



Original/Ancianos

Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado

Diana Victoria Chávez-Moreno¹, Héctor Infante-Sierra¹ y Aurora E. Serralde-Zúñiga²

¹Medicina Interna, Hospital de Especialidades "Dr. Belisario Domínguez" Secretaría de Salud del Distrito Federal. ²Nutriología Clínica, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. México.

Resumen

Fundamento y objetivo: La sarcopenia es un síndrome geriátrico asociado con eventos adversos. El objetivo del estudio fue evaluar la prevalencia de sarcopenia en los adultos mayores (AM) hospitalizados y su asociación con la funcionalidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

Pacientes y método: Estudio transversal, se incluyeron durante 6 meses AM hospitalizados para determinar con el método de Baumgartner la presencia de sarcopenia y la funcionalidad para realizar las ABVD que se determinó con el índice de Katz. Se usaron X² y prueba exacta de Fisher para comparar las variables categóricas entre los grupos; t de Student o U de Mann-Whitney para comparar 2 grupos de datos cuantitativos y ANOVA o Kruskal Wallis para comparar más de 2 grupos según su distribución y los coeficientes de correlación de Pearson.

Resultados: Se incluyeron 102 pacientes, 41 mujeres y 61 hombres; con edad de 71±8.6 años, índice de masa corporal 27.8±5.2 kg/m², fuerza prensil 14.9±8.3 kg, masa muscular esquelética apendicular (MMEA) 17.6±4.3 kg e índice de masa muscular esquelética (IMME) 7.1±1.2 kg/m². La prevalencia global de sarcopenia fue de 27.5%, siendo mayor en los hombres (RR 1.33; IC95% 1.06-1.67 p<0.05). A mayor edad se observó disminución significativa de la fuerza prensil (r=-.341) y la MMEA (r=-.231), la sarcopenia se asoció a mayor dependencia en ambos géneros (p<0.05).

Conclusiones: La sarcopenia es una condición frecuente en los AM hospitalizados asociada con el deterioro de la funcionalidad, identificarla permite realizar su prevención primaria o secundaria y tratarla oportunamente.

(Nutr Hosp. 2015;31:1660-1666)

DOI:10.3305/nh.2015.31.4.8502

Palabras clave: Sarcopenia. Funcionalidad. Ancianos. Antropometría. Dinamometría.

SARCOPENIA AND FUNCTIONALITY IN ELDERLY INPATIENT

Abstract

Background and objective: Sarcopenia is a geriatric syndrome associated with adverse events. The aim of the present study was to assess the sarcopenia prevalence and its association with the functionality in elderly inpatient.

Patients and methods: A cross sectional study, during 6 months were included elderly inpatients to determine the presence of sarcopenia using the Baumgartner method. The functionality to perform basic activities of daily living (ABVD) was determined by the Katz index. Student's t test or U de Mann-Whitney was used to assess the differences between two groups and one-factor ANOVA or Kruskal Wallis for multiple comparisons; X² and Fisher's exact test were used to compare the categorical variables and the Pearson correlation was calculated to determine the correlations between variables.

Results: 102 patients were included, 41 women and 61 man; subjects had a mean age of 71±8.6 years, body mass index 27.8±5.2 kg/m², grip strength 14.9±8.3 kg, appendicular skeletal muscle mass (MMEA) 17.6±4.3 kg and skeletal muscle mass index (IMME) 7.1±1.2 kg/m². The global prevalence of sarcopenia was 27.5%, was major in men (RR 1.33; CI 95% 1.06-1.67 p<0.05). There was a significant decrease on the grip strength (r=-.341) and MMEA (r=-.231) (p<0.05); sarcopenia was associated to a major dependence in both genders (p<0.05).

Conclusions: Sarcopenia is a frequent condition in the elderly inpatients associated with the functionality's deterioration, identifying it help to perform a primary or secondary prevention and opportunity treatment.

(Nutr Hosp. 2015;31:1660-1666)

DOI:10.3305/nh.2015.31.4.8502

Key words: Sarcopenia. Activities of daily living. Aged. Anthropometry. Hand strength.

Correspondencia: Aurora E. Serralde-Zúñiga. Nutriología Clínica, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga 15 Col. Sección XVI. Del. Tlalpan CP. 14000 México, DF. E-mail: aurozabeth@yahoo.com.mx

Recibido: 9-XII-2014.

