



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN HUMANA

TÍTULO DEL PROYECTO:

Asociación entre prevalencia de sarcopenia e ingesta de proteína en mujeres adultas mayores activas

LUGAR Y PERIODO DE REALIZACIÓN:

Unidad de Nutrición, Composición Corporal y Gasto de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

7 de noviembre del 2022 al 7 mayo del 2023

NOMBRE Y MATRÍCULA DE LA ESTUDIANTE:

Ángeles Andrea Salazar Piñón

2192032323

ASESOR INTERNO:

M. en C. María del Consuelo Velázquez Alva

Profesora investigadora titular "C"

Departamento de Atención a la Salud

México, Ciudad de México, enero 2024

DEDICATORIA

Agradezco principalmente a Dios por haber llegado hasta aquí.

A mi familia, por haberme apoyado en todo momento, pero más aún a mi tío Alberto y a mi madre porque probablemente sin ellos no sería lo que soy ahora.

A mi abuela, que soñó con algún día verme lograr algo diferente y mejor.

A mi Asesora María del Consuelo, por haberme guiado en cada paso de este proyecto.

A mis compañeros de servicio social, por haberme escuchado y ayudado cada vez que lo necesitaba.

A la vida, por darme la oportunidad de explorar un poco acerca de este tema que espero que contribuya en algo a quienes se interesen y lo necesiten.

Índice temático

ABREVIATURAS	6
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
1.1 Envejecimiento	8
1.1.1 Definición	8
1.1.2 Panorama general del envejecimiento	8
2.1 Sarcopenia	12
2.1.1 Definición	12
2.1.2 Teorías explicativas	13
2.1.1.2 Prevalencia en México	17
2.1.1.3 Diagnóstico	21
3.1 Tratamiento no farmacológico	22
3.1.1 Proteína y su relación con el músculo	22
3.1.2 Recomendaciones de ingesta proteica y efectos observados en la sarcopenia	23
JUSTIFICACIÓN.....	26
OBJETIVOS.....	27
Objetivo General	27
Objetivos específicos	27
METODOLOGÍA.....	28
Criterios de inclusión	29
Criterios de exclusión	29
RESULTADOS.....	35
DISCUSIÓN.....	46
CONCLUSIÓN:.....	48
ACTIVIDADES REALIZADAS	49
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS.....	49
RECOMENDACIONES	50
ANEXOS	51
BIBLIOGRAFÍA	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Personas adultas mayores en México en el año 2020.....	9
Tabla 2. Criterios para la definición de sarcopenia según el EWGSOP2.....	12
Tabla 3. Prevalencia de sarcopenia en México	18
Tabla 4. Puntos de corte del EWGSOP2.....	21
Tabla 5. Guía de ingesta proteica y ejercicio de la ESPEN en personas mayores de 65 años.....	23
Tabla 6. Clasificación del peso en adultos según la OMS.....	30
Tabla 7. Clasificación del estado nutricional mediante MNA	30

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Porcentaje por sexo de las personas adultas mayores.....	10
Gráfica 2. Distribución de las personas adultas mayores por estado, año 2020.....	11
Gráfica 3. Mujeres adultas mayores y su estado civil.....	35
Gráfica 4. Nivel de escolaridad en las mujeres adultas mayores.....	36
Gráfica 5. Enfermedades predominantes en las participantes.....	37
Gráfica 6. Distribución de IMC en las mujeres adultas mayores.....	38
Gráfica 7. Estado de nutrición de las adultas mayores.....	40
Gráfica 8. Diagnóstico de sarcopenia mediante criterios del EWGSOP2.....	43
Gráfica 9. Ajuste bivariado de la masa magra apendicular y consumo de proteínas en mujeres adultas mayores por R24/h.....	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Causas de la sarcopenia.....	13
Figura 2. Unidad motora.....	15
Figura 3. Edad y su repercusión en la unidad motora.....	16
Figura 4. Prueba corta de rendimiento físico.....	33

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Parámetros antropométricos.....	39
---	----

Cuadro 2. Cuadro comparativo de valores promedio para dinamometría, velocidad de la marcha, prueba de levantarse de la silla, SPPB y masa muscular vs las recomendaciones marcadas por el EWGSOP, 2019.....42

ABREVIATURAS

DXA= Absorciometría Dual de Energía de Rayos X

EWGSOP= European Working Group on Sarcopenia in Older People por sus siglas en inglés

IMC= Índice de Masa Corporal

IMMEA= Índice de Masa Muscular Esquelética Apendicular

MNA= Mini Nutritional Assessment, por sus siglas en inglés

SPPB= Short Physical Performance Battery por sus siglas en inglés

Kg/m²= Kilogramos en metros al cuadrado

g/día= Gramos por día

R/24h= Recordatorio de veinticuatro horas

SMAE= Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes

RESUMEN

Introducción: La sarcopenia es una patología predominante en los adultos mayores que conduce a un declive en su bienestar y calidad de vida.

Objetivo: Conocer la prevalencia de sarcopenia en mujeres adultas mayores activas, así como su ingesta de proteína.

Método: Se realizó un estudio con un diseño transversal en un grupo de participantes del sexo femenino mayores de 60 años, que asistían a un centro social y deportivo al sur de la ciudad de México para realizar diversas actividades tanto de ejercicio como lúdicas. A cada participante se le realizaron los siguientes estudios; recordatorio de 24 horas (R/24h), cuestionario de SARC-F, evaluación mínima del estado de nutrición (MNA) y mediciones antropométricas. Además, se utilizaron los criterios del grupo de trabajo europeo de sarcopenia en personas mayores (EWGSOP2) para la detección de sarcopenia por lo que también se aplicó una absorciometría dual de energía de rayos X (DXA) para determinar el índice de masa muscular esquelética apendicular (IMMEA), fuerza de prensión manual (dinamometría) y una prueba corta de rendimiento físico (SPPB).

Resultados: Se estudiaron 142 mujeres con un promedio de edad de 69.7 (\pm 7.0) años. El 46.5% de la población estudiada tuvo sobrepeso, 25% obesidad, 27.1% era eutrófico y el 1,4% tuvo bajo peso. La mayoría de las participantes no estaba en riesgo de sarcopenia de acuerdo con SARC-F, la mayoría estaban bien nutridas de acuerdo los criterios de (MNA), la fuerza de prensión manual en más de la mitad de las participantes estuvo disminuida. En cuanto al SPPB se encontró un valor promedio de 9.8 puntos. El IMMEA promedio obtenido en este estudio fue de 5.6 kg/m². Se obtuvo una prevalencia del 11.42% de sarcopenia no grave y un 2.8% de sarcopenia grave en las participantes. El consumo promedio de ingesta proteica fue de 1.01 g/día.

Conclusión: La ingesta de proteína >1.0 g/kg/d se asoció con un valor suficiente de IMMEA lo que indica que son necesarios más programas de educación y orientación alimentaria para sugerir que se necesita ingerir más de 1.0- 1.5 g/día de proteína para el mantenimiento de la masa y función muscular y para la prevención de la sarcopenia.

INTRODUCCIÓN

1.1 Envejecimiento

1.1.1 Definición

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (1) desde el punto de vista de las ciencias biológicas, el proceso del envejecimiento es la acumulación de diferentes elementos dañinos a diferentes niveles: como el molecular y celular, lo que da lugar a una disminución tanto de la función física como cognitiva, también existe mayor probabilidad de multimorbilidad y mortalidad (1).

Durante la etapa del envejecimiento las funciones en el organismo se ven disminuidas (2). En este sentido el envejecimiento se divide en primario y secundario, el primero está relacionado con la herencia donde los cambios que aparecen son específicos de la edad y el segundo se refiere más bien a la ausencia de capacidades que fue causada por traumas o patologías que se presentaron en un determinado momento en la existencia de un individuo (2).

Por otro lado, la enciclopedia británica define envejecimiento como los cambios fisiológicos que se presentan de forma gradual en un ser vivo que conllevan a la senescencia, y a una mayor dificultad para que el organismo logre adaptarse al estrés metabólico (3).

Como se puede observar es verdad que el envejecimiento puede ser un factor determinante para la aparición de diversas enfermedades, sin embargo, la existencia de la vejez no debería ser sinónimo de enfermedad (4).

1.1.2 Panorama general del envejecimiento

Actualmente la mayoría de los individuos en el mundo han logrado alcanzar o superar los 60 años. En este sentido el envejecimiento es un fenómeno creciente y que puede observarse en todos los países del mundo, de tal forma que se espera que para el año 2030, 1 de cada 6 personas sea adulta mayor (≥ 60 años), para este mismo año este segmento de la población podría llegar a alcanzar la cifra de 1400 millones. Para 2050 esta cifra podría llegar a ser de 2100 millones y la cantidad de personas octogenarias o con una edad superior podría llegar a aumentar hasta los 426 millones (1).

Según datos proporcionados por la ONU (5) en el año 2018, por primera vez en la historia, los ancianos de 65 años o más lograron rebasar en cantidad a los niños de menos de cinco años, a nivel global. Para 2050, se prevé que el 16% de los habitantes en el mundo serán mayores de 65 años. Lo cual representa un incremento importante de este sector si se toma en cuenta que en 2019 solo el 9% de la población tenía esta misma edad (5).

México no es la excepción y también se ha observado un constante crecimiento en este segmento de su población (años 1990 y 2020) (6). La distribución porcentual de adultos mayores en el año 2020 se puede observar en la tabla siguiente:

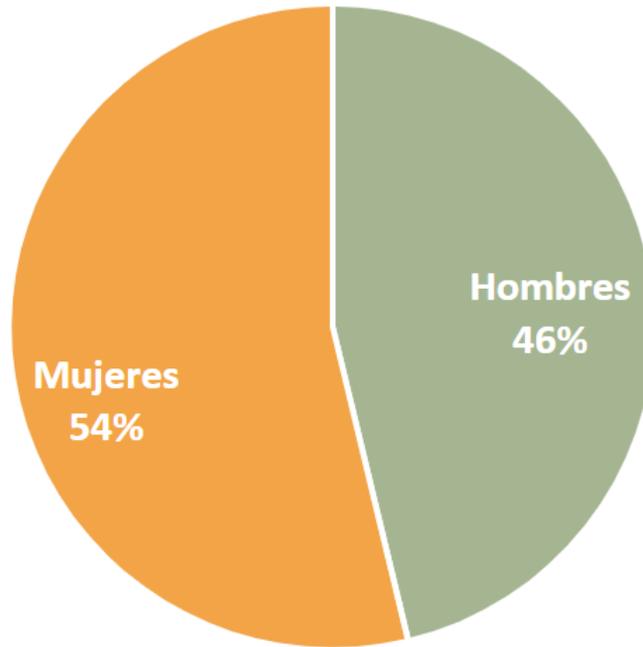
Tabla 1. Personas adultas mayores en México en el año 2020*

Grupo de edad	Porcentaje de población adulta mayor
60-69 años	56%
70-79 años	29%
≥80 años	15%
*Elaborada con datos del INEGI (6)	

En nuestro país en 2020, el 12% de la población mexicana la conformaban adultos mayores, es decir, alrededor de 15.1 millones de ancianos habitaban el territorio (6). En comparación con los datos proporcionados por la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), se estimó que en 2022 vivían 17 958 707 personas de la tercera edad (es decir, 14% de la población nacional) (7).

Respecto a la composición por sexo en el año 2020 la proporción de mujeres fue ligeramente mayor, en comparación con la de los hombres. En este sentido, del total de personas adultas mayores, 8.1 millones eran del sexo femenino y 7 millones del sexo masculino (8). Los porcentajes de cada sexo se pueden apreciar en la (gráfica 1).

Gráfica 1. Porcentaje por sexo de las personas adultas mayores*

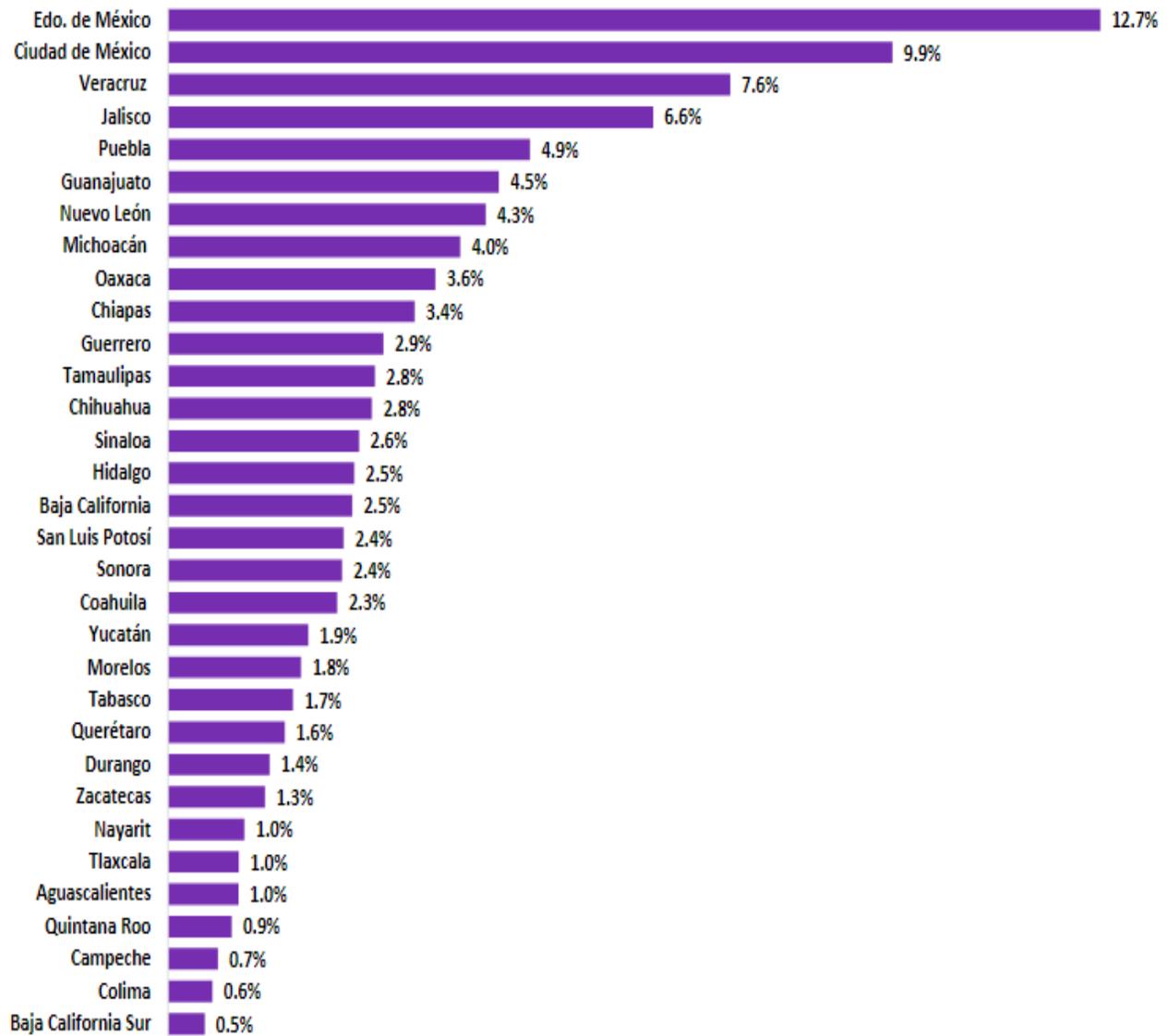


*Gráfica tomada de Kánter Coronel I. (8).

Por otro lado, resulta interesante ver cuál era el comportamiento en la distribución de las personas adultas mayores en cada entidad federativa. Los datos mostraban una distribución dispersa en el país (8).

En la gráfica siguiente puede observarse que la mayor parte de personas de la tercera edad (7.6 millones) radicaban en las primeras 7 entidades mientras que los otros 7.5 millones habitaban en el resto de la república mexicana (8). (Gráfica 2).

Gráfica 2. Distribución de las personas adultas mayores por estado, año 2020*



*Gráfica tomada de Kánter Coronel I. (8).

