



# Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012

María Claudia Espinel-Bermúdez,<sup>a</sup> Sergio Sánchez-García,<sup>b</sup> Carmen García-Peña,<sup>c</sup> Xóchitl Trujillo,<sup>d</sup> Miguel Huerta-Viera,<sup>d</sup> Víctor Granados-García,<sup>b</sup> Sandra Hernández-González,<sup>a</sup> Elva Dolores Arias-Merino<sup>e</sup>

## Associated factors with sarcopenia among Mexican elderly: 2012 National Health and Nutrition Survey

**Background:** Sarcopenia involves the loss of skeletal muscle mass and age-related functionality; it diminishes physical independence, health and quality of life. In 2016 it was added to the International Classification of Diseases (ICD-10). Information about the frequency of sarcopenia among Mexican older adults is scarce. The objective was to analyze associated factors with sarcopenia in Mexican older adults through the 2012 National Health and Nutrition Survey data.

**Methods:** Cross-sectional study which included subjects of 60 years of age or more with simultaneous information on health and anthropometry questionnaires from the 2012 National Health and Nutrition Survey. Sarcopenia was diagnosed through a gait speed test and calf circumference. It was assessed the prevalence of sarcopenia and its association with sociodemographic characteristics and variables related to health, tobacco use and alcohol consumption. The analysis was performed with SPSS v. 16.

**Results:** We analyzed a sample of 5046 older adults who represented 7 439 686 older adults nationwide. Among subjects 53.9% ( $n = 2718$ ) were women (mean age  $69.92 \pm 7.56$  years) and 46.1% ( $n = 2328$ ), men (mean age  $70.43 \pm 7.73$  years). Prevalence of presarcopenia was 8.70% and sarcopenia, 13.30%.

**Conclusion:** Sarcopenia was more prevalent in women and it increases with age. It has a significant relationship with falls, cognitive impairment, central obesity and high levels of marginalization.

Keywords	Palabras clave
Sarcopenia	Sarcopenia
Aging	Envejecimiento
Epidemiology	Epidemiología

La *sarcopenia* es definida operativamente por el Grupo de Trabajo Europeo para el Estudio de la Sarcopenia (EWGSOP, por sus siglas en inglés) como la pérdida progresiva de la masa muscular esquelética y adicionalmente la disminución del rendimiento o la función muscular.<sup>1</sup> La sarcopenia es una entidad multicausal, pero su causa primaria es el proceso de envejecimiento.

Se ha catalogado la sarcopenia como un síndrome geriátrico que es precursor de la fragilidad, que limita la funcionalidad física del individuo, que exacerba eventos adversos para la salud, y que además deteriora la calidad de vida e incrementa la morbilidad y mortalidad de quienes la padecen.<sup>2-4</sup>

A pesar de su complejidad, la sarcopenia pudiera ser potencialmente reversible si se toman medidas relativas al incremento de la actividad física y de un estado nutricional adecuado.<sup>5,6</sup> En septiembre de 2016, la sarcopenia fue clasificada como enfermedad bajo el código M62.84, de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10),<sup>7</sup> motivo por el cual su estudio adquiere una alta relevancia, especialmente entre la población mexicana.

A la fecha no se cuenta con reportes relativos al comportamiento de la sarcopenia con base en la población nacional, lo cual permitirá conformar un primer perfil epidemiológico de la presencia de presarcopenia y sarcopenia, así como las variables asociadas a su presencia entre la población. Esta información apoyaría la toma de decisiones para la promoción y atención en salud de este padecimiento.

La evidencia disponible sugiere que la prevalencia de la sarcopenia presenta amplias variaciones debido a variables como la edad del adulto mayor, el lugar

<sup>a</sup>Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, Hospital de Especialidades, Coordinación de Investigación en Salud, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco

<sup>b</sup>Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud, Área Envejecimiento, Coordinación de Investigación en Salud, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México

<sup>c</sup>Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Secretaría de Salud, Ciudad de México

<sup>d</sup>Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Colima, Colima, Colima

<sup>e</sup>Coordinación de la Maestría en Gerontología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco

México

Comunicación con: Sergio Sánchez-García  
Teléfono: (55) 5627 6900, extensiones 21846 y 21847  
Correo electrónico: sergio.sanchezga@imss.gob.mx

Recibido: 15/08/2017

Aceptado: 15/11/2017

**Introducción:** la sarcopenia es la pérdida de masa muscular esquelética y de funcionalidad relativa a la edad; disminuye la independencia funcional, la salud y la calidad de vida. En 2016 se integró a la Clasificación Internacional de Enfermedades. La información epidemiológica de la sarcopenia entre adultos mayores mexicanos es escasa. El objetivo fue analizar los factores asociados a la presencia de sarcopenia en adultos mayores mexicanos, mediante datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012.