Aceptado: 20-I-2015.

Introducción

Los síndromes geriátricos se refieren a condiciones de salud multifactoriales que ocurren cuando se acumulan efectos de múltiples alteraciones que hacen a los adultos mayores (AM) vulnerables¹. Se ha estimado que el 27% de los AM tiene algún grado de discapacidad, y que esta prevalencia se incrementa en la medida que aumenta la edad condicionándoles dependencia para realizar tanto las actividades instrumentadas como las actividades básicas de la vida diaria (ABVD)². La sarcopenia es un síndrome geriátrico que describe la pérdida de la masa y la función esquelética relacionada con la edad, la pérdida de fuerza muscular y los cambios cualitativos del tejido muscular. Este proceso que ocurre en los AM se asocia a incapacidad física, caídas, fracturas, declive funcional, disminución en la calidad de vida e incremento de la mortalidad. Se estima que la tasa de progresión de la pérdida de masa muscular es de 8% por década de la vida con una tasa anual de 1-2%³.

La prevalencia de sarcopenia varía de 18 a 60% en la población geriátrica,⁴ debido a que no hay una definición operativa que facilite su utilización en la práctica clínica o un estándar de oro para su diagnóstico⁵. La resonancia magnética, la tomografía computarizada, la absorciometría dual de rayos-X o la impedancia bioeléctrica son métodos para identificar la masa muscular pero son poco accesibles y costosos, lo que dificulta su utilización fuera de los entornos de investigación⁶. Baumgartner y cols. propusieron una ecuación basada en variables antropométricas y dinamometría, las cuales son fáciles de obtener en la práctica clínica y así predecir el índice de masa muscular esquelética (IMME) propuesto para diagnosticar sarcopenia⁷.

En los AM hospitalizados se han reportado desenlaces adversos relacionados con esta condición como incapacidad, deterioro en la calidad de vida e incluso la muerte⁸; por lo que es importante su identificación oportuna, conocer los factores de riesgo e implementar abordajes clínicos y de salud pública para el manejo de esta población en riesgo⁵. El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia de sarcopenia del AM hospitalizado y su asociación a la funcionalidad para las actividades básicas de la vida diaria.

Pacientes y método

El estudio fue transversal y se llevó a cabo en un Hospital de Especialidades, en el periodo de noviembre del 2013 hasta abril del 2014 durante el cual se invitó a participar de forma consecutiva a los pacientes que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: edad mayor de 60 años, que ingresara al servicio de Medicina Interna independientemente de su diagnóstico y en caso de aceptar participar en el estudio que firmara el consentimiento informado. Los criterios de

exclusión fueron: déficit neurológico, motor o enfermedad neuromuscular que impidiera realizar las mediciones. Este estudio fue aprobado por el comité de ética del hospital, de acuerdo a los principios de la declaración de Helsinki.

Mediciones antropométricas

Para la medición de la talla y peso se colocó al sujeto de espaldas a la báscula (Health o meter Professional, IL USA) haciendo contacto con el estadímetro (colocado verticalmente) con la vista fija al frente en un plano horizontal, los pies formando ligeramente una "V", y con los talones entreabiertos; se deslizó la parte superior del estadímetro y al momento de tocar la parte superior más prominente de la cabeza se tomó la lectura de la talla; la medición del peso se realizó en la misma posición sin hacer movimiento alguno. El índice de masa corporal (IMC) se calculó: peso total en kg/talla² en m (kg/m²). Con el paciente relajado y descubierto de la cadera, se palparon los trocánteros mayores de la cabeza del fémur, se colocó la cinta métrica (marca SECA modelo 201, Alemania), sin comprimirla alrededor de éstos en su circunferencia máxima y se realizó la lectura⁹.

Dinamometría

La fuerza prensil se midió colocando al paciente en bipedestación, hombros aducidos, sin rotaciones, el codo en flexión de 90°, antebrazo en posición neutra, el gatillo del dinamómetro (Takei modelo Smedley III, Japón) tomado con mano de la extremidad torácica dominante, y se registró el promedio de tres mediciones.

