



Trabajo Original

Valoración nutricional

Ingesta proteica en mujeres posmenopáusicas residentes en la comunidad y su relación con la sarcopenia

Protein intake in community-dwelling postmenopausal women and its relationship with sarcopenia

Carlos Guillamón Escudero¹, José M. Soriano^{2,3}, Ángela Diago Galmés⁴, José M. Tenías Burillo⁵ y Julio Fernández Garrido⁶

¹Hospital General Universitari de Castelló. Castellón. ²Food & Health Lab. Instituto de Ciencias de los Materiales. Universitat de València. Valencia. ³Unidad Mixta de Investigación en Endocrinología, Nutrición y Dietética Clínica. Instituto de Investigación Sanitaria La Fe. Universitat de València. Valencia. ⁴Hospital Universitario de La Plana. Castellón.

⁵Departamento de Medicina Preventiva. Hospital Pare Jofré. Valencia. ⁶Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería y Pediatría. Universitat de València. Valencia

Resumen

Objetivos: el envejecimiento general de la población se encuentra relacionado con el aumento de la prevalencia de la enfermedad sarcopénica, especialmente entre las mujeres mayores. Esta patología se encuentra estrechamente relacionada con la nutrición y, concretamente, con el consumo proteico en los adultos mayores. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar la posible relación entre un bajo consumo de proteínas y una mayor prevalencia de la enfermedad sarcopénica, un peor patrón dietético y un menor rendimiento físico en mujeres posmenopáusicas residentes en la comunidad.

Material y métodos: el estudio se realizó en un total de 164 mujeres mayores de 65 años, independientes, reclutadas en un centro social municipal de Valencia (Benimaclet). La presencia de sarcopenia fue evaluada utilizando el último algoritmo publicado por el EWGSOP2, y la ingesta de nutrientes a través de un registro dietético de tres días. El rendimiento físico fue evaluado a través del cuestionario iPaq-e, así como el test SPPB y el test de velocidad de la marcha de 4 metros.

Resultados: la muestra total comprendió un total de 164 participantes con una edad media de \pm 72 años. Un 26,2 % de la muestra presentaban una ingesta de proteínas inferior a la recomendada por la FAO/OMS. El 25,6 % de las mujeres presentaban algún estadio de sarcopenia y, en cuanto a la prevalencia de la obesidad sarcopénica, un 12,2 % de la muestra se encontró afectada por dicha enfermedad. Se encontraron relaciones significativas entre el consumo de proteína y la prevalencia de la sarcopenia ($p = 0,021$) y la obesidad sarcopénica ($p = 0,043$). Se encontraron diferencias significativas relacionadas entre la mayoría de macronutrientes y micronutrientes a estudio y el consumo proteico. No se encontró ninguna relación entre la ingesta proteica y el rendimiento físico.

Conclusiones: el consumo de proteínas en la mayoría de las mujeres estudiadas (73,8 %) fue superior a las recomendaciones diarias establecidas por la FAO/OMS. Existió una relación significativa entre la prevalencia de la sarcopenia y de la obesidad sarcopénica y un consumo bajo de proteínas. Un mayor consumo de proteínas se asoció con un patrón de ingesta energética superior. No se encontró relación alguna entre la ingesta proteica y el rendimiento físico de las participantes.

Palabras clave:

Sarcopenia.
Proteínas.
Posmenopausia.
Mujeres.

Abstract

Objectives: the general aging of the population is related to the increase in the prevalence of sarcopenic disease; especially among older women, this pathology is closely related to nutrition and specifically to protein consumption in older adults. The aim of our study was to evaluate the possible relationship between a low protein intake and a higher prevalence of sarcopenic disease, a worse dietary pattern, and lower physical performance in postmenopausal women living in the community.

Material and methods: the study was carried out in a total of 164 independent women over 65 years of age, recruited from a municipal social center in Valencia (Benimaclet). The presence of sarcopenic pathology was evaluated using the latest algorithm published by EWGSOP2, and the intake of nutrients through a three-day dietary record. Physical performance was evaluated through the iPaq-e questionnaire, as well as the SPPB test and the 4-meter gait speed test.

Results: the total sample comprised 164 women with a mean age of \pm 72 years; 26.2 % of the sample had a protein intake lower than recommended by the FAO/WHO; 25.6 % of the women presented some stage of sarcopenia; regarding the prevalence of sarcopenic obesity, 12.2 % of the sample was affected by this disease. Significant relationships were found between protein consumption and the prevalence of sarcopenia ($p = 0.021$) and sarcopenic obesity ($p = 0.043$). Significant related differences were found between the majority of macronutrients and micronutrients under study and protein consumption. No relationship was found between protein intake and physical performance.

Conclusions: protein consumption in most of the women studied (73.8 %) was higher than the daily recommendations established by the FAO/WHO. There was a significant relationship between the prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity, and low protein intake. Higher protein intake was associated with a higher energy intake pattern. No relationship was found between protein intake and physical performance of the participants.

Keywords:

Sarcopenia. Proteins.
Postmenopausal.
Women.

Recibido: 10/05/2021 • Aceptado: 10/08/2021

Contribuciones de los autores: conceptualización, CG y AD; metodología, CG y AD; software, J-MT y CG; análisis formal, J-MT; tratamiento de los datos, J-MT y CG; escritura del artículo original y preparación del borrador, CG y AD; escritura, revisión y edición, CG, AD, J-JF y JMS; visualización, J-JF y JMS; supervisión, J-JF y JMS. Todos los autores han leído y están conformes con esta versión del artículo.

Financiación: esta investigación fue financiada por la Universidad de Valencia y por el Ayuntamiento de Valencia en el marco de la Cátedra de Envejecimiento Saludable, Activo y Participativo (CESAP_UV_2017).