**Métodos:** estudio transversal en el que participaron sujetos de 60 años o más con información simultánea en cuestionarios de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. La sarcopenia se determinó por la velocidad de la marcha y la circunferencia de pan-

torrilla. Se evaluó la prevalencia de sarcopenia y su asociación con características sociodemográficas y de salud, tabaquismo y consumo de alcohol. El análisis se realizó con el programa de IBM SPSS, versión 16.

**Resultados:** se analizó una muestra de 5046 adultos mayores, que representaban a 7 439 686 adultos mayores a nivel nacional. Entre los sujetos el 53.9% ( $n = 2718$ ) fueron mujeres (edad promedio  $69.92 \pm 7.56$  años) y 46.1% ( $n = 2328$ ) fueron hombres (edad promedio  $70.43 \pm 7.73$  años). La prevalencia de pre-sarcopenia fue 8.70% y la de sarcopenia 13.30%.

**Conclusión:** la sarcopenia es prevalente en mujeres e incrementa con la edad, tiene asociación con caídas, deterioro cognitivo, obesidad abdominal y marginación alta.

## Resumen

de residencia (vivir en la comunidad [1-29%], institucionalización [14-33%] o en ingreso a hospitales [10%]),<sup>8</sup> los métodos de medición ya sea directos o indirectos, así como la etnicidad de la población evaluada,<sup>9,10</sup> de tal manera que es importante considerar estas variables y otras que modifiquen la prevalencia de la sarcopenia a partir de datos poblacionales.

En México se han realizado esfuerzos para estimar la frecuencia de sarcopenia; sin embargo, de acuerdo con la evidencia disponible, se han encontrado variaciones en los métodos de medición, el sitio de estudio y la población objeto. Un ejemplo de esto se puede observar en un estudio efectuado en adultos mayores de 70 o más años, frágiles y con dependencia funcional, que residían en la zona sur de la Ciudad de México. Este estudio estimó la presencia de sarcopenia en 33.6% del total de la población, entre mujeres 48.5% y entre hombres 27.4%.<sup>11</sup>

En otro estudio representativo de adultos mayores de 65 años o más, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, que vivían en la comunidad en la Ciudad de México, se estimó la prevalencia de sarcopenia a partir de marcadores validados en la población joven de referencia. En el estudio se encontró una prevalencia de 9.9% (9.0% en mujeres y 11.1% en hombres),<sup>12</sup> lo cual se relaciona con los parámetros esperados para la población anciana que vive en la comunidad.<sup>8</sup>

Ante estas variaciones en la determinación de la prevalencia de la sarcopenia, es importante destacar la importancia de las fuentes de información basadas en la población general, como sucede con las encuestas nacionales de salud, que en México se realizan desde 1986.<sup>13</sup> Estas encuestas son de tipo panel, con diseño muestral probabilístico, polietápico, estratificado y por conglomerados, además de que tienen representatividad nacional, estatal y local. Su propósito en términos generales ha sido recabar información sobre la distribución de las enfermedades más frecuentes que se pre-

sentan entre la población. Asimismo, se han integrado mediciones, como el uso de servicios, antropometría, nutrición, estimadores bioquímicos e indicadores de calidad y uso de programas, por lo cual las encuestas se han agrupado como encuestas nacionales de salud y nutrición (conocidas como ENSANUT).<sup>14</sup> Por ello, resalta la importancia del estudio de la sarcopenia bajo una encuesta de representatividad nacional, por lo cual el objetivo de este estudio fue analizar factores asociados a la presencia de sarcopenia en adultos mayores mexicanos, mediante datos de la ENSANUT 2012.