Sarcopenia

El IMME se obtuvo con la siguiente fórmula [Masa Muscular Esquelética Apendicular (MMEA) (kg) = 0.2487 (peso) + 0.0483 (talla) - 0.1584 (circunferencia de cadera) + 0.0732 (dinamometría) + 2.5843 (sexo) + 5.8828], estos valores fueron divididos entre la talla (m²). Se diagnosticó sarcopenia con los siguientes puntos de corte: IMME <7.26 kg/m² en los varones y <5.45 kg/m² en las mujeres¹⁰.

Funcionalidad

Se usó el índice de funcionalidad para realizar las ABVD de Katz que evalúa a través de una encuesta seis funciones básicas (baño en ducha, alimentación, vestido, uso del retrete, continencia de ambos esfínteres y transferencias); clasificando a los pacientes como independientes (6 puntos), con dependencia parcial (1-5 puntos) y dependencia total (0 puntos). Este índice

ce ha sido utilizado en todos los contextos de atención, tiene utilidad predictiva para mortalidad, institucionalización, uso de recursos sanitarios a domicilio crónicos, tiene validez significativa para la edad, adaptabilidad transcultural y fiabilidad¹¹.

Análisis estadístico

Se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión en las variables continuas, en las nominales las frecuencias y proporciones. Para evaluar el tipo de distribución de las variables continuas se utilizaron las pruebas de sesgo, curtosis y Kolmogorov-Smirnov. Como medidas de asociación se obtuvieron los coeficientes de Spearman y Pearson entre variables ordinales y continuas respectivamente. Para comparar los grupos de variables categóricas se usaron como pruebas de hipótesis la χ^2 y la prueba exacta de Fisher según el tipo de distribución; t de Student o la U de Mann-Whitney para comparar 2 grupos de datos cuantitativos y ANOVA o Kruskal Wallis para comparar más de 2 grupos. El nivel de significancia se consideró <0.05 (dos colas). Se usó el paquete estadístico SPSS versión 20.

Resultados

Se consideraron elegibles 227 pacientes, fueron excluidos 125 individuos (hemiplejía, hemiparesia de extremidad torácica dominante, encefalopatía metabólica, amputación de alguna extremidad, enfermedad osteoarticular de la extremidad torácica dominante, sedación farmacológica por intubación orotraqueal, etc) y se incluyeron 102 AM.

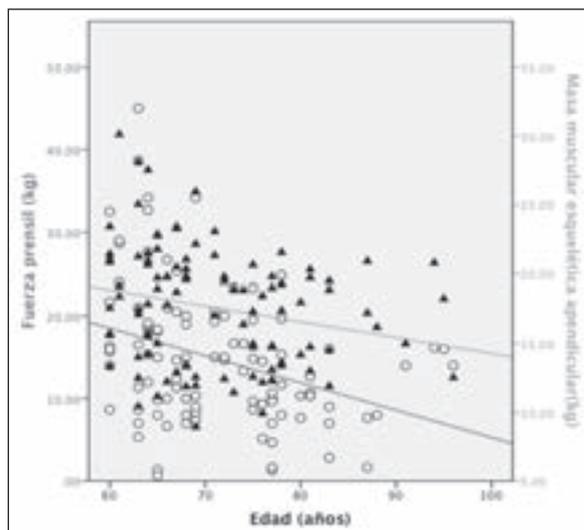


Fig. 1.—En esta figura se aprecia que al incrementar la edad de los adultos mayores disminuye significativamente tanto la fuerza prensil ($r=-0.341$ $p<0.001$) como la masa muscular esquelética apendicular ($r=-0.231$ $p<0.05$).

Variables demográficas y clínicas

Fueron incluidas 41 mujeres (40.2%) y 61 hombres (59.8%), la edad promedio de los pacientes estudiados fue de 71.2 ± 8.6 años, con una estancia hospitalaria de 4.2 ± 4.5 días. Las principales patologías que motivaron el ingreso fueron: en 39 pacientes cardiopatía, insuficiencia renal en 15 individuos, 8 casos por neumonía adquirida en la comunidad, 6 pacientes por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 6 por hemorragia de tubo digestivo alto, y 28 AM fueron ingresados por otros diagnósticos. La distribución de las comorbilidades en los pacientes estudiados fue la siguiente: diabetes mellitus tipo 2 en 59 (47.8%), hipertensión arterial en 73 (71.6%), insuficiencia renal en 26 (25.5%), insuficiencia hepática en 8 (7.8%), y cardiopatía en 26 (25.5%) individuos. Durante el estudio se registró una defunción, que representó el 1% de la muestra.