La vejez es un proceso que se intensificará en años venideros y tendrá diversas implicaciones en la sociedad (8). Por lo que esta población requiere estar dentro de un entorno saludable. En este sentido los entornos físicos y sociales tienen un impacto directo en la salud de los adultos mayores, cuando estos son los adecuados pueden facilitar la realización de actividades que son relevantes para estas personas (1).

2.1 Sarcopenia

2.1.1 Definición

Irwing Rosenberg (9) consideraba de suma relevancia el fenómeno de la reducción en la masa magra que se da a medida que aumenta la edad, así que propuso una denominación que tiene su origen en el griego (sarx=carne y penia= disminución). En este sentido el sugirió dos palabras (sarcopenia y sarcomalacia), aunque este último término se descartó (9).

Por otra parte, en el año 2009, se llevó a cabo una reunión en Roma donde acudieron diferentes expertos con el objetivo de definir sarcopenia (10). Aquellos que asistieron a la reunión coincidieron en que la sarcopenia es un síndrome donde el músculo esquelético se ve afectado por un descenso en su masa y funcionamiento. Además, esta enfermedad puede ir acompañada de un incremento de grasa y las razones que originan a esta entidad pueden ser diversas como la falta de uso, carencias nutricionales, función endocrina alterada entre otras (10).

Una definición más actual realizada por el consenso europeo para el diagnóstico de la sarcopenia (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP, 2010) (11) estableció que la existencia de la masa muscular disminuida más la fuerza o el rendimiento físico (reducidos) son componentes que permiten realizar el diagnóstico de esta patología (11).

En cambio, en 2018, el EWGSOP2 (12) usó la fuerza muscular disminuida como elemento principal en el diagnóstico de sarcopenia debido a que es una medición fiable del funcionamiento del sistema muscular en el cuerpo humano (12).

En la tabla siguiente (Tabla 2) se pueden apreciar los criterios del EWGSOP2 (12).

Tabla 2. Criterios para la definición de sarcopenia según el EWGSOP2*

La probable sarcopenia se identifica por el criterio 1.

El diagnóstico se confirma mediante la adición del criterio 2.

Si se cumplen los 3 criterios, la sarcopenia se considera grave.

(1) Baja fuerza muscular

(2) Baja cantidad o calidad muscular

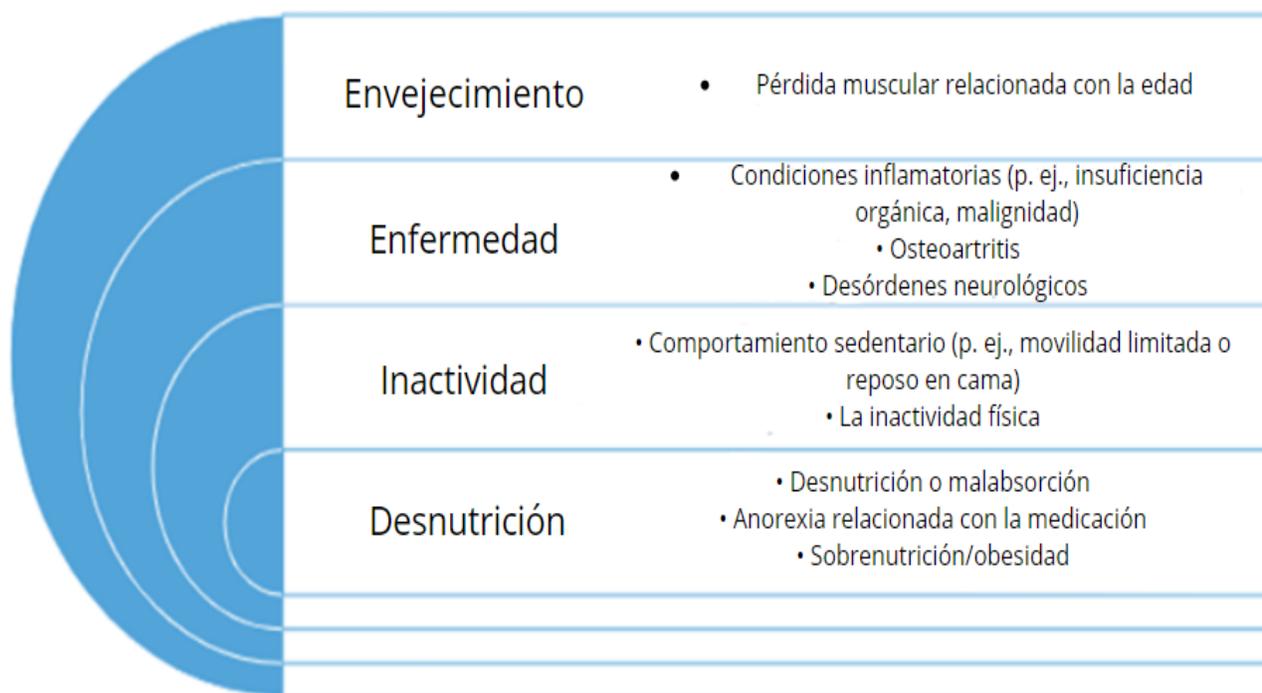
(3) Bajo rendimiento físico

*Tabla traducida y tomada de Cruz-Jentoft A. et al. (12).

2.1.2 Teorías explicativas

Como bien se sabe la aparición de la mayoría de las patologías tiene como requisitos la presencia de distintos factores (13). En este sentido la sarcopenia no es la excepción y existen puntos importantes a considerar en su origen. La sarcopenia puede ser primaria o secundaria en función de sus causas. La sarcopenia primaria se asocia con la vejez mientras que la secundaria puede tener otras causas y no solo la edad (12). En la siguiente figura pueden observarse diferentes factores que pueden provocar el surgimiento de esta enfermedad:

Figura 1. Causas de la sarcopenia*



*Figura 1. Traducida y tomada de Cruz-Jentoft A. et al. (12).

Así mismo, es importante mencionar el papel que juegan algunas hormonas, ya que su declive puede ser un factor condicionante en el desarrollo de sarcopenia. Por ejemplo, un descenso en los niveles de hormona del crecimiento, testosterona, hormona tiroidea y factor de crecimiento similar a insulina afectan tanto la masa como la fuerza musculares, de tal forma que estas se reducen. Otra explicación del decremento muscular puede ser la existencia de altas señales catabólicas (mediadas por citoquinas) y bajas señales anabólicas (14).

En el caso de la testosterona se estima que puede reducirse cerca de un 3% cada año (a partir de los 73 hasta los 94 años) mientras que los niveles de la hormona del crecimiento pueden decaer hasta un 50% de la segunda a la séptima década de vida (15).

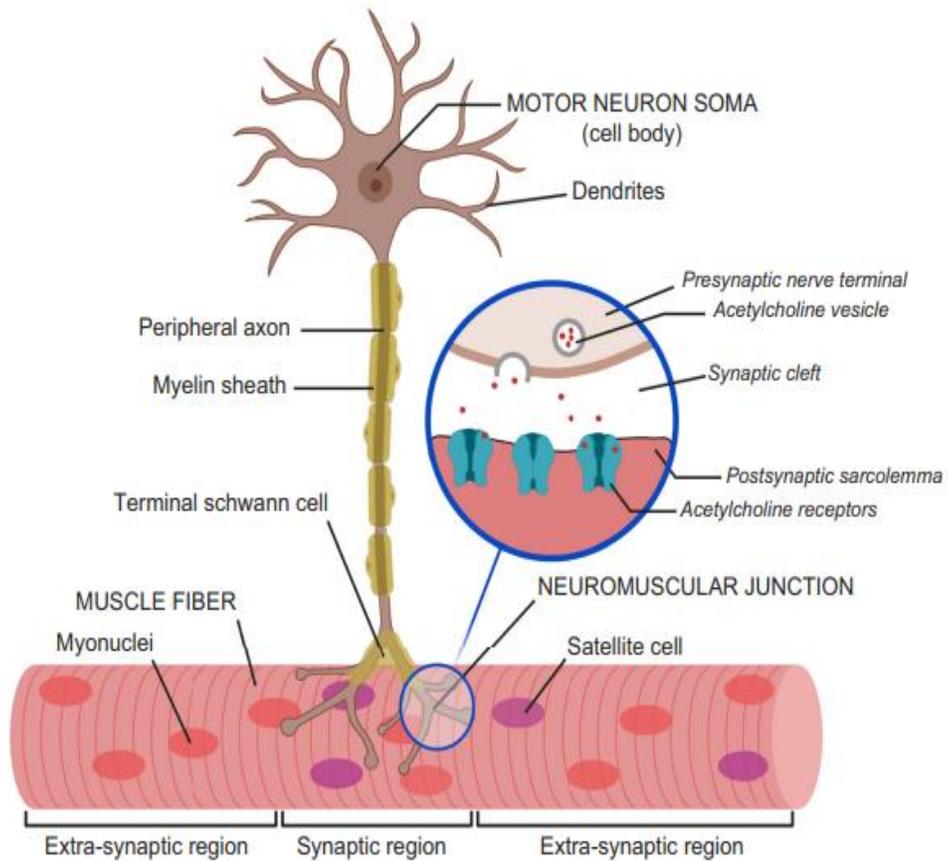
Por otra parte, la intervención que tienen las células nerviosas motoras es sumamente importante, ya que, son las encargadas de mandar señales del cerebro hacia todos los músculos, desafortunadamente con los años hay una disminución de estas (14).

Con respecto a las fibras del músculo esquelético, se debe aclarar que existen diferentes tipos que se han logrado identificar mediante procesos diversos. Aunque la clasificación original separaba las fibras en tipo I y tipo II (16).

Hay que mencionar que alrededor de la quinta década de vida inicia una pérdida progresiva de fibras musculares. De hecho, se estima una pérdida importante (cerca del 50% de las fibras) cuando las personas alcanzan la edad de 80 años (14,17).

Más aún en las fibras de contracción rápida, tal como lo demostró un estudio realizado por Lee, WS et al. (18), donde se identificó que otro efecto del avance de la edad se refleja en la proporción de las fibras musculares de contracción rápida ya que estas tienden a reducirse, aunque esto no es así para las fibras de tipo I, ya que se observó que pasa lo contrario (18). Esto puede apreciarse en la figura 3.

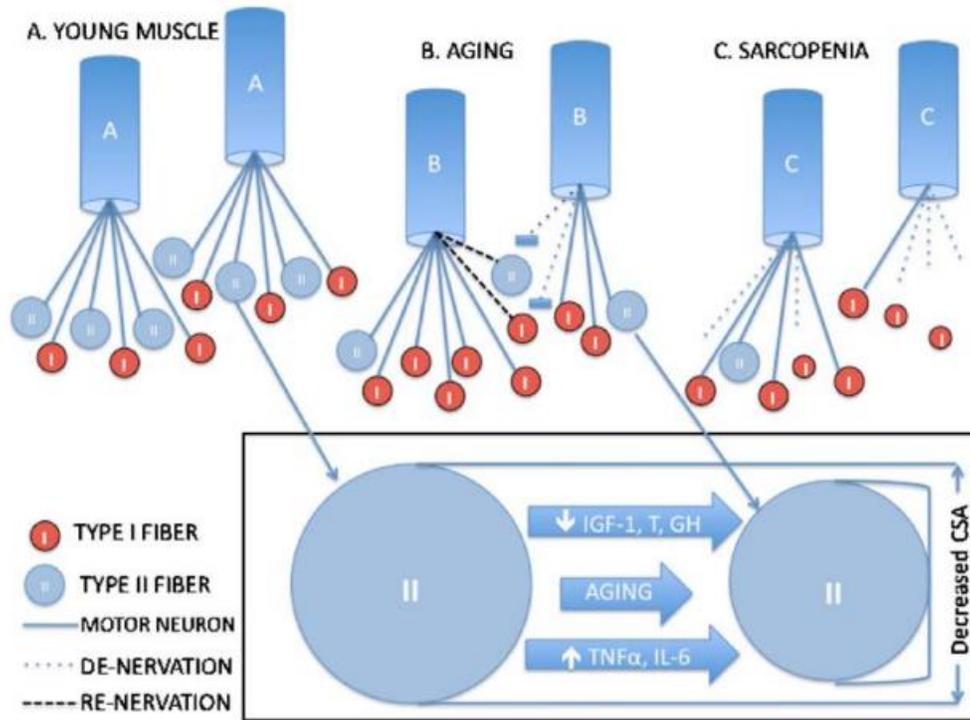
Figura 2. Unidad Motora*



*Figura 2. Tomada de Soendenbroe C. et al. (19).

En la figura 2 se puede observar una unidad motora y sus diferentes elementos. La existencia de la neurona motora es relevante ya que, juega un papel crucial y es dar comienzo a los potenciales de acción, necesarios para que el músculo tenga la capacidad de contraerse. En este sentido las fibras musculares no logran producir fuerza sin la neurona motora (19).

Figura 3. Edad y su repercusión en la unidad motora*



*Figura 3. Tomada de Lang T et al. (20).

En la figura 3 se pueden observar las fibras musculares en diferentes etapas de la vida: durante la juventud, en la senectud y fibras afectadas por la presencia de sarcopenia. En la primera etapa se aprecia un equilibrio entre fibras tipo I y II. Sin embargo, con el paso del tiempo se produce un proceso de denervación que afecta a las unidades motoras y provoca su pérdida (20). Por lo que las unidades que logran sobrevivir a esto se ven obligadas a incorporar fibras ya denervadas (20).

También se produce la desaparición tanto de unidades motoras rápidas como de fibras de contracción rápida que tienen una influencia significativa en la potencia muscular, es decir, la pérdida de estas unidades y fibras (rápidas) genera un descenso en la potencia, desafortunadamente esta es esencial para realizar tareas muy comunes y habituales, tales como: caminar, trotar, subir escaleras o pararse de una silla (20).

2.1.1.2 Prevalencia en México

En un estudio realizado por Espinel-Bermúdez M. et al. 2018 (21) se determinó la prevalencia de presarcopenia y sarcopenia en ancianos (≥ 60 años) que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), se incluyeron a aquellos que respondieron un cuestionario referente a salud y antropometría. La muestra total fue de 5046 adultos mayores y se tomaron en cuenta las recomendaciones del EWGSOP para el diagnóstico de esta patología. El 53.9% de la muestra estuvo conformada por el sexo femenino ($n= 2718$), mientras que el 46.1% restante ($n= 2328$) fueron participantes de sexo masculino (21).

Para el diagnóstico de sarcopenia se tomaron en cuenta los siguientes criterios; circunferencia de pantorrilla (<31 cm) y velocidad de marcha (<0.8 m/s) (disminuidas), mientras que para presarcopenia fue circunferencia de pantorrilla disminuida con una velocidad normal. Los análisis realizados en este estudio mostraron un predominio de 8.70% y 13.30% para presarcopenia y sarcopenia, respectivamente. En este caso, se encontró que estas dos condiciones afectaban mayormente a las mujeres donde la presarcopenia y sarcopenia predominaron en un 1.41% y en un 5.87% más que en el sexo masculino (21).

Desafortunadamente y, pese al tamaño de la muestra y a que los datos provienen de una encuesta nacional representativa, los resultados deben tomarse con mucha precaución, ya que los autores no midieron la fuerza de prensión manual que actualmente tiene mayor valor como lo marcan Cruz-Jentoft y colaboradores en la revisión del EWGSOP-2019 (12).

Así mismo, existen artículos que hablan sobre la presencia de sarcopenia en el país (22–26), con el objetivo de resumir la información se elaboró la siguiente tabla. (Tabla 3).

Debe considerarse que (hasta donde se sabe) existe poca información acerca de la prevalencia de esta patología en nuestro país.