## Métodos

### Fuente de información

El presente estudio se llevó a cabo a partir de las bases de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición que se realizó en México entre los años 2011 y 2012 (ENSANUT 2012). De acuerdo con los reportes de la encuesta, el diseño fue probabilístico, con representatividad nacional, estatal y por localidades urbanas (población  $\geq 2500$  habitantes) y rurales (población  $< 2500$  habitantes). Todos los sujetos participantes en la ENSANUT 2012 firmaron un consentimiento informado previo a la aplicación de las encuestas. Dicho documento fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).<sup>14</sup> La ENSANUT 2012 se integró a partir de datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y recabó información de 50 528 viviendas en las 32 entidades federativas del país, que correspondieron a 194 923 individuos que viven en sus domicilios, y tuvo una tasa de respuesta de 87%;<sup>15</sup> de estos sujetos, el 10.2% ( $n = 19 950$ ) fueron adultos de 60 años o más, lo cual hace que esta muestra sea representativa de adultos mayores que viven en la comunidad.

**Cuadro I** Características sociodemográficas entre los adultos mayores según patrones de sarcopenia

Características	Sin sarcopenia (n = 3937)		Con presarcopenia (n = 439)		Con sarcopenia (n = 670)		p
	Media ± DE		Media ± DE		Media ± DE		
<b>Indicadores de sarcopenia</b>							
Velocidad de marcha < 0.8 m/s	0.83	0.31	0.97	0.19	0.51	0.16	< 0.001*
Circunferencia de pantorrilla < 31 cm	35.68	3.44	29.29	1.69	29.06	1.72	< 0.001*
Edad en años	69.11	7.00	70.79	7.36	75.87	8.81	< 0.001*
	%		%				
Prevalencia	78.00		8.70		13.30		< 0.001†
	n	%	n	%	n	%	
De 60 a 69 años	2292	58.20	215	49.00	176	26.30	< 0.001†
De 70 a 79 años	1239	31.50	165	37.60	269	40.10	< 0.001†
De 80 años o más	406	10.30	59	13.40	225	33.60	< 0.001†
Género							< 0.001†
Hombres	1957	49.70	184	41.90	187	27.90	
Mujeres	1980	50.30	255	58.10	483	72.10	
Sitio de residencia							< 0.001†
Urbano o metropolitano	2469	62.70	208	47.40	363	54.20	
Rural	1468	37.30	231	52.60	307	45.80	
Regiones geográficas							< 0.001†
Norte	1022	26.00	58	13.20	104	15.50	
Centro	956	24.30	107	24.40	143	21.30	
Sur	879	22.30	118	26.90	199	29.70	
Oriente	499	12.70	106	24.10	146	21.80	
Occidente	581	14.80	50	11.40	78	11.60	
Marginalidad							< 0.001†
Baja	2542	64.60	224	51.00	372	55.50	
Alta	1395	35.40	215	49.00	298	44.50	

DE = desviación estándar

\*ANOVA, *post hoc* Bonferroni, †chi cuadrada,  $p < 0.05$ 

### Diseño de estudio

Se realizó un estudio transversal a partir de la selección de hombres y mujeres de 60 años o más que participaron en la ENSANUT 2012 y que contestaron de manera coincidente tanto el cuestionario individual (relativo a la salud) como la antropometría. Asimismo, se determinó la inclusión de sujetos con autorreporte de peso sin cambios en los últimos tres meses previos a la encuesta y respuestas en todas las variables sensibles para el análisis. La muestra quedó finalmente conformada por 5046 adultos mayores, que representaban a 7 439 686 adultos mayores de nuestro país.

### VARIABLES ANALIZADAS

La determinación de sarcopenia se realizó a partir de las recomendaciones del consenso del EWGSOP,<sup>1</sup>

mediante la determinación indirecta de masa muscular disminuida por medición de la menor circunferencia de pantorrilla con punto de corte < 31 cm y el resultado negativo (bajo) en la prueba de rendimiento muscular por velocidad de marcha a cuatro metros, con un punto de corte < 0.8 m por segundo. Con estos indicadores se estableció también la presencia de *presarcopenia*, definida como la disminución de masa muscular con rendimiento muscular conservado. Se analizaron características sociodemográficas como edad, género, lugar de residencia, tipo de localidad (urbana o rural), tipo de marginación (alta o baja) y las grandes regiones geográficas a partir de las entidades federativas (norte, sur, centro, oriente y occidente).

