



Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

TESIS DE GRADO

Carrera: Licenciatura en Nutrición

***“Consumo de alimentos fuente de proteínas y
fuerza muscular en adultos mayores”***

Modalidad: Trabajo de investigación

Título a obtener: Licenciada en Nutrición

Alumna: Villalba Julieta A.

Tutora: Lic. Esmerado Nadia.

Fecha: Febrero 2020

Agradecimientos

A mi familia, mis papas y mi hermano que sin ellos hubiera sido imposible, por ser mi sostén, por su amor incondicional por estar en mis buenos y malos momentos.

A mi tutora Esmerado Nadia por el apoyo, la motivación en cada momento y guiarme en este proceso.

A Silvina Nasser por los consejos, su opinión y apoyo.

A mis profesores que a lo largo de estos 5 años me enseñaron tanto y guardo muchísimo cariño y admiración.

A mis amigas/os por el apoyo y el cariño que me dan.

A las nutricionistas del Hospital Oñativia por ayudarme con sus consejos.

A mis compañeras por estar siempre presentes alentándome, por los momentos compartidos, por tantas alegrías.

Resumen

Introducción: El envejecimiento produce cambios estructurales, funcionales y en la composición corporal a lo largo de la vida. A partir de los cincuenta años ocurre un lento pero progresivo declive de la masa y de la fuerza muscular, que se acelera de forma significativa en las personas sedentarias. Por lo cual, según evidencias científicas, el consumo de proteínas es importante ya que ayuda a mantener y/o mejorar la masa y fuerza. El objetivo del presente trabajo es analizar la frecuencia de consumo de alimentos fuente de proteínas, la fuerza muscular y el riesgo de Sarcopenia.

Materiales y métodos: Estudio observacional, descriptivo, transversal. Se realizó muestreo por conveniencia en adultos mayores de 60 años que concurren a los consultorios externos del HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada, Buenos aires. Se midió peso, talla, imc, porcentaje de grasa mediante Bioimpedancia, fuerza muscular de ambas manos, se aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo para determinar el requerimiento proteico diario y un cuestionario que detecta riesgo de Sarcopenia (SARC-F). El estudio incluyó 50 sujetos.

Resultados: De acuerdo con la ingesta proteica el 72% no cumple con el requerimiento proteico diario. La fuerza muscular se encontraba por debajo de la normalidad en un 24% y en cuanto al SARC-F, se detectó riesgo de Sarcopenia en un 14% de la población en estudio.

Conclusiones: Los resultados encontrados permiten concluir que la presencia de pre-sarcopenia al igual que la baja fuerza muscular no coinciden con la hipótesis del presente trabajo, ya que en menos de la mitad de la población estudiada se evidencio pre-sarcopenia mediante SARC-F y baja fuerza muscular. En cuanto a la ingesta proteica se demostró que los adultos mayores no cumplen con la recomendación diaria.

PALABRAS CLAVE: Fuerza muscular- adulto mayor- proteínas- ingesta de proteínas- pre-sarcopenia.

Índice

Resumen.....	3
1. Introducción	5
2. Planteamiento del problema	5
3. Objetivos.....	6
4. Estado del arte.....	7
5. Marco teórico	17
5.1 Adulto mayor.....	17
5.1.1 Envejecimiento	17
5.1.2 Alimentación en el Adulto mayor	18
6. Evaluación del estado nutricional.....	19
6.1 Estado nutricional.....	19
6.1.1 Antropometría.....	19
6.2 Requerimientos nutricionales	21
6.2.1 Proteínas	22
6.2.3 Necesidades proteicas en el adulto mayor.....	23
6.2.4 Alimentos fuente de proteína	24
7. Sarcopenia	25
7.1 Definición	25
7.2 Categorías de la Sarcopenia	26
7.3 Fisiopatología de la Sarcopenia	27
7.5 SARC-F	33
7.6 Fuerza muscular.....	34
7.7 Actividad física	34
7.8 Obesidad Sarcopénica	35
8. Materiales y métodos	36
8.1 Tipo de estudio	36
8.2 Población.....	36
8.3 Muestra	36
8.5 Criterios de inclusión y exclusión	36
8.7 Técnica de recolección de datos e instrumentos.....	37
8.8 Metodología	40
9. Resultados.....	46
10. Discusión	52
12. Conclusiones	54
13. Anexos	56
15. Bibliografía	62

1. Introducción

El envejecimiento es una etapa en la vida del adulto mayor, que denota un deterioro progresivo y general de todas sus funciones, es así que través de los años la composición corporal se modifica, en los jóvenes el 30% del peso corporal corresponde a la masa muscular, mientras que en un adulto mayor este porcentaje disminuye, manifestándose con el aumento de la masa grasa y deterioro de la función muscular.

El consumo de proteínas es de suma importancia debido a que a esta edad se va perdiendo masa muscular, ya sea por el consumo inadecuado de proteínas, por enfermedades que generan catabolismo muscular, sedentarismo, fármacos, etc. Por lo cual una alimentación equilibrada en energía y proteína ayuda a mejorar la reducción de masa muscular, fuerza y actividades cotidianas, evitando la fragilidad, sarcopenia, discapacidad, pérdida de independencia, caídas, fracturas y muerte.

En este estudio se busca conocer si existe una deficiencia en el consumo de proteínas en los adultos mayores, el cual es un macronutriente esencial en esta etapa de la vida, y conocer si presentan una adecuada fuerza muscular que, con respecto a lo antedicho puede ser una consecuencia de la sarcopenia que puede ser prevenida si es tratada a tiempo.

2. Planteamiento del problema

2.1 Problema

¿Como es la ingesta de alimentos fuente de proteína y la fuerza muscular en los adultos mayores que asisten a los consultorios externos en el HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada partido de Almirante Brown, provincia de Buenos Aires durante el periodo diciembre- enero 2019/2020?

2.2 Título

Consumo de alimentos fuente de proteínas y fuerza muscular en adultos mayores que asisten a los consultorios externos en el HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada, partido de Almirante Brown, provincia de Buenos Aires durante el período diciembre-enero 2019/2020

2.3 Tema

Consumo de alimentos fuente de proteínas y fuerza muscular en adultos mayores

2.4 Justificación

El presente trabajo busca evaluar el consumo de alimentos fuente de proteína y la fuerza muscular en adultos mayores.

A través de los años en los individuos disminuye la masa muscular como también la fuerza generando debilidad de esta. Esto se define como sarcopenia y tiene gran prevalencia en el envejecimiento. Según el Grupo de Trabajo Europeo sobre sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) la sarcopenia es un trastorno del músculo esquelético progresivo y generalizado que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos que incluyen caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad.

Por otro lado, diversos estudios evidencian que el consumo adecuado de proteínas incide en el desarrollo de la masa muscular y en su funcionalidad.

Existe una tendencia en el adulto mayor de disminuir el consumo de alimentos fuente de proteínas, especialmente las de alto valor biológico no llegando a cubrir los requerimientos necesarios.

Por lo antedicho pienso en la realización de una investigación que evalúe el consumo de alimentos con alto aporte proteico en este grupo etario ya que se pueden tomar acciones e intervenir en la prevención modificando los hábitos alimentarios de esta población.

2.5 Hipótesis

Más del 50% de los adultos mayores presentan disminución en la ingesta de alimentos fuente de proteína y disminución de la fuerza muscular

3. Objetivos

3.1 Objetivos Generales

- ✓ Analizar la frecuencia de consumo de alimentos fuente de proteínas de alto valor biológico en el adulto mayor
- ✓ Detectar fuerza muscular en el adulto mayor

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Valorar la composición corporal en el adulto mayor
- ✓ Registrar el consumo de proteínas de alto valor biológico diario en el adulto mayor
- ✓ Identificar si los adultos mayores cubren la recomendación proteica diaria
- ✓ Valorar el índice de masa corporal en el adulto mayor
- ✓ Detectar riesgo de sarcopenia en el adulto mayor

4. Estado del arte

-Diagnóstico y prevalencia de Sarcopenia: Un estudio interdisciplinario y multicéntrico con adultos mayores de Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y área Metropolitana, Argentina⁽³⁵⁾.

Julio Nemerovsky, Cynthia Mariñansky, Graciela Zarebsky, Marcela Leal, Carla Carrazana, Aracelli Marconi, José Greco, Marisa Valerio.

Resumen: La sarcopenia es la pérdida de la fuerza y de la masa muscular durante el envejecimiento, constituyendo un síndrome geriátrico altamente prevalente.

Objetivo: Conocer la prevalencia de sarcopenia en un grupo de adultos mayores del área metropolitana de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina), empleando los criterios propuestos por el European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP).

Material y Método: Estudio cuantitativo, descriptivo, correlacional, transversal. La muestra fue de 82 adultos, mayores de 65 años, no probabilística por voluntarios. Se valoró Índice de Masa Corporal (IMC), Mini Nutritional Assessment (MNA), Índice de Masa Muscular (IMM) (por bioimpedanciometría, equipo InBody 120), Fuerza Muscular (Jamar 5030J1), Valoración Gerontológica Integral (VGI), Depresión (Test de Yesavage) y Factores protectores de envejecimiento patológico (FAPREN). Para el análisis de datos se utilizó SPSS statistics 20.

Resultados: Se evaluó una muestra de 82 sujetos distribuidos de la siguiente manera, 67 mujeres (81,7%) y 15 hombres (18,3%); la edad promedio fue $75,37 \pm 6,29$ años. Según los criterios propuestos por la EWGSOP: 55 voluntarios (67,1%) presentaron sarcopenia, 34,1% (n=28) pre-sarcopenia, 28% (n=23) sarcopenia y un 4,9% (n=4) sarcopenia grave. El 54,5% de los sarcopénicos presentó sobrepeso y obesidad, relación significativa entre IMM y el IMC (p: 0,0004). No se encontró relación significativa entre sarcopenia y deterioro cognitivo o depresión.

Conclusión: La prevalencia de sarcopenia fue significativa en la muestra estudiada. La Velocidad de marcha, Prueba de Levántate y Anda y Barthel demostraron escasa repercusión funcional en los voluntarios sarcopénicos. Se demostró que la obesidad sarcopénica es significativa en la muestra estudiada.

-Dinamometría, masa muscular y masa grasa braquial en adultos mayores autovalentes
(2)

Samuel Duran Agüero, Jessica Fuentes Fuentes, Alejandra Vázquez Leiva
Agüero S, Fuentes J, Leiva A. Dinamometría, masa muscular y masa grasa braquial en adultos mayores autovalentes. Rev Esp Nutr Comunitaria [revista en internet].2017. [citado 28 dic 2019];23(4): [1-7]. Disponible en:
http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2017_4_3._Duran_Aguero.pdf

RESUMEN

Fundamentos: Relacionar la dinamometría con diversos parámetros antropométricos en adultos mayores (AM) autovalentes chilenos.

Métodos: Estudio de corte transversal (n=500 AM), atendidos en centros de salud familiar. La funcionalidad se evaluó mediante el Examen Funcional Adulto Mayor (EFAM-Chile). Las medidas antropométricas evaluadas fueron: peso, talla, circunferencia brazo, pliegue tricipital y dinamometría.

Resultados: Hubo un predominio de mujeres (61,2%). El 61,3% presentaba valores de dinamometría inferiores a los puntos de corte utilizados en Chile. Se encontró en el modelo de regresión logística que el tener un IMC $\leq 23,5$ Kg/Mt², ser ≥ 75 años, tener un pliegue tricipital $< p25$ ser de sexo femenino, presentar una CB $< p25$ y un AMB $< p25$ se asocian con un menor valor de dinamometría

Conclusiones: valores inferiores de parámetros de masa muscular se relaciona con menor fuerza de agarre especialmente en mujeres. Estos antecedentes muestran la importancia de implementar programas preventivos enfocados en mantener la masa muscular y funcionalidad en el adulto mayor, con énfasis en las mujeres.

-Inadequate protein intake at specific meals is associated with higher risk of impaired functionality in middle to older aged Mexican adults ⁽²⁰⁾.

Alejandro Gaytan-González, María de Jesús Ocampo-Alfaro, Maritza Arroniz-Rivera, Francisco Torres-Naranjo, Roberto Gabriel Gonzalez-Mendoza, Marta Gil-Barreiro and Juan Ricardo Lopez-Taylor.

Gaytan-Gonzalez A, Ocampo-Alfaro M, Arroniz-Rivera M, Torres-Naranjo F, González-Mendoza R, Gil-Barrero M et al. Inadequate protein intake at specific meals is associated with higher risk of impaired functionality in middle to older aged Mexican adults . J. Aging Res. [revista en internet]. 2019. [citado 28 dic 2019]: [1-8]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jar/2019/6597617/>

ABSTRACT

Purpose: To describe the proportions of inadequate protein intake (IPI) per day and per meal and their association with functionality in middle to older aged Mexican adults.

Materials and Methods: In a cross-sectional design, we evaluated the protein intake and functionality of instrumental activities of daily living (IADL) and activities of daily living (ADL) of 190 middle to older aged Mexican adults. IPI was considered as any protein intake: <1.2 g/kg/day, <30 g/meal, or <0.4 g/kg/meal. Functionality was organized into three groups: high, middle, and low scores. The first was set as the reference, and the other was considered as impaired functionality. With a multinomial logistic regression, we analyzed the association between IPI per day and per meal with impaired functionality.

Results: A high proportion of participants showed IPI per day. The meal with the highest proportion of IPI was dinner, followed by breakfast and lunch for both criteria. IPI at lunch was a significant risk factor for impaired functionality in ADL when assessed with the 30 g/meal criterion (low scores, OR 3.82 (95% CI, 1.15–12.65); middle scores, OR 2.40 [1.03–5.62]). For the 0.4 g/kg/meal criterion, IPI at dinner was a significant risk factor for IADL middle scores only (OR 7.64, [1.27–45.85]).