Tabla 3. Prevalencia de sarcopenia en México

Artículo	Objetivo, población, resultados, prevalencia de sarcopenia reportada y conclusión
<p>La asociación entre el comportamiento sedentario y sarcopenia entre adultos de ≥ 65 años en países de ingresos bajos y medios (22).</p> <p>Smith L, Tully M, Jacob L, Blackburn N, Adlakha D, Caserotti P, et al. The Association Between Sedentary Behavior and Sarcopenia Among Adults Aged ≥ 65 Years in Low-and Middle-Income Countries. <i>Int J Environ Res Public Health</i>. 2020;17:1708. doi:10.3390/ijerph17051708.</p>	<p>Objetivo: Identificar relación entre el sedentarismo y la sarcopenia en adultos de más de 65 años</p> <p>Población: 14585 individuos provenientes de 5 países diferentes, de los cuales 1375 sujetos eran mexicanos.</p> <p>Resultados: Se comparo a aquellos que tenían un comportamiento sedentario de 0 a menos de 4 horas al día vs aquellos que lo hacían por más de 11 horas y se observó la posibilidad de sufrir sarcopenia incrementaba 2.14 veces más. En este sentido el predominio de sarcopenia paso de 13.1% cuando el sedentarismo era de 0 a menos de 4 horas al 28.1% cuando el sedentarismo era igual o mayor a 11 horas. Por último, los autores realizaron un análisis por país que muestra que por cada hora al día que se mantiene el sedentarismo se aumenta la posibilidad de padecer sarcopenia. En este sentido, para México el incremento de 1 hora/día se relacionó con 1,08 veces mayor probabilidad de desarrollar sarcopenia.</p> <p>Prevalencia: esta patología predomino en un 15.7%.</p> <p>Conclusión: Se encontró relación entre niveles elevados de sarcopenia y niveles elevados de sedentarismo.</p>
<p>Sarcopenia y lesiones relacionadas con caídas entre adultos mayores en cinco países de bajos y medianos ingresos (23).</p> <p>Veronese N, Smith L, Barbagallo M, Yang L, Zou L, Haro JM, et al. Sarcopenia and fall-related injury among older adults in five low- and middle-income countries. <i>Exp Gerontol</i>. 2021;147:111262. doi: 10.1016/j.exger.2021.111262.</p>	<p>Objetivo: Evaluar la relación entre caídas y sarcopenia.</p> <p>Población: La muestra final fue de 13,101 sujetos de ≥ 65 años, de los cuales 1375 eran de nacionalidad mexicana 45.2% de la muestra fue de sexo masculino</p> <p>Resultados: La prevalencia de lesiones asociadas con caídas fue del 4,9 %. La prevalencia de sarcopenia de la muestra (en general) fue de 13.5%. Las lesiones relacionadas con caídas fueron más comunes en los sujetos sarcopenicos (7.9%) vs los que no (4.3%).</p>

	<p>La sarcopenia estuvo presente en todos los países. Sin embargo, México fue el país con mayor presencia de esta patología.</p> <p>Hubo asociación entre lesiones relacionadas con caídas y sarcopenia (en cada uno de los países). En particular, en los países de México y China esto fue significativo.</p> <p>La sarcopenia se relacionó con 1,85 veces de mayor probabilidad de padecer lesiones asociadas con caídas (análisis en general). En el caso de México esto fue alarmante ya que la sarcopenia se relaciono con 5.57 veces mayor posibilidad de sufrir lesiones asociadas con caídas.</p> <p>Prevalencia de sarcopenia: 14.8% en México.</p> <p>Conclusión: La sarcopenia se relacionó con una mayor posibilidad de padecer lesiones relacionadas con caídas.</p>
<p>Prevalencia de sarcopenia mediante mediciones simples y valores de corte basados en la población (24).</p> <p>Pérez-Zepeda MU, Sánchez-Garrido N, González-Lara M, Gutiérrez-Robledo LM. Sarcopenia prevalence using simple measurements and population-based cutoff values. J Lat Am Geriatr Med. 2016;2(1):8–13.</p>	<p>Objetivo: Estimar la prevalencia de sarcopenia en población mexicana adulta mayor a través de mediciones simples y valores de corte personalizados para los componentes del algoritmo usado por el (EWGSOP).</p> <p>Población: 1238 personas de ≥ 60 años</p> <p>52.34% de la muestra eran mujeres</p> <p>Resultados: La sarcopenia tuvo mayor presencia en el grupo de personas octogenarias (51.09%).</p> <p>De la muestra en general 49.8% (n= 617) de los sujetos no tenían diagnóstico de esta patología, 31.9% (n=484) tenían pre sarcopenia, 8.3% (n=103) tenían sarcopenia moderada y 2.75% (n=34) sarcopenia grave.</p> <p>La velocidad de la marcha reducida también tuvo mayor presencia en las personas con una edad $\geq a 80$, al igual que la fuerza de prensión manual disminuida y que la masa muscular reducida.</p> <p>Prevalencia de sarcopenia: 11.07%</p> <p>Conclusión: Se encontró asociación entre sarcopenia y la edad.</p>

<p>Sarcopenia como factor predictor de dependencia y funcionalidad en adultos mayores mexicanos (25).</p> <p>Carrillo Cervantes AL, Medina Fernández IA, Sánchez Sánchez DL, Cortez González LC, Medina Fernández JA, Cortes Montelongo DB. Sarcopenia como factor predictor de dependencia y funcionalidad en adultos mayores mexicanos. Index Enferm. 2022;31(3):170–4.</p>	<p>Objetivo: Determinar si la sarcopenia tuvo algún impacto en la función de la población estudiada</p> <p>Población: 316 adultos mayores de nacionalidad mexicana. La mayor parte de los participantes eran del sexo femenino (73,30%) y solo el 26% eran hombres.</p> <p>Resultados: Se hizo un modelo de regresión y se mostró que la sarcopenia afecta tanto las actividades instrumentales de la vida diaria como las actividades básicas de la vida diaria.</p> <p>Prevalencia de sarcopenia: fue de 32,30%.</p> <p>Conclusión: Los autores concluyeron que la presencia de sarcopenia repercute de forma negativa tanto en las actividades instrumentales como las actividades básicas de la vida diaria, en un 22.1% y 34.3%, respectivamente.</p>
<p>Sarcopenia y factores asociados en los adultos mayores de una unidad de medicina familiar en Yucatán, México (26).</p> <p>Martín Sierra JA, Calderón Loeza GY, Zapata Vázquez RE, Novelo Tec JF. Sarcopenia y factores asociados en los adultos mayores de una unidad de medicina familiar en Yucatán, México. Aten Fam. 2021;28(3):191-195. doi:10.22201/fm.14058871p.2021.3.79585.</p>	<p>Objetivo: Determinar la prevalencia de sarcopenia y los factores relacionados a esta, en personas de la tercera edad derechohabientes en una unidad de medicina familiar en Yucatán.</p> <p>Población: Participaron 121 personas de más de 60 años, con una edad media de 67 años.</p> <p>Resultados: Se encontró que los factores de riesgo para desarrollar esta patología fueron una edad superior a los 75 años, ingesta de alcohol e IMC menor a 27.</p> <p>Prevalencia de sarcopenia: La sarcopenia estuvo presente en un 46.2% de la muestra (56 personas).</p> <p>Conclusión: Los autores concluyeron que a mayor edad mayor posibilidad de desarrollar sarcopenia (posterior a los 75 años esta posibilidad se incrementa 6 veces, con la ingesta crónica de alcohol 4 veces más y 8 veces más si se tiene un índice de masa corporal por debajo de 27).</p>

2.1.1.3 Diagnóstico

Actualmente el criterio más utilizado para obtener el diagnóstico de sarcopenia es el EWGSOP-2019, (12). (Tabla 4)

Tabla 4. Puntos de corte del EWGSOP2 *

Prueba	Puntos de corte para hombres	Puntos de corte para mujeres
EWGSOP2. Puntos de corte para baja fuerza por soporte de silla y fuerza de agarre		
Fuerza de agarre	<27kg	<16 kg
Soporte de la silla	>15 s por cinco repeticiones	
EWGSOP2. Puntos de corte para baja cantidad muscular		
Masa del músculo esquelético apendicular	<20 kg	<15 kg
Masa del músculo esquelético apendicular/ altura ²	<7.0 kg/m ²	<5.5 kg/m ²
EWGSOP2. Puntos de corte para bajo rendimiento		
Velocidad de la marcha	≤0.8 m/s	
SPPB	Puntaje de ≤ 8	
Prueba de Timed-Up and Go	≥ 20 s	
Caminata de 400 m	No completado o ≥6 min para completar	

*Tabla traducida y tomada de Cruz-Jentoft A. et al. (12).

3.1 Tratamiento no farmacológico

3.1.1 Proteína y su relación con el músculo

Se estima que cerca del 40% del peso total del cuerpo es músculo esquelético. Ante condiciones óptimas, como por ejemplo realizar ejercicio y tener una alimentación saludable, favorece la hipertrofia muscular, pero para ello se requiere disciplina y mucho tiempo. Caso contrario que puede observarse en algunas personas durante la senectud. En este sentido, un músculo atrofiado puede desencadenar graves problemas de salud como la obesidad, diabetes y una calidad de vida deficiente (27).

Por otro lado, se sabe que para mantener un buen estado de salud en cualquier etapa de la vida es necesaria la ingesta proteica (28).

Por lo que puede deducirse que un incremento en su cantidad tiene múltiples beneficios como; frenar el declive muscular asociado al paso del tiempo, contribuye a mejorar la masa y fuerza (en complemento con ejercicio) y cuando se raciona equitativamente en la alimentación existe una síntesis proteica superior (28).

Es relevante tomar en cuenta que la proteína del músculo esquelético tiende a permanecer en constante cambio. Es decir, pasa de sintetizar a catabolizar proteínas musculares y viceversa. En el estado post- absorción, la proteína muscular sirve como un depósito de aminoácidos que se catabolizan para liberar otros para que se reintegren al músculo o que pueden servir como sustratos energéticos por medio de la oxidación de la molécula carbono (28).

Por lo que es necesario comprender que el papel que tienen los aminoácidos no es solo el de constituir a las proteínas, sino que son esenciales para la salud de las personas (27).

Además, es importante saber que durante la senectud puede desarrollarse la anorexia del envejecimiento, es decir que las personas con esta condición pueden presentar un apetito deficiente y por ende un menor consumo de alimentos en general (29).

3.1.2 Recomendaciones de ingesta proteica y efectos observados en la sarcopenia

La conservación de la masa muscular depende de un complejo balance entre síntesis (anabolismo) y degradación (catabolismo) (20). En este sentido el análisis de un estudio (30) demostró que al igual que las personas jóvenes, las personas mayores también son capaces de llegar a tasas máximas postpandriales de síntesis, sin embargo, requieren de un aumento en la cantidad de su ingesta proteica para lograrlo. De hecho, se demostró que los hombres de edad madura requirieron de ~140% más ingesta proteica (con relación a la masa magra) que los hombres varones jóvenes para alcanzar la síntesis máxima proteica (30).

Por otro lado, se han tratado de definir las recomendaciones de consumo proteico en las personas de edad madura. El Instituto de Medicina por ejemplo recomienda que todo adulto por encima de los 19 años debería ingerir 0.8 g/kg/d (31,32).

Por su parte la ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) (33) en el año 2013, realizó un taller junto con su grupo de expertos con la finalidad de que los profesionistas del área de la salud recomendaran un mejor consumo proteico y actividad física a los ancianos, por lo que elaboraron una guía (33) la cual puede observarse a continuación: (Tabla 5).

Tabla 5. Guía de ingesta proteica y ejercicio de la ESPEN en personas mayores de 65 años*

Recomendaciones
Para adultos mayores sanos se recomienda una dieta con al menos 1.2 g/proteína/kg/día
Para adultos mayores con enfermedades agudas o crónicas, se puede indicar de 1.2 a 1.5 g/proteína/kg/día, con una ingesta aún mayor para personas con enfermedades o lesiones graves
Se recomienda actividad física diaria para todos los adultos mayores, siempre que sea posible. También se sugiere el entrenamiento de resistencia como parte de un régimen general de acondicionamiento físico

*Tabla traducida y tomada de Deutz NE et al. (33).

Sin embargo, cabe preguntarse si la proteína en determinadas cantidades tiene un impacto positivo en la salud muscular. Por lo que se procedió a una búsqueda de trabajos de

investigación sobre este tema, donde se incluyó el análisis de variables como: la sarcopenia e ingesta proteica en adultos mayores que vivieran en diferentes países. La sarcopenia fue diagnosticada mediante diferentes métodos al igual que el cálculo de proteína. Es relevante mencionar que se evaluaron otras variables dentro de los estudios, además de la ingesta proteica y sarcopenia, aunque para el interés de este trabajo solo se tomaron en cuenta estas últimas. A continuación, se describen brevemente los hallazgos de cada estudio (34–37).

Un estudio realizado por Beudart et al. (34) en 2019 tuvo como objetivo describir las asociaciones entre el consumo de nutrientes en la dieta y la sarcopenia, en una población integrada por 331 personas con una edad promedio de $74,8 \pm 5,9$ años. El estudio se realizó con personas que aún participaban en el estudio de SarcoPhAge después de dos años de seguimiento (34). La detección de esta patología se basó la definición diagnóstica del EWGSOP (2010) y se utilizó DXA para calcular el índice de masa muscular, dinamómetro para obtener fuerza de prensión manual y SPPB para medir el rendimiento físico (34). Cada participante completó un cuestionario de frecuencia de alimentos (autoadministrado) para evaluar su ingesta dietética durante el mes anterior a la encuesta. Se valoró la ingesta tanto de macro como de micronutrientes, así como de calorías en participantes con y sin presencia de sarcopenia y para determinar ingestas deficientes se utilizaron las Recomendaciones Nutricionales Belgas del año 2016 (34).

La prevalencia de sarcopenia fue de 15.4%. Se encontró que los que padecían sarcopenia consumieron en promedio 70.2 ± 20.2 g/proteína/d vs aquellos sin sarcopenia que ingirieron 85 ± 28.3 g/proteína/d. Además, la proporción de sujetos sarcopénicos que se encontraban por debajo de las recomendaciones belgas proteicas era mayor vs aquellos que no (29.4% vs 14.3%) (34). En total el 16.6% de la muestra estuvo debajo de las recomendaciones belgas proteicas de 55 g/día para mujeres y 61 g/día para hombres (como máximo) (34).

En otro estudio llevado a cabo en Finlandia se examinaron asociaciones transversales entre sarcopenia y macronutrientes provenientes de la dieta en hombres mayores (edad promedio 87 años) que viven en comunidad (35). Aunque en este caso, para la detección de sarcopenia se utilizaron los criterios del (EWGSOP2). Además, todos los participantes (n=126) fueron del sexo masculino a los cuales se dividió en robustos, con probable sarcopenia y con sarcopenia (esta división se hizo de acuerdo con el número de criterios cumplidos del EWGSOP2). Para tener más precisión acerca del consumo alimenticio se aplicó un diario de consumo de alimentos de 3 días. Los resultados mostraron que poco

más de una tercera parte de los varones fueron robustos ($n=51$), mientras que 48 tenían probable sarcopenia y solo 27 la padecían. Así mismo el consumo de proteínas fue mayor en los sujetos robustos (0.99 g/Kg/d), mientras que en los que tenían probable sarcopenia y sarcopenia fue de (0.96 g/Kg/d y 0.86 g/Kg/d , respectivamente), por último, el consumo de aves, proteína total, vegetal y proteína proveniente del pescado se asociaron de forma inversa con la sarcopenia (35).

Por su parte, Guillamón escudero et al. (36) evaluaron la posible relación entre un consumo proteico deficiente y una mayor prevalencia de sarcopenia, un peor patrón dietético y un rendimiento físico disminuido en un grupo de 164 mujeres >65 años que eran posmenopáusicas, independientes y que fueron reclutadas en un centro social ubicado en Valencia (Benimaclet) (36).