Se analizó también la asociación de sarcopenia con variables relativas a la salud: cálculo de índice de masa corporal (IMC), con el índice de peso kg/talla<sup>2</sup> y sus puntos de corte según la Organización Mundial de la

Salud (OMS) (bajo peso < 18.5, peso normal 18.5-24.9, sobrepeso 25-29.9 y obesidad  $\geq 30.0$  kg/m<sup>2</sup>);<sup>16</sup> obesidad abdominal con base en la circunferencia de cintura (puntos de corte para mujeres: 80 cm y para hombres: 90 cm);<sup>17</sup> deterioro cognitivo mediante la escala Mini-Cog con respuestas de memoria tardía o elaboración de reloj;<sup>18</sup> autorreporte de síntomas depresivos diagnosticados por un médico; dependencia funcional a una o más actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y una o más actividades instrumentales de la vida diaria (ABIVD); autorreporte de caídas en el último año. Asimismo, se comparó la distribución de sujetos con o sin sarcopenia según el autorreporte de diagnósticos realizados por un médico para depresión, diabetes e hipertensión. Finalmente se analizaron también los estilos de vida negativos con la presencia de sarcopenia, por ejemplo, el tabaquismo (antecedente de fumar por lo menos cien cigarrillos durante toda su vida) y el consumo de alcohol en el último año (sin reporte de consumo o reporte de haber consumido alcohol o tener un consumo de bebidas alcohólicas de forma diaria, semanal, mensual u ocasional en el último año).

### Análisis estadístico

Se estimó la prevalencia de presarcopenia y sarcopenia por variables sociodemográficas y se compararon estadísticamente las frecuencias relativas de sujetos con y sin sarcopenia según mujeres y hombres, gru-

pos de edad y demás variables sociodemográficas, así como con las variables de riesgo para la salud. Para estas comparaciones se utilizó la prueba de chi cuadrada; asimismo, se compararon los valores promedio de variables cuantitativas como la edad, indicadores de sarcopenia, circunferencia de cintura e IMC, mediante ANOVA con prueba *post hoc* de Bonferroni. Se realizaron también modelos de regresión logística múltiple a partir de razones de probabilidad (razones de momios, RM) para establecer de manera dicotómica, las variables asociadas tanto a presarcopenia como a sarcopenia. Se tomaron en cuenta intervalos de confianza al 95% (IC95%) y significación estadística:  $p \leq 0.05$ . El análisis de los datos se realizó con el programa de IBM SPSS, versión 16 (SPSS, Inc., Chicago, IL).

### Resultados

Se estudiaron 5046 adultos de 60 o más años, el 53.9% ( $n = 2718$ ) fueron mujeres, con una edad promedio de  $69.92 \pm 7.56$  años; 46.1% ( $n = 2328$ ) fueron hombres con un promedio de edad de  $70.43 \pm 7.73$  años. En el cuadro I se presentan los valores promedio de los indicadores que conformaron la descripción de los patrones de sarcopenia: la prevalencia para presarcopenia fue de 8.70% y para sarcopenia de 13.30%. La definición operativa de *sarcopenia* fue menor circunferencia de pantorrilla y baja velocidad de marcha y

**Cuadro II** Variables de riesgo para la salud entre los patrones de la sarcopenia

Variables de riesgo para la salud	Sin sarcopenia ( $n = 3937$ )		Con presarcopenia ( $n = 439$ )		Con sarcopenia ( $n = 670$ )		$p$
	Media $\pm$ DE		Media $\pm$ DE		Media $\pm$ DE		
	$n$	%	$n$	%	$n$	%	
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	29.29	4.75	23.46	3.03	24.00	3.66	< 0.001*
Sobrepeso	1732	44.00	96	21.90	176	26.27	< 0.001†
Obesidad	1529	38.80	16	3.60	38	5.67	< 0.001†
Obesidad abdominal	3500	88.90	220	50.10	425	63.40	< 0.001†
Deterioro cognitivo	1694	44.80	197	47.20	373	63.30	< 0.001†
Dependencia de ABVD	769	19.50	58	13.20	216	32.20	< 0.001†
Dependencia de ABIVD	619	15.70	60	13.70	228	34.00	< 0.001†
Caídas en el último año	1234	31.30	161	36.70	266	39.70	< 0.001†
Síntomas depresivos	417	10.60	30	6.80	51	7.60	0.005†
Diabetes	834	21.20	77	17.50	156	23.30	0.072
Hipertensión	1493	37.90	119	27.10	228	34.00	< 0.001†
Tabaquismo	1494	37.90	159	36.20	181	27.00	< 0.001†
Consumo de alcohol	1302	33.10	138	31.40	105	15.70	< 0.001†

DE = desviación estándar; ABVD = actividades básicas de la vida diaria; ABIVD = actividades básicas instrumentales de la vida diaria

\*ANOVA, *post hoc* Bonferroni, †chi cuadrada,  $p < 0.05$ .