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Guillamón Escudero C, Soriano JM, Diago Galmés Á, Tenías Burillo JM, Fernández Garrido J. Ingesta proteica en mujeres posmenopáusicas residentes en la comunidad y su relación con la sarcopenia. Nutr Hosp 2021;38(6):1209-1216

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03690>

Correspondencia:

José M. Soriano. Food & Health Lab. Instituto de Ciencias de los Materiales. Universitat de València. Valencia
e-mail: jose.soriano@uv.es

INTRODUCCIÓN

El progresivo aumento de la esperanza de vida y del consiguiente envejecimiento poblacional generalizado, de manera especialmente acuciante en los países desarrollados (1), ha hecho que el abordaje de las patologías relacionadas con el envejecimiento se convierta en un pilar imprescindible de las políticas de salud pública de nuestro entorno. Dentro de estas patologías asociadas al envejecimiento de la población, la sarcopenia y la obesidad sarcopénica (OS) están sufriendo un claro incremento de su prevalencia. En este hecho pueden resultar significativas tanto la influencia de los estilos de vida sedentarios como la sustancial mejora de los instrumentos y algoritmos relacionados con su diagnóstico, especialmente en la comunidad (2), donde tradicionalmente se venía observando un infradiagnóstico al tratarse, en muchos de los casos, de una enfermedad silente de la que el individuo no era consciente. Precisamente ahora, tras la publicación del nuevo algoritmo para la detección de la sarcopenia por el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores EWGSOP (3) en 2019, y teniendo en cuenta el aumento de las publicaciones relacionadas con el tejido muscular, se nos permite comprender en mejor medida el rol de este tejido como órgano participante en el sistema endocrino (4).

Diversas publicaciones (5) muestran la desnutrición como factor clave en la pérdida de masa muscular, especialmente la desnutrición proteica, debido al papel que juegan las proteínas como elemento estructural de los diversos tejidos que conforman el organismo. Así, la baja ingesta proteica se relaciona con un deterioro de la masa muscular, la fuerza y el rendimiento físico que afecta particularmente a las personas mayores (6), al tratarse la etapa de la ancianidad de un periodo caracterizado generalmente por un descenso de las hormonas con potencial anabólico y un aumento de la fragilidad y la prevalencia de las enfermedades crónicas (7). Esto es especialmente relevante en el caso de las mujeres mayores, para las que el mantenimiento de la masa muscular y el consumo de una cantidad adecuada de proteínas tras el climaterio presenta una trascendencia vital para afrontar de manera saludable la última etapa de la vida (8).

El alto consumo de proteína y/o la suplementación han demostrado reducir o detener el progreso de la enfermedad sarcopénica en las personas mayores (9). Pese a esto, existe dificultad para establecer recomendaciones dietéticas adecuadas en cuanto al consumo de proteínas de este colectivo, debido a la variabilidad en las enfermedades metabólicas que les afectan y a otras condiciones interindividuales. En esta falta de consenso, la FAO/OMS establece la *Recommended Daily Allowance* (RDA) de proteína en 0,8 g/kg/día por persona (10), mientras que otros autores y/o sociedades consideran esta recomendación insuficiente para la población mayor, teniendo en cuenta el patrón alimentario descendente del consumo de proteína en las personas mayores (11,12).

Existiendo referencias sobre la asociación entre un mayor consumo de proteína dietética y una menor pérdida de masa muscular en las personas mayores (6), la posible relación entre la sarcopenia, la OS y la dieta nos obliga a su estudio, teniendo en

cuenta el potencial de la suplementación para revertir la desnutrición proteica, y a constituir programas de salud pública robustos, enfocados a tratar de manera tanto preventiva como asistencial estas enfermedades.

Nuestro estudio examinó la ingesta proteica diferenciada (< 0,8 g/kg/día y \geq 0,8 g/kg/día) de 164 mujeres (n = 164) divididas en dos subgrupos, y la relación de esta ingesta con las variables demográficas, el estado físico, la fuerza y la ingesta dietética. Las mujeres participantes eran independientes para la realización de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, residían en la comunidad y en todas ellas se descartó, antes de la inclusión en el estudio, la presencia de sarcopenia secundaria a otras enfermedades. La investigación partió de la hipótesis de la existencia de una relación entre un bajo consumo de proteína y una mayor prevalencia de la enfermedad sarcopénica, así como un peor patrón dietético y un menor rendimiento físico.

MATERIAL Y MÉTODOS

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

En este estudio observacional, descriptivo y transversal participaron un total de 164 mujeres caucásicas independientes mayores de 65 años (edad media de 72 ± 4 años), reclutadas en un centro social municipal de actividades para mayores de la ciudad de Valencia (Benimaclet; Valencia, España) durante el año 2020. Este centro colaboró con la Universidad de Valencia y el Ayuntamiento de Valencia en el marco de la Cátedra de Envejecimiento Saludable, Activo y Participativo.

Los criterios de inclusión que se aplicaron a todas las participantes fueron tener más de 65 años, estar inscritas en el centro de mayores en el que se realizó el estudio y haber completado el consentimiento informado y todas las fases de valoración del estudio (descritas posteriormente). Los criterios de exclusión fueron presentar enfermedades que implicasen un deterioro grave de la masa muscular (Parkinson, Alzheimer, deterioro cognitivo grave, ictus, distrofia muscular y cáncer) y/o estar ausentes del centro los días en que se realizó el estudio.

La participación en el estudio fue voluntaria. Todas las participantes cumplieron la hoja de consentimiento informado proporcionada por los investigadores, acorde con los principios fundamentales de la Declaración de Helsinki, y fueron informadas de la aprobación del protocolo de la investigación por parte del Comité de Ética de la Universidad de Valencia (España) (n/1139186).

La muestra inicial fue de 237 mujeres, de las que 73 fueron finalmente excluidas, quedando una muestra final de 164 mujeres mayores de 65 años e independientes. Treinta mujeres eran menores de 65 años, 9 se eliminaron por padecer alguna enfermedad relacionada con un posible deterioro de la masa muscular, y otras 34 por no completar alguna fase del estudio al estar ausentes del centro los días en que se llevaba a cabo el mismo.

PROTOCOLO DEL ESTUDIO Y MEDICIONES

Los investigadores crearon un cuestionario ad hoc específico para recoger la información sociodemográfica general de las participantes. Las variables recogidas fueron la edad, el sexo, la convivencia en el hogar y el padecimiento de enfermedades crónicas (hipertensión arterial, diabetes *mellitus* de tipo 2, osteoporosis y dislipemia), así como el registro de la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Por otra parte, se llevó a cabo la valoración del estado de fragilidad, la ingesta nutricional (y proteica) y el diagnóstico de las patologías objeto del estudio (sarcopenia y SO) mediante diferentes pruebas estandarizadas y validadas para la población española.

VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD (Share-FI)

Para determinar el estado de fragilidad de las participantes, los investigadores utilizaron el test Share-FI, validado para la población española (13). Dicho instrumento evaluó la actividad física, las dificultades funcionales, la fuerza muscular de prensión manual, el apetito y la sensación de cansancio percibida por las participantes. Basándonos en las puntuaciones obtenidas, se clasificó a los sujetos como no frágiles, pre-frágiles o frágiles.

PATRÓN DIETÉTICO Y CONSUMO DE NUTRIENTES

La ingesta de nutrientes de las participantes se evaluó utilizando un registro de consumo de alimentos de tres días, tratándose uno de los días registrados de un día festivo. Este método de cuantificación de la ingesta nutricional ha sido utilizado con anterioridad en diversos estudios en los que se evaluó la alimentación de personas mayores (14). El registro dietético fue administrado y dirigido por los investigadores, aportando las aclaraciones necesarias para esclarecer de manera efectiva y común tanto el tamaño de las raciones como el contenido total de cada una de las comidas. Como soporte secundario para la cuantificación de raciones aproximadas, se empleó el atlas fotográfico ENALIA-2 (15) del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España.

La ingesta de macro y micronutrientes se cuantificó utilizando el software DIAL, versión 3.10.2.0, previamente validado en España para la evaluación de dietas y la gestión de datos nutricionales. Dicho software incluye una extensa lista de alimentos comúnmente consumidos en España. Los responsables de introducir los datos en el software DIAL a partir de los registros dietéticos fueron 2 profesionales de la salud especializados en alimentación y nutrición, para garantizar tanto el consenso como la adecuación de los datos.

CONSUMO PROTEICO

Para evaluar las diferencias secundarias al consumo proteico en la población estudiada se seleccionó un punto de corte que permitió dividir la muestra en dos grupos. El punto de corte se estableció en 0,8 g/kg/día, acorde con las recomendaciones

de la FAO/WHO/UNU (10), dividiendo la muestra en mujeres con bajo consumo proteico (< 0,8 g/kg/día) y con consumo proteico normal (\geq 0,8 g/kg/día).

DIAGNÓSTICO DE LA SARCOPENIA

Para determinar la sarcopenia se utilizaron las recomendaciones propuestas por el EWGSOP (3), evaluando la fuerza muscular, la cantidad de masa muscular y el rendimiento físico. Cada uno de estos ítems fue evaluado utilizando la herramienta correspondiente previamente validada. La fuerza de la parte superior del cuerpo se determinó mediante ergometría manual (16), medida con el dinamómetro hidráulico manual analógico Jamar 5030J1, con una escala de medición de 0-90 kilogramos/fuerza (kg/f) y una precisión de 2 kg. El protocolo de medición consistió en realizar dos intentos, con cada mano, siendo válida la puntuación más alta de fuerza de agarre voluntaria. Entre los intentos se dejó una pausa de un minuto y se consideró como valor final la puntuación máxima obtenida entre los cuatro intentos totales. Para las mediciones, las mujeres se sentaron en una silla con la espalda recta y sin apoyar el brazo estudiado en ninguna superficie. Los valores < 16 kg indicaron una disminución de la fuerza en la parte superior del cuerpo. La fuerza de la parte inferior del cuerpo se determinó mediante la prueba "sit-to-stand" de 5 repeticiones, por su simplicidad y practicidad. Esta prueba está incluida en la batería de test diagnósticos propuesta por el EWGSOP (3) y consistió en realizar 5 sentadillas en la silla, lo más rápido posible, sin utilizar ningún soporte manual. Para evaluar el resultado se tuvo en cuenta el tiempo empleado por las mujeres en el desarrollo de las repeticiones. Los valores superiores a 15 segundos se consideraron indicativos de una disminución de la fuerza en la parte inferior del cuerpo. La masa muscular esquelética apendicular (ASMM) es indispensable para el diagnóstico de la sarcopenia y se determinó mediante la ecuación propuesta por Kyle y cols. (17). Para desarrollar esta fórmula, los investigadores utilizaron los resultados obtenidos con una báscula de bioimpedancia digital calibrada (Tanita DC430MA-S, Tokio, Japón; con una precisión de 0,05 kg) siguiendo las últimas pautas para realizar mediciones de calidad (18). Los valores inferiores a 15 kg se consideraron indicativos de una disminución de la cantidad de masa muscular, según los estándares establecidos por el EWGSOP (3).

El rendimiento físico se evaluó mediante la prueba de velocidad de 4 metros (*gait speed*) (19) y el *Short Physical Performance Battery test* (test SPPB), siguiendo las recomendaciones propuestas por el EWGSOP (3). La primera prueba consistió en medir el tiempo necesario para caminar una distancia de 4 metros a la velocidad habitual; las mujeres cuyo resultado fue inferior a 0,8 m/s se clasificaron como mujeres con deterioro del rendimiento físico. La segunda, el test SPPB, consistió en tres pruebas para evaluar el equilibrio (primero de pie con los dos pies juntos, luego en semi-tándem y, finalmente, en posición tándem; aguantando en dichas posiciones durante 10 segundos), la velocidad (debían caminar 4 metros a su velocidad habitual) y la fuerza (debían realizar cinco sentadillas en una silla lo más rápido posible con los brazos cruzados sobre el pecho). La puntuación y

evaluación de los resultados totales consistió en la suma de las puntuaciones obtenidas en las tres pruebas (equilibrio, velocidad y fuerza). Los valores ≤ 8 puntos se clasificaron como deterioro del rendimiento físico.

Además, los investigadores pasaron el Cuestionario Internacional de Actividad Física Adaptado a la Tercera Edad (IPAQ-E) (20) para obtener un valor cuantificable de METS (abreviatura en inglés de *Metabolic Equivalents*, que corresponde a los equivalentes metabólicos necesarios para realizar la actividad) según la actividad física realizada por las mujeres. Esta prueba consistió en preguntar cuánto tiempo pasaron sentadas y realizando una actividad física baja, moderada y vigorosa, junto con su intensidad y frecuencia. El resultado final fue la suma de los METS obtenidos por toda la actividad física expresada por las participantes.

