±2,31	12,97±5,06	0,001
	PIAnE	9,21±2,48	12,85±4,35	0,001
	PIAbd	18,96±6,65	31,98±7,51	0,001
	PIMus	31,17±6,81	36,84±8,27	0,001
	PPost P	20,78±5,18	23,63±8,35	0,036
	DCod	6,01±0,69	6,45±0,60	0,001
Diámetros	DMuñ	5,11±0,42	5,34±0,41	0,004
	DFem	10,59±12,9	9,22±0,97	0,388
	Dtob	6,51±0,45	6,79±0,57	0,005

Tabla IV. ANOVA de talla, peso, IMC y MG en función de la edad.

	41-50 años (n = 102)	51-60 (n = 59)	61-70 (n = 27)	> 71 años (n = 4)	p
Talla (cm)	164,6±5,39 ^{3,4}	162,9±6,91	161,6±4,97 ¹	160,63±5,70 ¹	*
Peso (kg)	68,36±13,13	72,3±11,89	69,50±9,99	78,73±14,84	ns
IMC (kg/m ²)	25,26±4,84	26,77±5,31	25,64±6,24	30,35±4,04	ns
MG (%)	33,48±8,16 ^{3,4}	36,27±8,54	37,94±8,15 ¹	42,25±4,26 ¹	*
MG (kg)	23,91±10,46	26,85±9,59	26,71±8,90	33,78±9,59	ns

* $p < 0,05$; ns: no significativo; IMC: Índice de Masa Corporal; MG: Masa grasa. Pos hoc Bonferroni: 1: 41-50 años; 2: 51-60 años; 3: 61-70 años; 4: >71 años.

Tabla V. Correlaciones de las variables demográficas.

	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	MG (%)	MG (Kg)
Edad (años)	-0,23**	0,28**	0,32**	0,36**	0,31**
Talla (cm)		0,24**	-0,14*	-0,15**	-0,01
Peso (kg)			0,92**	0,76**	0,88**
IMC (kg/m ²)				0,80**	0,87**
MG (%)					0,94**

*p<0,05; **p<0,01

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio de investigación fue evaluar las mediciones antropométricas previas a un programa de entrenamiento de 16 semanas específico de Pilates para la pérdida de masa grasa y aumento de la fuerza.

Las características de los sujetos como talla y peso, varía en función de la edad (Palop Montoro), de modo que la talla disminuye mientras que el peso aumenta. En la misma línea, Rossi *et al.* (2008) evidenciaron una disminución de la altura y de masa libre de grasa con el avance en edad, no siendo así con la masa grasa, la cual aumenta con el avance de los años (Coin *et al.*, 2008). En los resultados obtenidos en el presente estudio, se aprecia un aumento de la masa grasa en relación con la edad de forma lineal ($p<0,05$; Tabla IV).

En este estudio preliminar, los participantes de diferentes edades poseían medias similares a estas afirmaciones (Tabla IV). Además, las mediciones antropométricas son superiores en personas con obesidad ($IMC>25 \text{ kg x m}^{-2}$; Tabla III). Existen relaciones entre edad y el IMC con la masa grasa de las participantes ($p<0,05$). Estos resultados se encuentran en la línea de lo establecido por Raab *et al.* (1988) y Rikli & Edwards (1991), haciendo alusión a la existencia de limitaciones funcionales en función de valores elevados de IMC (Zoico *et al.*, 2004). Valores de $IMC>25 \text{ kg x m}^{-2}$ pueden producir también limitaciones funcionales futuras. Ejemplo de esto es el estudio de Davison *et al.* (2002), donde los resultados obtenidos mostraban como las mujeres de avanzada edad, con un valor $IMC>30 \text{ kg x m}^{-2}$ o más en la clasificación de sobrepeso y obesidad de IMC podían llegar a tener hasta el doble de limitaciones funcionales que las mujeres con rangos normales.

Diversos programas de actividad física con objetivos similares afirman no conseguir una mejora de todas las capacidades físicas, en referencia a la resistencia cardiovascular (Domínguez Pachón *et al.*, 2009), aunque otros estudios analíticos demuestran que es posible mejorar la fuerza y resisten-

cia de forma conjunta (Toraman & Ayceman, 2005). Esta capacidad aeróbica, planteada desde un entrenamiento adecuado puede ser también beneficiosa en la mejora de la fuerza si se aplica con una intensidad de trabajo mayor del 60% en cada RM (Fatouros *et al.*, 2006).