**Cuadro III** Modelo de asociación para las variables relacionadas a la presencia de patrones de sarcopenia en adultos mayores mexicanos

A. Variables asociadas a la presencia de presarcopenia			
<i>r</i> cuadrada: 0.260, <i>p</i> < 0.001	RM	IC95%	<i>p</i>
Edad: 70 años o más	1.44	1.01-2.06	0.041
Género femenino	2.69	2.04-3.54	< 0.001
Marginalidad alta	1.39	1.11-1.74	0.004
Caidas en el último año	1.28	1.01-1.61	0.038
Obesidad abdominal	0.41	0.31-0.54	< 0.001
B. Variables asociadas a la presencia de sarcopenia			
<i>r</i> cuadrada: 0.293, <i>p</i> < 0.001	RM	IC95%	<i>p</i>
Género femenino	3.49	2.08-5.83	< 0.001
Consumo de alcohol	0.54	0.30-0.97	0.041
Deterioro cognitivo	1.65	1.07-2.56	0.024
Obesidad abdominal	2.28	1.03-5.01	0.041

RM = razón de momios; IC95% = intervalo de confianza al 95%

para *presarcopenia* menor circunferencia de pantorrilla con velocidad conservada. Por sexo, la prevalencia de *presarcopenia* fue de 5.05% para las mujeres y 3.64% para los hombres; asimismo, la prevalencia de sarcopenia fue mayor entre las mujeres (9.57%) en comparación con los hombres (3.70%).

El cuadro I también presenta la distribución de sujetos con *presarcopenia*, sarcopenia y sin sarcopenia, en frecuencias relativas o promedios para las características sociodemográficas. Se observa que la edad promedio entre los sujetos con sarcopenia fue significativamente mayor ( $75.87 \pm 8.81$  años,  $p < 0.001$ ), en comparación con los grupos de *presarcopenia* y sin sarcopenia. Esta tendencia se mantiene por grupos de edad. Los sujetos sin sarcopenia se agrupan en un 58.20% ( $n = 2292$ ) entre los 60 y 69 años, porcentaje que disminuyó nueve puntos porcentuales entre los que presentaron *presarcopenia* (49%,  $n = 215$ ) y cerca de 30 puntos porcentuales en comparación con los sujetos con sarcopenia, quienes se agrupan en mayor proporción entre los 70 años o más en el 73.70% de los casos,  $p < 0.001$ .

En relación con la distribución relativa por género, la *presarcopenia* y la sarcopenia se presentan en más del 50% entre las mujeres y es aún mayor la frecuencia para sarcopenia con el 72.10% de los casos ( $n = 483$ ), en comparación con los hombres (27.90%,  $p < 0.001$ ); respecto al lugar de residencia, llama la atención que el 52.60% ( $n = 231$ ) de los sujetos con *presarcopenia* y el 45.80% ( $n = 307$ ) de los sujetos con sarcopenia reportaron que residían en las zonas rurales, mientras que aquellos sin sarcopenia se agruparon en zonas urbanas o metropolitanas (62.70%,  $n = 2469$ ,  $p = 0.001$ ); asimismo, al comparar las regiones geográficas, se puede apreciar que los sujetos con *presarcopenia* o sarcopenia se concentraron principalmente en la zona sur del país (26.90 y 29.70%, respectivamente,  $p < 0.001$ ).

Destaca la distribución de los patrones de sarcopenia según el estrato de marginalidad alta, en el que los sujetos con *presarcopenia* presentaron la mayor frecuencia (49.00%,  $n = 215$ ), seguidos de los sujetos con sarcopenia (44.5%,  $n = 298$ ), en comparación con los sujetos sin sarcopenia (35.40%,  $n = 1395$ ).