Conclusion: IPI per meal is high in middle to older aged Mexican adults, and at specific meals, it is a significant risk factor for impaired functionality in activities of daily living.

-The effects of dietary protein intake on appendicular lean mass and muscle function in elderly men: a 10-wk randomized controlled trial ⁽³²⁾.

Mitchell CJ, Milan AM, Mitchell SM, Zeng N, Ramzan F, Sharma P, Knowles SO, Roy NC, Sjödin A, Wagner KH, Cameron-Smith D.

Mitchell J, Milan M, Mitchell M, Zeng N, Ramzan F, Sharma P, Knowles O, Roy C, Sjödin A, Wagner H, Cameron-Smith D. The effects of dietary protein intake on appendicular lean mass and muscle function in elderly men: a 10-wk randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition* [revista en internet] 2017 [citado 30 oct 2019]; 106(6):[1-9]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29092886>

ABSTRACT

Background: The Recommended Daily Allowance (RDA) for protein intake in the adult population is widely promoted as 0.8 g · kg⁻¹ · d. Aging may increase protein requirements, particularly to maintain muscle mass.

Objective: We investigated whether controlled protein consumption at the current RDA or twice the RDA (2RDA) affects skeletal muscle mass and physical function in elderly men.

Design: In this parallel-group randomized trial, 29 men aged >70 y [mean ± SD body mass index (in kg/m²): 28.3 ± 4.2] were provided with a complete diet containing either 0.8 (RDA) or 1.6 (2RDA) g protein · kg⁻¹ · d, aimed to balance energy needs. Before treatment and after 10 wk of intervention, whole-body and appendicular lean mass were measured by using dual-energy X-ray absorptiometry. Knee-extension peak power was measured with dynamometry.

Results: Both groups were found to have been in a moderate negative energy balance (mean ± SD RDA: 209 ± 213 kcal/d; 2RDA 145 ± 214 kcal/d; $P = 0.427$ for difference between the groups). In comparison with RDA, whole-body lean mass increased in 2RDA ($P = 0.001$; 1.49 ± 1.30 kg, $P < 0.001$ compared with -0.55 ± 1.49 kg, $P = 0.149$). This difference was mostly accounted for by an increase in trunk lean mass found in 2RDA (+1.39 ± 1.09 kg, $P < 0.001$). Appendicular lean mass also decreased in RDA compared with 2RDA ($P = 0.022$), driven by a reduction in RDA (-0.64 ± 0.91 kg, $P = 0.005$ compared with 0.11 ± 0.57 kg, $P = 0.592$). Adjusting for energy imbalances did not alter

these findings. Knee-extension peak power was also differently affected ($P = 0.012$; 26.6 ± 47.7 W, $P = 0.015$ in 2RDA compared with -11.7 ± 31.0 W, $P = 0.180$ in RDA).

Conclusions: Consumption of a diet providing 2RDA for protein compared with the current guidelines was found to have beneficial effects on lean body mass and leg power in elderly men. These effects were not explained by differences in energy balance.

-Association between handgrip strength and functional performance in Chilean older people⁽¹⁶⁾.

Eladio Mancilla S, Sara Ramos F, Pablo Morales B.

Eladio Mancilla S, Sara Ramos F, Pablo Morales B. Association between handgrip strength and functional performance in Chilean older people. Revista Médica de Chile [revista en internet]2016[citado 30 oct 2019];144(1):[1-6] Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v144n5/art07.pdf>

Background: Handgrip strength is an important predictor of functional performance among older adults.

Aim: To measure handgrip strength in older adults and relate its values to their clinical functional assessment.

Material and Methods: Handgrip strength was measured in 1047 older adults living in the community and aged 71.9 ± 7 years (740 and 307 females). The values obtained were grouped by age, gender and functional condition. The latter was assessed using a score validated in Chile (Functional Assessment of Older Adults or EFAM), that classifies participants as autonomous without risk, autonomous in risk and in risk of becoming non-autonomous.

Results: In women, hand grip strength values were 17.4 ± 5.6 and 18.7 ± 5.7 kg for left and right hand; figures for men were 30.6 ± 7.8 and 31.8 ± 8.3 kg, respectively. According the functional assessment, the figures for autonomous without risk, autonomous with risk and with risk of becoming non-autonomous participants, were 23.5 ± 9.7 , 21.8 ± 9.1 and 19.3 ± 8.2 respectively.

Conclusions: There is an association between the degrees of functional performance of older people and handgrip strength. (Rev Med Chile 2016; 144: 598-603)

-Associations of Dietary Protein Intake with Fat-Free Mass and Grip Strength: A Cross-Sectional Study in 146,816 UK Biobank Participants ⁽⁸⁾.

Celis-Morales CA, Petermann F, Steell L, Anderson J, Welsh P, Mackay DF, Iliodromiti S, Lyall DM, Lean ME, Pell JP, Sattar N, Gill JMR, Gray SR.

Celis-Morales CA, Petermann F, Steell L, Anderson J, Welsh P, Mackay DF, Iliodromiti S, Lyall DM, Lean ME, Pell JP, Sattar N, Gill JMR, Gray SR. Associations of Dietary Protein Intake With Fat-Free Mass and Grip Strength: A Cross-Sectional Study in 146,816 UK Biobank Participants. *American Journal of Epidemiology* [revista en internet]. 2018[citado 30 oct 2019];187(11):[1-10]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29961893>

ABSTRACT: Adequate dietary protein intake is important for the maintenance of fat-free mass (FFM) and muscle strength, but optimal requirements remain unknown. Our aim in the current study was to explore the associations of protein intake with FFM and grip strength. We used baseline data from the UK Biobank (a study of 146,816 participants aged 40-69 years with data collected across the United Kingdom in 2007-2010) to examine the associations of protein intake with FFM and grip strength. Protein intake was positively associated with FFM (men: 5.1% (95% confidence interval (CI): 5.0, 5.2); women: 7.7% (95% CI: 7.7, 7.8)) and grip strength (men: 0.076 kg/kg (95% CI: 0.074, 0.078); women: 0.074 kg/kg (95% CI: 0.073, 0.076)) per 0.5-g/kg/day (grams per kg of body mass per day) increment in protein intake. FFM and grip strength were higher with higher intakes across the full range of intakes (i.e., highest in persons who reported consuming ≥ 2.00 g/kg/day) independently of sociodemographic factors, other dietary measures, physical activity, and comorbidity. FFM and grip strength were lower with age, but this association did not differ by category of protein intake ($P > 0.05$). The current recommendation for all adults (ages 40-69 years) to maintain a protein intake of 0.8 g/kg/day may need to be increased to optimize FFM and grip strength.

-Association between dietary protein intake and grip strength among adults aged 51 years and over: What We Eat in America, National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2014 ⁽⁵⁴⁾.

Woon A, Mishra S, Goldman JD, Sahyoun NR, Moshfegh AJ.

Woon A Mishra S, Goldman JD, Sahyoun NR, Moshfegh AJ. Association between dietary protein intake and grip strength among adults aged 51 years and over: What We Eat in America, National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2014. *Plos One* [revista en internet]2018[citado 30 oct 2019];13(1):[1-12]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29364939>

ABSTRACT

Introduction: Distributing daily protein intake evenly across meals (25-30g/meal) has been suggested to improve muscle mass. The aim of this research is to examine the association between grip strength, total protein intake and its distribution across day's meals in older adults.

Methods: Nationally representative dietary intake data of adults aged 51 years and older (n = 4,123) who participated in What We Eat in America, NHANES 2011-2014 were analyzed. Protein intake per day and per eating occasion (breakfast, lunch, dinner, and snack) were determined. Combined grip strength was calculated and expressed in kilograms. Grip strength of individuals consuming ≥ 25 g protein at 1 eating occasion was compared with those consuming same level of protein at 2 and 3 or more eating occasions. Grip strength of individuals in quartile 1 of daily protein intake was compared to those in the other quartiles. All associations were examined without and with adjustment for age, race/ethnicity, physical activity, health status, and smoking status. The comparison involving eating occasions and protein intake quartiles were further adjusted for daily protein intake and energy intake, respectively.

Results: Only 33% of men and 19% of women had protein intake of ≥ 25 g at 2 or more eating occasions. These individuals also had higher grip strength and daily protein intake. Grip strength was positively associated with consumption of ≥ 25 g protein at 2 eating occasions as compared to consumption of same level of protein at 1 eating occasion ($p < 0.05$) in unadjusted model, but not when adjusted. Grip strength was positively associated with daily protein intake among women in quartiles 3 and 4 ($p < 0.05$) of protein intake in both unadjusted and adjusted models

compared to lowest protein intake. Among men, grip strength was associated with daily protein intake in quartiles 3 and 4 ($p < 0.05$) in the unadjusted model, but not when adjusted.

Conclusión: In a nationally representative sample of older adults, consuming ≥ 25 g protein at 2 or more eating occasions was not associated with grip strength. However, higher daily protein intake was positively associated with grip strength in women.

-Fuerza de agarre en adultos mayores del Policlínico Héroes del Moncada. 2011-2014
(28).

López T, González Moro A, Díaz S, M J, Barral C, Ranero V.

López T, González Moro A, Díaz S, M J, Barral C, Ranero V. Fuerza de agarre en adultos mayores del Policlínico Héroes del Moncada. Geroinfo [revista en internet].2018. [citado 28 dic 2019];13(1): [1-19]. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/geroinfo/ger-2018/ger181c.pdf>

RESUMEN

Objetivo: determinar la fuerza muscular de miembros superiores en Adultos Mayores del Policlínico Héroes Del Moncada. 2011-2014.

Método: se desarrolló una investigación descriptiva y de corte transversal en 422 adultos mayores del policlínico Héroes del Moncada en el período comprendido de mayo 2011 a mayo 2014. Se determinó la fuerza muscular de miembros superiores a través de dinamometría en ambas manos.

Resultados: la fuerza de agarre media fue de FMM (20,47kg) y fuerza muscular en mano dominante FMMD (19,04kg), predominó el sexo femenino, la edad entre 70 a 79, independientes para las Actividades Básica e Instrumentadas de la Vida Diaria, la fuerza de agarre estuvo por debajo de los valores considerados normales en otras poblaciones adultas mayores para ambos sexos y los de mayor edad tuvieron peores resultados. Existe una relación estadísticamente significativa entre la fuerza muscular de ambas extremidades y algunas variables estudiadas.

Conclusiones: desarrollar investigaciones nacionales de la fuerza de agarre en población mayor para establecer comparaciones entre ambos sexos, y esta constituye un marcador que está relacionada con el deterioro funcional y la comorbilidad.

-Low protein intake, muscle strength and physical performance in the very old: The Newcastle 85 + Study ⁽²¹⁾.

Granic A, Mendonca N, Sayer A, Hill T, Davies K, Adamson A et al. Low protein intake, muscle strength and physical performance in the very old; The Newcastle 85+ study . Clinical Nutrition [revista en internet]. 2018. [citado 28 dic 2019];37: [2260-2270]. Disponible en:

[https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(17\)31403-6/pdf](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(17)31403-6/pdf)

SUMMARY

Background: Low protein intake has been linked to reduced muscle strength and physical performance in older adults but little is known about how it may affect muscle health and subsequent functional decline in the very old (aged 85+), who are at enhanced risk of malnutrition and loss of muscle mass and strength.

Aims: To investigate the associations between low protein intake, defined as the intake of < 0.001) reported low protein intake, and these differed from participants with good intake (1 g/kg aBW/d) and decline in muscle strength and physical performance in the very old.

Methods: The analytic sample consisted of 722 community-dwelling participants (60% women) from the Newcastle 85+ Study who had protein intake at baseline. Participants were followed-up for change in grip strength (GS) and Timed Up-and-Go (TUG) test over 5 years (baseline, 18, 36, and 60 months). We used mixed models to determine the effects of low protein intake on muscle strength and physical performance in all participants, and also stratified by sex.

Results: At baseline, 390 (54%) participants (261 women, $p < 0.001$) reported low protein intake, and these differed from participants with good intake (1 g/kg aBW/d) on several measures of health and function. In the model adjusted for protein intake, consuming <1g/kg aBW/d of protein was associated with a 1.62 kg lower GS ($p = 0.008$) in all participants, and especially in women (b (SE) $\pm$ 0.83 (0.41), $p = 0.05$) after adjusting for key baseline covariates (anthropometry, multimorbidity, arthritis in hands, cognitive status and physical activity). The rate of decline in GS over 5 years was not associated with protein intake. Women, but not men, with low protein intake had worse baseline TUG (b (SE) $\pm$ 0.04 (0.02), $p = 0.03$) compared with those with good protein intake in

the fully adjusted model, but the rate of decline in TUG was not affected by daily protein status.

Conclusions: Intake of <1g protein/kg aBW/d may negatively affect muscle strength and physical performance in late life, especially in older women, independently of important covariates. More research is needed in the very old to define the optimal protein intake for maintenance of muscle health and function.

-Protein intake in hospitalized older people with and without increased risk of malnutrition Vasse Emmelyne, Janne Beelen, Nicole M. de Roos, Nancy Janssen & Lisette de Groot ⁽⁵¹⁾.

Vasse E, Beelen J, Roos N, Janssen N, Groot L. Protein intake in hospitalized older people with and without increased risk of malnutrition . Eur J Clin Nutr. [revista en internet]. 2018. [citado 28 dic 2019];23(4): [1-3]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41430-018-0171-5>

Abstract: A protein intake of >1.2 grams per-kg body weight(g/kg) is recommended for ill older adults. In a cross-sectional study, we investigated if this recommendation was met by 62 hospitalized adults of 65 years and older in a Dutch hospital. We compared protein intake between two subgroups based on the risk of malnutrition and the prescribed diet: a low risk group ($n = 31$) receiving a standard hospital diet and a medium/high risk group ($n = 31$) receiving a protein-enriched diet. A 24h-recall was performed to calculate protein intake per patient. Protein intake was on average 1.2 g/kg in the medium/high risk group and 0.9 g/kg in the low-risk group. Seventeen patients reached a protein intake of ≥ 1.2 g/kg. Fifteen patients had a protein intake below 0.8 g/kg. It seems sensible to consider providing a protein-enriched diet to all older hospitalized adults, regardless of their risk of malnutrition

5. Marco teórico

Debido al aumento de la esperanza de vida y a la disminución de la tasa de fecundidad, la proporción de personas mayores de 60 años está aumentando más rápidamente que cualquier otro grupo de edad en casi todos los países. En los países de ingresos bajos y medianos, el aumento de la esperanza de vida se debe en gran parte a la notable reducción de la mortalidad en las primeras etapas de la vida, sobre todo durante el nacimiento y la infancia y de la mortalidad por enfermedades infecciosas ⁽³⁸⁾.