Variables antropométricas

El peso de los pacientes fue de 67.6 ± 13.9 kg, la circunferencia de cadera 96.5 ± 11.6 cm, la fuerza prensil 14.9 ± 8.3 kg, MMEA 17.6 ± 4.3 kg, IMME 7.1 ± 1.2 kg/m² e IMC 27.8 ± 5.2 kg/m². La distribución de la fuerza prensil fue significativamente diferente ($p<0.05$) entre las diferentes décadas de la vida evaluadas: 17.0 ± 1.3 kg en los AM de 60-69 años ($n=55$); 13.5 ± 1.2 kg de 70 a 79 años ($n=30$) y 10.3 ± 1.0 kg en los ≥ 80 años ($n=17$). Se documentaron algunas correlaciones estadísticamente significativas entre las siguientes variables: edad y fuerza prensil ($r=-0.341$ $p<0.001$); edad y el MMEA ($r=-0.231$ $p<0.05$) (Fig. 1); además de la fuerza prensil tanto con el IMME ($r=0.544$ $p<0.001$) y la MMEA ($r=0.551$ $p<0.001$) respectivamente; así como entre el IMME y el IMC ($r=0.510$ $p<0.001$).

Sarcopenia y funcionalidad

La prevalencia global de sarcopenia fue de 27.5%, al ser diagnosticada en 28 pacientes: 22 hombres (36.1%) y 6 mujeres (14.6%) (RR 1.33; IC95% 1.06-1.67 $p<0.05$), con edad promedio de 72 ± 2 años, estancia hospitalaria de 5 ± 1 días y MMEA 16.3 ± 0.6 kg. En la tabla I se pueden apreciar las diferencias de las variables acuerdo al sexo de los pacientes, al comparar a los pacientes con sarcopenia y sin sarcopenia se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) en el IMC 22.8 ± 0.7 vs 29.6 ± 0.5 kg/m², la fuerza prensil 11.6 ± 1.4 vs 16.0 ± 1 kg y el IMME 6.4 ± 0.2 vs 7.4 ± 0.1 kg/m².

Al evaluar la funcionalidad de los pacientes fueron independientes en la alimentación 94 (92%) AM, 82 (80%) pacientes para el baño (ducha o regadera), para el uso del retrete y el vestido 86 (84%) individuos, para las transferencias 90 (88%) sujetos y 97 (95%) AM tuvieron control de esfínteres. Se subclasificaron a los pacientes de acuerdo al grado de funcionalidad glo-

Tabla I
Comparación de las variables antropométricas de acuerdo a la presencia de sarcopenia y al sexo de los adultos mayores

	Mujeres			Hombres		
	Sarcopenia (n=6)	Sin sarcopenia (n=35)	Total (n=41)	Sarcopenia (n=22)	Sin sarcopenia (n=39)	Total (n=61)
Edad (años)	71.2±3	72.7±1	71.9±1 ^a	72.5±2	69.1±1	70.8±2 ^{ab}
Peso (kg)	49.4±3.5	65.8±2.1	63.4±2.0 ^a	60.8±2.3	75.9±2.0	70.5±1.8 ^{ab}
Talla (m)	1.55±0.02	1.48±0.01	1.49±0.01 ^a	1.61±0.01	1.61±0.01	1.61±0.01 ^{ab}
C. cadera (cm)	96.2±5.6	100.5±2.0	99.9±1.9	91.6±2.3	95.8±1.7	94.3±1.4 ^b
F. prensil (kg)	8.0±2.2	11.0±0.7	10.6±0.7	12.5±1.6	20.5±1.4	17.7±1.2 ^{ab}
MMEA (kg)	11.0±0.6	14.3±0.4	13.8±0.4 ^a	17.8±0.4	21.5±0.5	20.1±1.4 ^{ab}
IMME (kg/m ²)	4.6±0.2	6.5±0.1	6.2±0.2 ^a	6.9±0.1	8.3±0.1	7.8±0.1 ^{ab}
IMC (kg/m ²)	20.8±1.7	30.1±0.9	28.8±0.9 ^a	23.4±0.7	29.2±0.7	27.1±0.6 ^a

En esta tabla se muestra que al comparar a los pacientes con sarcopenia y sin sarcopenia^a existen diferencias significativas ($p<0.05$), así como entre el sexo masculino y femenino^b. [C. cadera: circunferencia de cadera. F. Prensil: Fuerza prensil. MMEA: masa muscular esquelética apendicular. IMME: Índice de masa muscular esquelética. IMC: Índice de masa corporal.]

bal para desarrollar las ABVD: 78 individuos (76.5%) como independientes, 20 pacientes (19.6%) con dependencia parcial y 4 AM con dependencia total (3.9%). En la tabla II se observa la comparación de las variables estudiadas de acuerdo a la funcionalidad de los AM.

