

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Comparación de marcadores antropométricos de salud entre mujeres de 60-75 años físicamente activas e inactivas

Yeny Concha-Cisternas<sup>a,b,c,\*</sup>, Pablo Valdés-Badilla<sup>d,e</sup>, Eduardo Guzmán-Muñoz<sup>b</sup>,  
Rodrigo Ramírez-Campillo<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Universidad Tecnológica de Chile INACAP, Chile.

<sup>b</sup> Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

<sup>c</sup> Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

<sup>d</sup> Instituto de Actividad Física y Salud, Universidad Autónoma de Chile, Chile.

<sup>e</sup> Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Chile, sede Temuco, Chile.

<sup>f</sup> Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

\*[yenyf.concha@gmail.com](mailto:yenyf.concha@gmail.com)

Recibido el 6 de marzo de 2017; aceptado el 6 de julio de 2017; publicado el 25 de septiembre de 2017.

➤ **Comparación de marcadores antropométricos de salud entre mujeres de 60-75 años físicamente activas e inactivas**

#### PALABRAS CLAVE

Composición corporal;  
Antropometría;  
Anciano;  
Mujeres;  
Ejercicio.

#### RESUMEN

**Introducción:** El propósito de este estudio fue comparar los marcadores antropométricos de salud índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC) y porcentaje de grasa corporal (GC) entre mujeres mayores físicamente activas (FA) y físicamente inactivas (FI).

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo transversal con 88 mujeres mayores entre 60 y 75 años. Las evaluaciones fueron realizadas en el laboratorio de biomecánica de la Universidad Santo Tomás (Chile) e incluyeron las mediciones de peso corporal, estatura bípeda, CC y pliegues cutáneos. Se calculó IMC (kg/m<sup>2</sup>) y porcentaje de GC a partir de los pliegues cutáneos.

**Resultados:** Las comparaciones señalan que las mujeres mayores FA presentaron valores significativamente menores que las FI en los marcadores antropométricos de salud evaluados: porcentaje de GC (p=0,01), IMC (p=0,04) y CC (p=0,03). Sin embargo, ambos grupos obtuvieron valores de CC y GC por encima de las recomendaciones saludables. En las FI se obtuvo un IMC de 29,7kg/m<sup>2</sup> y en las FA de 26,8kg/m<sup>2</sup>. De acuerdo a estos valores, las FI se clasifican en la categoría de sobrepeso, mientras que las FA en normopeso. Al comparar los pliegues cutáneos se observó que las FA presentaron valores significativamente menores que las FI en pliegues tricúbito (p=0,033), subescapular (p=0,005) y suprailíaco (p=0,001).

**Conclusiones:** Las mujeres mayores FA presentan IMC, CC y porcentaje de GC favorables respecto a sus pares FI, lo cual podría indicar que la práctica regular de actividad física sería un elemento beneficioso sobre la salud de los adultos mayores.

➤ Comparison of different anthropometric measures in women aged 60-75 by physical activity

### KEYWORDS

Body Composition;  
Anthropometry;  
Aged;  
Women;  
Exercise.

### ABSTRACT

**Introduction:** The objective of this study was to compare the anthropometric markers of health body mass index (BMI), waist circumference (WC) and body fat percentage (BFP) among physically active (PA) and physically inactive (PI) older women.

**Material and Methods:** Cross-sectional descriptive study with 88 women aged 60-75 years old. The evaluations were carried out in the biomechanics laboratory of the Universidad Santo Tomás (Chile), and included measurements of body weight, bipedal stature, WC and cutaneous folds. BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) and percentage of BFP were calculated from the skin folds.

**Results:** PA older women presented significantly lower values than PI in the anthropometric health markers evaluated: percentage of BFP ( $p=0.01$ ), BMI ( $p=0.04$ ) and WC ( $p=0.03$ ). However, both groups obtained WC and BFP values above healthy recommendations. A BMI of  $29.7\text{kg}/\text{m}^2$  and  $26.8\text{kg}/\text{m}^2$  was obtained for PI and PA, respectively. According to these values, PI were classified as overweight, while PA were classified as normal. When comparing skinfolds, it was observed that PA had values significantly lower than PI in triceps ( $p=0.033$ ), subscapular ( $p=0.005$ ) and suprailiac ( $p=0.001$ ) folds.

**Conclusions:** Older women with PA show favorable BMI, WC, and BFP with respect to PI, which could indicate that regular physical activity would be a beneficial element in the health of older adults.