El envejecimiento de la población puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública y el desarrollo socioeconómico, pero también constituye un reto para la sociedad, que debe adaptarse a ello para mejorar al máximo la salud y la capacidad funcional de las personas mayores, así como su participación social y su seguridad ⁽³⁷⁾.

5.1 Adulto mayor

A lo largo de la historia la definición de “adulto mayor” fue cambiando, por diferentes autores, diferentes organismos. En 2015, la Organización de Estados Americanos (OEA) aprobó la Convención Interamericana sobre la protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores, donde define en su artículo 2º, como “Persona mayor”, a aquella de sesenta años o más, salvo que la ley interna determine una edad base menor o mayor, siempre que ésta no sea superior a los sesenta y cinco años. Este concepto incluye, entre otros, el de persona adulta mayor ⁽⁴²⁾.

5.1.1 Envejecimiento

Los cambios que constituyen e influyen el envejecimiento son complejos. En el plano biológico, el envejecimiento está asociada con la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares. Con el tiempo, estos daños reducen gradualmente las reservas fisiológicas, aumentan el riesgo de muchas enfermedades y disminuyen en general la capacidad del individuo ⁽³⁹⁾.

Pero estos cambios no son lineales ni uniformes, mientras que algunas personas de 70 años gozan de un buen funcionamiento físico y mental, otras tienen fragilidad o requieren apoyo considerable para satisfacer sus necesidades básicas. En parte, esto se debe a que muchos mecanismos del envejecimiento son aleatorios. Pero también se debe a que esos cambios están fuertemente influenciados por el entorno y el comportamiento de la persona ⁽⁴¹⁾.

5.1.2 Alimentación en el Adulto mayor

La alimentación es un proceso consciente y voluntario que consiste en el acto de ingerir alimentos para satisfacer la necesidad de comer. La nutrición en cambio es un proceso involuntario, autónomo, de la utilización de los nutrientes en el organismo para convertirse en energía y cumplir sus funciones vitales ⁽¹⁷⁾. La evaluación nutricional en la etapa de la vida del adulto mayor, así como en todas las etapas, es muy importante para realizar acciones de consejería que promuevan una alimentación saludable, teniendo en cuenta que algunos de sus requerimientos se encuentran aumentados, como las necesidades proteicas ⁽⁴⁹⁾.

Los adultos mayores se enfrentan a diferentes situaciones que hacen complejo el acto de comer. Entre esas situaciones se encuentran la salud bucodental con inflamación de encías o pérdida de piezas dentales, disminución de las acciones motoras de la boca: masticación, deglución, alteraciones en la sensibilidad ante los sabores, olores, el vaciamiento gástrico disminuye, la secreción de ácido gástrico se reduce y como consecuencia de ello también disminuye la absorción de vitamina B12 y hierro. La pérdida progresiva de visión y audición, así como la artrosis, en muchos casos limitan la movilidad y afectan la capacidad de las personas mayores para ir a comprar alimentos y prepararse la comida. Junto con estos cambios fisiológicos, el envejecimiento puede venir acompañado de profundos cambios psicosociales y ambientales, como el aislamiento, la soledad, la depresión y la falta de ingresos, lo que también puede generar efectos importantes en la dieta.

Una ingesta dietética deficiente en energía compromete a reducir la masa muscular esquelética, como consecuencia de ello también una reducción de la fuerza, funcionabilidad y pérdida de peso. Debido a estas situaciones, el estado nutricional ejerce un papel fundamental en la vida del adulto mayor ⁽²²⁾.

La cantidad y el tipo de alimentos que consumen son determinados por factores fisiológicos, psicosociales y económicos, los cuales repercuten en el estado nutricional ⁽⁴⁴⁾.

6. Evaluación del estado nutricional

6.1 Estado nutricional

El estado nutricional es el resultado del equilibrio entre las demandas metabólicas y los ingresos alimenticios del individuo ⁽¹⁵⁾.

La evaluación del estado nutricional podría considerarse el primer eslabón del tratamiento nutricional y su objetivo es identificar a pacientes que requieren de este tratamiento y de esta manera reducir los problemas fisiológicos y las complicaciones, mejorar los resultados de los tratamientos, disminuir la morbilidad y los costos en salud. Se trata de un procedimiento de cierta complejidad que requiere entrenamiento. Existen diversas técnicas para realizar la evaluación nutricional, sin que todavía exista alguna considerada el estándar ideal ⁽⁴²⁾.

La valoración nutricional puede ser definida como la interpretación de la información obtenida a partir de estudios antropométricos, alimentarios, bioquímicos y clínicos. Dicha información es utilizada para determinar el estado nutricional de individuos o grupos de población en la medida que son influenciados por el consumo y la utilización de nutrientes ⁽¹⁸⁾.

En los adultos, se sugiere la interpretación conjunta de indicadores antropométricos, bioquímicos, alimentarios, y clínicos para definir el diagnóstico nutricional ⁽¹⁸⁾.

6.1.1 Antropometría

La antropometría es un método de fundamental importancia para la evaluación del estado nutricional, de una población sana o enferma por la estrecha relación existente con la nutrición y la composición corporal. La misma consisten en la toma de mediciones corporales como el peso, la talla, imc, circunferencias, perímetros y pliegues ⁽⁵²⁾.

Estas mediciones informan de una manera muy sensible diferentes componentes de la estructura corporal, entre los que resaltan el componente muscular y graso. Constituyen un método de fácil y rápida realización, no invasivo, fiable y económico, características que hacen de estos parámetros una prueba de gran valor orientativo en la práctica clínica, ya que el organismo en momentos de necesidad o carencia utiliza las reservas energéticas provenientes de lípidos y proteínas, con la concomitante variación asociada a los parámetros antropométricos.

- Peso

Es un indicador necesario y se debe considerar que las pérdidas representativas de peso son predictivas de discapacidad en el adulto mayor de edad avanzada. Para su cálculo se requiere una balanza adecuadamente calibrada, realizándose la medición de pie y sin zapatos, con ropa ligera ⁽⁴²⁾.

- Talla

Puede ser difícil de obtener en personas de edad avanzada, especialmente en aquellas con cifosis pronunciada o en las que permanecen postradas. En esos casos se pueden usar fórmulas para obtener la talla, mediante un cálculo de la altura del talón hasta la rodilla. La medición de talla se realiza con los pies descalzos, de espaldas al tallímetro, con los talones y rodillas juntas, manteniendo la cabeza en posición de Frankfurt horizontal, el meato auditivo y el borde inferior de la órbita en un plano horizontal, con los brazos relajados y las palmas contra los muslos ⁽⁴¹⁾.

- Índice de masa corporal

El IMC se trata de un índice internacionalmente utilizado y que permite catalogar nutricionalmente a la población. Es utilizado para diagnosticar el estado nutricional de acuerdo con el peso en relación con la talla en adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ⁽⁴⁰⁾.

En la población general los valores normales se sitúan entre 18.5-24.9 kg/m², menor a 18.4 se define como bajo peso, entre 25-29.9 kg/m² se categoriza como sobrepeso y mayor a 30 kg/m² se define como obesidad. En los ancianos, los valores del IMC son diferentes a los utilizados en la población adulta y el rango de normalidad nutricional se corresponde con un IMC entre 22 y 26.9 kg/m² ⁽⁴⁶⁾. Tiene la ventaja de usar pocos parámetros, pero no detecta variación en los diferentes componentes del organismo.

La evidencia muestra que un IMC alto (nivel de obesidad) está asociado con diabetes tipo 2 y con alto riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular, pero hay que tener en cuenta que el IMC puede sobreestimar obesidad en ciertos grupos de personas con mucha masa muscular como deportistas ⁽²³⁾.

Índice de masa corporal (IMC)	
Bajo peso	<21.9 kg/m ²
Normal	22 – 26.9 kg/m ²
Sobrepeso	27 – 29.9 kg/m ²
Obesidad	>30 kg/m ²

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de La Sociedad Española de Geriatría y Gerontología ⁽⁴⁷⁾.

6.2 Requerimientos nutricionales

Los requerimientos nutricionales son la cantidad de energía y nutrientes, basada habitualmente en promedios y expresada en valores por día, que satisface las necesidades relativas al crecimiento y a las funciones normales del organismo en grupos de individuos sanos ⁽¹⁵⁾.

A medida que envejecemos se produce una disminución progresiva de las necesidades energéticas (calorías). Esto es así, en tanto que los factores más determinantes en las necesidades energéticas del organismo son: el ejercicio físico, el consumo máximo de oxígeno, la masa corporal magra y el índice de masa corporal (IMC). En general, los mayores consumen menos calorías porque su actividad física es menor, porque tienen menor componente de masa magra, con lo cual es metabólicamente menos activa y porque, además, disminuye el IMC ⁽²⁶⁾.

Se puede definir al gasto energético basal (GEB) como el mínimo gasto de energía que se precisa para mantener las funciones vitales en condiciones normales. Representa el 60-70% del gasto energético total (GET) en la mayoría de las personas adultas, y, según la OMS decrece un 7-10% del total cada 10 años ⁽²⁶⁾.

El objetivo de la nutrición es mantener o mejorar la función sistémica, la evolución clínica, enfatizando en disminuir la morbilidad, reducir la estancia hospitalaria y prevenir la desnutrición proteico-calórica ⁽⁷⁾.

6.2.1 Proteínas

Las proteínas son moléculas de enorme tamaño, pertenecen a la categoría de macromoléculas, constituidas por un gran número de unidades estructurales llamados aminoácidos, de los cuales, existen 20 unidades distintas. Representan alrededor del 50% del peso seco de los tejidos. Prácticamente casi todos los procesos biológicos dependen de la presencia y/o actividad de este tipo de sustancias. A nivel elemental todas las proteínas contienen carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno y casi todas poseen azufre ⁽⁵⁾.

Algunas proteínas pueden carecer de uno o varios de estos aminoácidos. Cuando un alimento contiene todos los aminoácidos se los considera que presentan proteínas de alto valor biológico. Las proteínas de alto valor biológico se encuentran en los lácteos, huevos y las carnes (incluyendo el pescado, las aves y el cerdo). Las proteínas de bajo valor biológico se encuentran en los cereales, legumbres, frutas secas y semillas, por lo que es necesario la consumición de un cereal + una legumbre (o frutas secas, semillas) para lograr una proteína completa con sus 20 aminoácidos ⁽¹⁹⁾.

Función de las proteínas:

- ✓ Plástica: Tienen función estructural ya que el colágeno es la principal proteína integrante de los tejidos de sostén y proporcionan los aminoácidos fundamentales para la síntesis de tejidos.
- ✓ Reguladora: forman parte de enzimas y hormonas que intervienen en las reacciones químicas de nuestro cuerpo.
- ✓ Energética: las proteínas aportan 4 kcal por gramo.
- ✓ Inmune: Forman parte del sistema de defensa del organismo. Los Anticuerpos que genera el sistema inmune para defendernos de sustancias extrañas, son proteínas.
- ✓ Regulación genética: las proteínas forman parte del material genético, como el ADN.
- ✓ Transporte: mantienen el equilibrio de los líquidos corporales y forman parte de la hemoglobina y otras moléculas con funciones de conducción sanguínea.
- ✓ Muscular: Son responsables de la contracción muscular.
- ✓ Forman parte de los jugos digestivos, proteínas plasmáticas, vitaminas ⁽¹⁾.

6.2.3 Necesidades proteicas en el adulto mayor

Durante la vejez la masa muscular se pierde de manera gradual y progresiva, se estima que ocurre entre el 5% - 45% de los adultos mayores. Se lo puede prevenir y tratar con actividad física y una correcta alimentación. Una alimentación equilibrada en energía y proteína ayuda a mejorar la reducción de masa muscular, fuerza y actividades cotidianas, evitando la fragilidad, sarcopenia, discapacidad, perdida de independencia, caídas, fracturas y muerte. En cuanto a la actividad física se lo relaciona con un aumento de masa muscular, previniendo la fragilidad.

Los adultos mayores necesitan un aumento de proteínas en su dieta diaria y una disminución de grasas, sin embargo, las personas con el paso de los años ingieren menos alimentos ⁽²⁵⁾.

Se ha podido comprobar que el consumo de 0.8g/kg de peso/día de proteína, según las recomendaciones de la FAO de 1985, no consigue mantener un balance nitrogenado positivo ⁽²⁶⁾.

La Sociedad de Medicina Geriátrica de la Unión Europea (EUGMS) y otras organizaciones recomiendan ingerir de 1,0 a 1,2 g de proteína/kg de peso/día y, siempre, de alto valor biológico para mantener la masa y función muscular, estas son mayores a las propuestas por la RDA, pero sugiere individualizar los requerimientos de una manera segura y tolerada. En general, las necesidades diarias de proteínas rondan en torno a 70-75g/día ⁽²⁵⁾. El tipo de proteína ingerida también influye en la síntesis, la proteína de alto valor biológico es más completa en aminoácidos esenciales, principalmente de leucina que es indispensable porque se metaboliza en células del musculo, pero se requieren 14 mg/kg de peso al día que difícilmente cubren los adultos mayores ⁽⁴⁴⁾. En situaciones de estrés se sugiere no menos de 1,5 g/kg PA/día, recomendándose cubrir entre el 40-50% de proteínas de alto valor biológico. No está claro que una ingesta elevada de proteínas provoque mayor riesgo de insuficiencia renal si esta no existe previamente, sin embargo, en todos los casos en los que se administren dietas hiperproteicas, habrá que controlar estrechamente la función renal ⁽²⁶⁾. La ingesta insuficiente de proteínas genera un equilibrio negativo de las mismas y da como resultado una atrofia del músculo esquelético, crecimiento muscular deteriorado y disminución de la fuerza. Por ello es importante consumir la recomendación proteica diaria necesaria para no generar una disminución de la masa muscular, de su fuerza y deterioro.