La sarcopenia se asoció a mayor dependencia en ambos géneros ($p<0.05$), se analizaron las diferencias entre las categorías de funcionalidad en los pacientes que la presentaron (65% independiente, 25% dependiente parcial y 10% con dependencia total); encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$) respecto a los que no tenían sarcopenia (81% independientes, 18% con dependencia parcial y 1% con dependencia total) (Fig. 2). El IMME fue significativamente mayor ($p<0.05$) en los individuos independientes en comparación con los dependientes al evaluar las ABVD: como el baño (7.3±0.1 vs 6.6±0.3 kg/m²), el uso del escusado (7.3±0.1 vs 6.5±0.2 kg/m²), y el vestido (7.2±0.1 vs 6.6±0.3 kg/m²). La MMEA fue significativamente mayor en el uso del escusado en los individuos independientes (28.2±0.6 vs 25.3±1.3 kg); así como el IMC al compararlo con los AM dependientes en la variable del baño (28.4±0.6 vs 25.0±1.2 kg/m²) y del uso del escusado (28.2±0.6 vs 25.3±1.3 kg/m²) ($p<0.05$). La edad fue diferente entre los grupos siendo menor en aquellos individuos tenían continencia de los esfínteres (71±1 vs 81±4 años $p<0.05$). Así mismo se encontró correlación entre el puntaje de las diferentes ABVD con el IMME ($r=0.19$ $p<0.05$), la MMEA ($r=0.20$ $p<0.05$) y la fuerza prensil ($r=0.46$ $p<0.001$) (Fig. 3).

Discusión

La prevalencia de sarcopenia en los AM puede variar según los criterios diagnósticos utilizados ya que

no están bien definidos aún, y usar diferentes pruebas diagnósticas o puntos de corte en una misma población puede hacer que la prevalencia cambie drásticamente de 1.3% a 19%¹². La variación encontrada en los diferentes estudios también está relacionada con la región y el grupo étnico, en México algunos autores han encontrado que es de 34¹³-41%¹⁰; no obstante en países como Japón es de 10% en hombres y 13% en mujeres¹⁴. La mayoría de los estudios de prevalencia de sarcopenia se han realizado en población comunitaria que tiende a ser más sana, y es mayor en poblaciones vulnerables tal es el caso de los AM que se encuentran en asilos u hospitales como lo demuestra una revisión sistemática que encontró cifras de 1-29% en AM en la comunidad y 14-33% en residencias e instituciones¹⁵. Lo anterior, concuerda con la población estudiada en este trabajo debido a que se agregan factores como la postración, marcha lenta, alteraciones de la cognición, problemas osteoarticulares, dolor, atrofia, caquexia, inflamación, etc, relacionados con el proceso de envejecimiento, la susceptibilidad genética, ciertos hábitos de vida y enfermedades crónico-degenerativas concomitantes².

La disminución en la fuerza prensil implica la disminución en la independencia en los AM con reducción para poder desarrollar las ABVD, también es un predictor de la estancia hospitalaria y supervivencia a corto plazo¹⁶; y en este trabajo se mostró su relación con la edad y la sarcopenia, que en este escenario genera una adaptación negativa a estresores externos que contribuyen a aumentar su vulnerabilidad. En el estudio de Gerrard¹⁷ sobre la jerarquización de las ABVD se propone el siguiente orden comenzando por la actividad más difícil: bañarse, vestirse, uso del escusado, transferencias, continencia de esfínteres y alimentación; los resultados que encontramos fueron similares los resultados ya que la media más alta de fuerza

Tabla II
Comparación de las variables antropométricas de acuerdo a la funcionalidad de los adultos mayores