Este estudio también tomó en cuenta los criterios del EWGSOP2 para la valoración de sarcopenia y un registro dietético de 3 días para el cálculo de la ingesta de nutrientes. Específicamente para el consumo proteico se estableció un punto de corte que permitía determinar la existencia de una ingesta normal o insuficiente, un consumo superior o igual a 0.8 g/kg/d se consideró normal, mientras que una ingesta por debajo de esto se consideró como un déficit (36). El valor promedio de ingesta fue de $0.9 \pm 0.3 \text{ g/kg/d}$ y el 73.8% de la muestra presentó una ingesta proteica normal, a pesar de esto el casi el 26% de las mujeres fueron sarcopénicas. Por último, es de suma relevancia mencionar que existió una asociación entre un déficit proteico y la prevalencia de sarcopenia (36).

La asociación entre dieta y sarcopenia también se ha evaluado en la población asiática, por ejemplo, un trabajo realizado por Park SJ. et al (37) cuya finalidad fue relacionar factores dietéticos y sarcopenia en su población de adultos mayores sur-coreanos de entre 70 y 84 años. Un total de 801 personas fueron incluidas y diagnosticadas con criterios del AWGS (Asian Working Group for Sarcopenia) de 2014 (37).

Para la ingesta de proteínas se hizo uso del recordatorio de 24 horas. La prevalencia de sarcopenia fue del 13.9% y el consumo de alimentos totales y vegetales fue significativamente menor en el grupo con sarcopenia vs el grupo sin sarcopenia. En aquellos que no la padecían, la ingesta fue de $56.7 \pm 0.9 \text{ g}$ de proteína mientras que los que si la padecían fue de $52.9 \pm 2.2 \text{ g}$ de proteína. Lo interesante de este estudio fue que un elevado consumo de alimentos de origen animal se relacionó con un predominio más bajo de sarcopenia (37).

JUSTIFICACIÓN

Como ya se mencionó anteriormente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) reporta que a nivel global el grupo poblacional mayor de 65 años es el que crece a un ritmo más acelerado, por lo que cada vez hay más personas adultas mayores (5). De acuerdo con los datos del INEGI 2021, México no es la excepción y también ha tenido un constante crecimiento de este sector poblacional (6).

Por otra parte, se puede definir al envejecimiento humano como un proceso progresivo y adaptativo, en el cual es común el descenso de la respuesta homeostática, por diversos cambios causados por el paso del tiempo. Todo esto dependerá en gran medida del ambiente al que un sujeto estuvo expuesto en su vida (38).

Alrededor de los 45 años distintos cambios relacionados a la vejez se hacen presentes en un organismo, y por ello se considera que es cuando comienza esta etapa. Estos cambios pueden ser relevantes porque son potencialmente capaces de hacer un individuo enferme (38).

En este sentido, una afección común en la vejez es la disminución de la masa muscular. El descenso de este tejido inicia a partir de los 30 años, gracias a que las proteínas de contracción se pierden. Por otra parte, el estrés oxidativo es frecuente en la vejez y genera daños en el material genético de las mitocondrias musculares que conlleva a una inferior síntesis de proteínas, una baja formación de ATP y eventualmente a la destrucción de la fibra muscular (39).

Se estima que la prevalencia de sarcopenia en personas con un rango de edad de 60 a 70 es del 5% a 13%, mientras que en los que tienen una edad por encima de 80 años, esta patología puede predominar hasta en un 50% (40).

Por otro lado, esta pérdida continua de masa muscular tiene diversas consecuencias que impactan en la salud del adulto mayor, como: deterioro de la función, mayor riesgo de sufrir caídas, fracturas y un incremento en su dependencia. Además, también existe mayor posibilidad de padecer enfermedades crónicas tales como osteoporosis y diabetes (41).

En cuanto al consumo de proteínas parece ser que una ingesta de al menos 25-30 gramos por comida combinada con actividad física, son estrategias que contribuyen al buen estado del sistema muscular en la vejez (42).

OBJETIVOS

Objetivo General

- a) Conocer la prevalencia de sarcopenia en un grupo de mujeres adultas mayores activas, así como su ingesta promedio diaria de proteína.

Objetivos específicos

- Obtener el valor del índice de masa muscular esquelética apendicular (IMMEA).
- Asociar el IMMEA con la ingesta promedio de consumo de proteína (g/día), mediante R/24h.
- Conocer el consumo de proteína de origen animal y vegetal, así como la cantidad de alimentos ricos en proteína, mediante el uso de la herramienta ASA24.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio con un diseño de corte transversal del periodo del 7 de noviembre de 2022 al 7 de mayo de 2023 en un grupo de mujeres mayores de 60 años que asistían a un centro social y deportivo al sur de la ciudad de México, para realizar diversas actividades tanto de ejercicio como lúdicas.

Los objetivos y procedimientos de la investigación fueron explicados detalladamente de forma individual a cada una de las participantes, quienes firmaron su carta de consentimiento informado.

Este proyecto estuvo aprobado por el Consejo Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud, en su sesión 12/13 celebrada el 3 de octubre de 2013 y se concluyó en la sesión 19/23 celebrada el 5 de octubre de 2023.

A las mujeres que aceptaran participar en el estudio, se les realizaron los siguientes estudios:

- Cuestionario para registrar variables sociodemográficas (Anexo 1).
- Mediciones antropométricas
- Evaluación mínima del estado de nutrición (MNA) (Anexo 2).
- Determinación del índice de masa muscular esquelética apendicular (IMMEA) o sarcopenia.
- Cuestionario dietario de recordatorio de 24 horas (Anexo 3).
- SPPB (Prueba corta de rendimiento físico).
- SARC-F (Anexo 4).
- Dinamometría

Criterios de inclusión

- Mujeres de 60 años o más
- Con un estilo de vida activo e independiente
- Independientemente de la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles
- Asistentes a un centro social y deportivo
- Que aceptaran firmar la carta proporcionada de consentimiento informado

Criterios de exclusión

- Mujeres con una edad menor a 60 años
- Mujeres incapaces de deambular por cuenta propia
- Aquellas con una condición emocional o física que no les permitiera realizar la evaluación
- Aquellas que no estuvieran interesadas en participar en el estudio
- Aquellas que no firmaran la carta de consentimiento informado

Mediciones antropométricas

Todas las mediciones fueron realizadas mediante el uso de protocolos validados (43,44). Así mismo los instrumentos utilizados fueron calibrados.

La evaluación antropométrica incluyó el registro de las siguientes mediciones:

- Peso (kg)
- Estatura (cm)
- Circunferencia de pantorrilla (cm)
- Circunferencia de cadera (cm)
- Circunferencia media del brazo (cm)
- Circunferencia de la cintura (cm)
- Pliegue cutáneo tricípital (mm)
- Índice de masa corporal [peso (kg)/estatura (m²)]

El IMC se clasificó de acuerdo con los criterios de la OMS, en la tabla siguiente (Tabla 6) pueden visualizarse estos criterios (45).

Tabla 6. Clasificación del peso en adultos según la OMS*

Clasificación	IMC	Riesgo de comorbilidades
Bajo peso	<18.50 Kg/m ²	Bajo (pero el riesgo de otros problemas clínicos aumento)
Peso normal	18.50-24.99 Kg/m ²	Normal
Sobrepeso:	≥ 25.00 Kg/m ²	
Preobesidad	25.00-29.99 Kg/m ²	Aumento
Obesidad Clase I	30.00-34.99 Kg/m ²	Moderado
Obesidad Clase II	35.00-39.99 Kg/m ²	Severo
Obesidad Clase III	≥40.00 Kg/m ²	Muy severo

*Tabla traducida y tomada de World Health Organization (45).

Evaluación Mínima del Estado Nutricional

Para su evaluación se usó la herramienta conocida como MNA (por sus siglas en inglés: Mini Nutritional Assessment) que utiliza diferentes puntos de corte para el diagnóstico: (Tabla 7), (46).

Tabla 7. Clasificación del estado nutricional mediante MNA*

Estado de nutrición	Normal	Cuando existe un puntaje de:	≥ 24
	En riesgo de desnutrición		17-23.5
	Desnutrición		<17

*Tabla elaborada con datos de Bauer JM. et.al (46).

Determinación de riesgo de sarcopenia

- Cuestionario SARC-F (47) (Anexo 4).

Determinación de Sarcopenia

Se aplicaron tres pruebas que ayudan a indicar la existencia o no de la sarcopenia, (12) las cuales son las siguientes:

- Dinamometría para medir la fuerza de prensión manual
- Densitometría Dual de Energía de Rayos X (DXA)
 - a. Masa apendicular magra/estatura² (kg/m²)
- Prueba corta de rendimiento físico (SPPB)

Dinamometría (fuerza de prensión manual)

Fue evaluada utilizando el dinamómetro de mano mecánico (Japón) marca Takei.

Para llevar a cabo esta medición, se les pidió a las participantes que se sentaran en una silla con la columna vertebral pegada al respaldo (postura recta) y con los brazos colgados hacia los lados, posteriormente se les indico que debían tomar el dinamómetro y apretar el instrumento con la mayor fuerza posible. Lo anterior se realizó tres veces con cada mano y al termino de cada prensión se tomó el registro obtenido. Al final, se obtuvieron las tres lecturas mayores y se obtuvo un promedio de la prensión de la mano dominante.

Densitometría Dual de Energía de Rayos X (DXA)

El análisis de DXA se realizó por un técnico especializado. Se hizo uso del equipo de cuerpo entero (Hologic Discovery Wi). A cada participante se le indico que para la realización de este estudio asistiera al laboratorio con ropa deportiva cómoda que les permitiera el movimiento, además de no tener ningún objeto de metal como zipper en pantalón o monedas y llaves, así como teléfono celular en los bolsillos o artículos de joyería; ya que estos podrían ocasionar falsos resultados e interferir con el proceso de escáner del equipo. Una vez realizado esto, se les pidió que se descalzaran y recostaran de manera recta en la colchoneta del equipo (DXA) y dentro de los límites marcados donde debía quedar su cuerpo. Una vez realizado todo esto, se obtuvo la evaluación de su composición corporal de cuerpo entero y se obtuvieron las siguientes mediciones:

- Grasa corporal
- Masa muscular esquelética apendicular (MMAE) (cm).
- Masa apendicular magra/estaura² (kg/m²)
- Densidad mineral ósea
- El punto de corte para valorar la masa apendicular magra es el siguiente:

<7.0 kg/m² para hombres y <5.5 kg/m² para mujeres (12).

La imagen de referencia de esta prueba puede observarse en el (Anexo 5).

Prueba corta de rendimiento físico

Esta prueba se conoce como SPPB por sus siglas en inglés (Short Physical Performance Battery), la cual se subdivide en tres partes:

1. Prueba de balance
2. Velocidad de la marcha
3. Prueba de levantarse de la silla

1.Prueba de balance

La primera consistió en pedirle al paciente que se coloque en tres posiciones de acuerdo con el equilibrio, solo utilizando sus pies.

La postura a). “Posición paralela” consiste en tener ambos pies juntos por al menos 10 segundos.

La postura b). Conocida como “semi-tándem” las participantes deben colocar el talón de un pie contrario al dedo grande del otro pie por al menos 10 segundos.

La postura c). Se conoce como “tándem” en la cual se alinean los pies (el talón de un pie por encima del dedo gordo del otro pie) por el mismo tiempo que las posiciones anteriores. Todo esto se puede observar en la (Figura 4).

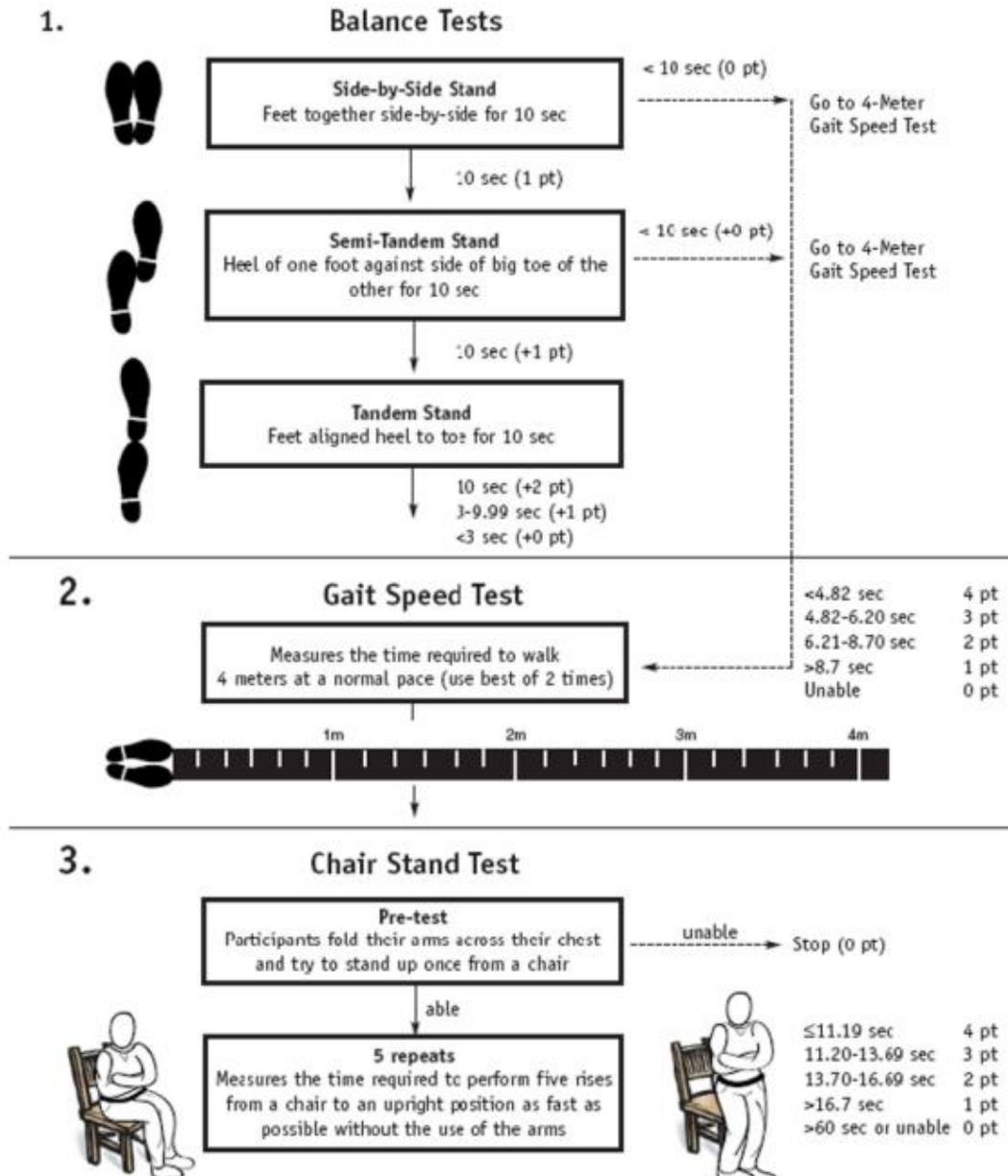
2. Velocidad de la marcha

Se pidió a las participantes que se colocaran en una posición de marcha y cuando se les indicó caminaron 4 metros de distancia a un ritmo normal. El tiempo fue medido con ayuda de un cronómetro (Figura 4).

3. Prueba de levantarse de la silla

Por último y como parte de esta misma prueba se le pidió a la paciente que hiciera 5 sentadillas de manera consecutiva en una silla. Todo esto se ilustra en la siguiente figura (Figura 4):

Figura 4. Prueba corta de rendimiento físico*



*Figura 4. Tomada de Riskowski J.L et al. (48)

Al final el puntaje total de esta prueba se asignó de acuerdo con el tiempo en que fue realizado cada actividad, por lo que no se forzó a las participantes a cumplir con más tiempo del que sus capacidades se los permitieran. Los puntos de corte para la evaluación se pueden observar en la tabla 4 del apartado 2.1.1.3 de la introducción de este trabajo (puntos de corte del EWGSOP2) (12).

SARC-F

Se utilizó este cuestionario para determinar el riesgo de padecer sarcopenia en las adultas mayores. Este cuestionario consta de 5 preguntas referentes a la dificultad que tiene una persona para llevar a cabo actividades de la vida diaria. El punto de corte para predicción de sarcopenia es \geq a 4 puntos (47).