Las causas más comunes de una ingesta insuficiente de proteínas incluyen problemas gastrointestinales, pérdida de apetito, cambios en la preferencia alimentaria, resistencia a la insulina, y requerimientos basales aumentadas como por ejemplo enfermedades agudas, crónicas, inflamatorias, etc.

Investigaciones recientes también indican que no solamente es importante la cantidad de proteínas totales consumidas en el día, sino también el consumo uniforme de proteínas en las diferentes comidas del día, desayuno, almuerzo, merienda y cena. Ambos patrones son necesarios para estimular la síntesis proteica, mantener la masa muscular y su función. Está demostrado que la suplementación de proteínas en el adulto mayor tiene efectos beneficiosos sobre la salud muscular ⁽¹⁴⁾.

6.2.4 Alimentos fuente de proteína

Se consideran alimentos fuente de un principio nutritivo a aquel o aquellos alimentos que lo poseen en mayor cantidad, estos alimentos deben ser de consumo habitual, responder a los gustos, hábitos y costumbres de la población, ser de fácil adquisición y la incorporación de estos en la alimentación debe asegurar el aporte del principio nutritivo en cantidades adecuadas ⁽⁴⁹⁾. Es importante conocer que 1 gramo de proteína aporta 4 kilocalorías y representa aproximadamente del 15-20% del valor calórico total ⁽¹⁹⁾. Los alimentos con contenido proteico pueden tener 2 orígenes:

- Animal: Son fuente de proteína de alto valor biológico y están compuestos por: carnes, huevos y lácteos. Ricos en aminoácidos esenciales.

- Vegetal: También llamados de bajo valor biológico están integrados por legumbres, cereales y frutos secos, son en general menos ricos en aminoácidos esenciales.

Debemos intentar un aporte energético equilibrado entre proteínas animales y vegetales intentando llegar a la relación 1:1 ⁽²⁵⁾.

Composición química promedio de alimentos por 100g

ALIMENTO	PROTEINAS
Leche fluida	3g
Leche en polvo entera	25.8g
Leche en polvo descremada	35.5g
Ricota	11.6g
Yogurt entero	2.8g
Yogurt descremado	4.3g
Queso untable entero	6.6g
Queso untable descremado	13.7g
Queso cremoso	19.7g
Queso rayado	32.7g
Queso feta	24g
Huevo	12g
Carne vacuna	20g
Carne de cerdo	20g
Carne de ave	20g
Carne de pescado	20g
Arvejas	8.1g
Lentejas	20.8
Porotos	20g
Garbanzos	6.1g

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ARGENFOODS ⁽⁴⁾.

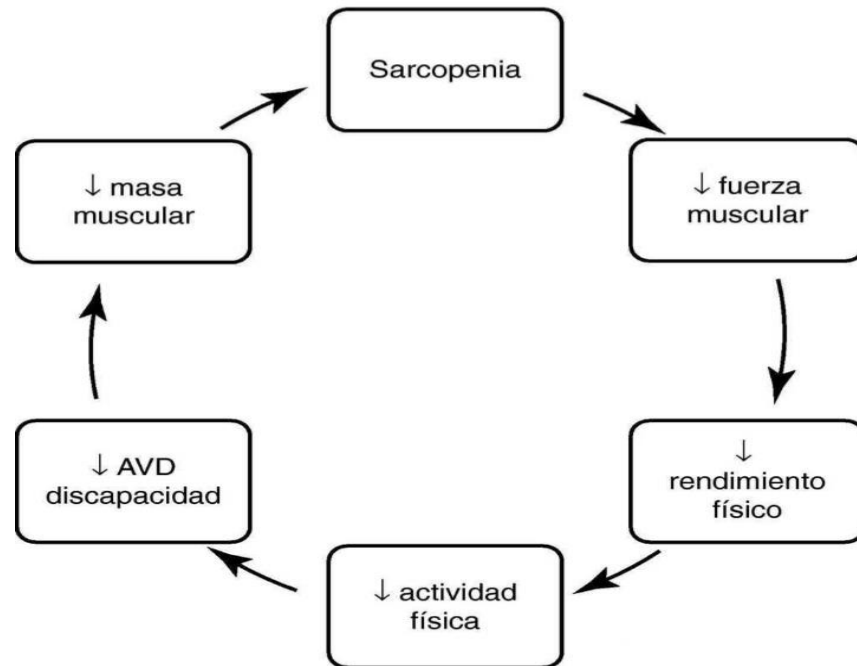
7. Sarcopenia

7.1 Definición: La sarcopenia es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad ⁽¹⁰⁾.

A nivel mundial la prevalencia de sarcopenia oscila entre 5 y 32% de la población que tiene entre 60 y 70 años, y de 11 a 80% en la que pasa los 80 años. A partir de los 70 años la pérdida de masa muscular es mayor al 15% por lo tanto disminuye la tasa metabólica en reposo, el apetito y la ingesta de alimentos provocando deficiencias energético-proteicas ⁽⁴⁴⁾.

Este síndrome aumenta el riesgo de caídas y fracturas, deteriora la capacidad de realizar actividades de la vida diaria, se asocia con enfermedad cardíaca, enfermedad respiratoria, deterioro cognitivo, conduce a trastornos de movilidad, contribuye a la disminución de la calidad de vida, pérdida de la independencia y muerte ⁽¹⁰⁾.

Mecanismo por el que aparecen las consecuencias de la Sarcopenia



Fuente: Basada en A.J Cruz-Jentoft et al ⁽¹¹⁾.

7.2 Categorías de la Sarcopenia

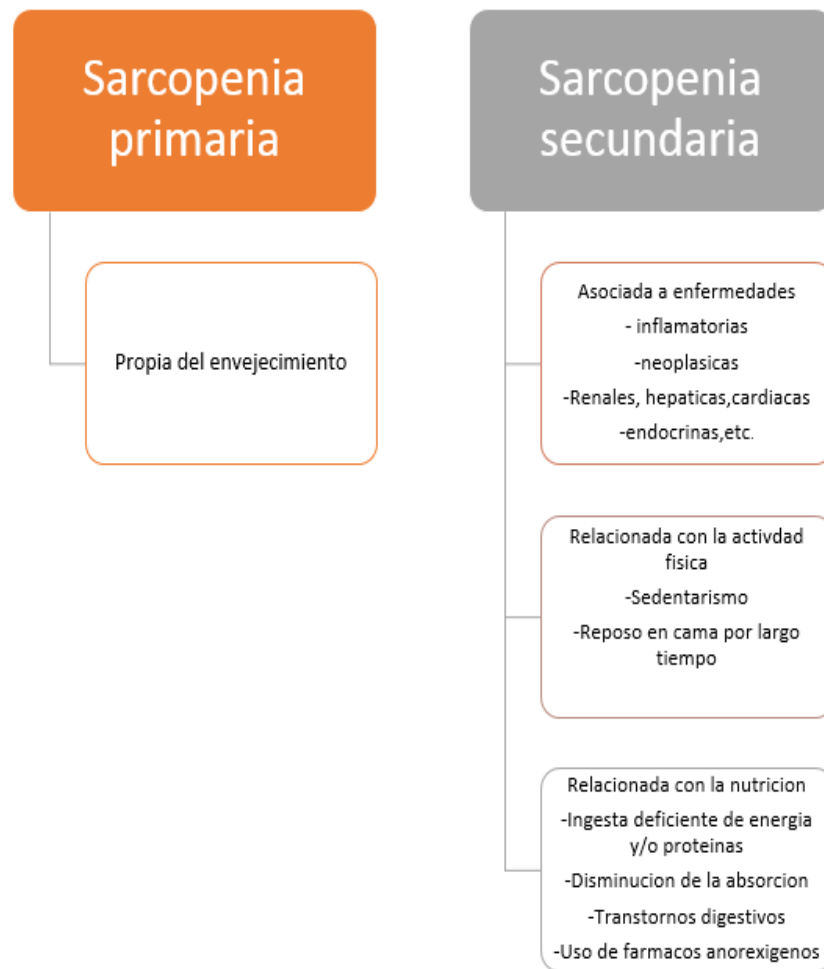
La sarcopenia puede estar asociada a 1 solo mecanismo, o ser la consecuencia de varios.

Sarcopenia Primaria: Relacionada con la edad, donde la disminución de la masa muscular es propia del envejecimiento y puede darse por una disminución de hormonas sexuales, disfunción mitocondrial y/o apoptosis.

Sarcopenia Secundaria: Relacionada con enfermedades, sedentarismo, factores nutricionales, fármacos, etc.

- ✓ Asociada a enfermedades: Se asocia a un fracaso orgánico avanzado (cardíaca, pulmonar, hepática, renal, cerebral), enfermedades inflamatorias, neoplasias o enfermedades endocrinas.
- ✓ Relacionada con la actividad: La inactividad física, el reposo en cama por largo tiempo y situaciones de ingravidez la generan.
- ✓ Relacionada con la Nutrición: Es consecuencia de una ingesta dietética insuficiente de energía y/o proteínas como ocurre en caso de malabsorción, trastornos digestivos o uso de medicamentos anorexígenos ⁽¹⁰⁾.

Categorías de la Sarcopenia



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de EWGSOP ⁽¹⁰⁾.

7.3 Fisiopatología de la Sarcopenia

El envejecimiento humano está asociado a una pérdida de masa muscular que se inicia en la cuarta década de la vida con una pérdida de fuerza de alrededor del 1% al año y que se acelera con el transcurso de los años ⁽¹¹⁾.

El músculo senescente presenta cambios anatómicos, histoquímicos y funcionales. Se produce una disminución de la masa muscular a expensas de una disminución del tamaño de las fibras II, sin cambios en el tipo I, a su vez, se observa una disminución del número de fibras de tipo II, con infiltración por grasa y tejido conjuntivo, y una reducción de la razón capilar/ fibra que altera el aporte de nutrientes provenientes del torrente circulatorio a la fibra muscular ⁽⁵⁰⁾.

Hay dos tipos de fibras musculares:

Tipo I (*también denominadas rojas*): de contracción lenta, presentan un número reducido de miofibrillas que se encuentran agrupadas. Tienen abundante sarcoplasma rico en mioglobina y mitocondrias, la abundancia de mioglobina le permite un importante almacenamiento de oxígeno. Estas fibras se caracterizan por la lentitud de la contracción, causada por la relación entre las miofibrillas y la masa de elementos pasivos o elásticos que deben ser vencidos para generar la contracción.

Tipo II (*también llamadas blancas*, por su menor concentración de mioglobina): son ricas en miofibrillas, casi exclusivamente. Son pobres en mitocondrias y mioglobina, por lo que dependen de la vía anaerobia para su alimentación. A diferencia de las fibras de tipo I, contienen una alta concentración de elementos contráctiles en relación con los elementos elásticos o de sostén; esta particularidad les da la propiedad de ser rápidas, pero tienen menor capacidad de resistencia, por lo que se agotan rápidamente. En las células que conforman las fibras musculares se observan cambios relacionados con la muerte celular programada, como:

- ✓ Acumulación de núcleos internos.
- ✓ Fibras en anillo y fibras rotas.
- ✓ Desestructuración de miofilamentos y líneas Z.
- ✓ Proliferación del retículo sarcoplásmico y del sistema de túbulos T.
- ✓ Acumulación de lipofusina y estructuras en bastón.

También en la inervación de las fibras musculares se producen cambios determinados por la disminución del número de unidades motoras. A nivel del arco de la motoneurona-alfa. Todos estos cambios se relacionan con mecanismos fisiológicos propios del envejecimiento, que están significativamente ligados a los procesos que se describen como teorías del envejecimiento ⁽³⁴⁾.

Se han determinado diversos factores que interviene en la fisiopatología de la sarcopenia: **Factores neuromusculares**: pérdida de las motoneuronas alfa de la médula y disminución del número de células satélite. Esta pérdida se observa a partir de los 60 años en forma marcada y condiciona la denervación y re inervación consecuente con una neuropatía crónica ⁽³¹⁾.

Factores endocrinos: debido a un descenso de hormonas anabolizantes (estrógenos, testosterona y DHEA, hormona del crecimiento, insulina) y descenso de vitamina D. En este contexto, hay que identificar las acciones de las hormonas en el mantenimiento de la masa muscular. La insulina determina una acción inhibitoria de la proteólisis y favorecedora de la síntesis proteica.

También los estrógenos, disminuidos en la menopausia, condicionan una pérdida de poder anabólico vinculada a la falta de conversión de los estrógenos en testosterona.

Por otra parte, los estrógenos y la testosterona pueden inhibir la producción de IL-1 e IL-6, por lo que su disminución con la edad supondría de forma indirecta un aumento del catabolismo, en especial la IL-6. Se produce un descenso de la hormona del crecimiento y del IGF-1 (factor de crecimiento insulínico 1), que genera la pérdida del efecto anabolizante ⁽¹¹⁾.