	Independencia	Dependencia parcial	Dependencia total
Edad (años)	71±1	72±2	79±2 ^a
Fuerza prensil (kg)	16.7±0.9	9.6±1.2	4.0±1.2 ^b
MMEA (kg)	18.1±0.5	16.2±0.9	15.1±1.4
IMME (kg/m ²)	7.3±0.1	6.7±0.3	6.3±0.5
IMC (kg/m ²)	28.3±0.6	26.3±1.3	24.5±2.0

Al comparar a los adultos mayores de acuerdo a la funcionalidad se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.05^a$) ($p < 0.005^b$). [MMEA: masa muscular esquelética apendicular. IMME: Masa muscular esquelética apendicular. IMC: Índice de masa corporal.]

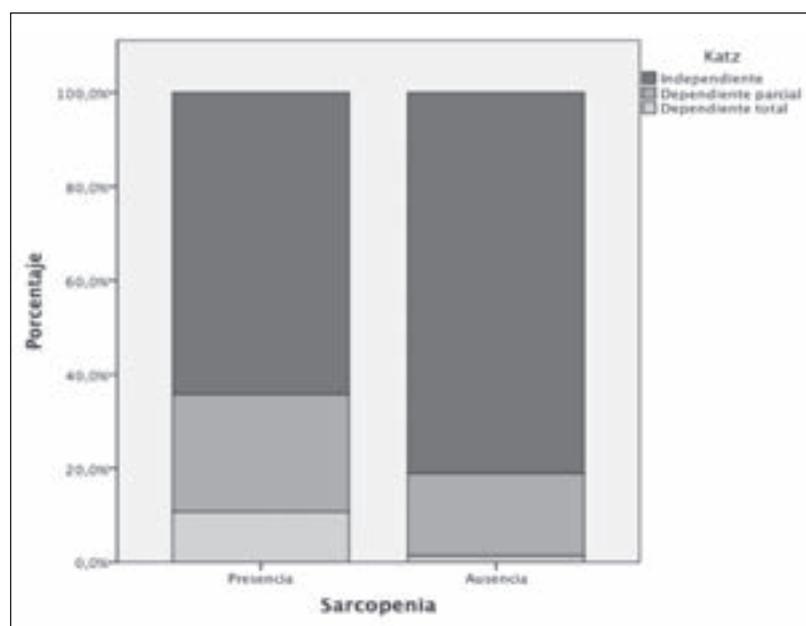


Fig. 2.—La figura muestra el contraste en la funcionalidad de los adultos mayores con sarcopenia (n=28) y sin sarcopenia (n=74): siendo independientes 18 (64.3%) vs 60 (81.1%) pacientes, 7 (35%) vs 13 (17.6%) individuos con dependencia parcial y 3 (10.7%) vs 1 (1.4%) paciente con dependencia total respectivamente ($p < 0.05$).