### CITA

Concha-Cisternas Y, Valdés-Badilla P, Guzmán-Muñoz E, Ramírez-Campillo R. Comparación de marcadores antropométricos de salud entre mujeres de 60-75 años físicamente activas e inactivas. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(3): 256-62. doi: 10.14306/renhyd.21.3.367

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha experimentado un proceso de transición demográfica mundial con importantes modificaciones en su estructura poblacional, donde el principal cambio ha sido el incremento de las personas mayores de 60 años<sup>1</sup>. Se espera que para el año 2050, el porcentaje de adultos mayores se duplique en relación al año 2000, pasando de un 11% a un 22%<sup>1</sup>. En América latina, se estima que hacia el 2020 habrá alrededor de 200 millones de adultos mayores y que esta cifra aumentará a 310 millones al 2050, con una proporción mayor de mujeres que hombres<sup>1</sup>.

El envejecimiento provoca una serie de cambios biológicos que incluyen modificaciones sobre la composición corporal<sup>2,3</sup>. En adultos mayores se ha observado una disminución de la masa magra y densidad mineral ósea. También, se han reportado modificaciones en el peso, estatura, grosor de los

pliegues cutáneos y un aumento de la grasa corporal (GC)<sup>2</sup>. La GC se distribuye específicamente en la región abdominal<sup>2</sup>, relacionándose con la aparición de enfermedades cardiovasculares, diabetes, deterioro funcional, discapacidad y mortalidad temprana<sup>2,3</sup>. Estos cambios son más notorios en mujeres, debido a que poseen un perfil antropométrico poco favorable en comparación con los hombres, posiblemente atribuido al déficit de la producción de estrógenos por los ovarios<sup>3</sup>.

Para determinar la composición corporal, una de las técnicas más utilizadas corresponde a la antropometría. Además de su validez, esta técnica destaca por ser poco invasiva, económica y confiable<sup>4</sup>. También permitiría detectar cambios en la redistribución de grasa en el adulto mayor, identificando importantes factores de riesgo para la salud<sup>4,5</sup>. Dentro de los marcadores antropométricos de salud más utilizados se encuentran el índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura (CC), los cuales han sido catalogados como fuertes predictores de enfermedades cardiovasculares, diabetes

y mortalidad en adultos mayores<sup>5-7</sup>. Se ha descrito que la actividad física minimizaría los efectos negativos del envejecimiento sobre estos indicadores de salud, favoreciendo la calidad de vida de las personas<sup>4</sup>. Al contrario, la inactividad física expone a los adultos mayores a mayor riesgo de poseer parámetros antropométricos poco saludables, lo que podría asociarse a un aumento en la incidencia de patologías crónicas<sup>8</sup>. Pocos estudios han logrado establecer diferencias en los marcadores antropométricos de salud entre adultos mayores con distintos niveles de actividad física. Al respecto, Dunsky y Cols. reportaron en 2014 que un grupo de adultos mayores físicamente activos presentaron menor CC, IMC y peso corporal en comparación con los físicamente inactivos<sup>9</sup>. Debido a la sencillez de sus mediciones, en la práctica clínica estos parámetros también son utilizados como los principales predictores de salud e indicadores de cambios inducidos por la actividad física. En este contexto, la medición del porcentaje de GC ha sido poco considerada. Por esto, parece importante conocer las diferencias existentes en el porcentaje de GC entre grupos físicamente activos e inactivos, lo que podría ser utilizado como un indicador del estado de salud de los adultos mayores.

El objetivo de este estudio fue comparar marcadores antropométricos de salud (IMC, CC y GC) entre mujeres mayores físicamente activas e inactivas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de corte transversal con selección de la muestra de manera no probabilística por conveniencia y constituida por 88 mujeres adultas mayores entre 60 y 75 años de edad que asisten regularmente a controles médicos en centros de salud públicos. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: i) estar registrado en el centro de salud público por más de un año; ii) sujetos de sexo femenino; iii) poseer examen de medicina preventiva del adulto mayor vigente durante el último año; iv) presentar capacidad para comprender y seguir instrucciones. Las participantes incluidas fueron distribuidas en: a) Grupo físicamente activo (FA) (n=40) y b) Grupo físicamente inactivo (FI) (n=48). Para clasificar a las mujeres adultas mayores según nivel de actividad física se consideraron las recomendaciones del *American College of Sport Medicine* (ACSM) para adultos<sup>10</sup>. Se categorizó a un sujeto FA como todo aquel que realizaba al menos 20 minutos de actividad física de alta intensidad, 3 veces por semana o al menos 30 minutos de actividad física de moderada intensidad, 3 a 5 veces por semana por un tiempo mínimo de 6 meses<sup>10</sup>; mientras que se consideró a un sujeto FI a todo participante que no cumplía con estos criterios.