Cálculo para la ingesta proteica

- **Recordatorio de 24 horas (R/24h)**

En el momento de la entrevista se les pidió a las participantes que mencionaran los alimentos que habían consumido durante el día anterior (desayuno, comida, cena y colaciones), así como cantidad de cada alimento, horarios, ingredientes y si estos se consumieron por completo o no. Esta herramienta ayuda a estimar el consumo de alimentos en las personas (49). El cuestionario se puede observar en el (Anexo 3).

- **Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes**

Para el cálculo del recordatorio de 24 horas fue utilizado el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE 5a edición) (50). El cálculo con SMAE se hizo alimento por alimento y al final se sumaron los resultados para obtener la cantidad de lípidos, carbohidratos, proteínas (en gramos) y energía (kilocalorías).

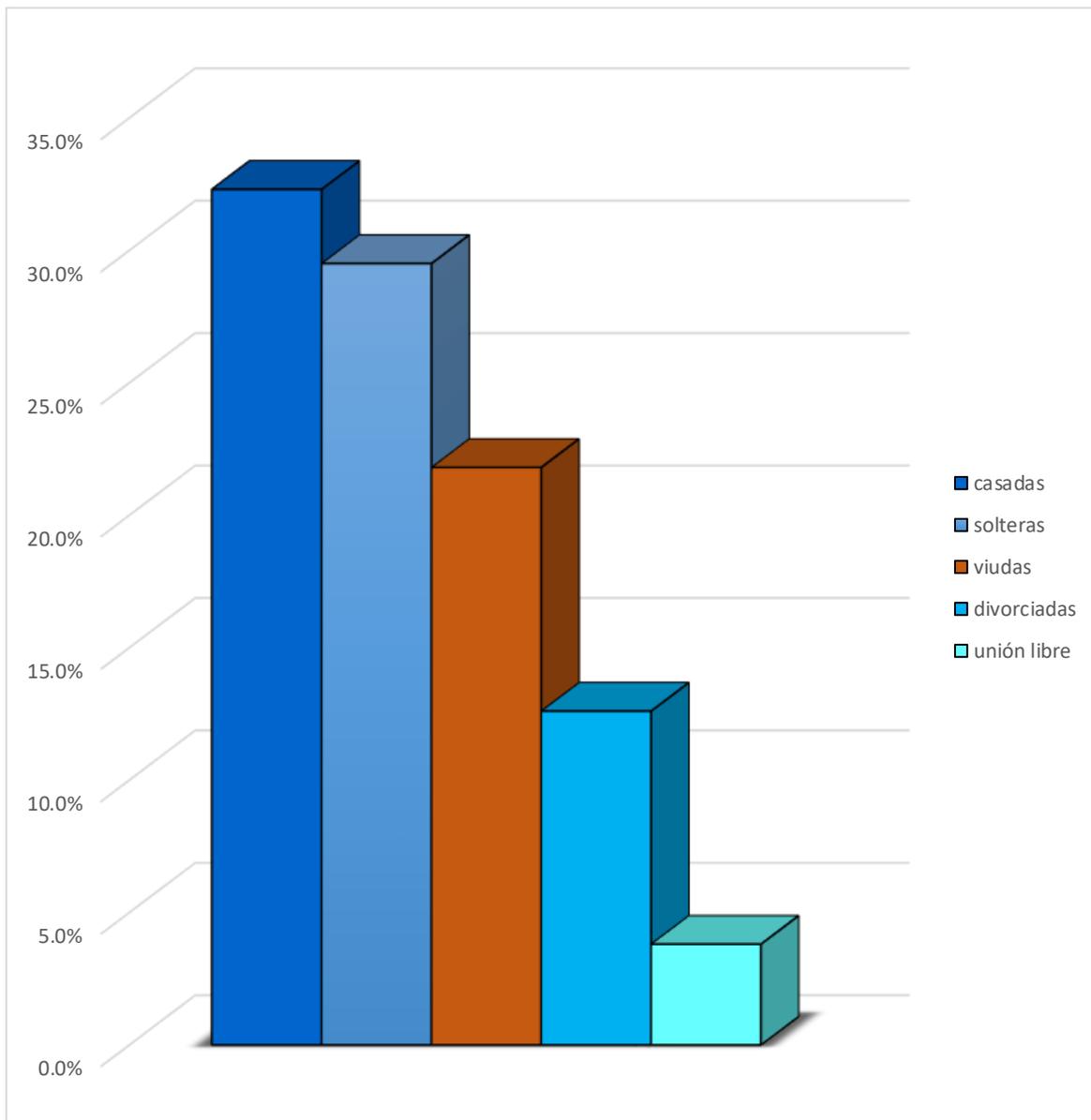
Para el análisis de variables se utilizó el programa estadístico de JMP

El análisis estadístico de los datos es presentado y calculado como valores promedio y desviación estándar para variables continuas y porcentajes y frecuencias para variables categóricas, el valor de significancia fue de $p < 0.05$ y se utilizó el software JMP versión 11.

RESULTADOS

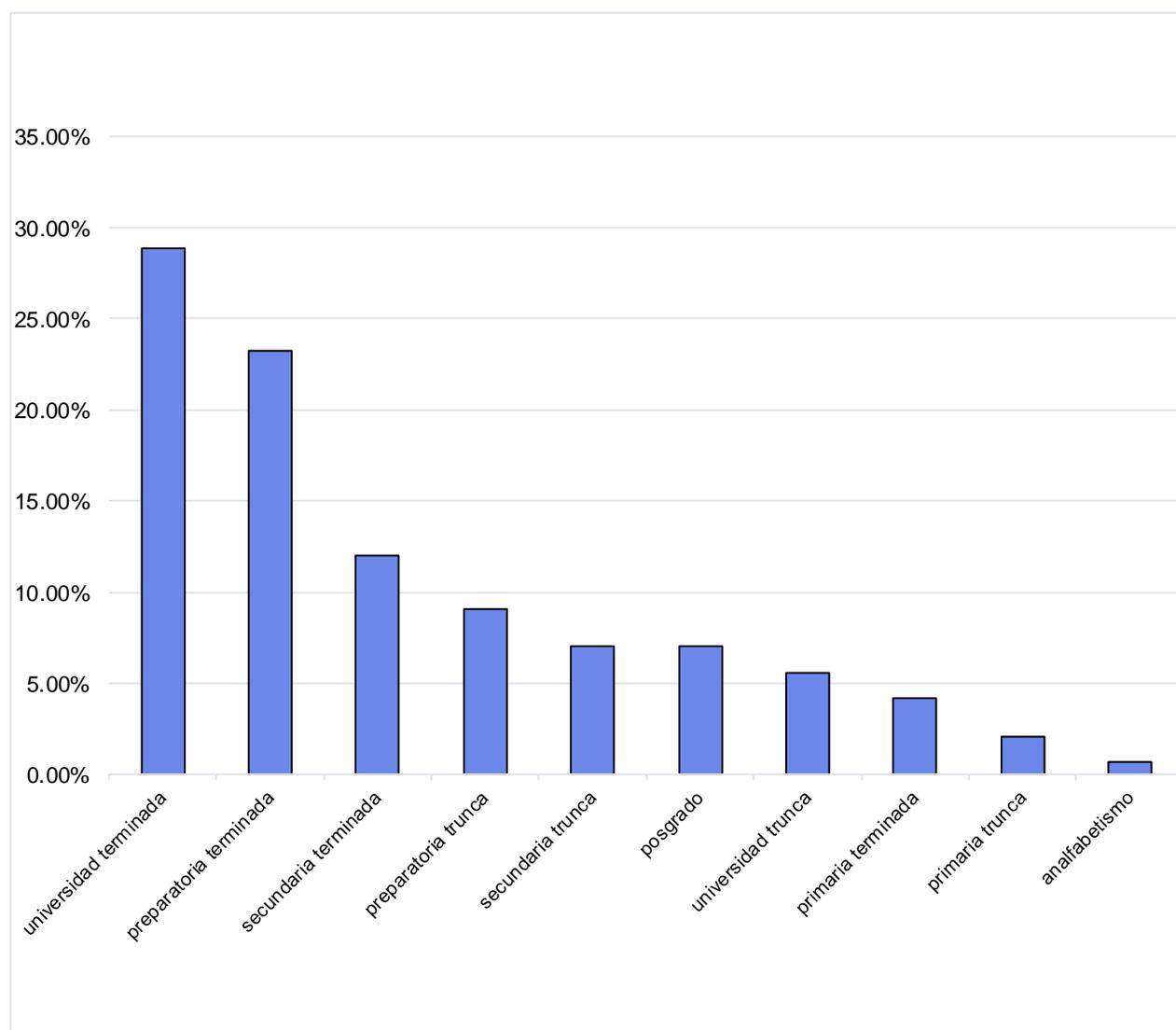
Se estudiaron 142 mujeres con un promedio de edad de 69.7 (\pm 7.0) años. Con respecto a su estado civil el 32.3% (n=46) estaban casadas, el 29.5% (n=42) se mantenían solteras, el 21.8% (n=31) eran viudas, el 12.6% (n=18) estaban divorciadas y el 3.8% (n=5) estaban en unión libre. Esto puede visualizarse de manera más gráfica en la (Gráfica 3).

Gráfica 3. Mujeres adultas mayores y su estado civil



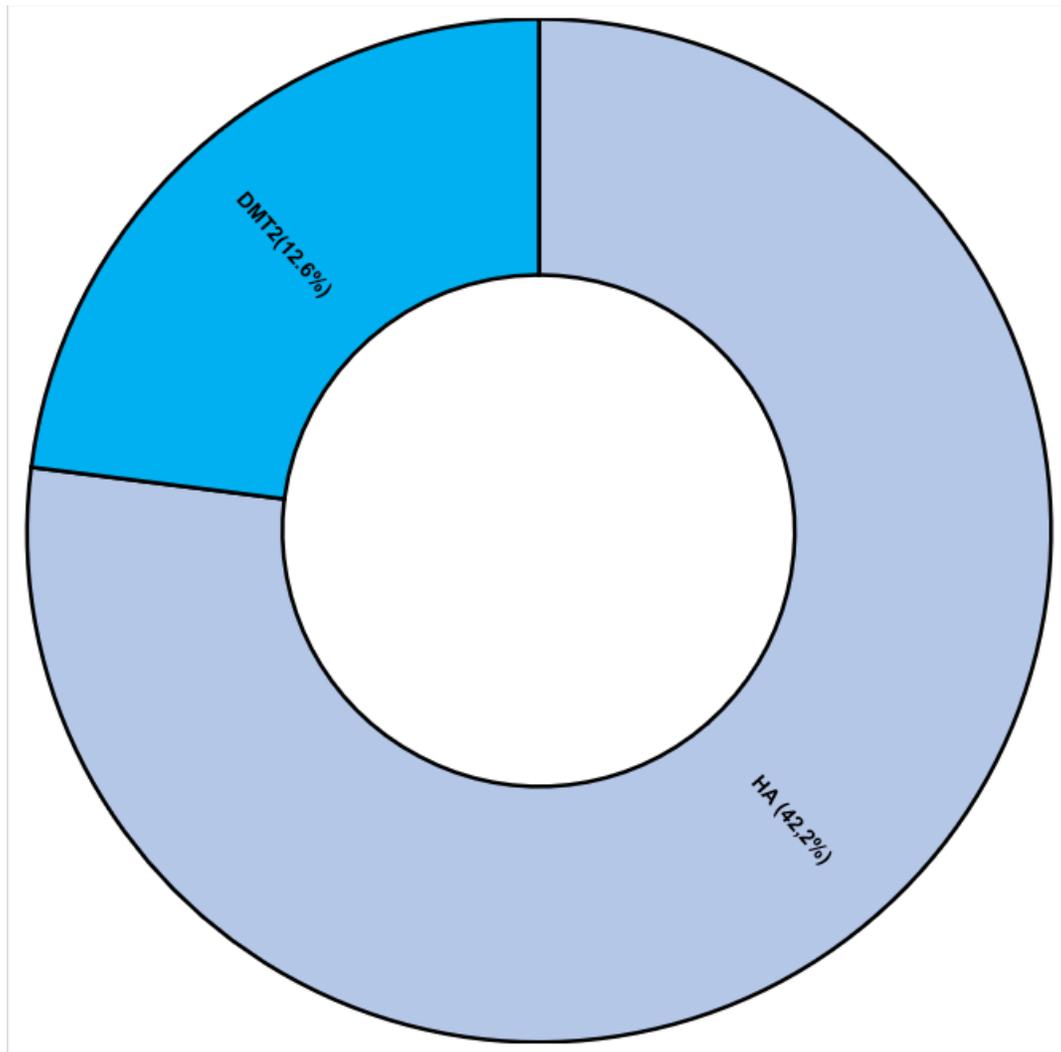
Con respecto al grado de escolaridad de 142 mujeres el 28.87% (n=41) tenía formación universitaria terminada, el 23.23% (n=33) tenía preparatoria terminada, el 11.97% (n=17) tenía la secundaria terminada, el 9.1% (n=13) tenían la preparatoria trunca, el 7.0% (n=10) secundaria trunca, el 7.0% (n=10) posgrado, 5.6% (n=8) formación universitaria trunca, el 4.2% (n=6) primaria terminada, el 2.1% (n=3) primaria trunca y solo el 0.7% (n=1) analfabetismo. (Gráfica 4).

Gráfica 4. Nivel de escolaridad en las mujeres adultas mayores



Las dos enfermedades más prevalentes fueron la hipertensión arterial (HA) y diabetes mellitus (DMT2); 42.2% (n=60) tenían diagnóstico de hipertensión la cual se encontraba controlada bajo prescripción médica y con respecto a la diabetes mellitus tipo 2 solamente el 12.6% (n=18) la padecía. (Gráfica 5).

Gráfica 5. Enfermedades predominantes en las participantes

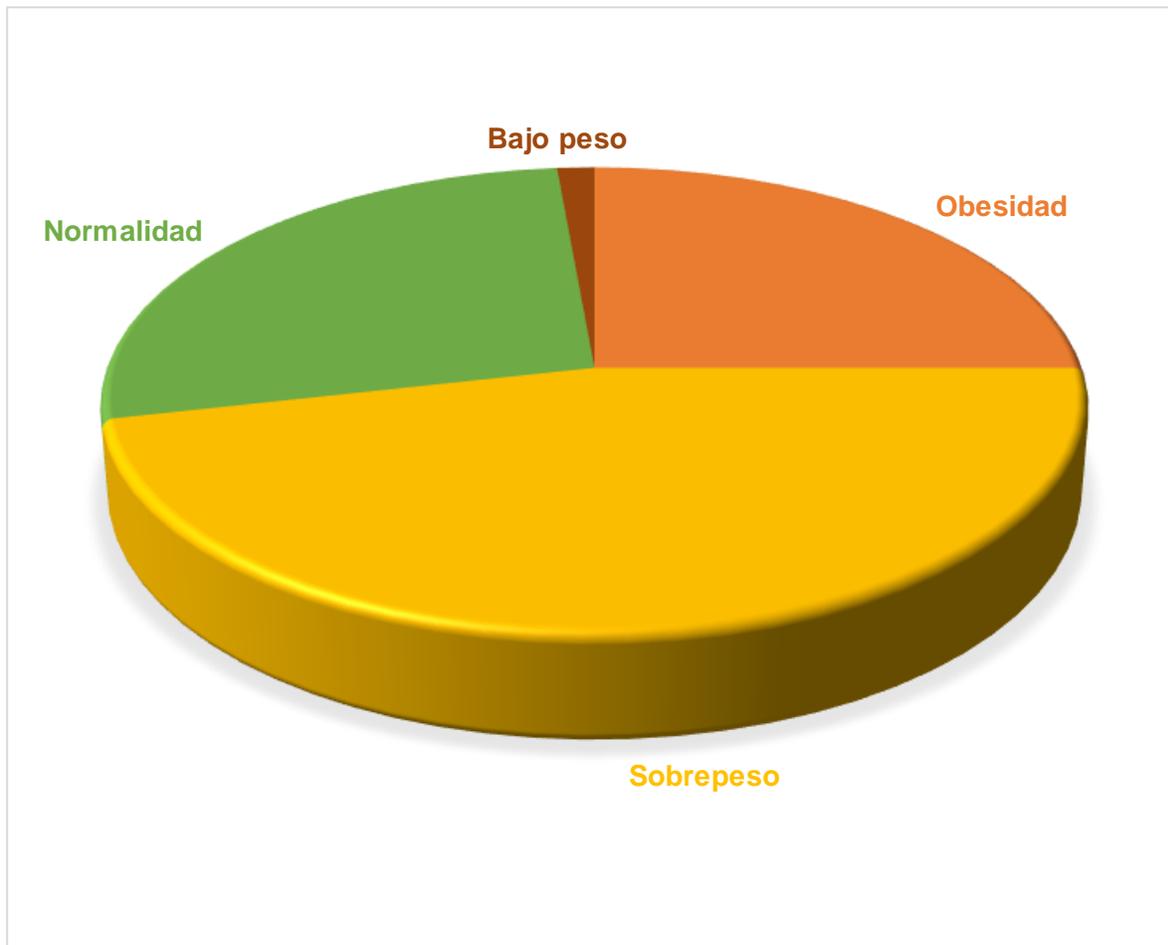


Parámetros antropométricos

El valor promedio del peso actual fue 63.9 ± 11.6 kg, valores que corresponden a 138 mujeres ya que no se registró el peso de 4 participantes. El valor promedio de la estatura fue de 153.2 cm (± 5.8 cm) con un máximo de 167 y un mínimo de 137. (Cuadro1).