En un estudio de Domínguez Pachón *et al.*, las mujeres españolas, similares al grupo 3 de edad del presente estudio (60-70 años), poseían un peso corporal ($67,58\pm 12,43 \text{ kg}$) similar a las mujeres serbias halladas en nuestro estudio ($69,5\pm 9,99 \text{ kg}$), previo a un programa de actividad física. Además, en otra muestra similar de mujeres japonesas poseen un peso corporal medio y masa grasa de 67,65 y 33,48 kg, respectivamente (Nakamura *et al.*, 2007).

Las mediciones antropométricas también se encuentran en la media mundial, ya que en estudios similares poseen mujeres tailandesas unos pliegues del tríceps y subescapular de 17,4 y 13,2 mm, respectivamente, frente a 18,67 y 13,88 mm, respectivamente, de nuestro estudio en mujeres de la misma edad (Henry *et al.*, 2001).

Como conclusión, las participantes del presente estudio piloto, muestran unas medidas antropométricas, como son perímetros, diámetros y pliegues, mayores cuando superan el nivel $IMC>25 \text{ kgxm}^{-2}$, índice que indica el comienzo del rango denominado sobrepeso según la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) (2007). Los diámetros no distan mucha diferencia unos de otro, cuando el IMC es mayor o menor a 25 kg x m^{-2} . Las características de composición corporal también presentan niveles superiores a medida que la edad aumenta y se presenta de forma lineal, así como en personas con un IMC superior a 25 kg x m^{-2} en este estudio transversal de primera fase.

AGRADECIMIENTOS. A todas las mujeres participantes en este proyecto, con todas las molestias ocasionadas hacia ellas. También a los estudiantes de último curso de la Facul-

tad del Deporte y Educación Física de la Universidad de Novi Sad (Serbia), colaborando y organizando parte de las actividades y contenidos de las sesiones de Pilates y Aerobica, así como ayuda en las evaluaciones.

Estudio subvencionado por la Secretaría Provincial para Ciencia y Desarrollo Tecnológico en Novi Sad, bajo el título "The influence of physical activity on risk factors in the working population" (número: 114-451-2337/2011-01).

RUIZ-MONTERO, P. J.; CASTILLO-RODRÍGUEZ, A.; MIKALACKI, M.; NEBOJSA, C. & KOROVLEJEV, D. Previous anthropometric measures in adult and elderly Serbian women to physical and educational program of pilates and aerobic. *Int. J. Morphol.*, 31(4):1263-1268, 2013.

SUMMARY: Adult and elderly must improve their physical well-being to avoid illness caused by aging. The age is directly related with increasing of body fat and body weight but inversely related with body height. This study shows previous anthropometric characteristics of educational program of Pilates and Aerobic. 205 women from Novi Sad (Serbia) aged between 40 and 76 years participated voluntarily. The results obtained indicate that age is related with body weight, body fat, BMI and body height ($p < 0.01$). In addition, women with BMI over 25 kgxm² have higher values in anthropometric measures, body fat and body height ($p < 0.01$). Finally, as age is increasing (intervals 10 years) the body height decreases and body fat increases ($p < 0.05$).

KEY WORDS: Anthropometry; Adult; Elderly; Body fat; Pilates.