Fueron excluidas las mujeres mayores que: i) presentaban alguna enfermedad inhabilitante; ii) poseían lesiones musculoesqueléticas; iii) fueron clasificadas como dependientes según el examen de medicina preventiva del adulto mayor; iv) fueron sometidas a cirugías en los 6 meses previos al estudio; v) poseían alguna enfermedad crónica no controlada.

Quienes aceptaron participar en la intervención, leyeron y firmaron voluntariamente un consentimiento informado aprobado por el comité de ética de la Universidad Santo Tomás (Chile) y basado en los principios dispuestos en la Declaración de Helsinki.

Las evaluaciones fueron realizadas en el laboratorio de biomecánica de la Universidad Santo Tomás e incluyeron las mediciones de peso, estatura, CC y pliegues cutáneos. Las participantes fueron evaluadas descalzas y con ropa ligera en una sala con las condiciones necesarias para resguardar la privacidad y salud de las participantes. Para medir el peso corporal se utilizó una balanza electrónica portátil (Seca 769, Alemania; precisión 0,1kg) y la estatura se midió en posición bípeda utilizando un estadiómetro portátil (Seca 217, Alemania; precisión 0,1cm). Se calculó el IMC de acuerdo a los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud, que señala dividir el peso por la estatura al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Los valores para IMC utilizados en población adulta mayor los clasifican como bajo peso ( $<23\text{kg}/\text{m}^2$ ), normopeso ( $\leq 27,9\text{kg}/\text{m}^2$ ), sobrepeso (28 a  $31,9\text{kg}/\text{m}^2$ ) y obesidad ( $\geq 32\text{kg}/\text{m}^2$ )<sup>11</sup>.

La adiposidad abdominal se determinó a través de la medición de la CC utilizando una cinta métrica (Sanny, Brasil; precisión 0,1cm, rango 0–200cm) con el individuo en bipedestación y tomando como referencia anatómica el punto medio entre la cresta iliaca y la última costilla. Para la medición de la CC, se consideró como elevado un valor mayor o igual a 88cm<sup>11</sup>. Las mediciones de los pliegues cutáneos bicipital (PB), tricipital (PT), subescapular (PSE) y suprailíaco (PSI) fueron tomadas en el lado dominante de las participantes, cada medición se repitió 3 veces de acuerdo al protocolo descrito por la Sociedad Internacional para Avances de la Cineantropometría (ISAK)<sup>12</sup>. Un evaluador certificado con nivel II de la ISAK (error técnico de medición: 0,91% para las variables medidas) realizó todas las mediciones utilizando un plicómetro (Lange Skinfold Model C-130; precisión 0,5mm). El porcentaje de GC se obtuvo mediante la ecuación de Siri en donde la densidad corporal considerada fue la propuesta en la ecuación de Durnin y Womersley<sup>13</sup>.

**Análisis estadístico:** Se utilizó el software estadístico SPSS 15.0 (SPSS 15.0 para Windows, SPSS Inc., IL, USA) y se calculó la media y desviación estándar para describir todas las variables. La distribución de los datos fue determinada con el

test de Shapiro-Wilk. Se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes y se compararon los parámetros antropométricos de salud entre los grupos. El tamaño del efecto se calculó con la *d* de Cohen, considerando un efecto pequeño ( $\geq 0,2$ ), moderado ( $\geq 0,5$ ) o fuerte ( $\geq 0,8$ )<sup>14</sup>. Se consideró un nivel  $\alpha$  de  $p < 0,05$  para todos los análisis.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se observan las características basales de la muestra. No existen diferencias significativas en edad o estatura entre los grupos, pero las mujeres adultas mayores FI presentaron mayor peso corporal que sus pares FA ( $p=0,043$ ;  $d=0,643$ ).