La clasificación del índice de masa corporal mediante criterios de la OMS (45) indicó, que el 46.5% (n=65) de las participantes tuvo sobrepeso, 25% (n=35) presento obesidad y solamente el 27.1% (n=38) estuvo dentro de los rangos de normalidad, finalmente el 1,4% (n=2) presento bajo peso. Todos estos datos corresponden a 140 mujeres, ya que se perdieron los valores de 2 mujeres. Esto se puede observar de forma más gráfica en la (Gráfica 6).

Gráfica 6. Distribución de IMC en las mujeres adultas mayores



Con respecto a las circunferencias, se encontró que la circunferencia media del brazo fue de 30.0 ± 4.3 , mientras que el valor promedio de la circunferencia de cintura fue de 87.5 ± 9.6 cm con un valor máximo de 119.7 cm y un mínimo de 67.4 cm, el promedio de la circunferencia de cadera fue de $100.9 \text{ cm} \pm 12.1$ con un valor promedio máximo de 128.1 y mínimo de 85.0. (Cuadro 1).

El promedio de la circunferencia de pantorrilla fue de 35.1 ± 4.5 cm con un máximo de 51 y un mínimo de 29. Se tomaron 3 mediciones del pliegue cutáneo tricipital y el promedio de las tres lecturas fue de 24.1 ± 7.6 milímetros con un máximo de 57.6 y un mínimo de 16. Para visualizar de mejor manera toda esta información, ver el (Cuadro 1).

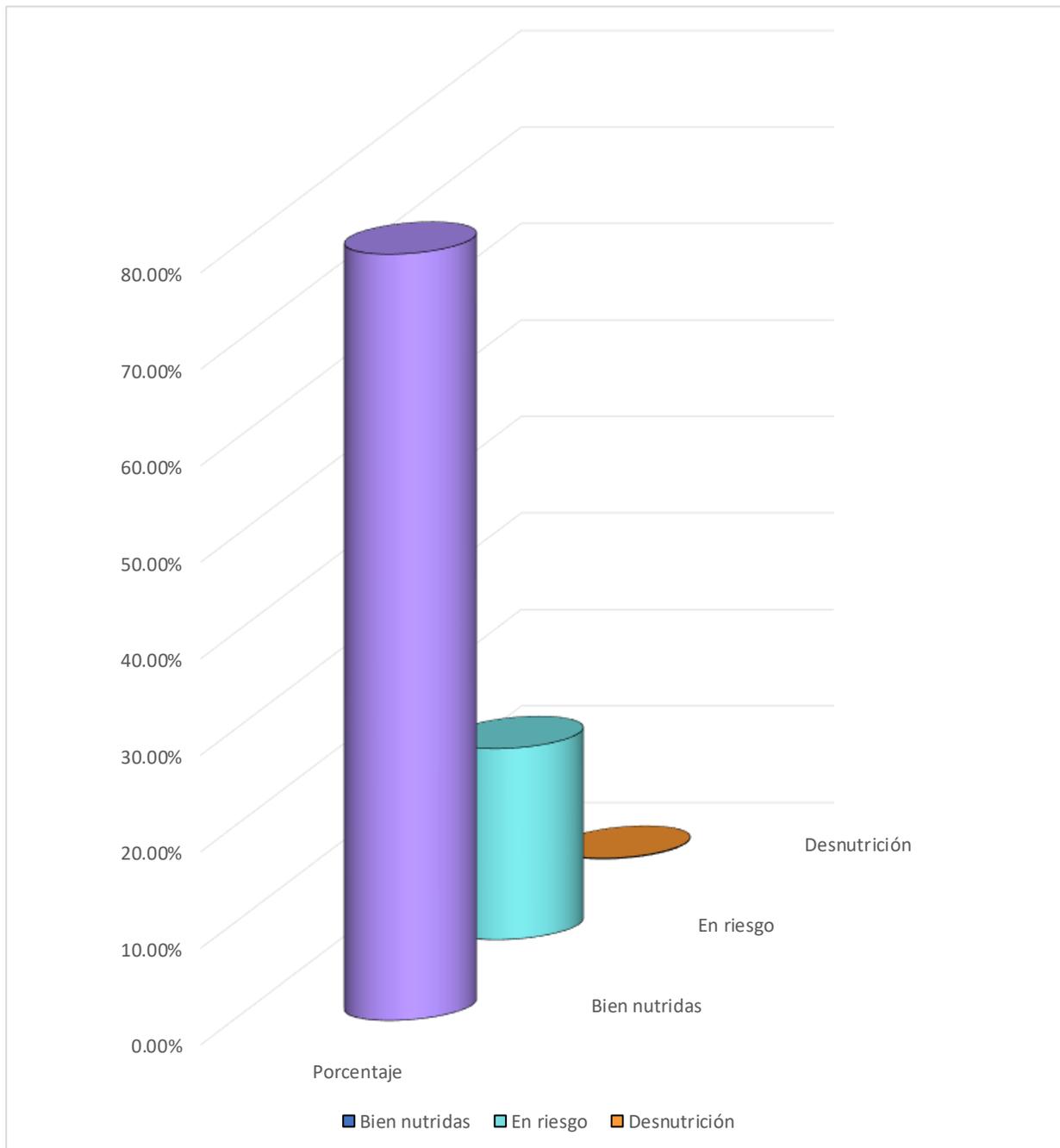
Cuadro 1. Parámetros antropométricos

Total (n=140)	Mujeres	
Variable	n= 140	Promedio (\pm)
Peso (kg)		63.9 ± 11.6
Estatura (cm)		$153.2 (\pm 5.8)$
Índice de Masa Corporal (kg/m^2)	Obesidad	35 (25%)
	Sobrepeso	65 (46.5%)
	Normalidad	38 (27.1%)
	Bajo peso	2 (1.4%)
Circunferencia media del brazo (cm)		30.0 ± 4.3
Circunferencia de cintura (cm)		87.5 ± 9.6
Circunferencia de cadera (cm)		100.9 ± 12.1
Circunferencia de pantorrilla (cm)		35.1 ± 4.5
Pliegue tricipital (mm)		24.1 ± 7.6

Determinación del estado de nutrición (MNA)

Se encontró que el 79.4% de las participantes estaban bien nutridas, mientras que el 19.8% estaban en riesgo de desnutrición y solo el 0.07% tuvo desnutrición, valores de 141 mujeres. (Gráfica 7).

Gráfica 7. Estado de nutrición de las adultas mayores



Fuerza de prensión manual

Se tomaron 3 mediciones tanto en la mano derecha como en la mano izquierda. Se tomo en cuenta el valor promedio de las mediciones de la mano dominante y se obtuvo un valor promedio de 18.2 ± 4.7 kilos de fuerza. De acuerdo con el punto de corte del EGWSOP2, 2019 (12), el 63.1% de las mujeres adultas mayores tenía disminuida esta variable y solo el 36.8% se encontraba en el rango de normalidad. Esta información se reporta de 141 mujeres, ya que en una participante no se pudo obtener esta variable. Aunque el valor promedio esta por arriba de la recomendación de <16 kg del EGWSOP, 2019 (12), se observa que la mayoría de las mujeres tiene disminuida la fuerza de prensión manual. El valor máximo fue de 29.8 y el mínimo de 5.0. (Cuadro 2).

Velocidad de la marcha (m/s)

El promedio de la velocidad al caminar fue 1.07 (± 2.3) dato de 137 mujeres, ya que a 5 no se les pudo realizar esta prueba. (Cuadro 2).

Prueba de levantarse de la silla en segundos

El valor promedio obtenido fue de 14.8 en 138 mujeres vs el valor recomendado >15 segundos por EGWSOP, 2019 (12). (Cuadro 2).

Prueba de balance

El valor promedio obtenido en 138 mujeres fue de 3.6 (± 0.82) puntos.

Short Physical Battery (SPPB)

El valor promedio total obtenido fue de 9.8 puntos vs el valor recomendado por el EWGSOP, 2019 (12), igual a ≤ 8 puntos. Para obtener este valor se sumaron los puntos obtenidos de la prueba de balance más la prueba de velocidad al caminar más la prueba de levantarse de la silla. Dato de 137 mujeres. (Cuadro 2).

Masa muscular

Esta variable se obtuvo a través de la medición por DXA de la masa magra apendicular (kg) entre la estatura (m^2) y el valor del punto de corte considerado como normal por el EWGSOP, 2019 (12) para las mujeres que es de 5.5. Se obtuvieron datos de 124 mujeres y el valor promedio fue de 5.6 (± 0.7). De las 124 mujeres evaluadas por DXA el valor máximo reportado de la masa apendicular magra sobre la estatura (kg/m^2) fue de 8.4 y el

valor mínimo de 4.3. El 38% tuvieron un valor por debajo de 5.5 que es el recomendado por el EWGSOP 2019, (12). (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cuadro comparativo de valores promedio para dinamometría, velocidad de la marcha, prueba de levantarse de la silla, SPPB y masa muscular vs las recomendaciones marcadas por el EWGSOP2, 2019.

Prueba	Valor promedio	Recomendaciones del EWGSOP2
Fuerza de prensión manual (kg)	18.2 ± 4.7	<16
Velocidad de la marcha (m/s)	1.07 (± 2.3)	≤ 0.8 m/s
Prueba de levantarse de la silla (seg)	14.8	>15
SPPB (puntos)	9.8	≤8
IMMEA (kg/m ²)	5.6 (± 0.7)	5.5

SARC-F

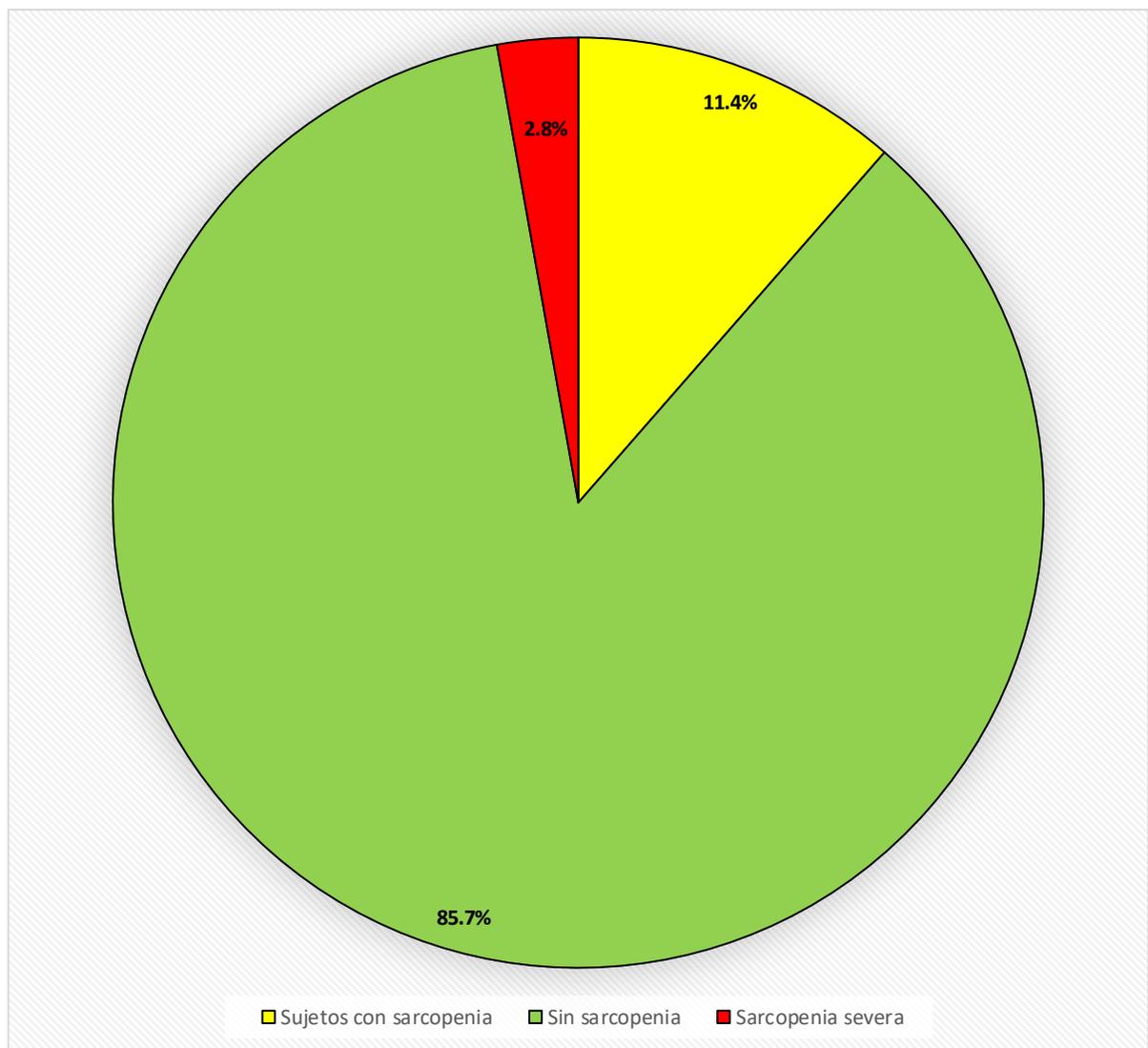
De 142 participantes solo al 71.8% (n=102) se les aplicó este estudio, para determinar el riesgo de sarcopenia. Se obtuvo un predictivo de sarcopenia del 5.8% (n=6) y un no predictivo de sarcopenia 94.11% (n=96).

Diagnóstico de sarcopenia de acuerdo con criterios del EWGSOP2

Se encontró que el 85.71% (n=120) no presentaron sarcopenia, mientras que el 11.42% (n=16) tenían sarcopenia confirmada y solo el 2.8% (n=4) sarcopenia severa, datos de 140 mujeres. (Gráfica 8).

Al aplicar el cuestionario SARC-F el valor que no predijo sarcopenia fue del 94.11%, mientras que la prevalencia de no sarcopenia con los criterios del EWGSOP 2019 (12), fue de 85.71%. Lo cual indica que el SARC-F subestimó la predicción en menos del 10%.

Gráfica 8. Diagnóstico de sarcopenia mediante criterios del EWGSOP2



Recordatorio de 24 horas

Este estudio solo se pudo aplicar a 68 mujeres y el valor promedio del consumo de proteína fue de 64.8 gramos \pm 21.7.