DIAGNÓSTICO DE LA OBESIDAD SARCOPÉNICA (OS)

El diagnóstico de OS se realizó cuando coexistían la obesidad y la sarcopenia en las mujeres, según Oliveira y cols. (21). Para el diagnóstico de la obesidad se utilizaron algunos de los criterios diagnósticos para su detección. La selección de estos criterios se realizó a partir de un análisis de las últimas evidencias sobre la OS, detectándose una gran heterogeneidad en cuanto a la metodología relacionada con la determinación de esta patología (22). Los métodos de diagnóstico utilizados fueron el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC), el porcentaje de grasa corporal total (TBF%) y el pliegue cutáneo del tríceps (TS). Para el índice de masa corporal (IMC) se utilizó la fórmula estándar (kg/m^2). Las mujeres con un IMC igual o superior a $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ se consideraron obesas, siguiendo los criterios de la OMS. Para la circunferencia de la cintura (CC), esta se midió utilizando los criterios establecidos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) (23) y por técnicos cualificados para realizar dichas mediciones antropométricas. Se utilizó una cinta métrica retráctil e inextensible para realizar esta medida. Los valores superiores a 88 cm se clasificaron como obesidad mientras que, para el porcentaje de grasa corporal total (TBF%), se utilizó el análisis de bioimpedancia eléctrica para medirlo, siguiendo las últimas recomendaciones para obtener mediciones precisas (18). Conforme al criterio de Baumgartner (24), se consideraron obesas aquellas mujeres que presentaban un porcentaje igual o superior al 38 %. Finalmente, el pliegue del tríceps (TS) fue evaluado por cineantropometristas cualificados según las recomendaciones realizadas por la ISAK (23). Para ello se utilizó un plicómetro Holtain con una precisión de $\pm 0,2 \text{ mm}$. Los valores superiores o iguales al percentil 85, según los criterios de Kuczmarski y cols. (25), se clasificaron como exceso de grasa corporal y, por tanto, como obesidad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS Statistics v.24 para Windows (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

Para comprobar la distribución normal de datos y variables se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov; se utilizó el estadístico "t" de Student cuando se encontró normalidad en las variables y el estadístico U de Mann-Whitney cuando se determinó una distribución anormal. El nivel de significancia se estableció en $p < 0,05$. Las variables cuantitativas se presentaron como medias y desviaciones estándar, siendo analizadas con el estadístico de la prueba de Fisher, mientras que las variables cualitativas se presentaron como frecuencias relativas y porcentajes.

RESULTADOS

La muestra total comprendió 164 mujeres independientes mayores de 65 años. En cuanto a la clasificación en función del consumo proteico en la dieta, 43 mujeres (26,2 %) presentaron un consumo bajo de proteínas ($< 0,8 \text{ g}/\text{kg}/\text{día}$) frente a las 121 (73,8 %) que consumían una cantidad igual o superior al punto de corte establecido por la FAO/OMS (10) ($\geq 0,8 \text{ g}/\text{kg}/\text{día}$). El 38,4 % de las participantes no presentaron fragilidad, mientras que las restantes presentaron un estado pre-frágil (45,1 %) o frágil (16,4 %). Comparando la fragilidad en función del consumo proteico, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los estados de fragilidad, pese a encontrarse más participantes frágiles en el grupo con menor consumo de proteína en la dieta.

En cuanto a las variables demográficas, la edad media de las participantes fue de 72 ± 4 años y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos a estudio para esta variable ($p = 0,127$). Por el contrario, se encontraron diferencias significativas en cuanto al peso ($p = 0,017$) y el IMC ($p = 0,048$), presentando valores más altos el grupo con bajo consumo de proteínas.

Las enfermedades crónicas analizadas en el estudio fueron la hipertensión arterial, la diabetes *mellitus* de tipo 2, la osteoporosis y la dislipemia. El 72,6 % de las participantes presentaron al menos una de las enfermedades a estudio. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la prevalencia de dichas enfermedades y la cantidad de proteína ingerida a través de la dieta.

El estudio del estado sarcopénico de las mujeres mayores mostró una prevalencia de la sarcopenia total del 25,6 %, de un 12,2 % en la referida a la SO. Se encontró una relación directa y significativa entre el bajo consumo de proteínas y la mayor prevalencia tanto de la sarcopenia ($p = 0,021$) como de la SO ($p = 0,043$).

En lo referente a la composición corporal, las mujeres con un bajo consumo de proteínas presentaron mayor cantidad de ASMM, masa grasa (%), masa magra, cociente grasa/magra y cociente cintura/cadera, siendo significativa, únicamente, la diferencia para la variable ASMM ($p = 0,009$).

Los datos referentes a las variables demográficas y de composición corporal anteriormente presentados, así como su relación con los subgrupos de consumo proteico, pueden consultarse en profundidad en la tabla I.

La media de consumo de proteínas de las participantes se situó en $0,9 \pm 0,3 \text{ g}/\text{kg}/\text{día}$, siendo el máximo de $1,9 \text{ g}/\text{kg}/\text{día}$ y el mínimo de $0,4 \text{ g}/\text{kg}/\text{día}$. En cuanto a los macronutrientes y

Tabla I. Variables demográficas y de composición corporal en los subgrupos estratificados por la ingesta proteica por debajo y por encima de la dosis diaria recomendada (RDA)