En relación al porcentaje de GC, el grupo de mujeres mayores FI presentó una media de 36,02%, mientras que las FA obtuvieron un 33,25%. Estas diferencias fueron estadísticamente

significativas ( $p=0,011$ ;  $d=0,827$ ). Al comparar los pliegues cutáneos utilizados para la obtención del porcentaje de GC, se observó que las mujeres mayores FA presentaron valores significativamente menores que las FI en PT ( $p=0,033$ ;  $d=0,657$ ), PSE ( $p=0,005$ ;  $d=0,874$ ) y PSI ( $p=0,001$ ;  $d=1,034$ ). El PB no presentó diferencias estadísticas entre los grupos a pesar que las mujeres mayores FA presentaron valores más bajos ( $p=0,815$ ) (Tabla 2).

El IMC de las mujeres mayores FA fue significativamente menor que el de sus pares FI ( $p=0,040$ ;  $d=0,809$ ). En las participantes FI se obtuvo un IMC de 29,7kg/m<sup>2</sup> y en las FA de 26,8kg/m<sup>2</sup>. De acuerdo a estos valores, las mujeres adultas mayores FI se clasifican en la categoría de sobrepeso, mientras que las FA en normopeso. Por su parte, la medición de la CC señala que las mujeres adultas mayores FI presentaron una media de 98,09cm y las FA de 91,68cm, resultados que indican diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p=0,030$ ;  $d=0,847$ ) (Tabla 2).

**Tabla 1.** Características basales de las mujeres mayores físicamente activas e inactivas.

	INACTIVOS (n=48)		ACTIVOS (n=40)		Valor p <sup>a</sup>
	Media	DE	Media	DE	
Edad (años)	70,20	4,60	70,50	5,04	<b>0,742</b>
Peso (kg)	67,80	10,60	62,90	5,30	<b>0,043</b>
Estatura bípeda (m)	1,51	0,05	1,53	0,04	<b>0,621</b>

**DE:** desviación estándar.

<sup>a</sup> T-Student para muestras independientes.

**Tabla 2.** Comparación de parámetros antropométricos de salud en mujeres mayores físicamente activas e inactivas.

Parámetros antropométricos	INACTIVOS (n=48)		ACTIVOS (n=40)		Valor p <sup>a</sup>
	Media	DE	Media	DE	
PT (mm)	24,52	5,54	21,14	4,71	<b>0,033</b>
PB (mm)	17,04	5,91	16,59	6,97	0,815
PSE (mm)	22,43	5,75	17,82	4,74	<b>0,005</b>
PSI (mm)	22,70	7,61	16,41	4,00	<b>0,001</b>
GC (%)	36,02	3,18	33,25	3,51	<b>0,011</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,76	4,24	26,88	2,71	<b>0,040</b>
CC (cm)	98,09	7,20	91,68	7,91	<b>0,030</b>

**PT:** pliegue tricótipal; **PB:** pliegue bicótipal; **PSE:** pliegue subescapular; **PSI:** pliegue suprailíaco; **GC:** grasa corporal; **IMC:** índice de masa corporal; **CC:** circunferencia de cintura.

<sup>a</sup> T-Student para muestras independientes.

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue comparar marcadores antropométricos de salud entre adultas mayores físicamente activas e inactivas. El principal resultado de esta investigación señala que los marcadores antropométricos de salud favorecen significativamente a mujeres adultas mayores FA versus FI. Esto coincide con lo observado en estudios previos donde adultos mayores clasificados como FI presentaron un mayor peso corporal, CC e IMC en relación a sus pares FA<sup>8,9</sup>. En el presente estudio, además, se observó un porcentaje de GC más elevado en las mujeres mayores FI.

En mujeres adultas mayores se ha descrito que existe una redistribución del tejido adiposo con acumulación de grasa en el tronco y en la región intraabdominal<sup>2</sup>. Esta redistribución de grasa, ha potenciado el uso de la CC como un parámetro antropométrico de salud para la valoración de la adiposidad visceral en adultos mayores<sup>7</sup>. En promedio las personas FI evaluadas en el presente estudio presentaron una CC de 98,09cm. Este valor se encuentra excediendo ampliamente los rangos considerados como saludables. Una CC mayor o igual a 88cm en mujeres se ha relacionado con un mayor riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares tales como diabetes, hipertensión, obesidad y síndrome metabólico<sup>15</sup>. En las mujeres adultas mayores FA se encontraron valores de CC menores (91,68cm) que en las participantes FI, lo cual podría ser atribuido a la práctica regular de actividad física. A pesar de esto, las mujeres adultas mayores FA también se encontraron por encima de los valores recomendados, lo cual podría asociarse a comportamientos poco saludables no evaluados en este estudio como la alimentación y el hábito tabáquico. Además, las recomendaciones de la ACSM utilizadas en esta investigación sugieren considerar sólo los últimos 6 meses para clasificar a las participantes según su nivel de actividad física y, probablemente, las conductas poco saludables a lo largo de su vida sean un factor influyente sobre el aumento de la adiposidad abdominal.