Ingesta promedio de proteína por kilogramo de peso

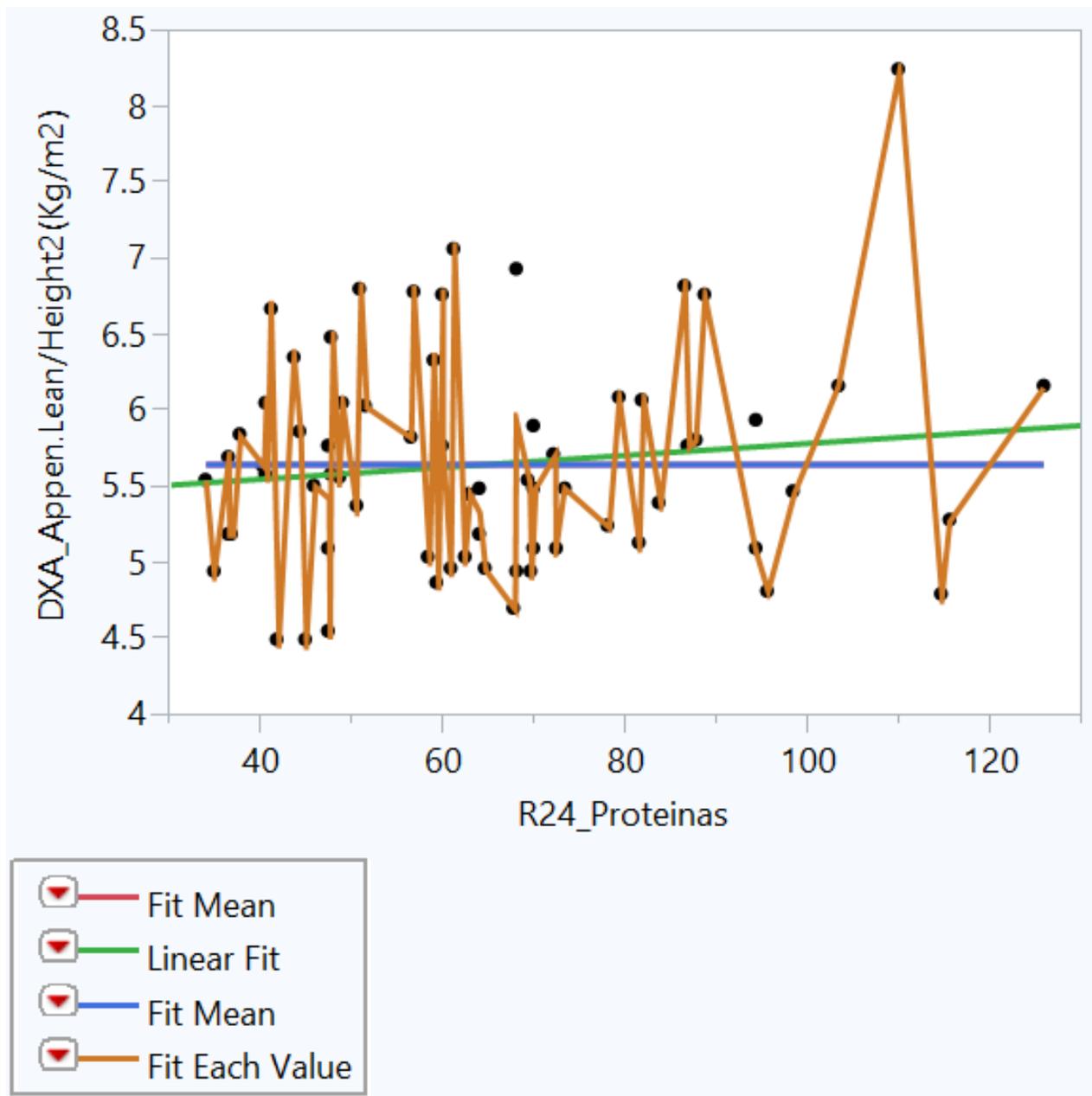
La ingesta promedio por kilogramo de peso fue de 1.01 gramos de proteína.

Asociación de R/24h e IMMEA

a) Análisis por SMAE

Se realizó un análisis de varianza en el cual se consideró la intercepción entre el valor del consumo de proteína (gramos) y la masa magra apendicular (kilogramos por metros al cuadrado), obtenido por DXA y dicha intercepción mostro un valor de $p < .0001^*$. (Gráfica 9). Se observa que aquellas mujeres que consumían menos de 50 gramos de proteína tenían un valor por debajo de 5.5 kg/m² de su masa magra apendicular y por el lado contrario se observa que aquellas mujeres con un consumo mayor de 100 gramos son las que presentaron mayor masa magra apendicular sobrepasando incluso el valor de 8 kg/m² de tejido magro. En otras palabras, la tendencia que se pudo observar es que a menor ingesta proteica menor IMMEA y lo contrario; a mayor consumo proteico, más cantidad de masa magra (Gráfica 9).

Gráfica 9. Ajuste bivariado de la masa magra apendicular y consumo de proteínas en mujeres adultas mayores por R24/h



DISCUSIÓN

El número de personas adultas mayores crece a nivel exponencial y de acuerdo con la OMS para el año 2050 se espera el 25% de la población en América Latina, el Caribe y Asia pertenezca a este sector, mientras que en Europa podrá ser del 34% (51).

Lo que indica una mayor necesidad de estudiar a esta población y contar con estrategias que ayuden a evitar problemas o enfermedades asociados con la vejez, con el objetivo de que los adultos mayores puedan gozar de un envejecimiento sano (52). En este sentido la sarcopenia se relaciona con complicaciones como: discapacidad física por ende una pérdida de la independencia, además de favorecer una baja calidad de vida, depresión y un aumento en la tasa de mortalidad (53,54).

Esta patología se define como un trastorno muscular continuo y generalizado que conlleva a diversos resultados negativos (12). Aunque es muy importante mencionar que dentro de la práctica médica la sarcopenia no tiene la importancia que debería de tener y que por ende no se diagnostica de forma habitual (55).

Por otro lado, el estudio actual pudiera tener un sesgo dado que se trata de un grupo de mujeres voluntarias sanas y activas con una alimentación más saludable y una ingesta de proteína más elevada que el promedio, y por tanto no se puede comparar con una población que se encuentra hospitalizada.

Por lo tanto, los resultados de este trabajo indican que las participantes representan a un grupo de mujeres relativamente “sanas” y que tienen un consumo de proteína suficiente (de acuerdo con lo marcado por el Instituto de Medicina) (32).

En este estudio se mostró una tendencia entre la ingesta de proteínas y el índice de masa muscular esquelética apendicular. Sin embargo, debe considerarse que no se detallan las fuentes de ingesta proteica (animal vs vegetal). Lo cual es relevante pues no todas las fuentes de proteína tienen el mismo nivel de digestión, absorción y utilización ni la misma calidad por lo que su origen es importante, más aún si se trata de evitar la pérdida muscular que puede llegar a desarrollar un adulto mayor (56).

En un estudio realizado por Houston et al. 2008 (57) por ejemplo se evaluó la ingesta proteica total, animal y vegetal y su influencia en la masa magra (MM) y en masa magra apendicular no ósea (MMANO) durante un periodo de tres años en adultos mayores (de

ambos sexos). Se dividió a la población en cinco quintiles, en cuanto al consumo total proteico en el primer quintil se observó una ingesta de 56.9 ± 18.6 g/día vs el último quintil: 91.0 ± 27.1 g/día. En cuanto al consumo proteico animal en el primer y último quintil se observaron cantidades de 27.0 ± 11.0 g/día y 60.7 ± 20.9 g/día, respectivamente. El consumo de proteínas de origen vegetal en el primer quintil fue de 29.9 ± 11.2 g/día vs el último 30.3 ± 12.5 g/día (57). Se logró evidenciar que la proteína total y animal se relacionó con cambios tanto en la MM y la MMANO (aunque esto solo aplico para aquellos sujetos que perdieron o ganaron peso, más no fue así para los que lo mantuvieron). Respecto a la proteína vegetal se vio que no tuvo impacto alguno en MM y la MMANO. Por último, se comprobó que los sujetos dentro del quintil proteico (ajustado por energía) más alto tuvieron 40% menos pérdida de MM y MMANO vs el quintil más bajo (57).

Por otro lado, el uso de DXA es de utilidad en la evaluación de la masa muscular esquelética apendicular, aunque debe considerarse que el equipo no puede transportarse y por ello no puede llevarse a cabo en todos los lugares (12).

Pese a que en este trabajo se usó DXA y pese a que la prevalencia de sarcopenia fue relativamente baja, se observó una asociación entre la ingesta de proteína y la tendencia hacia una mayor masa muscular, aunque las mujeres participantes apenas reportaron 1.01 g/kg de ingesta proteica. Seguramente otros factores potenciales están influyendo ya que las participantes todos los días se ejercitan, realizan diferentes tipos de actividad física y en general tienen una alimentación adecuada.

El objetivo de este trabajo fue conocer la prevalencia de sarcopenia en un grupo de mujeres adultas mayores activas, así como su ingesta promedio diaria de proteína. Con respecto a la prevalencia, dado que se estudió un grupo de mujeres que aparentemente tienen un estilo de vida saludable; dicha prevalencia fue baja (de menos del 15% en la muestra, aún si se suma sarcopenia confirmada y severa).

Los resultados obtenidos en este estudio apuntan a que la mayoría de las participantes estuvieron bien nutridas. Este porcentaje es elevado y puede deberse a que las participantes tienen un estilo de vida libre y activo, ya que en otros estudios (58–60) los sujetos que se encontraban en un asilo, institucionalizados o en estado postoperatorio tienden a tener un mayor riesgo de desnutrición o desnutrición establecida por MNA.

CONCLUSIÓN:

La ingesta de proteína >1.0 g/kg/d se asoció con un valor suficiente de IMMEA en las mujeres estudiadas, lo que indica que son necesarios más programas de educación y orientación alimentaria para sugerir que se cubra un requerimiento mayor a 1.0- 1.5 g/día de proteína para el mantenimiento de la masa, la fuerza y función muscular para la prevención de la sarcopenia.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Se hizo la revisión de literatura para la elaboración de este trabajo, así como la evaluación a las participantes para poder obtener sus datos y capturarlos en una base de datos. Posteriormente se hizo su respectivo análisis para obtener los resultados presentados y la entrega del documento final.

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Con este trabajo se pudo obtener la prevalencia de sarcopenia en un grupo de mujeres activas mayores de 60 años, quienes asistían a un club deportivo. Así mismo se obtuvo el consumo promedio de proteína mediante el método de recordatorio de 24 horas. También se obtuvo el valor de la masa esquelética apendicular a través del método de absorciometría dual de rayos X (DXA) y finalmente se encontró una asociación con la ingesta diaria promedio de proteína.

Sin embargo, no se logró diferenciar el consumo de proteína de origen animal vs vegetal, ni la cantidad de alimentos ricos en proteína mediante la aplicación ASA24, debido a que los resultados arrojados por esta herramienta sobrestimaban demasiado la cantidad de ingesta. Esto pudo deberse a que el programa es de origen estadounidense y por ello no se adapta a los alimentos mexicanos. Mediante el método de Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE) no se pudo determinar el origen de las proteínas (animal vs vegetal) ya que el cálculo se realizó de forma general.

RECOMENDACIONES

La población de adultos mayores de 60 años está creciendo en todo el mundo (1) y para el año 2050 se considera que México será un país envejecido. Mientras la población envejezca de forma patológica vs de forma saludable y funcional; los síndromes geriátricos como la sarcopenia, aumentaran en su prevalencia. Desafortunadamente (hasta donde se sabe) todavía hay pocos estudios en nuestro país acerca de esta entidad clínica y trabajos donde se considere su asociación con la ingesta de proteína.

Se sugiere que en trabajos adicionales se consideren metodologías más detalladas para determinar el cálculo de proteína, por ejemplo, la herramienta Nutrein que es gratuita, de fácil acceso, cuyo Software se basa en el SMAE (50). Esta herramienta puede ser de utilidad porque además ahorra tiempo para conocer el consumo de macronutrientes como en este caso, de las proteínas.

Finalmente se recomienda continuar con esta línea de investigación para que la población de adultos mayores se vea beneficiada al detectar oportunamente el diagnóstico de sarcopenia, por un lado, y por el otro mejorar su alimentación con el aporte adecuado de proteína que requieren para el mantenimiento de su masa, fuerza y función muscular.

ANEXOS

Anexo 1



Cuestionario de datos generales

Nombre del estudiante:

Fecha de aplicación: (D/M/A)

Nombre completo del participante:

Fecha de nacimiento (D/M/A): Edad (años cumplidos):

Lugar de nacimiento (Ciudad de México o especificar estado):

Sexo: Masculino (1) Femenino (2)

Escolaridad: ninguna (1) primaria trunca (2) terminada (3) secundaria trunca (4) terminada (5) preparatoria trunca (6) terminada (7) formación universitaria trunca (8) terminada (9) posgrado (10)

Número de hijos:Número de nietos:

Religión: católica (1) cristiana (2) judío (3) Ortodoxo (4) Evangelista (5) otro (6)

Estado civil: (1) casado (2) unión libre (3) divorciado (4) soltero (5) viudo

Anexo 2

Mini Nutritional Assessment (MNA)*

Preguntas	Puntaje
1. Índice de masa corporal (IMC= peso/(talla)² en kg/m²) IMC <19= 0 19 ≤ IMC <21= 1 21 ≤ IMC <23= 2 IMC ≥23= 3	
2. Circunferencia de brazo (cm) CB <21= 0 21 ≤ CB ≤22= 0.5 CB > 22= 1	
3. Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm) CP <31= 0 CP ≥31= 1	
4. Pérdida reciente de peso (< 3 meses) >3 kg= 0 no lo sabe= 1 1-3 kg= 2 No=3	
5. ¿El paciente vive independientemente en su domicilio? No= 0 Sí= 1	
6. ¿Toma más de 3 medicamentos al día? No=1 Sí= 0	
7. ¿Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? No= 2 Sí= 0	
8. Movilidad De la cama al sillón= 0 Autonomía en el interior= 1 Sale del domicilio= 2	
9. Problemas neuropsicológicos Demencia o depresión grave= 0 Demencia o depresión moderada= 1 Sin problemas psicológicos= 2	
10. ¿Úlceras o lesiones cutáneas? No= 1 Sí= 0	
11. ¿Cuántas comidas completas toma al día? 1 comida= 0 2 comidas= 1 3 comidas=2	
12. Consume el paciente ¿Productos lácteos al menos una vez al día? Sí No ¿Huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? Sí No ¿Carne, pescado, aves, diariamente? Sí No 0 o 1 Sí= 0 2 Sí= 0.5 3 Sí=1	
13. ¿Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día? No= 0 Sí=1	
14. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses? Ha comido mucho menos= 0 Ha comido menos= 1 Ha comido igual= 2	
15. ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, jugo, café, té, leche, vino, cerveza...) <3 vasos= 0 3-5 vasos= 0.5 Más de 5= 1	
16. Forma de alimentarse Incapaz sin ayuda= 0 Solo con dificultad= 1 Solo sin problemas= 2	
17. ¿Se considera usted que está bien nutrido? Malnutrición grave= 0 No lo sabe o malnutrición moderada= 1 Sin problemas de nutrición= 2	
18. En comparación con las personas de su edad, ¿Cómo encuentra usted su estado de salud? Peor= 0 No sabe= 0.5 Igual=1 Mejor=2	
Puntuación total	

*Cuestionario de MNA traducido y adaptado. Fuente: Guigoz Y et al. (61).

Anexo 3

Cuestionario de recordatorio de 24 horas



Tiempo de comida	Horario	Alimentos/bebidas	Descripción de alimento/bebida			
			Ingredientes	Cantidad	% Consumido	Ración SMAE
Desayuno						
Colación						
Comida						
Colación						
Cena						

Anexo 4

Cuestionario SARC-F*

Ítem	Preguntas	Puntaje
1. Fuerza	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5 kilogramos?	Ninguna= 0 Alguna=1 Mucha o incapaz= 2
2. Asistencia para caminar	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna= 0 Alguna=1 Mucha, usando auxiliares o incapaz= 2
3. Levantarse de una silla	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna= 0 Alguna=1 Mucha o incapaz, sin ayuda= 2
4. Subir escaleras	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna= 0 Alguna=1 Mucha o incapaz= 2
5. Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna= 0 1 a 3 caídas=1 4 o más caídas= 2

*Cuestionario SARC-F. Traducido y tomado de Malmstrom T.K y Morley J.E. (47).