Variable	Media ± DE		Valor de p*	Total
	< 0,8 g/kg/d	≥ 0,8 g/kg/d		
<i>Demográficas</i>	n = 43	n = 121		n = 164
Edad (años)	71 ± 6	73 ± 5	0,127	72 ± 4
Altura (cm)	159,3 ± 5,7	155,6 ± 5,3	0,698	156,6 ± 5,7
Peso (kg)	76,1 ± 11,5	63,3 ± 8,9	0,017	66,6 ± 11,1
IMC (kg/m ²)	30,5 ± 4,3	26,2 ± 3,5	0,048	27,3 ± 11,1
Circunferencia de la cintura (cm)	95,7 ± 9,8	88 ± 8,3	0,142	90 ± 9,3
<i>Estado de fragilidad</i>				
No frágil (%)	37,2	41,9	0,211	38,4
Prefrágil (%)	45,5	44,2	0,735	45,1
Frágil (%)	17,4	14	0,132	16,4
<i>Enfermedades crónicas</i>				
Hipertensión (%)	46,5	46,3	0,978	46,3
Diabetes mellitus tipo 2 (%)	4,7	12,4	0,152	10,4
Osteoporosis (%)	2,3	9,1	0,143	7,3
Dislipidemia (%)	41,9	43,8	0,825	43,3
Presión sanguínea sistólica (mmHg)	142 ± 19	136 ± 17	0,489	137 ± 18
Presión sanguínea diastólica (mmHg)	74 ± 10	76 ± 9	0,108	73 ± 9
Frecuencia cardíaca, lpm	76 ± 10	78 ± 12	0,075	77 ± 12
<i>Estado sarcopénico</i>				
Sarcopenia (%)	25,6	15,7	0,021	25,6
Obesidad sarcopénica (%)	23,3	14	0,043	12,2
<i>Composición corporal</i>				
Masa grasa (%)	40,3 ± 4,6	35,6 ± 5,1	0,832	36,9 ± 3,5
Masa magra (kg)	45,1 ± 5,2	40,5 ± 4,1	0,252	41,7 ± 4,9
ASMM (kg)	18,3 ± 2,6	15,9 ± 2,1	0,009	16,5 ± 2,5
Ratio masa magra-grasa	0,7 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,402	0,6 ± 0,1
Ratio cintura-cadera	0,9 ± 0,7	0,8 ± 0,1	0,982	0,8 ± 0,1

*Valor de p ≤ 0,05, considerado como estadísticamente significativo. IMC: índice de masa corporal; ASMM: masa muscular esquelética apendicular.

micronutrientes que consumían las mujeres mayores en su dieta, se encontraron diferencias significativas para la mayoría de ellos entre los subgrupos proteicos a estudio. Tanto el consumo calórico como el de macronutrientes y micronutrientes fue superior en el grupo con consumo proteico ≥ 0,8 g/kg/día.

El consumo dietético de los diferentes macronutrientes y micronutrientes según el consumo proteico puede consultarse en profundidad en la tabla II.

Por último, la tabla III muestra los resultados obtenidos para las diferentes variables relacionadas con la actividad física, la fuerza muscular y el rendimiento físico de las mujeres participantes en función del consumo proteico. El rendimiento físico en este estudio no mostró diferencias significativas (p = 0,650; p = 674) al relacionarse con el consumo de proteínas de la dieta. La actividad física desempeñada por las participantes fue inferior en el grupo de mujeres con bajo consumo proteico (775,8 METS frente a 864 METS), a pesar de no encontrarse significancia estadística (p = 0,194). En lo que se refiere al análisis de la fuerza muscular, las participantes

con un consumo proteico inferior a 0,8 g/kg/día fueron capaces de obtener un mejor resultado en la prueba de fuerza de agarre, pero necesitaron un tiempo mayor para la realización del *sit-to-stand test*, pese a no encontrarse diferencias significativas (p = 0,067; p = 0,232).

DISCUSIÓN

En nuestro estudio observacional, descriptivo y transversal se analizó el consumo de proteína de 164 mujeres independientes, residentes en la comunidad, y su relación con el rendimiento físico, la prevalencia de la sarcopenia y la SO, y diversas variables demográficas y de composición corporal.

El 26,2 % de la muestra consumía una cantidad menor de la establecida por la RDA de la FAO/OMS (10) para el consumo de proteínas. Este resultado se encuentra alineado con los obtenidos en otras publicaciones con muestras similares, como

Tabla II. Ingestas dietéticas en los subgrupos de consumo de proteína por debajo y por encima de la dosis diaria recomendada (RDA)

Variable	Media ± DE		Valor de p*
	< 0,8 g/kg/d	≥ 0,8 g/kg/d	
Calorías (kcal)	1257 ± 166	1540 ± 224	0,000
<i>Macronutrientes</i>			
Carbohidratos (g)	129,8 ± 22,8	149,1 ± 28,9	0,000
Azúcares simples (g)	56,2 ± 14,6	65,1 ± 15,7	0,001
Almidón (g)	72,3 ± 21	81,6 ± 22,2	0,018
Lípidos (g)	55 ± 13,3	69,4 ± 14,3	0,000
MUFA [†] (g)	26,8 ± 6,7	32,9 ± 8,4	0,000
PUFA [‡] (g)	8 ± 2,8	9,7 ± 2,85	0,001
ω-3 PUFA [‡] (g)	1,2 ± 0,6	1,4 ± 0,64	0,012
ω-6 PUFA [‡] (g)	6,7 ± 2,3	8 ± 2,5	0,003
Ácido linoleico (g)	6,6 ± 2,3	7,8 ± 2,5	0,005
Ácido linolénico (g)	0,9 ± 0,5	1 ± 0,4	0,081
Ratio ω-6/ω-3	1,4 ± 0,4	1,6 ± 0,4	0,044
Colesterol (g)	179,7 ± 14,6	239,7 ± 87,8	0,000
<i>Fibra</i>			
Fibra insoluble (g)	7,6 ± 2,5	8,4 ± 2,6	0,075
Fibra soluble (g)	3,7 ± 1,2	4,3 ± 2,2	0,004
Fibra vegetal (g)	16,6 ± 3,8	19 ± 4,3	0,001
Proteínas (g)	50,6 ± 8,1	68 ± 12,4	0,000
Triptófano (mg)	479 ± 111	636 ± 148	0,000
Treonina (mg)	1585 ± 340	2108 ± 504	0,000
Valina (mg)	2161 ± 435	2808 ± 631	0,000
Leucina (mg)	3063 ± 618	4051 ± 921	0,000
Metionina (mg)	849 ± 209	1172 ± 317	0,000
Histidina (mg)	997 ± 206	1362 ± 318	0,000
Fenilalanina (mg)	1750 ± 334	2280 ± 496	0,000
Isoleucina (mg)	1961 ± 426	2594 ± 601	0,000
<i>Micronutrientes</i>			
<i>Vitaminas</i>			
Vitamina A (µg)	659 ± 196	916 ± 889	0,062
α-caroteno (µg)	316 ± 207,9	390,7 ± 278,1	0,110
β-caroteno (µg)	2495 ± 988	2997 ± 1368	0,029
Vitamina B ₁ (mg)	0,9 ± 0,2	1,1 ± 0,3	0,000
Vitamina B ₂ (mg)	1,2 ± 0,3	1,4 ± 0,4	0,000
Vitamina B ₃ (mg)	21,9 ± 4,2	29,1 ± 6,2	0,000
Vitamina B ₆ (mg)	1,5 ± 0,3	1,8 ± 0,4	0,000
Folatos (µg)	187 ± 58,8	211,6 ± 50,7	0,010
Vitamina B ₁₂ (µg)	3,2 ± 2	4,6 ± 4,2	0,033
Vitamina C (µg)	104,9 ± 36,5	120 ± 38,9	0,028
Vitamina D (µg)	1,3 ± 1,3	1,8 ± 1,7	0,068
Vitamina E (µg)	6,2 ± 1,7	7,4 ± 2,3	0,002
<i>Minerales</i>			
Ca (mg)	559 ± 166	686 ± 186	0,000
Fe (mg)	8,8 ± 2,3	10,6 ± 2,8	0,000
I (mg)	62,7 ± 19,3	76,3 ± 27,1	0,003
Zn (mg)	6,3 ± 1,1	7,7 ± 1,5	0,000
Cu (mg)	0,9 ± 0,2	1,1 ± 0,3	0,000
Mg (mg)	210 ± 41	240 ± 45	0,000
Mn (mg)	2,3 ± 2,4	2,6 ± 2	0,421
Se (mg)	60,8 ± 20,2	80,2 ± 25,9	0,000
Luteína (mg)	729 ± 820,5	833,1 ± 654,1	0,404
Zeaxantina (mg)	6,6 ± 18,2	7,6 ± 18	0,759
Licopeno (mg)	6700 ± 3085	7660 ± 4119	0,165