En relación a la adiposidad corporal, autores señalan que un porcentaje de GC sobre 33% en mujeres es considerado indicador de obesidad<sup>16</sup>. Los resultados del presente estudio muestran que ambos grupos presentan un porcentaje mayor al señalado (FI: 36,02% frente a FA: 33,25%). Sin embargo, las mujeres adultas mayores FA exhiben una tendencia hacia valores más bajos de GC. Esto podría ser considerado favorable ya que las personas que practican regularmente actividad física tendrían un menor riesgo de ser obesos y padecer las consecuencias subyacentes de la enfermedad. Hughes y Cols. describieron en 2004 los cambios en la composición corporal de adultos mayores y la relación de estos

cambios con la práctica regular de actividad física<sup>17</sup>. Sus resultados son similares a los encontrados en este estudio ya que indican que bajos niveles de actividad física determinan medidas antropométricas poco favorables, como por ejemplo, un aumento en el porcentaje de GC<sup>17</sup>. También se menciona que la práctica regular de actividad física se relaciona con la disminución del espesor de los pliegues corporales evaluados<sup>17</sup>. Al respecto, Perissinotto y Cols. reportaron en 2002 un aumento en el espesor de los pliegues cutáneos del muslo anterior, PSE, PSI y PT en mujeres adultas mayores<sup>18</sup>. Sin embargo, se ha propuesto que los pliegues cutáneos no son recomendados para evaluar los cambios de la GC debido a la redistribución de la grasa relacionada con la edad<sup>17</sup>. En los presentes resultados se observa que las participantes FA presentaron menores valores en los pliegues cutáneos y un menor porcentaje de GC que las mujeres adultas mayores FI. En este contexto, el uso de valores absolutos (mm) de pliegues cutáneos merece mayor investigación en relación a su potencial asociación con la salud de mujeres adultas mayores.

Además, este estudio mostró una disminución significativa en los valores de IMC en las participantes FA (26,88kg/m<sup>2</sup>) clasificándolas como normopeso, mientras que las FI (29,76kg/m<sup>2</sup>) fueron catalogadas como sobrepeso. Los resultados concuerdan con los hallazgos observados por otras investigaciones, lo que muestra que la práctica de actividad física podría influir de forma positiva sobre ésta medición<sup>8,9</sup>. Se ha señalado que el IMC es un parámetro significativamente relacionado con el estado nutricional en ancianos autónomos<sup>19</sup> y ha sido ampliamente aceptado como el mejor predictor de muerte por factores cardiovasculares sobre otros índices de medición antropométricos<sup>6</sup>. Esto permitiría inferir que los sujetos que practican actividad física regularmente tendrían menos riesgo de aparición de enfermedades cardiovasculares o bien, tendrían mejor control sobre sus patologías, en caso que éstas ya estuviesen instauradas. No obstante, algunos autores sugieren que en adultos mayores el IMC debiese ser combinado con otras mediciones como el porcentaje de GC y la CC, ya que por sí solo no logra identificar la grasa corporal<sup>20,21</sup>. Es por esto que en el presente estudio se incluyeron estas medidas como marcadores antropométricos de salud, observando un patrón de comportamiento de estas variables similar al del IMC, confirmando lo previamente discutido en este párrafo.

Dentro de las limitaciones de esta investigación se encuentran el pequeño tamaño de la muestra y la selección por conveniencia de los participantes. Esto podría restringir la validez externa del estudio. Sin embargo, la significación estadística y el fuerte tamaño del efecto muestran el poder de las diferencias observadas. Otra limitación es que no se consideraron factores que podrían influir en los resultados

como la alimentación, hábito tabáquico y los antecedentes de actividad física previos a los 6 meses, considerados en este estudio para clasificar a las participantes por nivel de actividad física.