REFERENCIAS

- American College of Sports Medicine (ACSM). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- Castillo, M. J. *Ejercicio para (no) envejecer corriendo*. En: Montiel, P.; Merino, A.; Sánchez, A.; Heredia, A. & Salinas, F. III Congreso Internacional de Actividad Físico Deportivo para mayores. Málaga, CEDMA, 2009. pp.117-30.
- Coin, A.; Sergi, G.; Minicuci, N.; Giannini, S.; Barbiero, E.; Manzato, E.; Pedrazzoni, M.; Minisola, S.; Rossini, M.; Del Puente, A.; Zamboni, M.; Inelmen, E. M. & Enzi, G. Fat-free mass and fat mass reference values by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) in a 20-80 year-old Italian population. *Clin. Nutr.*, 27(1):87-94, 2008.
- Davison, K. K.; Ford, E. S.; Cogswell, M. E. & Dietz, W. H. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 50(11):1802-9, 2002.
- Diaz, J.; Espinoza-Navarro, O.; Rodríguez, H. & Moreno, A. Prevalence of Anthropometric and Physiological Patterns in the Elderly Population over 60 Years in Arica, Chile. *Int. J. Morphol.*, 29(4):1449-54, 2011.
- Domínguez Pachón, A.; Sánchez García, D.; García Hermoso, A.; Escalante González, Y. & Saavedra García, J. M. *Influencia de un programa de acondicionamiento físico sobre la condición física saludable en mujeres mayores Sedentarias*. En: Montiel, P.; Merino, A.; Sánchez, A.; Heredia, A. & Salinas, F. III Congreso Internacional de Actividad Físico Deportivo para mayores. Málaga, CEDMA, 2009. pp.587-95.
- Fatouros, I. G.; Kambas, A.; Katrabasas, I.; Leontsini, D.; Chatziniolaou, A.; Jomutas, A. Z.; Douroudos, I.; Aggelousis, N. & Taxildaris, K. Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. *J. Strength Cond. Res.*, 21(3):634-42, 2006.
- Gómez-Cabello, A.; Vicente Rodríguez, G.; Vila-Maldonado, S.; Casajús, J. A. & Ara, I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr. Hosp.*, 27(1):22-30, 2012.
- González, J. M.; Delgado, M.; Contreras, O. R. & Vaquero, M. 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, 2003.
- Henry, C. J.; Varakamin, C.; Webster-Gandy, J. & Ulijaszek, S. Anthropometry of two contrasting populations of Thai elderly living in a rural setting. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 33(3):255-63, 2011.
- Nakamura, Y.; Tanaka, K.; Yabushita, N.; Sakai, T. & Shigematsu, R. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 44(2):163-73, 2007.
- Palop Montoro, M. V. *Envejecimiento saludable a través de la batuka*. En: Montiel, P.; Merino, A.; Sánchez, A.; Heredia, A. & Salinas, F. III Congreso Internacional de Actividad Físico Deportivo para mayores. Málaga, CEDMA, 2009. pp.566-70.
- Raab, D. M.; Agre, J. C.; McAdam, M. & Smith, E. L. Light resistance and stretching exercise in elderly women: effect upon flexibility. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 69(4):268-72, 1988.
- Rikli, R. E. & Edwards, D. J. Effects of a three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. *Res. Q. Exerc. Sport*, 62(1):61-7, 1991.

Rossi, A.; Fantin, F.; Di Francesco, V.; Guariento, S.; Giuliano, K.; Fontana, G.; Micciolo, R.; Solerte, S. B.; Bosello, O. & Zamboni, M. Body composition and pulmonary function in the elderly: a 7-year longitudinal study. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 32(9):1423-30, 2008.

Ruiz-Montero, P. J. & Petrovic, M. *Taller de Pilates. Relación con las capacidades motrices y propuesta de enseñanza enfocada a personas mayores*. En: Montiel, P.; Merino, A. & Vázquez, J. C. (Eds.). V Congreso Internacional de actividad físico deportiva para mayores. Málaga, CEDMA, 2013. pp.95-107.

Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Concenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med. Clin. (Barc.)*, 128(5):184-96, 2007.

Tercedor, P. *Actividad física, condición física y salud*. Sevilla, Wanceulen, 2001.

Toraman, N. F. & Ayceman, N. Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *Br. J. Sports Med.*, 39(8):565-8, 2005.

World Health Organization (WHO). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva, World Health Organization, 2010.

Zoico, E.; Di Francesco, V.; Guralnik, J.; Mazzali, G.; Bortolani, A.; Guariento, S.; Sergi, G.; Bosello, O. & Zamboni, M. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 28(2):234-41, 2004.

Dirección para Correspondencia:
Dr. Alfonso Castillo-Rodríguez
Universidad Pablo de Olavide
Ctra. de Utrera, km 1 41013
Sevilla
ESPAÑA

Email: acasrod1@upo.es

Recibido: 06-05-2013
Aceptado: 28-08-2013