*Valor de $p \leq 0,05$, considerado como estadísticamente significativo.

[†]Ácido graso monoinsaturado. [‡]Ácido graso poliinsaturado.

Tabla III. Medidas de rendimiento físico y actividad física en los subgrupos según el consumo de proteína por debajo o por encima de la dosis diaria recomendada (RDA)

Variable	Media ± DE		valor de p*
	< 0,8 g/kg/d	≥ 0,8 g/kg/d	
Actividad física (mets)	775,8 ± 313,3	864 ± 399,4	0,194
Fuerza de agarre (kg)	20,9 ± 5,3	19,3 ± 4,6	0,067
Prueba "sit-to-stand" (s)	12,2 ± 3,7	11,48 ± 3,4	0,232
Velocidad de marcha (m/s)	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2	0,650
Test SPPB [†] (puntaje)	10 ± 2	10 ± 2	0,674

*Valor de $p \leq 0,05$, considerado como estadísticamente significativo. [†]Short Physical Performance Battery.

la de Granic y cols. (26) y la de Gregorio y cols. (27), donde la prevalencia del bajo consumo proteico se situó en un 28 % y un 25 %, respectivamente. En nuestro estudio, a diferencia de lo reportado por otros autores como Beasley y cols. (28) y Bartali y cols. (29), no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la fragilidad de las participantes y el consumo de proteína, pese a encontrarse un mayor porcentaje de mujeres frágiles en el grupo con bajo consumo. Las diferencias significativas referentes al peso y el IMC, mayores en el grupo con menor consumo proteico, fueron atribuidas a una menor actividad física por parte de este grupo. Además, los investigadores valoraron la posibilidad de un déficit en la declaración de alimentos consumidos por parte de los sujetos con peor forma física, como se ha observado en otras publicaciones (30,31).

No se observaron diferencias significativas para las enfermedades crónicas estudiadas y su relación con la ingesta proteica, al contrario que en los estudios de Ortega y cols. (32) y Rizzoli y cols. (33), donde la prevalencia de patologías como la hipertensión arterial o la osteoporosis se relacionó con un menor consumo de proteína. En el caso de la sarcopenia, sí se encontraron diferencias significativas entre la prevalencia de dichas patologías y el consumo de proteína de las participantes, siendo estas enfermedades más prevalentes en el grupo que presentaba un menor consumo de proteína, como reflejan otros autores (34,35). La mayor prevalencia de patologías musculares en el subgrupo de mujeres que consumían una menor cantidad de proteína reforzó la hipótesis de los autores sobre la presencia de un aumento del IMC en este grupo, que pudo ser consecuencia de una menor cantidad de actividad física, así como de un proceso de malnutrición, debido a la utilización de la proteína dietética utilizada para cubrir requerimientos energéticos y no procesos anabólicos.

La mayor cantidad media de ASMM encontrada en el grupo con menor consumo proteico pudo deberse a la heterogeneidad de la

composición corporal y la altura de las participantes del estudio; esta situación ocurrió, en cuanto a la masa magra, en el estudio de Mitchell et al. (36).

En cuanto al consumo de macronutrientes y micronutrientes, el grupo con mayor consumo proteico también consumió una mayor cantidad de calorías.

El rendimiento físico de las mujeres no mostró diferencias significativas relacionadas con el consumo proteico, al contrario de lo que cabría esperar en relación con la literatura revisada (37,38). Pese a esto, se observó un peor rendimiento en el test STS y una disminución de los METS en el grupo que consumía una cantidad menor de proteína, reforzando el postulado expresado por otros autores (28,29,37,38) que observaron un mejor rendimiento físico, menor masa grasa y menor fragilidad en las personas mayores que consumían una cantidad elevada de proteína.