Factores inmunitarios: en el envejecimiento, se produce un estado de inflamación subclínica determinado por la elevación del TNF- α (factor de necrosis tisular alfa) y la elevación de citocinas, como IL-6, IL-1Ra e IL-1 β . Este proceso inflamatorio crónico favorece el aumento del catabolismo proteico de la masa muscular. La unión de TNF- α a sus receptores en el sarcolema estimula la producción de radicales libres por la mitocondria muscular, lo que refuerza la importancia del estrés oxidativo en el desarrollo de la sarcopenia. El mecanismo inflamatorio subclínico comparte la fisiopatología con los procesos de caquexia que se observan en las patologías tumorales e infecciosas crónicas. Las determinaciones bioquímicas de PCR elevadas se relacionan con sarcopenia, mayor posibilidad de dependencia y mayor mortalidad ⁽³⁴⁾.

Factores celulares: La mayor parte de las alteraciones se relacionan con el estrés oxidativo, definido como el desequilibrio entre el balance prooxidante y antioxidante, a favor del primero. Al parecer las mitocondrias son responsables Y/o causantes de la producción de radicales libres. Diversos autores relacionan la disfunción mitocondrial con el acumulo de alteraciones en el ADN mitocondrial y con la sarcopenia ⁽¹²⁾. El envejecimiento por lo tanto se ha asociado a novel mitocondrial y en el músculo esquelético con:

- ✓ Mutaciones en el ADN mitocondrial
- ✓ Reducciones en el contenido del ADN mitocondrial
- ✓ Alteraciones en la señalización en el proceso de apoptosis
- ✓ Disminución de la actividad de la cadena de transporte electrónico
- ✓ Aumento de la producción mitocondrial de radicales libres.

Factores relacionados con los hábitos de la vida cotidiana: baja ingesta de proteínas, escaso ejercicio físico a lo largo de la vida, hábito tabáquico o ingesta excesiva de alcohol. Todos estos hábitos dan lugar a un desequilibrio metabólico con aumento del catabolismo proteico. También influyen los cambios en las condiciones de vida, como permanencia prolongada en la cama, inmovilidad, desuso. La presencia de enfermedades concomitantes, como deterioro cognitivo, trastornos afectivos (depresión y ansiedad), diabetes, diversas enfermedades crónicas en fase terminal ⁽²⁴⁾.

Factores de riesgo de Sarcopenia

Factores de riesgo	Enfermedades crónicas
Constitucionales	Deterioro cognitivo
Sexo femenino	Trastornos del humor
Bajo peso al nacer	Diabetes mellitus
Susceptibilidad genética	Insuficiencia cardíaca
Estilos de vida	Insuficiencia hepática
Malnutrición	Insuficiencia renal
Baja ingesta de proteínas	Insuficiencia respiratoria
Tabaquismo	Artrosis
Inactividad física	Dolor crónico
Condiciones de vida	Obesidad
Inanición	Efectos catabólicos de los fármacos
Encamamiento	¿Cáncer?
Ingravidéz	¿Enfermedades inflamatorias crónicas?

Fuente: Basada en Cruz-Jentoft et al, 2019⁽¹¹⁾.

7.4 Criterios diagnósticos de Sarcopenia

Según el Grupo de Trabajo del Consenso Europeo sobre sarcopenia en personas mayores, el diagnóstico de sarcopenia se basa en tres criterios:

- ✓ Baja masa muscular
- ✓ Baja fuerza muscular
- ✓ Baja funcionalidad (rendimiento físico)

Se aplica para el diagnóstico el criterio 1 + (criterio 2 y/o criterio 3)

Propone una estadificación conceptual en “pre-sarcopenia”, “sarcopenia” y “sarcopenia grave”. El estadio de “pre-sarcopenia” se caracteriza por una masa muscular baja sin efectos sobre la fuerza muscular ni el rendimiento físico. Este estadio sólo puede identificarse mediante técnicas que miden la masa muscular con exactitud y en comparación con poblaciones normalizadas. El estadio de “sarcopenia” se caracteriza por una masa muscular baja, junto con una fuerza muscular baja o un rendimiento físico deficiente. “Sarcopenia grave” es el estadio que se identifica cuando se cumplen los tres criterios de la definición (masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento físico) ⁽¹²⁾.

Estadio	Masa muscular	Fuerza muscular	Rendimiento físico
Presarcopenia	↓		
Sarcopenia	↓↓	↓	Or ↓
Sarcopenia grave	↓↓↓	↓	

Fuente: datos obtenidos de EWGSOP ⁽¹⁰⁾.

Para la detección y el diagnóstico de sarcopenia, EWGSOP recomienda seguir el siguiente esquema: encontrar casos, evaluar, confirmar, gravedad

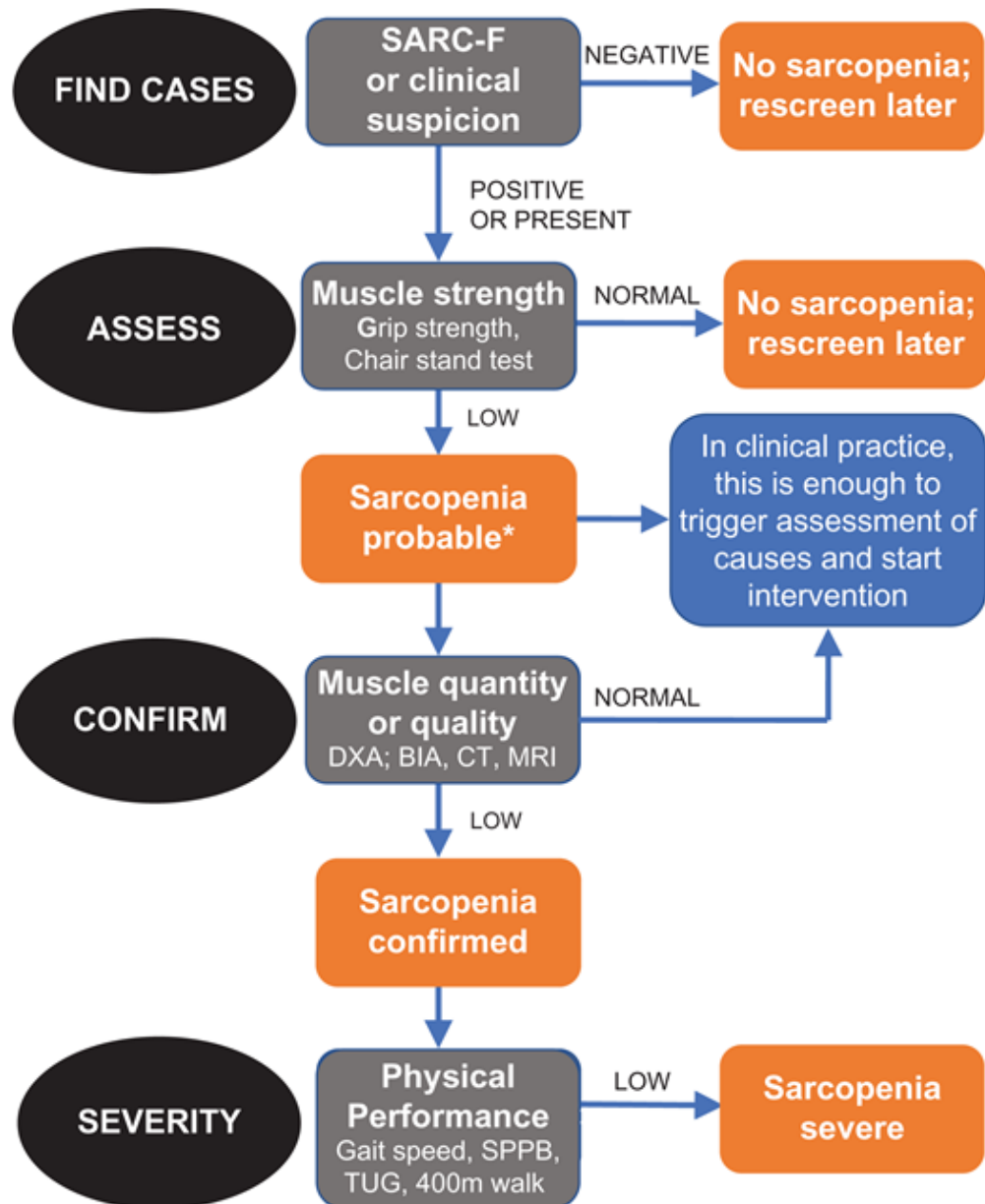
Hallar casos: para identificar a las personas en riesgo de sarcopenia, EWGSOP recomienda el uso del cuestionario SARC-F o la sospecha clínica para encontrar síntomas asociados con la sarcopenia.

Evaluar: para evaluar la evidencia de sarcopenia, EWGSOP recomienda el uso de la fuerza de agarre o una medida de soporte de silla con puntos de corte específicos para cada prueba. Para casos especiales y para estudios de investigación, se pueden utilizar otros métodos para medir la fuerza (flexión / extensión de la rodilla).

Confirmar: para confirmar la sarcopenia mediante la detección de baja cantidad y calidad muscular, se recomienda DXA en la práctica clínica, y DXA, BIA, CT o MRI en estudios de investigación.

Determinar la gravedad: la gravedad se puede evaluar mediante medidas de rendimiento; se pueden utilizar pruebas de velocidad de marcha, SPPB, TUG y caminata de 400 m ⁽¹⁰⁾.

Algoritmo para la detección de casos de Sarcopenia



Fuente: datos obtenidos a partir de EWGSOP2⁽¹⁰⁾.

7.5 SARC-F

EWGSOP2 recomienda el uso del cuestionario SARC-F como una manera de obtener autoinformes de los pacientes sobre signos característicos de la sarcopenia. Es un método económico para la detección del riesgo de sarcopenia, principalmente detectando casos graves ⁽¹⁰⁾. El SARC-F tiene una sensibilidad baja a moderada y una especificidad muy alta para predecir la baja fuerza muscular. Se puede usar fácilmente en la atención médica comunitaria y otros entornos clínicos. Es un cuestionario de 5 ítems que los pacientes informan por sí mismos, las respuestas se basan en la percepción del paciente de sus limitaciones de fuerza, capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y experimentar caídas. Esta herramienta fue validada como consistente y confiable ⁽²⁹⁾.

Los componentes de SARC-F son aquellos que se esperaría que estuvieran asociados con una función muscular deficiente. La fuerza se mide preguntando al encuestado cuánta dificultad tiene para levantar 4 – 5 kg (0 = nada difícil, 1= algo difícil, 2= muy difícil o imposible) La asistencia para caminar se evalúa preguntando cuánta dificultad tiene para caminar a través de una habitación (0 = nada difícil, 1= algo difícil, 2= muy difícil o imposible). Levantarse de una silla se mide preguntando cuánta dificultad tiene para trasladarse de una silla a la cama (0 = nada difícil, 1= algo difícil, 2= muy difícil o imposible). Subir escaleras se evalúa preguntando cuánta dificultad tiene para subir un tramo de 10 escalones (0 = nada difícil, 1= algo difícil, 2= muy difícil o imposible). Las caídas obtienen un puntaje de 2 para los encuestados que informaron caer cuatro o más veces en el último año, 1 para los encuestados que informaron caer 1–3 veces en el último año y 0 para aquellos que informaron que no hubo caídas en el último año. Si la suma de las puntuaciones de estos 5 ítems da como resultado ≥ 0 a 4, se define como riesgo de sarcopenia ⁽⁵³⁾.

En la actualidad el tratamiento principal sería el ejercicio de resistencia sumado a una mayor ingesta de proteínas. SARC-F es una herramienta clínica rápida basada en preguntas que pueden ser un útil examen de sarcopenia para los médicos de atención primaria. Esto permitiría la derivación de personas con puntajes positivos de SARC-F para una evaluación adicional ⁽²⁹⁾.

7.6 Fuerza muscular

Aunque se conoce que hay pérdida de la fuerza de agarre a medida que se envejece, aún existe controversia acerca de las razones para la progresiva disminución de las unidades motoras al avanzar la edad. Existen hipótesis acerca de que se debe a la presencia de enfermedades, al desuso y al envejecimiento ⁽¹³⁾. La baja fuerza de agarre es un potente predictor de malos resultados para el paciente, como estadías prolongadas en el hospital, mayores limitaciones funcionales, mala calidad de vida relacionada con la salud y muerte. La reducción de la fuerza muscular está asociada a la fuerza en general del cuerpo ⁽⁴³⁾.

Se recomienda medir la fuerza de agarre con un dinamómetro de mano calibrado para el uso de rutina en la práctica hospitalaria, en entornos clínicos especializados y en la asistencia sanitaria comunitaria. Cuando no es posible medir el agarre debido a una discapacidad en la mano (por ejemplo, con artritis avanzada o accidente cerebrovascular), se pueden usar métodos de torque isométricos para medir la fuerza de la extremidad inferior ⁽¹⁰⁾. Otra medición muy eficaz es la prueba de levantarse de la silla de forma autónoma el cual nos indica si el anciano cuenta con una independencia eficaz y buena calidad de vida. Consiste en sentarse y levantarse 5 veces de forma continua y autónoma midiendo el tiempo que se tarda en esta actividad ⁽²⁸⁾.

7.7 Actividad física

Según la OMS para la población de adultos mayores, la actividad física consiste en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos, actividades ocupacionales, tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias ⁽⁴⁰⁾. La evidencia disponible demuestra de forma contundente que, en comparación con los adultos mayores menos activos, hombres y mujeres, las personas mayores físicamente activas presentan menores tasas de mortalidad por todas las causas, cardiopatía coronaria, hipertensión, accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo 2, cáncer de colon, de mama, depresión, un mejor funcionamiento de sus sistemas cardiorrespiratorio y muscular, una mejor masa y composición corporal, tienen un perfil de biomarcadores más favorable para la prevención de las enfermedades cardiovasculares, la diabetes de tipo 2 y la mejora de la salud ósea, presentan una mayor salud funcional, un menor riesgo de caídas, función cognitiva mejor conservada, y un menor riesgo de limitaciones funcionales moderadas y graves ⁽³³⁾. La sarcopenia está mediada por múltiples mecanismos, incluyendo estilos de vida sedentarios, la

malnutrición, muerte de las neuronas alfa, concentraciones alteradas de hormonas y aumento de la inflamación. Actualmente, el entrenamiento de la fuerza es uno de los métodos más eficaces para combatir la sarcopenia (mediante la estimulación de la hipertrofia), incrementar la masa muscular y la fuerza y mejorar la adaptación neuromuscular ⁽⁹⁾.