Respecto a las variables de riesgo para la salud, en el cuadro II se puede apreciar que para el IMC y sus puntos de corte, los sujetos con *presarcopenia* y sarcopenia se ubicaron en valores relativos a peso normal y de acuerdo con la frecuencia relativa presentaron sobrepeso u obesidad en un 25.50 y 31.94%, respectivamente. Asimismo, los sujetos sin sarcopenia presentaron un promedio de IMC relativo a sobrepeso, y la frecuencia relativa de este y la obesidad alcanzó el 78.80%,  $p < 0.001$ . Un resultado relevante fue que la proporción de sujetos con obesidad abdominal superó en todos los grupos el 50% de la población, incluso para los sujetos con sarcopenia fue de 63.40% ( $n = 425$ ). Los sujetos sin sarcopenia presentaron cifras similares al IMC, con 88.90% ( $n = 3500$ ) de los sujetos con obesidad abdominal.

Los resultados muestran que el 63.30% ( $n = 373$ ) de los sujetos con sarcopenia presentaron deterioro cognitivo. En el caso de los sujetos con *presarcopenia* y sin sarcopenia la frecuencia fue 47.20 y 44.80%, respectivamente,  $p < 0.001$ . La dependencia funcional de actividades básicas o instrumentales de la vida diaria presentó una distribución similar: el grupo con sarcopenia presentó la proporción más alta tanto para las actividades básicas (32.20%,  $n = 216$ ) como para las instrumentales (34.00%,  $n = 228$ ), mientras que en los sujetos con *presarcopenia* y sin sarcopenia estas cifras no alcanzaron el 20% de los casos.

Un resultado adicional relevante fue que la frecuencia de caídas en el último año fue mayor del 30% en todos los casos. La frecuencia más alta se presentó en el grupo de sarcopenia con un 39.70% ( $n = 266$ ), seguido por el grupo de *presarcopenia* con 36.70% ( $n = 161$ ) de los casos. Llama la atención que a pesar de que los síntomas depresivos se presentaron en una frecuencia baja en el total de sujetos analizados, el grupo de sujetos sin sarcopenia presentó el porcentaje más alto de estos síntomas 10.60% ( $n = 417$ ), en comparación con los sujetos con *presarcopenia* y sarcopenia (6.80 y 7.60%, respectivamente). La frecuencia de diabetes fue más alta para los sujetos con sarcopenia (23.30%,  $n = 156$ ), mientras que la frecuencia de hipertensión fue más alta entre los sujetos sin sarcopenia (37.90%,  $n = 1493$ ), en comparación con el 17.50% ( $n = 77$ ) de los sujetos con *presarcopenia* que presentaron diabetes y 27.10% ( $n = 119$ ) que presentaron hipertensión.

En relación con los estilos de vida negativos, un resultado relevante fue que los sujetos sin sarcopenia presentaron las frecuencias más altas de tabaquismo



(37.90%,  $n = 1494$ ) y consumo de alcohol (33.10%,  $n = 1302$ ) en comparación con los sujetos con presarcopenia (36.20 y 31.40%) y sarcopenia (27.00 y 15.70%).

Se aplicaron modelos de regresión logística para variables dicotómicas, a fin de asociar variables seleccionadas con la presencia de presarcopenia o de sarcopenia (cuadro III). Se presentan los resultados finales del modelaje con las variables que fueron estadísticamente significativas.

En el modelo de sujetos con y sin presarcopenia (modelo A) se encontró asociación con la edad de 70 años o más (RM = 1.44), ser mujer (RM = 2.69), tener marginación alta (RM = 1.39), el autorreporte de caídas en el último año (RM = 1.28) y la obesidad abdominal que se presentó como un factor de menor riesgo para presarcopenia (RM = 0.41).

El modelo para sujetos con y sin sarcopenia (modelo B) se asoció con ser mujer (RM = 3.49), presentar deterioro cognitivo (RM = 1.65), tener obesidad abdominal (RM = 2.28) y el consumo de alcohol presentó menor riesgo (RM = 0.54).