Los investigadores establecieron el punto de corte entre los subgrupos de consumo de proteína en 0,8 g/kg/día basándose en las RDA mundiales publicadas por la FAO/OMS (10) en 1980 en cuanto a balance de nitrógeno en el organismo. Diversas fuentes de información (39,40) cuestionaron las recomendaciones actuales en cuanto a la ingesta proteica en las personas mayores. La búsqueda de un balance nitrogenado de manera aislada no se encuentra lo suficientemente justificada (40) como para establecer recomendaciones dietéticas basadas en este valor, y han sido reprobadas en diversas ocasiones. Nuestros resultados sugieren que, probablemente, otras variables como la actividad física realizada por los sujetos o, simplemente, la edad referida al proceso de envejecimiento también pueden resultar determinantes a la hora de plantear recomendaciones generales en cuanto al consumo de proteína. De hecho, en los últimos años se ha planteado la posibilidad de elevar el umbral del consumo de proteínas por encima de 0,8 g/kg/día. Courtney-Martin y cols. (41) indicaron que esta subida de la recomendación se basaba en una menor sensibilidad a los aminoácidos de la dieta y una mayor resistencia a la insulina en los ancianos, en comparación con los más jóvenes, y Wolfe y cols. (42) apreciaron que, en este grupo de población, existían beneficios para la salud específicos con niveles de ingesta de proteínas que superan significativamente la dosis diaria recomendada. Elango y cols. (43) obtuvieron requisitos de proteína medios y seguros de 0,91 y 0,99 g/kg/día, respectivamente, e indicaron la necesidad urgente de reevaluar las recomendaciones de ingesta de proteínas para los seres humanos adultos.

Nuestro trabajo contó con limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados. El procedimiento de muestreo no aleatorizado, el hecho de que la muestra haya sido recogida en un único centro de mayores y que todas las participantes hayan sido caucásicas hace que los resultados de este estudio no puedan ser extrapolados a otras poblaciones, ni ser objeto de inferencia estadística. En otro orden de cosas, el estudio contó con fortalezas como la utilización del algoritmo para la detección de la sarcopenia actualizado por el EWGSOP (3), la evaluación de diferentes tipos de obesidad en el diagnóstico de la SO, y la administración y supervisión del registro dietético por parte de los investigadores, así como la utilización del atlas fotográfico ENALIA-2 (15) para la cuantificación de raciones.

Queremos destacar el hecho de que la población del estudio fueron mujeres que acudían frecuentemente a un centro social donde se realizan actividades de ocio y también de carácter físico de baja intensidad. Con motivo de la pandemia de COVID-19, poco tiempo después de la recogida de los datos para el estudio, la asistencia al centro fue clausurada temporalmente y se estableció un confinamiento obligatorio en los domicilios que se mantuvo por varias semanas. Sería interesante repetir el estudio para valorar la influencia del cese de la actividad física regular en los parámetros analizados.

Consideramos necesario continuar realizando este tipo de investigaciones que ayuden a buscar relaciones entre la ingesta proteica y las diferentes variables relacionadas con el proceso de envejecimiento, especialmente en lo que tiene que ver con la sarcopenia y la búsqueda de nuevos valores de ingesta recomendada de proteína para las personas mayores.

CONCLUSIONES

El consumo de proteínas de la mayoría de las mujeres estudiadas (73,8 %) fue superior a las recomendaciones diarias establecidas por la FAO/OMS. Se encontró una relación significativa entre la prevalencia de la sarcopenia y la SO y un consumo bajo de proteínas ($p = 0,021$ y $p = 0,043$, respectivamente); además, las mujeres que consumieron más proteína resultaron ser más activas y presentaron un porcentaje menor de fragilidad pese a no encontrarse diferencias significativas. Es necesario continuar la investigación que pueda relacionar el consumo de proteínas con la prevalencia de distintas enfermedades musculares, con el objetivo de establecer recomendaciones de ingesta proteica acordes a las realidades de las personas mayores y establecer políticas de salud pública efectivas que pongan de manifiesto la especial relevancia de este macronutriente en el proceso de envejecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Partridge L, Deelen J, Slagboom PE. Facing up to the global challenges of ageing. *Nature* 2018;561(7721):45-56. DOI: 10.1038/s41586-018-0457-8
2. Guillamón-Escudero C, Diago-Galmés A, Tenías-Burillo JM, Soriano JM, Fernández-Garrido JJ. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults in valencia, spain. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(23). DOI: 10.3390/ijerph17239130
3. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised european consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2019;48(1):16-31. DOI: 10.1093/ageing/afy169
4. Rybchyn MS, Abboud M, Puglisi DA, Gordon-Thomson C, Brennan-Speranza TC, Mason RS, et al. Skeletal muscle and the maintenance of vitamin D status. *Nutrients* 2020;12(11):3270. DOI: 10.3390/nu12113270
5. Landi F, Camprubi-Robles M, Bear DE, Cederholm T, Malafarina V, Welch AA, et al. Muscle loss: The new malnutrition challenge in clinical practice. *Clin Nutr* 2019;38(5):2113-20. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.11.021
6. Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2009;12(1):86-90. DOI: 10.1097/MCO.0b013e32831cef8b
7. Janssen I, Ross R. Linking age-related changes in skeletal muscle mass and composition with metabolism and disease. *J Nutr Health Aging* 2005;9(6):408-19.
8. Agostini D, Zeppa Donati S, Lucertini F, Annibaldi G, Gervasi M, Ferri Marini C, et al. Muscle and bone health in postmenopausal women: Role of protein