7.8 Obesidad Sarcopénica

La obesidad es una enfermedad global crónica compleja que afecta a personas de todo el mundo de todas las edades, sexos, etnias y nacionalidades ⁽⁴⁸⁾. La obesidad Sarcopénica es una condición de reducción de la masa corporal magra en el contexto de un exceso de adiposidad. Se informa con mayor frecuencia en personas de edad avanzada ya que tanto el riesgo como la prevalencia aumenta con la edad. La obesidad exacerba la sarcopenia, aumenta la infiltración de grasa en el musculo, disminuye la función física, favorece la pérdida de autonomía aumenta el riesgo de mortalidad ⁽³⁶⁾. En el tejido adiposo obeso, los adipocitos se someten a hipertrofia, hiperplasia y activación causando la acumulación de macrófagos proinflamatorios y otras células inmunes, así como la producción desregulada de varias adipoquinas que, junto con las células senescentes y las citocinas y quimiocinas liberadas por las células inmunes, crean un estado proinflamatorio local. Adicionalmente, el tejido adiposo se caracteriza por una producción excesiva y una capacidad alterada para almacenar lípidos, que se acumulan ectópicamente en el músculo esquelético. Estos lípidos intramusculares y sus derivados inducen una disfunción mitocondrial caracterizada por una capacidad de oxidación β alterada y una mayor formación de especies reactivas de oxígeno que proporcionan un ambiente lipotóxico y resistencia a la insulina, así como una mayor secreción de algunas mioquinas proinflamatorias capaces de inducir disfunción muscular de manera auto / paracrina. A su vez, por vía endocrina, estas mioquinas pueden exacerbar la inflamación del tejido adiposo y también son compatibles con la inflamación sistémica crónica de bajo grado, estableciendo en general un círculo vicioso perjudicial que mantiene la inflamación tejido adiposo y del músculo esquelético, desencadenando y apoyando el desarrollo de obesidad sarcopénica ⁽²⁷⁾.

8. Materiales y métodos

8.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo observacional descriptivo, transversal en adultos mayores. Se analizó por única vez en el periodo de diciembre-enero 2019/2020 y sin seguimiento en el tiempo.

8.2 Población

La población que se estudió corresponde a los adultos mayores de 60 años que concurren a los consultorios externos del HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada partido de Almirante Brown, provincia de Buenos Aires.

8.3 Muestra

50 adultos mayores que concurren a los consultorios externos del HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada partido de Almirante Brown, provincia de Buenos Aires durante el periodo diciembre-enero 2019/2020.

8.4 Tipo de Muestra

No probabilístico ya que los participantes fueron elegidos a criterio del investigador. El tipo de muestra es por conveniencia.

8.5 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios Inclusión

- Adultos mayores de 60 años.
- Adultos mayores de 60 años que firmaron el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

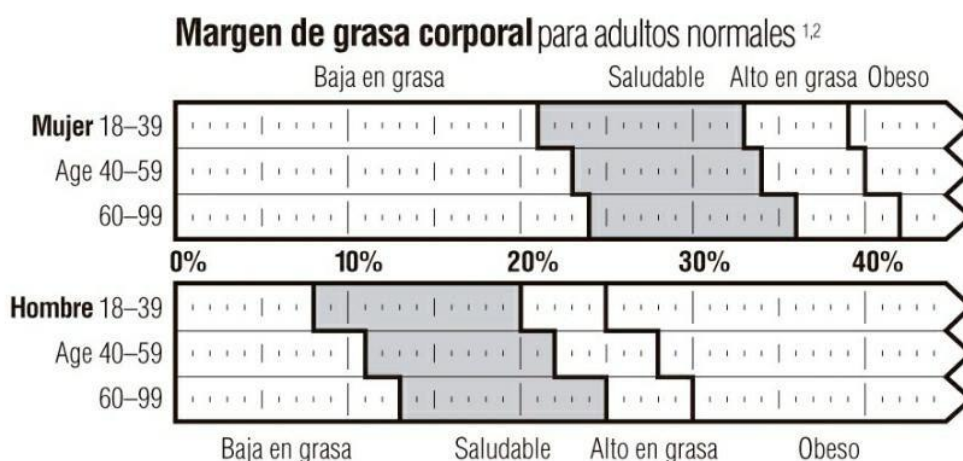
- Adultos mayores que se nieguen a participar.
- Adultos mayores que presenten alguna enfermedad neurológica relacionada con la memoria.
- Adultos mayores que presenten alguna discapacidad física y/o enfermedad que imposibilite la fuerza de prensión.

8.7 Técnica de recolección de datos e instrumentos

Los datos del estudio fueron recogidos durante los periodos diciembre-enero 2019/2020. Se recolectaron a través de un cuestionario que detecta riesgo de sarcopenia (SARC-F) que consta de 5 preguntas sobre la percepción del sujeto de sus limitaciones de fuerza, capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y experimentar caídas. Un cuestionario para obtener datos con respecto al sexo, edad y patologías preexistentes. Una frecuencia de consumo de alimentos fuente de proteínas para valorar si cumplen con el requerimiento proteico diario, se utilizó de referencia un cuestionario en el cual se evaluaba el consumo de alimentos fuente de proteínas ⁽³⁰⁾. De acuerdo con este cuestionario se modificaron algunos ítems adaptándose para poder responder al objetivo planteado. Se utilizaron imágenes de alimentos para que pudieran ver reflejado la porción de lo que consumían y a cada encuestado se le realizó el rango de requerimiento proteico diario mediante la fórmula $1 - 1.2\text{g/kg/día}$, la cual es la recomendación diaria para adultos mayores. Para obtener un valor más exacto de la cantidad de proteínas presentes en los alimentos fuente para este trabajo se utilizó la base de datos de composición química de alimentos de ARGENFOODS, el cual es un capítulo nacional de INFOODS, cuyo objetivo es estimular y coordinar actividades para mejorar la calidad y disponibilidad de datos para el análisis de los alimentos en todo el mundo ⁽⁴⁾.

También se evaluaron las siguientes variables:

-Composición corporal: mediante una balanza de Bioimpedancia marca Tanita modelo BC585 se determinó el peso corporal y el porcentaje de grasa. Para clasificar el porcentaje de grasa corporal se utilizó el margen de grasa corporal propuesto por el manual de la balanza de Bioimpedancia. El valor obtenido se clasifica en: bajo en grasa, saludable, alto en grasa, obeso.



Fuente: datos obtenidos del manual de la balanza Bioimpedancia Tanita modelo BC585.

-**Peso** (en kg): se obtuvo a través de la balanza de bioimpedancia con la persona descalza y ropa ligera ⁽⁶⁾.

-**Talla** (en cm): se tomó mediante un tallímetro de la balanza marca CAM, de espaldas al tallímetro y en posición erguida manteniendo la cabeza en posición de Frankfurt horizontal: el meato auditivo y el borde inferior de la órbita en un plano horizontal, con los brazos relajados y las palmas contra los muslos ⁽⁶⁾.

- **IMC** (kg/m²): Con el peso y talla se calculó el índice de masa corporal y se establecieron los siguientes puntos de corte basados en la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología ⁽⁴⁷⁾.

- ✓ Bajo peso: <21.9 kg/m²
- ✓ Normal: 22-26.9 kg/m²
- ✓ Sobrepeso: 27-29.9 kg/m²
- ✓ Obesidad: >30 kg/m²

-**Fuerza muscular** (en kg): para conocer la fuerza muscular se midió la fuerza de prensión manual con un dinamómetro manual marca CAMRY modelo EH101, el cual proporciona una lectura digital e instantánea de la fuerza de agarre. Es un método fácil de usar, para ello se les pidió a los sujetos que aprieten el dinamómetro de mano con la máxima fuerza posible durante por lo menos 5 segundos, realizando 3 medidas de cada mano, tomándose como resultado el valor máximo. Luego de la prueba la pantalla LCD muestra la fuerza que se obtuvo en kilogramos y se lo clasifica según edad y sexo en “weak = bajo”,

“normal” y “strong = fuerte”, Para identificar sujetos con baja fuerza muscular se utilizaron como puntos de corte los siguientes valores proporcionados por el manual del dinamómetro.

Clasificación según edad y sexo

EDAD	HOMBRE			MUJER		
	Débil	Normal	Fuerte	Débil	Normal	Fuerte
10-11	<12.6	12.6-22.4	<22.4	<11.8	11.8-21.6	<21.6
12-13	<19.4	19.4-31.2	<31.2	<14.6	14.6-24.4	<24.4
14-15	<28.5	28.5-44.3	<44.3	<15.5	15.5-27.3	<27.3
16-17	<32.6	32.6-52.4	<52.4	<17.2	17.2-29.0	<29.0
18-19	<35.7	35.7-55.5	<55.5	<19.2	19.2-31.0	<31.0
20-24	<36.8	36.8-56.6	<56.6	<21.5	21.5-35.3	<35.3
25-29	<37.7	37.7-57.5	<57.5	<25.6	25.6-41.4	<41.4
30-34	<36.0	36-55.8	<55.8	<21.5	21.5-35.3	<35.3
35-39	<35.8	35.8-55.6	<55.6	<20.3	20.3-34.1	<34.1
40-44	<35.5	35.5-55.3	<55.3	<18.9	18.9-32.7	<32.7
45-49	<34.7	34.7-54.5	<54.5	<18.6	18.6-32.4	<32.4
50-54	<32.9	32.9-50.7	<50.7	<18.1	18.1-31.9	<31.9
55-59	<30.7	30.7-48.5	<48.5	<17.7	17.7-31.5	<31.5
60-64	<30.2	30.2-48	<48.0	<17.2	17.2-31.0	<31.0
65-69	<28.2	28.2-44	<44.0	<15.4	15.4-27.2	<27.2
70-99	<21.3	21.3-35.1	<35.1	<14.7	14.7-24.5	<24.5

Fuente: manual del dinamómetro CAMRY modelo EH101

8.8 Metodología



Materiales para la realización de la medición de fuerza muscular, masa muscular, peso y talla: 1- Balanza marca CAM con tallímetro 2- Balanza de Bioimpedancia Tanita modelo BC585,3-Consultorio de Nutrición donde se realizó el trabajo de investigación,4- Dinamómetro CAMRY modelo EH101.

8.9 Análisis estadístico

Para el análisis de datos se utilizó el programa Excel para cargar los datos de los instrumentos utilizados.

8.10 Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Definición	Indicador	Categorías	Clasificación	Técnica/Instrumento
Características sociodemográficas	Edad	Tiempo que ha vivido una persona ⁽⁴⁵⁾	Años	Mayor a 60 años	Cuantitativa Discreta	Cuestionario estructurado encuesta
	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales o las plantas ⁽⁴⁵⁾	Sexo	-Femenino -Masculino	Cualitativa Dicotómica	Cuestionario estructurado encuesta
Evaluación antropométrica	Peso	Es la cuantificación de la fuerza de atracción gravitacional ejercida sobre la masa el cuerpo humano ⁽⁴⁵⁾	Peso	Kilogramos (Kg)	Cuantitativa Continua	Balanza
	Talla	Estatura o altura de las personas ⁽⁴⁵⁾	Talla	Centímetros (cm)	Cuantitativa Continua	Tallímetro

Variable	Dimensión	Definición	Indicador	Categorías	Clasificación	Técnica/Instrumento
	IMC	El IMC se trata de un índice internacionalmente utilizado y que permite catalogar nutricionalmente a la población ⁽⁴²⁾	IMC	-Bajo peso:21.9 kg/m ² -Normal:22-26.9 kg/m ² -Sobrepeso:27-29.9 kg/m ² -Obesidad:>30 kg/m ²	Cuantitativa Continua	Balanza
	Grasa corporal	Tejido formado exclusivamente por células que contiene en su citoplasma una voluminosa gota de grasa o muchas gotitas de grasas dispersas ⁽⁴⁵⁾	% de grasa corporal	-Bajo en grasa -Saludable -Alto en grasa -Obeso	Cuantitativa Continua	Bioimpedancia marca Tanita
	Fuerza muscular	Aplicación del poder físico o moral ⁽⁴⁵⁾	Fuerza de prensión palmar	-Weak -Normal -Strong	Cuantitativa Continua	Dinamómetro

Variable	Dimensión	Definición	Indicador	Categorías	Clasificación	Técnica/Instrumento
Ingesta proteica total	Consumo de alimentos fuente de proteína	Conjunto de sustancia que se ingieren ⁽⁴⁵⁾	Frecuencia de consumo	Adecuada: 1 – 1.2g/Kg/día ⁽²⁵⁾ No adecuada: Por debajo del rango	Cuantitativa Discreta	Cuestionario de frecuencia de consumo
Ingesta proteica	Consumo de lácteos: leche, yogurt, quesos y ricota	Conjunto de sustancias que se ingieren ⁽⁴⁵⁾	Frecuencia de consumo de lácteos	-Nunca -Al mes:1,2 o 3 veces -A la semana: 1,2,3,4, o 6 veces -Al día	Cuantitativa Discreta	Cuestionario de frecuencia de consumo
	Consumo de huevo	Conjunto de sustancias que se ingieren ⁽⁴⁵⁾	Frecuencia de consumo de huevo	-Nunca -Al mes:1,2 o 3 veces -A la semana: 1,2,3,4, o 6 veces -Al día	Cuantitativa Discreta	Cuestionario de frecuencia de consumo
	Consumo de carnes: vacuna,	Conjunto de sustancias que se ingieren ⁽⁴⁵⁾	Frecuencia de consumo de carnes	-Nunca -Al mes:1,2 o 3 veces	Cuantitativa Discreta	Cuestionario de frecuencia de consumo