## Discusión

Con este estudio nos propusimos analizar factores asociados a la presencia de sarcopenia en adultos mayores mexicanos, mediante datos de la ENSANUT 2012. Llama la atención que la prevalencia de sarcopenia en la población mexicana fue 13.30%, lo cual resulta similar a una muestra representativa de la Ciudad de México (9.90%),<sup>12</sup> así como a los hallazgos de una revisión sistemática sobre la prevalencia de sarcopenia alrededor del mundo (19.00%).<sup>10</sup>

Los resultados evidencian que a pesar de utilizar la circunferencia de pantorrilla como un marcador subrogado de la masa muscular, existe congruencia con otras mediciones;<sup>1</sup> en un estudio en población japonesa, se demostró que la circunferencia de pantorrilla tiene una alta correlación ( $r = 0.81$  en hombres y  $r = 0.73$  en mujeres) si se compara con la determinación de masa muscular esquelética apendicular mediante absorciometría dual de rayos x (DEXA, por sus siglas en inglés),<sup>19</sup> prueba estándar de oro para masa muscular apendicular. Estos datos permiten sugerir que la circunferencia de pantorrilla junto con la velocidad de marcha pueden ser utilizados como un estimador indirecto y de bajo costo para la determinación de sarcopenia, tanto en atención primaria como en estudios de poblaciones en los que el uso de mediciones de alta complejidad como la resonancia magnética, la DEXA o la bioimpedancia eléctrica, son poco factibles.<sup>20</sup>

Por otro lado, cabe destacar que la medición con métodos indirectos podría subestimar la pérdida de

masa muscular en la presencia de obesidad. En nuestro estudio el 78.80% de los sujetos que fueron detectados sin sarcopenia presentaban sobrepeso u obesidad, en comparación con aquellos clasificados con presarcopenia o sarcopenia (25.50 y 31.94%, respectivamente). Asimismo, en el modelo ajustado para presarcopenia, la obesidad abdominal parecería ser una variable de menor riesgo (RM = 0.41); sin embargo, en el modelo para sarcopenia su efecto fue contrario (RM = 2.28).

Se han hecho hipótesis en el sentido de que el aumento de peso aumentaría la masa muscular y subestimaría los efectos de la sarcopenia, al tener un efecto protector correlacionado directamente con el aumento de la densidad mineral ósea; sin embargo, parecería que esta relación es discrepante en diversos estudios, incluso si se asume que la obesidad ejerce un sesgo de mala clasificación para la presencia de sarcopenia,<sup>21</sup> lo cual requiere de mayores análisis, especialmente entre la población mexicana en la que la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad hace necesario realizar estudios que validen los métodos de medición en población anciana con obesidad.

Una variable relevante en el presente estudio fue la distribución de sujetos con sarcopenia, localizados en mayor proporción en zonas rurales y su asociación con estratos de marginación alta, elementos considerados como condicionantes sociales de la salud relacionadas con la pobreza y la restricción en el acceso a alimentos de alto valor nutrimental entre los adultos mayores.<sup>22</sup> La literatura científica no ha abordado los aspectos socioeconómicos relativos a la marginalidad en relación con la sarcopenia, lo cual requerirá futuros estudios que evidencien el peso de esta relación.

Con respecto a las variables de riesgo para la salud de los adultos mayores, contrario a lo reportado por la literatura<sup>23</sup> el diagnóstico de diabetes o hipertensión, como factores de riesgo cardiovascular, no se relacionó con la sarcopenia. Estas variables deberán ser analizadas considerando el tiempo de evolución y el control bioquímico de la enfermedad y no solo la presencia en el diagnóstico como se realizó en este estudio, lo cual representa una limitante. Por otra parte, se observó que los sujetos con sarcopenia se agruparon en mayor proporción con la presencia de deterioro cognitivo, dependencia de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, así como caídas en el último año. Este último parámetro se ha establecido como un factor de riesgo determinante de la presencia de sarcopenia en los adultos mayores y en la etiología y las consecuencias de esta.<sup>2,3</sup>

Finalmente, llama la atención el comportamiento de variables que describen estilos de vida negativos. Se encontró una mayor proporción de tabaquismo y consumo de alcohol en los sujetos sin sarcopenia. Este resultado es contrario a la literatura, que indica que el

tabaquismo es un factor promotor de la sarcopenia.<sup>24</sup> Otro resultado relevante del modelo ajustado fue la asociación con el consumo de alcohol como factor de menor riesgo relacionado a la sarcopenia. El consumo de alcohol es un factor de alta discrepancia en los estudios sobre sarcopenia, lo cual no ha permitido confirmar el efecto protector o de riesgo del consumo de alcohol.<sup>25</sup> Por lo anterior, esta relación deberá analizarse ampliamente a partir de estudios longitudinales prospectivos que puedan establecer la incidencia de sarcopenia en relación con el consumo o no de alcohol, considerando tiempo y volumen de consumo, así como las concentraciones etílicas alcanzadas.