- and vitamin D supplementation combined with exercise training. *Nutrients* 2018;10(8):1103. DOI: 10.3390/nu10081103
9. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tylavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: The health, aging, and body composition (health ABC) study. *Am J Clin Nutr* 2008;87(1):150-5. DOI: 10.1093/ajcn/87.1.150
 10. Joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. Energy and protein requirements. World Health Organization; 1985.
 11. Campbell WW, Trappe TA, Wolfe RR, Evans WJ. The recommended dietary allowance for protein may not be adequate for older people to maintain skeletal muscle. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(6):373. DOI: 10.1093/gerona/56.6.m373
 12. Gersovitz M, Motil K, Munro HN, Scrimshaw NS, Young VR. Human protein requirements: Assessment of the adequacy of the current recommended dietary allowance for dietary protein in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 1982;35(1):6-14. DOI: 10.1093/ajcn/35.1.6
 13. Romero Ortuño R. El instrumento de fragilidad para atención primaria de la encuesta de salud, envejecimiento y jubilación en Europa (SHARE-FI): Resultados de la muestra española. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2011;46(5):243-9. DOI: 10.1016/j.regg.2011.04.004
 14. Vargas-García EJ, Vargas-Salado E. Food intake, nutritional status and physical activity between elderly with and without chronic constipation. A comparative study. *Cir Cir* 2013;81(3):214-20.
 15. Agencia Española de Consumo y Seguridad Alimentaria y Nutrición, Demográfica, Investigación de Mercados y Opinión Pública. Atlas fotográfico ENA-LIA-2. España: AECOSAN; 2014.
 16. Kwak Y, Kim Y, Chung H. Sex-associated differences in the handgrip strength of elderly individuals. *West J Nurs Res* 2019;193945919856304. DOI: 10.1177/0193945919856304
 17. Kyle UG, Genton L, Hans D, Pichard C. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). *Clin Nutr* 2003;22(6):537-43. DOI: 10.1016/S0261-5614(03)00048-7
 18. Alvero-Cruz JR, Correas Gómez L, Ronconi M, Fernández Vázquez R, Porta I Manzanillo J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte* 2011;4(4):167-74.
 19. 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(4):412-23. DOI: 10.1093/ageing/afq034
 20. Rubio Castañeda FJ, Tomás Aznar C, Muro Baquero C. Medición de la actividad física en personas mayores de 65 años mediante el ipaq-e: Validez de contenido, fiabilidad y factores asociados. *Revista Española de Salud Pública* 2017;91:e1-12.
 21. Oliveira TMD, Roriz AKC, Barreto-Medeiros JM, Ferreira AJF, Ramos L. Sarcopenic obesity in community-dwelling older women, determined by different diagnostic methods. *Nutr Hosp* 2019;36(6):1267-72. DOI: 10.20960/nh.02593
 22. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res* 2004;12(12):1995-2004. DOI: 10.1038/oby.2004.250
 23. Cabañas Armesilla MD, Alvero Cruz JR, Herrero de Lucas A. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte 2009(131):166-79.
 24. Baumgartner RN. Body composition in healthy aging. *Ann N Y Acad Sci* 2000;904:437-48. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb06498.x
 25. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older americans. *J Am Diet Assoc* 2000;100(1):59-66. DOI: 10.1016/S0002-8223(00)00021-3
 26. Granic A, Mendonça N, Sayer AA, Hill TR, Davies K, Adamson A, et al. Low protein intake, muscle strength and physical performance in the very old: The newcastle 85+ study. *Clin Nutr* 2018;37(6 Pt A):2260-70. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.11.005
 27. Gregorio L, Brindisi J, Kleppinger A, Sullivan R, Mangano KM, Bihuniak JD, et al. Adequate dietary protein is associated with better physical performance among post-menopausal women 60-90 years. *Journal of Nutrition, Health and Aging* 2014;18(2):155-60. DOI: 10.1007/s12603-013-0391-2
 28. Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhauser ML, Huang Y, Tinker L, Woods N, et al. Protein intake and incident frailty in the women's health initiative observational study. *J Am Geriatr Soc* 2010;58(6):1063-71. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2010.02866.x
 29. Bartali B, Frongillo EA, Bandinelli S, Lauretani F, Semba RD, Fried LP, et al. Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61(6):589-93. DOI: 10.1093/gerona/61.6.589
 30. Mendez MA, Popkin BM, Buckland G, Schroder H, Amiano P, Barricarte A, et al. Alternative methods of accounting for underreporting and overreporting when measuring dietary intake-obesity relations. *Am J Epidemiol* 2011;173(4):448-58. DOI: 10.1093/aje/kwq380
 31. Stice E, Palmrose CA, Burger KS. Elevated BMI and male sex are associated with greater underreporting of caloric intake as assessed by doubly labeled water. *J Nutr* 2015;145(10):2412-8. DOI: 10.3945/jn.115.216366
 32. Ortega Anta RM, Jiménez Ortega AI, Perea Sánchez JM, Cuadrado Soto E, López Sobaler AM. Nutritional patterns on prevention and control of hypertension. *Nutr Hosp* 2016;33(Suppl 4):347. DOI: 10.20960/nh.347
 33. Rizzoli R, Biver E, Bonjour J-P, Coxam V, Goltzman D, Kanis JA, et al. Benefits and safety of dietary protein for bone health-an expert consensus paper endorsed by the European Society for Clinical and Economical Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis, and Musculoskeletal Diseases and by the International Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int* 2018;29(9):1933-48. DOI: 10.1007/s00198-018-4534-5
 34. Beasley JM, Shikany JM, Thomson CA. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging. *Nutr Clin Pract* 2013;28(6):684-90. DOI: 10.1177/0884533613507607
 35. Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, Robinson SM. Prevention and optimal management of sarcopenia: A review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging* 2015;10:859-69. DOI: 10.2147/CIA.S55842
 36. Mitchell D, Haan MN, Steinberg FM, Visser M. Body composition in the elderly: The influence of nutritional factors and physical activity. *J Nutr Health Aging* 2003;7(3):130-9.
 37. Coelho-Júnior HJ, Milano-Teixeira L, Rodrigues B, Bacurau R, Marzetti E, Uchida M. Relative protein intake and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrients* 2018;10(9):1330. DOI: 10.3390/nu10091330
 38. Camargo LdR, Doneda D, Oliveira VR. Whey protein ingestion in elderly diet and the association with physical, performance and clinical outcomes. *Exp Gerontol* 2020;137:110936. DOI: 10.1016/j.exger.2020.110936
 39. Campbell WW, Crim MC, Dallal GE, Young VR, Evans WJ. Increased protein requirements in elderly people: New data and retrospective reassessments. *Am J Clin Nutr* 1994;60(4):501-9. DOI: 10.1093/ajcn/60.4.501
 40. Dowson C, O'Connell S. Protein requirements and recommendations for older people: A review. *Nutrients* 2015;7(8):6874-99. DOI: 10.3390/nu7085311
 41. Courtney-Martin G, Ball RO, Pencharz PB, Elango R. Protein requirements during aging. *Nutrients* 2016;8(8):492. DOI: 10.3390/nu8080492
 42. Wolfe RR, Cifelli AM, Kostas G, Kim IY. Optimizing protein intake in adults: Interpretation and application of the Recommended Dietary Allowance compared with the Acceptable Macronutrient Distribution Range. *Adv Nutr* 2017;8(2):266-75. DOI: 10.3945/an.116.013821
 43. Elango R, Humayun MA, Ball RO, Pencharz PB. Evidence that protein requirements have been significantly underestimated. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13(1):52-7. DOI: 10.1097/MCO.0b013e328332f9b7