## CONCLUSIONES

En conclusión, las mujeres adultas mayores FA evaluadas en este estudio presentan marcadores antropométricos de salud (IMC, CC y porcentaje de GC) favorables respecto a sus pares FI, lo cual podría indicar que la práctica regular de actividad física sería un elemento beneficioso sobre la salud de los adultos mayores. No obstante, se pudo observar que ambos grupos presentaron valores de CC y GC por encima de las recomendaciones saludables y que el pequeño tamaño muestral de estudio no permitió llevar a cabo análisis multivariante ajustado por posibles factores de confusión, lo cual sugiere interpretar estos resultados con cierta cautela. En este sentido, es necesario complementar la actividad física con una alimentación sana y promover estas prácticas a lo largo del ciclo vital para fomentar un envejecimiento saludable. Al clasificar a los grupos por IMC, se obtuvo que las mujeres adultas mayores FI se categorizaran como sobrepeso, mientras que las FA como normopeso. Estos antecedentes refuerzan hallazgos previos e instan a recomendar la actividad física como una herramienta de ayuda para promover un estado nutricional y composición corporal saludables en la vejez.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no hay conflictos de interés al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

- (1) Organización Mundial de la Salud. Estadísticas sanitarias mundiales 2011 [Internet]. Ginebra: OMS; 2011. Disponible en: [http://www.who.int/whosis/whostat/ES\\_WHS2011\\_Full.pdf](http://www.who.int/whosis/whostat/ES_WHS2011_Full.pdf)
- (2) Atlantis E, Martin SA, Haren MT, Taylor AW, Wittert GA, Florey Adelaide Male Aging Study. Lifestyle factors associated with age-related differences in body composition: the Florey Adelaide Male Aging Study. *Am J Clin Nutr.* 2008; 88(1): 95-104.
- (3) Tseng LA, Delmonico MJ, Visser M, Boudreau RM, Goodpaster BH, Schwartz AV, et al. Body composition explains sex differential in physical performance among older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69(1): 93-100.
- (4) Fernández IE, Martínez AJ, García F, Díaz ME, Xiqués X. Evaluación nutricional antropométrica en ancianos. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2005; 21(1-2): 0-0.
- (5) Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. *Arch Intern Med.* 2002; 162(18): 2074-9.
- (6) Ortega FB, Sui X, Lavie CJ, Blair SN. Body Mass Index, the Most Widely Used But Also Widely Criticized Index: Would a Criterion Standard Measure of Total Body Fat Be a Better Predictor of Cardiovascular Disease Mortality? *Mayo Clin Proc.* 2016; 91(4): 443-55.
- (7) Pouliot MC, Després JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol.* 1994; 73(7): 460-8.
- (8) Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I, Steen B. Height and body weight in elderly adults: a 21-year population study on secular trends and related factors in 70-year-olds. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(12): M780-784.
- (9) Dunsky A, Zach S, Zeev A, Goldbourt U, Shimony T, Goldsmith R, et al. Level of physical activity and anthropometric characteristics in old age—results from a national health survey. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2014; 11(2): 149-57.
- (10) Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(7): 1334-59.
- (11) Subsecretaría de Salud Pública - Gobierno de Chile. Manual de Aplicación del Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor [Internet]. Santiago, Chile: Ministerio de Salud; 2012. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/ab1f81f43ef0c2a6e04001011e011907.pdf>
- (12) Stewart A, Marfell-Jones M. International Standards for Anthropometric Assessment. ISAK, editor. Potchefstroom, Sudáfrica: International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2006.
- (13) Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974; 32(1): 77-97.
- (14) Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1988.
- (15) Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ.* 1995; 311(6998): 158-61.
- (16) Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, Grupo Colaborativo de la SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de

- criterios de intervención terapéutica. *Med Clin*. 2007; 128(5): 184-196; quiz 1 p following 200.
- (17) Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80(2): 475-82.
- (18) Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F, ILSA Working Group (Italian Longitudinal Study on Ageing). Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*. 2002; 87(2): 177-86.
- (19) Ruperto López MM, Gómez-Martín M, Iglesias Rosado C. Evaluación del índice de masa corporal con factores clínicos-nutricionales en ancianos institucionalizados sin deterioro cognitivo. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2016; 20(4): 298-306.
- (20) Osuna-Padilla IA, Verdugo-Hernandez S, Leal-Escobar G, Osuna-Ramírez I. Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2015; 19(1): 12-20.
- (21) Chang S-H, Beason TS, Hunleth JM, Colditz GA. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas*. 2012; 72(3): 175-91.