Anexo 5

Densitometría Dual de Rayos X de mujer de 69 años

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO
CALZADA DEL HUESO 1100
MEXICO, DF 04960

Telephone: [REDACTED]

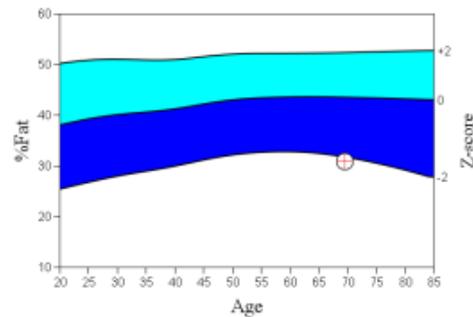
Name: [REDACTED]
 Patient ID: UAMX0004481
 DOB: 13 February 1953

Sex: Female
 Ethnicity: Hispanic

Height: 161.0 cm
 Weight: 54.5 kg
 Age: 69

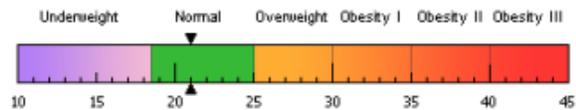


Total Body % Fat



Source: 2008 NHANES Hispanic Female

World Health Organization Body Mass Index Classification
 BMI = 21.0 WHO Classification Normal



BMI has some limitations and an actual diagnosis of overweight or obesity should be made by a health professional. Obesity is associated with heart disease, certain types of cancer, type 2 diabetes, and other health risks. The higher a person's BMI is above 25, the greater their weight-related risks.

Body Composition Results

Region	Fat Mass (g)	Lean + BMC (g)	Total Mass (g)	% Fat	T-score	% Fat Z-score
L. Arm	912	1782	2694	33.8	-1.2	-1.8
R. Arm	928	1832	2760	33.6	-1.2	-1.8
Trunk	8362	18223	26585	31.5	-0.9	-1.8
L. Leg	2692	6200	8892	30.3	-1.9	-2.0
R. Leg	2818	6227	9044	31.2	-1.8	-1.9
Subtotal	15712	34264	49975	31.4	-1.4	-2.1
Head	866	2959	3825	22.6		
Total	16577	37223	53800	30.8	-1.3	-2.1
Android (A)	1341	2925	4266	31.4		
Gynoid (G)	2835	5800	8636	32.8		

Scan Date: 23 August 2022 ID: A0823220G
 Scan Type: a Whole Body
 Analysis: 23 August 2022 13:21 Version 13.5.3.2
 Auto Whole Body
 Operator: DPS
 Model: Discovery Wi (S/N 86508)
 Comment:

Adipose Indices

Measure	Result	T-score	Z-score
Total Body % Fat	30.8	-1.3	-2.1
Fat Mass/Height ² (kg/m ²)	6.40	-1.4	-2.1
Android/Gynoid Ratio	0.96		
% Fat Trunk/% Fat Legs	1.02	0.9	0.4
Trunk/Limb Fat Mass Ratio	1.14	0.7	-0.1
Est. VAT Mass (g)	335		
Est. VAT Volume (cm ³)	362		
Est. VAT Area (cm ²)	69.5		

Lean Indices

Measure	Result	T-score	Z-score
Lean/Height ² (kg/m ²)	13.7	-1.0	-0.9
Appen. Lean/Height ² (kg/m ²)	5.86	-0.6	-0.3

Est. VAT = Estimated Visceral Adipose Tissue

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. 2022 [citado el 14 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Zetina Lozano MG. Conceptualización del proceso de envejecimiento. Papeles Poblac. 1999;5(19):23–41.
3. Simic P, Rogers K, Guarente LP. Aging. Encyclopedia Britannica [Internet]. 2022 [citado el 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.britannica.com/science/aging-life-process>
4. Rodríguez Ávila N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Horiz.sanitario. 2018;17(2):87–8.
5. United Nations. Creciendo a un ritmo menor, se espera que la población mundial alcanzará 9.700 millones en 2050 y un máximo de casi 11.000 millones alrededor de 2100: Informe de la ONU [Internet]. United Nations, Department of Public Information. New York; 2019 [citado el 30 de enero de 2023]. Disponible en: https://population.un.org/wpp/publications/Files/WPP2019_PressRelease_ES.pdf
6. INEGI. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas adultas mayores (1º de Octubre). Comunicado de prensa, núm.547/21. México. 2021 [citado el 31 de enero de 2023];1–5. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_ADULMAYOR_21.pdf
7. INEGI. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas adultas mayores. Comunicado de prensa, núm.568/22. México. 2022 [citado el 4 de febrero de 2023];1–6. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_ADULMAY2022.pdf
8. Kánter Coronel I. Las personas mayores a través de los datos censales de 2020 [Internet]. Vol. N°.204, Mirada Legislativa. Ciudad de México: Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República; 2021 [citado el 6 de febrero de 2023]. Disponible en: http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/5295/ML_204.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. J Nutr. 1997;127(5 Suppl):990S-991S.
10. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. International Working Group on Sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2011;12(4):249-256. doi:10.1016/j.jamda.2011.01.003.

11. 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;39:412-423. doi: 10.1093/ageing/afq034.
12. 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;48:16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169.
13. Moreno-Leiva GM, Álvarez-Zuñiga MÁ, Arias-Poblete LE. Una visión compleja sobre la etiología de las enfermedades. *Rev Fac Med*. 2019;67(1):97-101. doi:10.15446/revfacmed.v67n1.64840.
14. Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2017;33(1):17-26. doi:10.1016/j.cger.2016.08.002.
15. Yu J. The etiology and exercise implications of sarcopenia in the elderly. *Int J Nurs Sci*. 2015;2(2):199–203.
16. Scott W, Stevens J, Binder–Macleod S. Human Skeletal Muscle Fiber Type Classifications. *Phys Ther*. 2001;81(11):1810–6.
17. Faulkner JA, Larkin LM, Claflin DR, Brooks S V. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2007;34:1091-1096. doi: 10.1111/j.1440-1681.2007.04752.x.
18. Lee WS, Cheung WH, Qin L, Tang N, Leung KS. Age-associated decrease of Type IIA/B human skeletal muscle fibers. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;450:231–7.
19. Soendenbroe C, Andersen JL, Mackey AL. Muscle-nerve communication and the molecular assessment of human skeletal muscle denervation with aging. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2021;321:C317-C329. doi:10.1152/ajpcell.00174.2021.
20. Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe DR, Harris TB. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int*. 2010;21:543-559. doi: 10.1007/s00198-009-1059-y.
21. Espinel Bermúdez MC, Sánchez García S, García Peña C, Trujillo X, Huerta Viera M, Granados García V, et al. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018;56(Supl 1):S46–53.
22. Smith L, Tully M, Jacob L, Blackburn N, Adlakha D, Caserotti P, et al. The Association Between Sedentary Behavior and Sarcopenia Among Adults Aged ≥65 Years in Low-and Middle-Income Countries. *Int J Environ Res Public Health* . 2020;17:1708.doi:10.3390/ijerph17051708.
23. Veronese N, Smith L, Barbagallo M, Yang L, Zou L, Haro JM, et al. Sarcopenia and fall-related injury among older adults in five low- and middle-income countries. *Exp Gerontol*. 2021;147:111262. doi: 10.1016/j.exger.2021.111262.

24. Pérez-Zepeda MU, Sánchez-Garrido N, González-Lara M, Gutiérrez-Robledo LM. Sarcopenia prevalence using simple measurements and population-based cutoff values. *J Lat Am Geriatr Med.* 2016;2(1):8–13.
25. Carrillo Cervantes AL, Medina Fernández IA, Sánchez Sánchez DL, Cortez González LC, Medina Fernández JA, Cortes Montelongo DB. Sarcopenia como factor predictor de dependencia y funcionalidad en adultos mayores mexicanos. *Index Enferm.* 2022;31(3):170–4.
26. Martín Sierra JA, Calderón Loeza GY, Zapata Vázquez RE, Novelo Tec JF. Sarcopenia y factores asociados en los adultos mayores de una unidad de medicina familiar en Yucatán, México. *Aten Fam.* 2021;28(3):191-195.doi:10.22201/fm.14058871p.2021.3.79585.
27. Kamei Y, Hatazawa Y, Uchitomi R, Yoshimura R, Miura S. Regulation of Skeletal Muscle Function by Amino Acids. *Nutrients.* 2020;12:261. doi:10.3390/nu12010261.
28. Carbone JW, Pasiakos SM. Dietary Protein and Muscle Mass: Translating Science to Application and Health Benefit. *Nutrients.* 2019;11:1136. doi:10.3390/nu11051136.
29. Landi F, Calvani R, Tosato M, Martone AM, Ortolani E, Saveria G, et al. Anorexia of Aging: Risk Factors, Consequences, and Potential Treatments. *Nutrients.* 2016;8(2):69. doi:10.3390/nu8020069.
30. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O, Breen L, Burd NA, Tipton KD, et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2015;70(1):57-62. doi:10.1093/gerona/glu103.
31. Barkoukis H. Muscle Building and Maintenance in the Elderly: the Use of Protein. *Curr Nutr Rep.* 2016;5:77-83. doi.10.1007/s13668-016-0163–9.
32. Institute of Medicine. Protein and Amino Acids. En: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids* [Internet]. Washington, DC: The National Academies Press; 2005. p. 589–768. Disponible en: <https://doi.org/10.17226/10490>
33. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr.* 2014;33(6):929-936. doi:10.1016/j.clnu.2014.04.007.
34. Beaudart C, Locquet M, Touvier M, Reginster JY, Bruyère O. Association between dietary nutrient intake and sarcopenia in the SarcoPhAge study. *Aging Clin and Exp Res.* 2019;31(6):815-824. doi:10.1007/s40520-019-01186–7.
35. Jyvakorpi SK, Urtamo A, Kivimaki M, Strandberg TE. Macronutrient composition and sarcopenia in the oldest-old men The Helsinki Businessmen Study (HBS). *Clin Nutr.* 2020;39(12):3839-3841. doi:10.1016/j.clnu.2020.04.024.

36. 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:10.20960/nh.03690.
37. Park SJ, Park J, Won CW, Lee HJ. The Inverse Association of Sarcopenia and Protein-Source Food and Vegetable Intakes in the Korean Elderly: The Korean Frailty and Aging Cohort Study. *Nutrients.* 2022;14:1375. doi:10.3390/nu14071375.
38. Mendoza Núñez VM, Martínez Maldonado M de la L. Modelo de envejecimiento activo para el desarrollo integral gerontológico. En: Gutiérrez Robledo, L M, Kershennobich Stalnikowitz, D, (coordinadores). *Envejecimiento y salud: una propuesta para un plan de acción* [Internet]. 3a ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Geriátría, Academia Mexicana de Cirugía, Academia Nacional de Medicina de México; 2015 [citado el 16 de septiembre de 2023]. p. 261–77. Disponible en: <https://www.gob.mx/inger/documentos/envejecimiento-y-salud-una-propuesta-para-un-plan-de-accion-tercera-edicion>
39. Gómez Ayala AE. Sarcopenia. Puesta al día. *Offarm.* 2011;30(4):60–5.
40. Morley JE. Sarcopenia: Diagnosis and Treatment. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):452-456. doi:10.1007/BF02982705.
41. Serra Rexach JA. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr Hosp.* 2006;21(Supl.3):46–50.
42. Franzke B, Neubauer O, Cameron-Smith D, Wagner KH. Dietary protein, muscle and physical function in the very old. *Nutrients.* 2018;10(7):935. doi:10.3390/nu10070935.
43. Bonnefoy M, Jauffret M, Kostka T, Jusot JF. Usefulness of calf circumference measurement in assessing the nutritional state of hospitalized elderly people. *Gerontology.* 2002;48:162–9.
44. Eveleth PB, Andres R, Chumlea WC, et al. Uses and interpretation of anthropometry in the elderly for the assessment of physical status. Report to the nutrition unit of the World Health Association: The expert subcommittee on the uses and interpretation of anthropometry in the elderly. *J Nutr Health and Aging.* 1998;2:5–17.
45. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2000 [citado el 16 de octubre de 2023]. 1–253 p. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/42330>
46. Bauer JM, Kaiser MJ, Anthony P, Guigoz Y, Sieber CC. The Mini Nutritional Assessment® -Its History, Today's Practice, and Future Perspectives. *Nutr Clin Pract.* 2008;23(4):388-396. doi:10.1177/0884533608321132.
47. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(8):531-532. doi:10.1016/j.jamda.2013.05.018.

48. Riskowski JL, Hagedorn TJ, Dufour AB, Hannan MT. Functional foot symmetry and its relation to lower extremity physical performance in older adults: The Framingham Foot Study. *J Biomech.* 2012;45(10):1796-1802. doi:10.1016/j.jbiomech.2012.04.019.
49. Ferrari MA. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *DIAETA (B, Aires).* 2013;31(143):20–5.
50. Pérez Lizaur AB, Palacios González B. SMAE, Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 5a ed. México: Fomento de Nutrición y Salud. A.C / Ogali; 2022. 204 p.
51. World Health Organization. Multisectoral action for a life course approach to healthy ageing: draft global strategy and plan of action on ageing and health: Report by the Secretariat. *World Health Assembly, 69* [Internet]. 2016 [citado el 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/252671>
52. Rogeri PS, Zanella R, Martins GL, Garcia MDA, Leite G, Lugaresi R, et al. Strategies to prevent sarcopenia in the aging process: Role of protein intake and exercise. *Nutrients.* 2022;14:52. doi:10.3390/nu14010052.
53. Beaudart C, Biver E, Reginster JY, Rizzoli R, Rolland Y, Bautmans I, et al. Validation of the SarQoL[®], a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2017;8:238-244. doi:10.1002/jcsm.12149.
54. 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(1):170. doi:10.1186/s12877-016-0349-4.
55. Avgerinou C. Sarcopenia: Why it matters in general practice. *Br J of Gen Pract.* 2020;70(693):200-201. doi: 10.3399/bjgp20X709253.
56. Putra C, Konow N, Gage M, York CG, Mangano KM. Protein source and muscle health in older adults: A literature review. *Nutrients.* 2021;13:743. doi:10.3390/nu13030743.
57. 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;87:150–5.
58. Camina Martín MA, Barrera Ortega S, Domínguez Rodríguez L, Couceiro Muiño C, de Mateo Silleras B, Redondo del Río MP. Presencia de malnutrición y riesgo de malnutrición en ancianos institucionalizados con demencia en función del tipo y estadio evolutivo. *Nutr Hosp.* 2012;27:434-440. doi:10.3305/nh.2012.27.2.5470.
59. Gutiérrez Solis AL, García Pérez R, Herrera Escalante S, de la Cruz Acosta J, Lugo R. Evaluación del estado nutricional de los pacientes adultos mayores en periodo postoperatorio utilizando el instrumento Mini Nutritional Assessment (MNA) en Yucatán. *Hosp Med Clin Manag.* 2019;12:113-119. doi: 10.24875/HMCM.19000211.
60. Dueñas Santillán A, Peña Cisneros EM, Sánchez Rivera P, Balderrama Díaz R, Hernández Medina MS, Garnica Guerrero B, et al. Nutritional status in women aged 60 and older, living

in a private asylum in the City of Guadalajara, Jalisco. México. JONNPR. 2020;6(5):745-764.
doi: 10.19230/jonnpr.3952.

61. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the Nutritional Status of the Elderly: The Mini Nutritional Assessment as Part of the Geriatric Evaluation. Nutr Rev. 1996;54(1):S59-S65.