Variable	Dimensión	Definición	Indicador	Categorías	Clasificación	Técnica/Instrumento
	pollo, cerdo y pescado			-A la semana: 1,2,3,4, o 6 veces -Al día		
	Consumo de fiambres y embutidos	Conjunto de sustancias que se ingieren ⁽⁴⁵⁾	Frecuencia de consumo de fiambres y embutidos	-Nunca -Al mes:1,2 o 3 veces -A la semana: 1,2,3,4, o 6 veces -Al día	Cuantitativa Discreta	Cuestionario de frecuencia de consumo
	Consumo de legumbres: arvejas, lentejas, garbanzos y porotos.	Conjunto de sustancias que se ingieren ⁽⁴⁵⁾	Frecuencia de legumbres	-Nunca -Al mes:1,2 o 3 veces -A la semana: 1,2,3,4, o 6 veces -Al día	Cuantitativa Discreta	Cuestionario de frecuencia de consumo
Sarcopenia	Riesgo de Sarcopenia	Síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la	-Fuerza -Asistencia para caminar	-Nada difícil, algo difícil, muy difícil - Nada difícil, algo difícil, muy difícil	Cuantitativa Discreta	Cuestionario SARC-F

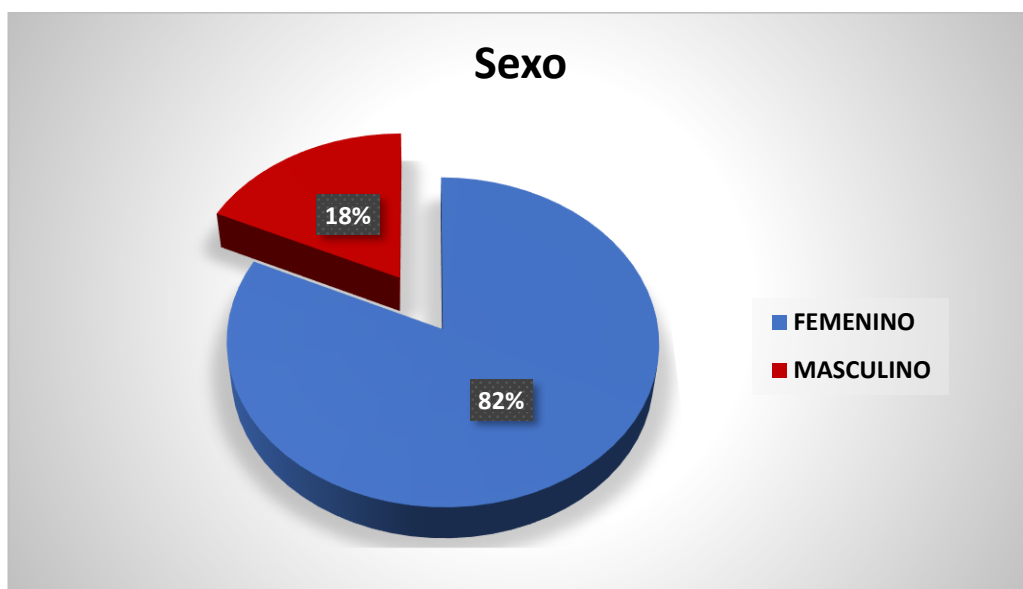
Variable	Dimensión	Definición	Indicador	Categorías	Clasificación	Técnica/Instrumento
		masa muscular esquelética y la fuerza ⁽¹⁰⁾ .	-Levantarse de una silla -Subir escaleras -Caídas	- Nada difícil, algo difícil, muy difícil - Nada difícil, algo difícil, muy difícil -Ninguna, 1 a 3, 4 o mas		

9. Resultados

La población evaluada se definió por 50 adultos mayores que concurren a los consultorios externos del HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada, partido de Almirante Brown, provincia de Buenos Aires.

Gráfico n°1: Sexo

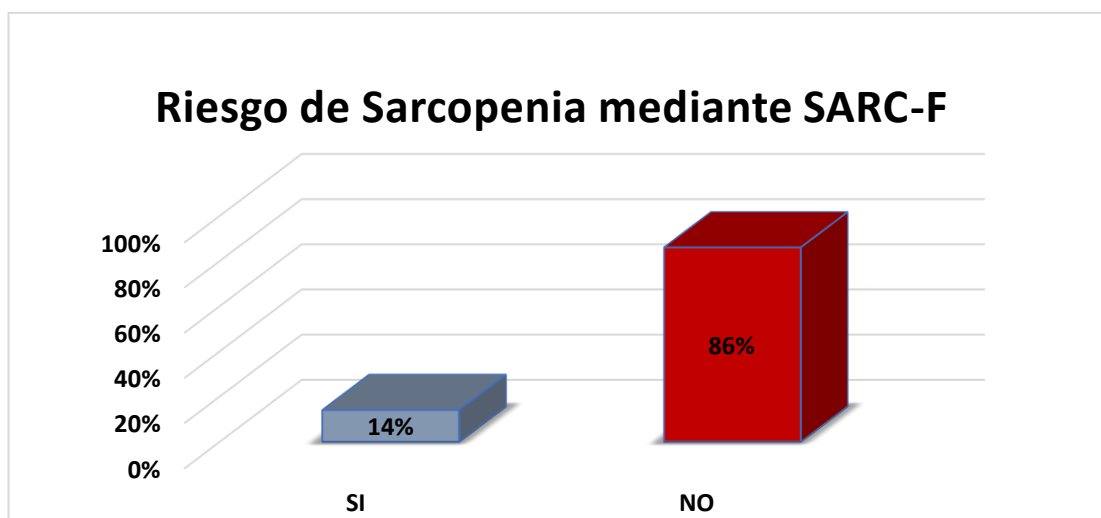
El 82% fue femenino (n= 41) y el 18% fue masculino (n=9)



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°2: Riesgo de Sarcopenia

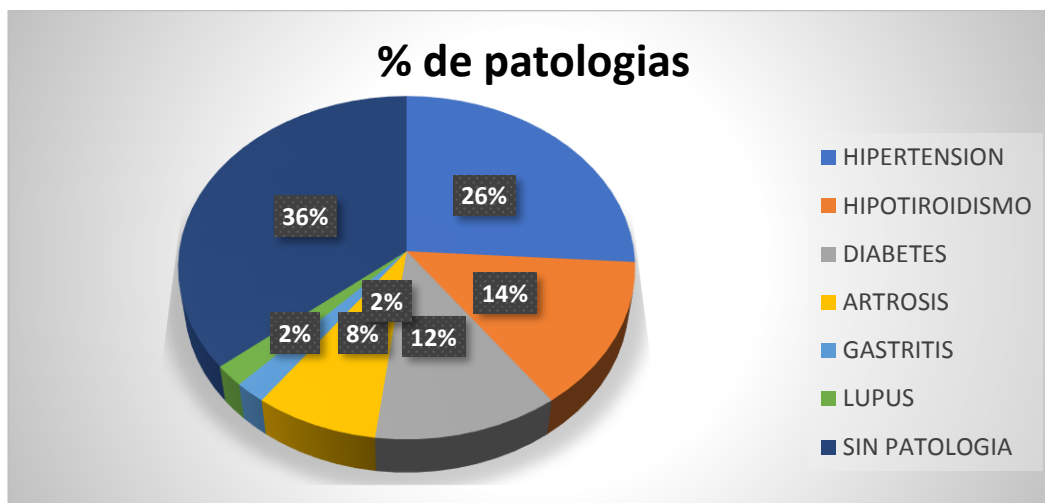
El 86% de la población estudiada no presenta riesgo de sarcopenia(n=43) mediante el cuestionario administrado (SARC-F), el 14% si lo presenta (n=7).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°4: Porcentaje de patologías presentes

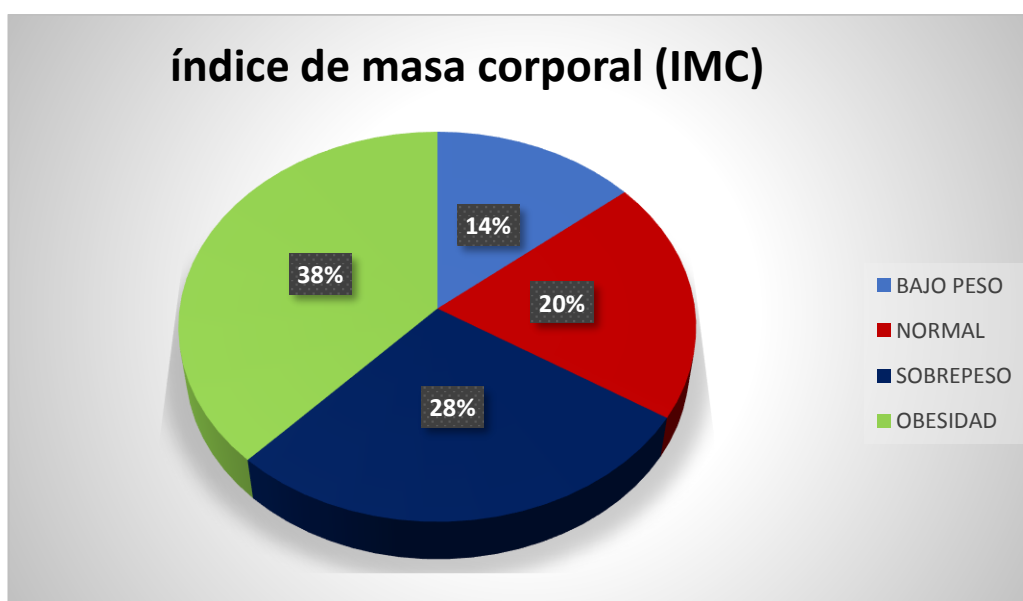
Respecto a las patologías presentes, un 36% de la población no presenta patologías(n=18), 26% presenta hipertensión(n=13), 14% hipotiroidismo(n=7), 12% diabetes(n=6), 8% artrosis(n=4) y un 2% presenta gastritis(n=1) y lupus(n=1).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°5: Estado nutricional según el Índice de masa corporal

Al analizar los resultados obtenidos mediante el índice de masa corporal, del 100% de la población se observó que el 38% presenta obesidad(n=28), un 28% sobrepeso(n=7), un 20% presenta un estado nutricional normal(n=13) y un 14% bajo peso(n=2).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°6: Porcentaje de grasa corporal

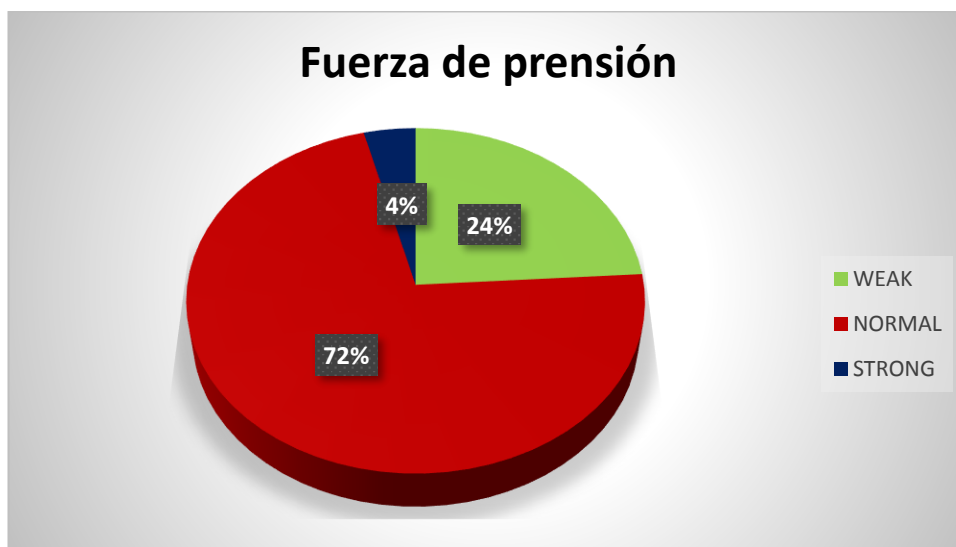
En el grafico n°7 se muestran los resultados sobre el porcentaje de grasa corporal, un 40% se clasificó como obeso(n=20), un 30% se encontraba saludable(n=15), un 22% tenía un porcentaje alto en grasa(n=11) y un 8% bajo en grasa(n=4).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°7: Fuerza de prension

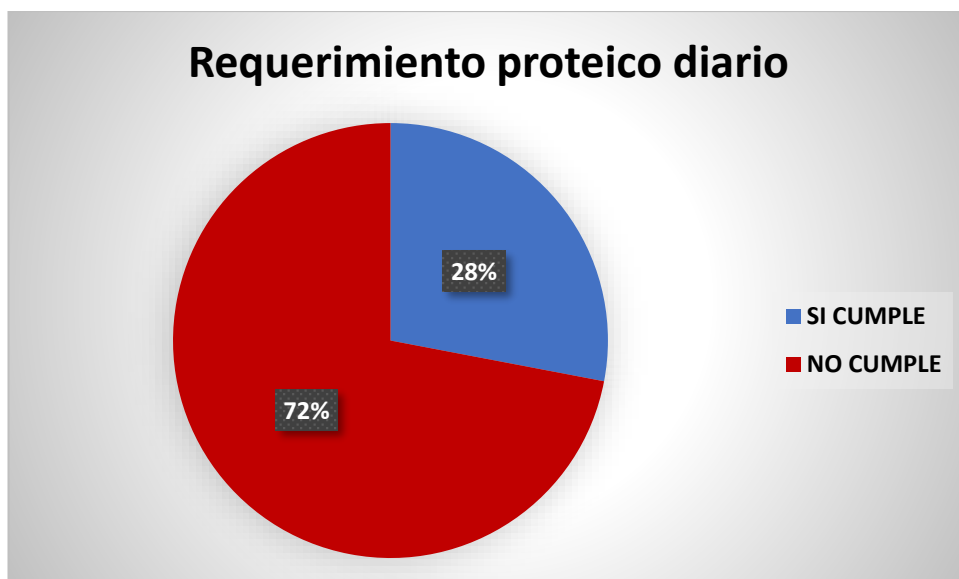
En el siguiente grafico los resultdos demuestran que un 72% de la poblacion estudiada mediante dinamometria presenta fuerza muscular normal(n=36), un 24% de la poblacion presenta baja fuerza muscular = weak(n=12), y un 4% se clasifico como fuerte = strong(n=2).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°8: Cumplimiento del requerimiento proteico diario