## Conclusiones

Entre los adultos mayores mexicanos la sarcopenia es una enfermedad que se incrementa con el proceso de envejecimiento y es más prevalente en las mujeres. La

presarcopenia se asocia significativamente con sujetos de 70 años o más, con reporte de caídas y situación de marginación alta. Mientras que en las mujeres la sarcopenia se asocia con la presencia de deterioro cognitivo y obesidad abdominal.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo de trabajo de la ENSANUT del Instituto Nacional de Salud Pública y a los participantes por la información brindada para este estudio.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Referencias

- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39:412-23.
- Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008; 12(7):433-50.
- International Working Group on Sarcopenia. Sarcopenia: An Undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: Prevalence, etiology and consequences. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12 (4):249-56.
- Woo J, Leung J, Morley JE. Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16:247-52.
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(8):542-59.
- Yu R, Wong M, Leung J, Lee J, Auyeung TW, Woo J. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14 Suppl 1:15-28. doi:10.1111/ggi.12220.
- Anker SD, Morley JE, von Haehling S. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(5):512-4.
- Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014;43 (6):748-59.
- Kim KM, Jang HC, Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height, weight, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J Intern Med*. 2016;31:643-50.
- Shafiee G, Keshkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2017;16:21. doi 10.1186/s40200-017-0302-x
- Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda MU. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *Eur Geriatric Med*. 2012(3):157-60.
- Espinel-Bermúdez MC, Ramírez-García E, García-Peña C, Salvà A, Ruiz-Arregui L, Cárdenas-Bahena A et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people of Mexico City using the EGW-SOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) diagnostic criteria. *JCSM Clinical Reports*. 2017(2) doi:10.17987/jcsm-cr.v2i2.9.
- Hernández-Ávila M. Editorial. *Salud Publica Mex*. 1998;40(1):1-2.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernandez S, Franco A, Cuevas-Nasu L et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. Segunda edición. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2013.
- Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Franco-Núñez A, Villalpando S, Cuevas-Nasu L, Gutiérrez JP et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Publica Mex*. 2013; 55:S332-34.
- Bahat G, Tufan F, Saka B, Akin S, Ozkaya H, Yucel N, et al. Which body mass index (BMI) is better in the elderly for functional status? *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54(1):78-81.

17. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza A, Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. *Salud Publica Mex.* 2013;55:S151-60.
18. Domínguez-Orozco ME, Serrano-Otero MM, Jiménez-Perez MC, Perea-Perea F. Aplicación de la Escala CAMCOG en el diagnóstico de demencias: Análisis de casos. *Revista electrónica de Psicología Iztacala.* 2013;16(2):458-75.
19. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(8):969-76.
20. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr.* 2016;16:170. doi:10.1186/s12877-016-0349-4.
21. Kim KC, Shin DH, Lee SY, Im JA, Lee DC. Relation between Obesity and Bone Mineral Density and Vertebral Fractures in Korean Postmenopausal Women. *Yonsei Med J.* 2010;51(6):857-63.
22. Donini LM, Scardella P, Piombo L, Neri B, Asprino R, Proietti AR, et al. Malnutrition in elderly: social and economic determinants. *J Nutr Health Aging.* 2013;17(1):9-15.
23. Lee J, Hong YP, Shin HJ, Lee W. Associations of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity with Metabolic Syndrome Considering Both Muscle Mass and Muscle Strength. *J Prev Med Public Health.* 2016;49(1):35-44.
24. Steffl M, Bohannon RW, Petr M, Kohlikova E, Holmerova I. Relation Between Cigarette Smoking and Sarcopenia: Meta-Analysis. *Physiol Res.* 2015;64:419-26.
25. Steffl M, Bohannon RW, Petr M, Kohlikova E, Holmerova I. Alcohol consumption as a risk factor for sarcopenia - a meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2016; 11;16:99. doi: 10.1186/s12877-016-0270-x.