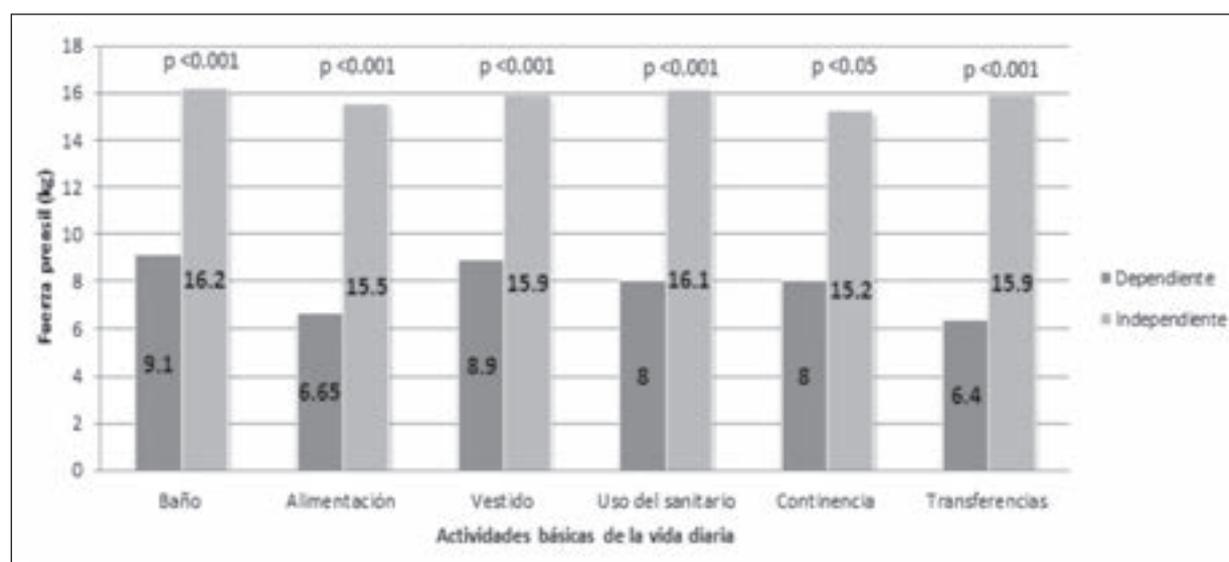


Fig. 3.—La figura muestra la comparación de la fuerza prensil en los adultos mayores dependientes e independientes para las actividades básicas de la vida diaria, encontrando diferencias significativas en todas ellas.

prensil requerida para mostrar independencia fue para bañarse y vestirse.

Los mecanismos etiológicos postulados en esta condición incluyen alteraciones del recambio de las proteínas, remodelado del tejido muscular, pérdida de los axones de las motoneuronas alfa, disminución de la velocidad nerviosa electrofisiológica, desmielinización internodal y segmentaria, pérdida de las fibras tipo I en 20-50% y tipo II en 1-25%, disminución de la 25 (OH) vitamina D, hormona de crecimiento y el factor de crecimiento similar a la insulina-1¹⁸. El anabolismo anormal de las proteínas musculares puede resultar del aporte nutricional inadecuado o de la alteración de la respuesta hormonal o nutricional, los efectos anabólicos de la insulina y los aminoácidos en la síntesis de proteínas se ven reforzadas por la actividad física y algunos nutrientes y se ven afectados por el sedentarismo, el reposo en cama o inmovilización; además con el envejecimiento, el equilibrio normal entre la síntesis y la degradación de proteína muscular se desplaza hacia el catabolismo neto¹⁹. La evidencia reciente muestra que los AM requieren más proteína que los adultos jóvenes para promover su recuperación posterior a alguna enfermedad, mantenerse saludables y funcionales debido a los cambios en el metabolismo de los aminoácidos. Por lo anterior, se ha propuesto de 1.0-1.2 g de proteína/kg peso/día y para los AM que presenten enfermedades agudas o crónicas pueden requerir de 1.2-1.5 g de proteína/kg peso/día; excepto en aquellos con enfermedad renal con tasa de filtración glomerular <30 ml/min/1.73m² sin tratamiento sustitutivo. La calidad de la proteína, el momento de la ingestión y el consumo de otros suplementos puede ser relevante aunque la evidencia no es concluyente para hacer recomendaciones específicas¹⁹.

Las limitaciones de nuestro estudio radican en la población estudiada ya que fueron excluidos los individuos que no pudieron completar las mediciones antropométricas y de dinamometría; pero con otros métodos como la bioimpedancia se podrían evaluar. Aunque no fueron evaluadas variables socioeconómicas y nutricionales como el consumo de energía o proteína, por tratarse de una Institución pública y gratuita la población estudiada tiene bajos recursos económicos, limitado acceso a alimentos de alto contenido proteico, lo que puede condicionar deterioro en el estado nutricional que favorezca la sarcopenia.

El AM con sarcopenia tiene disminución de la fuerza muscular que junto con las citocinas inflamatorias y el proceso patológico agudo le genera disminución de la capacidad de acceso motriz a los alimentos, masticar y tragar, lo que minimiza la habilidad de alimentarse de forma independiente, por lo que es importante incidir en el diagnóstico temprano durante la hospitalización para evitar la progresión de la misma. El aporte de proteínas insuficiente con respecto a los requerimientos puede conducir a la pérdida de masa corporal magra, resultando la exposición del AM a condiciones como sarcopenia u osteoporosis, lo cual se asocia a caídas,

fracturas, discapacidad, pérdida de la funcionalidad e incremento en los costos de atención sanitaria. En ensayos clínicos aleatorizados, la adición de alimentos con alto contenido en proteínas en las tres comidas del día durante 12 semanas, incrementa la MMEA y el IMME, evitando llegar a la sarcopenia y las consecuencias adversas de ésta²⁰. Así mismo hay evidencia que muestra que el ejercicio, ya sea aeróbico o de resistencia es benéfico, los AM frágiles pueden ganar fuerza muscular y funcionalidad²¹. La utilidad de diagnosticar sarcopenia consiste en la posibilidad de realizar prevención primaria o secundaria en la población de AM, la determinación del IMME es un método accesible para su uso en la práctica clínica, que nos permite implementar estrategias para el manejo del paciente que ya la presenta o que tiene riesgo de desarrollarla disminuyendo costos y complicaciones hospitalarias asociadas a esta.

Referencias

1. Inouye S, Studenski S, Tinetti M, Kuhel G. Geriatric syndromes: Clinical, Research and Policy Implications of a Core Geriatric Concept. *J Am Soc* 2007; 55 (5): 780-91.
2. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012*. Resultados Nacionales. Cuernavaca, Mexico: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012; 117-26.
3. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan G, Morley J, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* 2008; 12 (7): 433-50.
4. Taekema D, Gussekloo J, Maier A, Westendorp R, Craen A. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-base study among the oldest old. *Age Ageing* 2010; 39: 331-37.
5. Cruz-Jentoft A, Landi F, Topinkova E, Michel J. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13: 1-7.
6. Cruz-Jentoft J, Cuesta Triana J, Gómez-Cabrera M, López-Soto A, Masanés F, Martín P, et al. La eclosión de la sarcopenia: informe preliminar del observatorio de la sarcopenia de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2011; 46 (2): 100-10.
7. Baumgartner R, Kohler K, Gallager D, Romero L, Heymsfield S, Ross R, et al. Garry P, Liderman R. Epidemiology or sarcopenia among the Elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 755-63.
8. Cruz-Jentoft A, Bayens JP, Bauer J, 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.
9. Aparicio M, Estrada L, Fernández C, Hernández R, Ruíz M, Ramos D, et al. Manual de Antropometría. Segunda edición, 2004. México, DF. CONACYT INCMNSZ.
10. Velázquez-Alva M, Irigoyen-Camacho M, Delgadillo-Velázquez J, Lazarevich I. The relationship between sarcopenia, undernutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women in Mexico City. *Nutr Hosp* 2013; 28 (2): 514-21.
11. Cabañero-Martínez M, Cabrero-García J, Richart-Martínez M, Muñoz-Mendoza C. The Spanish versions of the Barthel index (BI) and the Katz index (KI) of activities of daily living (ADL): A structured review. *Arch Gerontol Geriatr* 2009; 49: e77-84.
12. Dam T, Peters K, Fraga M, Cawthon P, Harris T, McLean R, et al. An Evidence-Based Comparison of Operational Criteria

- for the Presence of Sarcopenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014; 69 (5): 584–90.
13. Arango-Lopera V, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo L, Pérez-Zepeda M. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *Eur Geriatr Med* 2012; 3 (3): 157-60.
 14. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2014; 14 (1): 93–101.
 15. 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; 0: 1–12
 16. Norman K, Stobäus N, Gonzalez M, Schulzke J, Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr* 2011; 30: 135-42.
 17. Gerrard P. The Hierarchy of the Activities of Daily Living in the Katz Index in Residents of Skilled Nursing Facilities. *J Geriatr Phys Ther* .2013; 36: 87 - 91.
 18. Morley J, Malmstrom T. Frailty, sarcopenia and hormones. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2013; 42: 391-405.
 19. 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. *JAMDA* 2013; (14): 542-59.
 20. Alemán-Mateo H, Ramírez-Carreón V, Macías L, Astiazaran-García H, Gallegos-Aguilar AC, Ramos Enriquez JR. Nutrient-rich dairy proteins improve appendicular skeletal muscle mass and physical performance, and attenuate the loss of muscle strength in older men and women subjects: a single-blind randomized clinical trial. *Clin Interv Aging* 2014; 9: 1517–25.
 21. Scott D, McLaughlin P, Nicholson GC, Ebeling PR4, Stuart AL, Kay D, Sanders KM. Changes in gait performance over several years are associated with recurrent falls status in community-dwelling older women at high risk of fracture. *Age Ageing* 2014 Oct 31. pii: afu169. [Epub ahead of print].