En cuanto al requerimiento proteico diario los resultados muestran que solo un 28% de la población cumple con el requerimiento proteico diario(n=14), mientras que un 72% se encontraba por debajo del requerimiento(n=36).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Tabla n°1: Ingesta proteica representada en gramos

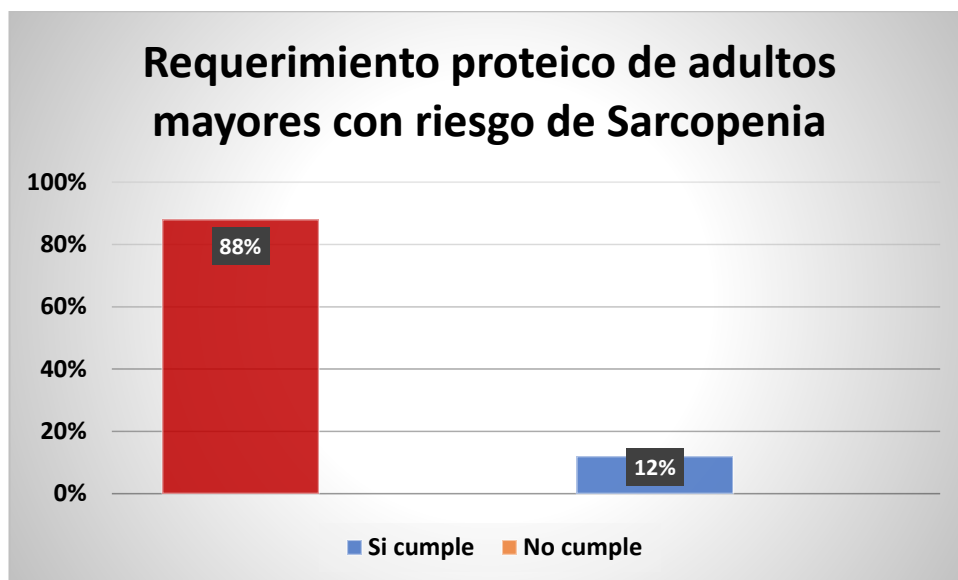
En el siguiente grafico se muestran los resultados de la ingesta proteica de la población estudiada. La ingesta promedio fue de 60.8g, la ingesta máxima 134.3g y la ingesta mínima de proteínas fue de 30.5g

Ingesta proteica representada en gramos	
Promedio	60.82g
Máximo	134.3g
Mínimo	30.5g

Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°9: Consumo de proteínas en adultos mayores con riesgo de sarcopenia según el cuestionario SARC-F

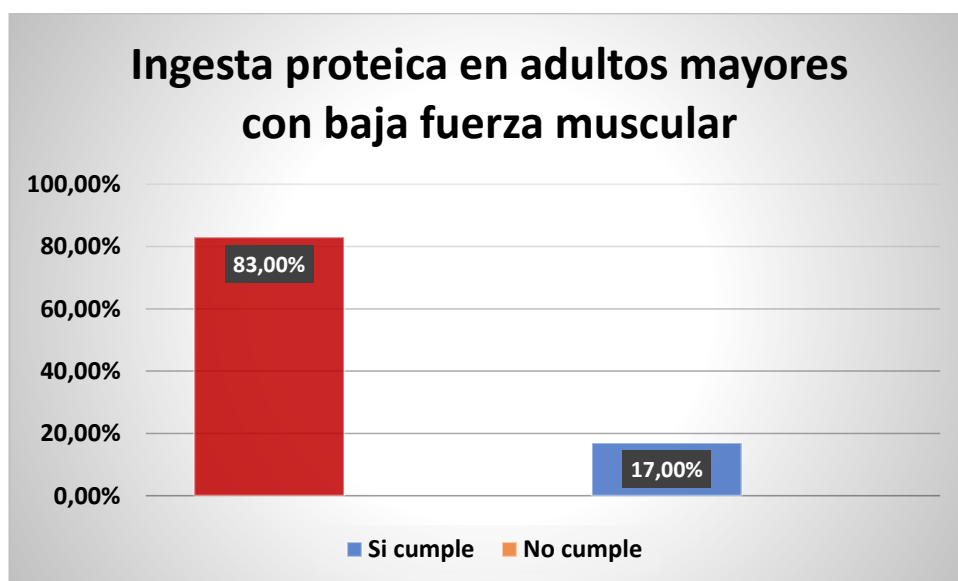
En cuanto al requerimiento proteico diario en personas con riesgo de sarcopenia, el 88% de la población estudiada con riesgo no cumple con el requerimiento proteico diario (n=7), en cambio el 12% cumple con el requerimiento (n=1).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Gráfico n°10: Consumo de proteínas en adultos mayores con baja fuerza muscular según dinamometría

En relación con el requerimiento proteico en la población que presento baja fuerza muscular, un 83% no cumple con el requerimiento proteico (n=10) y un 17% si cumple (n=2).



Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Tabla n°2: Consumo proteico de origen vegetal

En el siguiente gráfico se muestra el consumo de proteínas de origen vegetal. El consumo promedio fue 3.3g/día, el máximo 22.2g/día y el consumo mínimo fue de 0.3g/día.

Consumo proteico de origen vegetal	
Promedio	3.3g/día
Máximo	22.2g/día
Mínimo	0.3g/día

Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

Tabla n°3: Consumo proteico de origen animal

En cuanto al consumo proteico de origen animal, el promedio fue de 57.74g/día, el máximo 132.5g/día y el consumo mínimo fue de 16.4g/día

Consumo proteico de origen animal	
Promedio	57.74g
Máximo	132.5g
Mínimo	16.4g

Fuente: elaboración propia a partir de datos revelados en el trabajo de campo.

10. Discusión

En diferentes países se hicieron estudios respecto a la fuerza muscular y la ingesta proteica en adultos mayores. Sumado a estas variables, hubo estudios en los que se evaluó, además, la presencia o no de sarcopenia, donde median la masa muscular con equipos de Bioimpedancia. Uno de los trabajos que se encontró fue realizado en la Ciudad de México, donde se investigó la ingesta de proteínas, lípidos séricos y fuerza muscular en ancianos. Los resultados demostraron que el 93% de la población estudiada estaban malnutridos o en riesgo de malnutrición, los hombres consumieron más proteínas que las mujeres y la mayoría de la población presentaba baja fuerza muscular ⁽³⁾. En el presente estudio un 24% de la población estudiada presentó baja fuerza de prensión.

En Chile se evaluó la fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores entre 60 - 91 años y se demostró que existe una asociación entre los grados de rendimiento funcional y la fuerza de agarre de las personas mayores y que a medida que avanza la edad, la fuerza de agarre disminuye ⁽¹⁶⁾.

En Cuba se realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar la fuerza de agarre en 422 adultos mayores, como resultado de esta investigación se evidencio que la fuerza de agarre estuvo por debajo de los valores considerados normales ⁽²⁸⁾.

Otro de los artículos encontrados analizó el consumo de proteínas, la fuerza de agarre y rendimiento físico en 722 adultos mayores. Los resultados evidenciaron que un 54% presentaban baja ingesta proteica definida como $< 1\text{g/kg}$. También se demostró que las mujeres con baja ingesta proteica tuvieron menor fuerza muscular, y bajo rendimiento físico ⁽²¹⁾. En un hospital de Holanda, se evaluó la ingesta proteica de 62 adultos mayores hospitalizados con y sin riesgo de desnutrición y se demostró que 45 de los 62 pacientes no alcanzaron la ingesta proteica recomendada ⁽⁵¹⁾. El presente estudio coincide que la mayoría de la población estudiada, en este caso un 72%, no cumple con el requerimiento proteico diario.

Un estudio sobre diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en 82 adultos mayores de la Ciudad autónoma de Buenos Aires demostró que el 67% de la muestra presentó algún grado de sarcopenia, de los cuales un 34,1% manifestó pre-sarcopenia, un 28% sarcopenia y un 4,9% sarcopenia grave, y un 60% presentó baja fuerza muscular ⁽³⁵⁾. En el presente trabajo un 86% de la población presentaba riesgo de Sarcopenia, el cual fue evaluado

mediante el cuestionario SARC-F recomendado por el Consenso Europeo de Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP)

Otro artículo realizado en Chile, donde se evaluaron medidas antropométricas como la talla, el peso, circunferencia del brazo, pliegue tricipital y dinamometría en 500 adultos mayores se evidencio que el 61,3% de la población presentaba valores de fuerza de prensión inferiores a los puntos de corte normales. También se encontró que el tener un IMC $\leq 23.5 \text{ kg/m}^2$, ser mayor de 75 años, tener un pliegue tricipital $< p25$, ser de sexo femenino, presentar una CB $< p25$ y un AMB $< p25$ se asociaron con un valor inferior a lo normal en la dinamometría ⁽²⁾.

Un estudio transversal en 146.816 participantes de Reino Unido tuvo como objetivo explorar la asociación entre la ingesta de proteínas de la dieta con la fuerza de agarre y masa grasa. Como resultado obtuvieron que una mayor ingesta proteica se asoció positivamente con una mayor fuerza de agarre y menor masa grasa, independientemente de factores sociodemográficos, otras medidas dietéticas, actividad física y comorbilidad. Este estudio recomienda que la ingesta proteica mayor a 0.8g/kg/día es necesaria para optimizar la fuerza de agarre y la masa libre de grasa ⁽⁸⁾.

En otro estudio realizado en México, se investigó la ingesta inadecuada de proteínas asociada con riesgo de funcionalidad en 190 adultos mayores. Los resultados de la investigación fueron que una alta proporción de participantes presentó una ingesta proteica inadecuada (IPI) por día, la comida con mayor proporción de IPI fue la cena, seguida de desayuno y almuerzo. Se concluyó que la mayoría de los adultos mayores tiene una ingesta proteica inadecuada y esta se asociada con una disminución de la funcionalidad ⁽²⁰⁾.

11. Limitaciones

En cuanto a este punto, no se contó con la disponibilidad del tiempo ni el espacio para realizar una prueba de rendimiento físico (SPPB) que iba a ser medida, por tal motivo fue descartada.

Otra limitación que se presento fue en cuanto a las horas de ayuno que presentaban los pacientes, ya que para la realización de la Bioimpedancia se necesitan un mínimo 4 horas de ayuno, por lo que varios encuestados no pudieron colaborar con dicho trabajo, o tuvieron que ser citados para otro día.

12. Conclusiones

Luego de los datos obtenidos a partir de este trabajo realizado a 50 adultos mayores que concurren a los consultorios externos del HZGA Arturo Oñativia de Rafael Calzada, y el análisis de sus resultados, llegue a ciertas conclusiones que se expondrán en el siguiente párrafo.

Pude corroborar que la hipótesis presentada no se cumple en un 100%, debido a varios factores. Uno de ellos se debe a la fuerza muscular, solo un 24% de la población en estudio presentó valores por debajo de la normalidad en la dinamometría. Otro de los factores que se contrapone a la hipótesis, es el riesgo de Sarcopenia. Un 14% de la población de la muestra evidencio riesgo de Sarcopenia. Se conoce que a medida que avanza la edad, por diversos factores anteriormente mencionados en el marco teórico, como, por ejemplo: factores propios del envejecimiento, neuromusculares, endocrinos, inmunitarios, celulares, nutricionales o por medicamentos, la fuerza muscular disminuye pudiendo afectar también a la masa muscular y presentar el Síndrome conocido como Sarcopenia.

Por otra parte, la hipótesis presentada queda validada en cuanto a la ingesta proteica. La gran mayoría de la muestra, el 72%, no cumple con la recomendación proteica diaria. La Sociedad de Medicina Geriátrica de la Unión Europea (EUGMS) recomienda ingerir de 1,0 a 1,2 g de proteína/kg/día para mantener la masa y función muscular. Según estudios citados anteriormente, esta recomendación no se cumple en la mayoría de los casos, y en esta población, no es la excepción.

En cuanto al Índice de Masa Corporal, los resultados demostraron que la mayoría de la población presenta obesidad y sobrepeso. Con respecto a la ingesta proteica, el promedio de su consumo fue de 60.8 g/día, con una ingesta máxima de 134.3g/día y una mínima de 30.5g/día. Es notable la falta de consumo de proteínas, un nutriente tan esencial para los adultos mayores, como para todas las etapas de la vida.

Con respecto al consumo de proteínas de origen vegetal, la población evidenció bajo consumo de las mismas, y la relación recomendada de proteínas de origen animal y vegetal 1:1 no se cumple.

También se pudo observar que en la población con riesgo de sarcopenia según SARC-F, el consumo de proteínas en un 88% no cumplió con el requerimiento proteico diario. En

cuanto a los adultos que presentaron baja fuerza muscular, un elevado porcentaje tampoco cumplió con el requerimiento proteico diario.

La importancia que tiene este tipo de estudio radica en la detección temprana de hábitos alimentarios erróneos que pueden ser modificados a tiempo, trabajando de manera interdisciplinaria y poder prevenirlos.

13. Anexos

Anexo nº 1: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RESPONDENTE

Estimado

En virtud de la realización de un trabajo de investigación cuyo objetivo es la medición de la fuerza muscular y consumo de proteínas invito a usted a participar de dicho trabajo.

Para tal fin se realizarán una serie de mediciones y cuestionario que demandara 10 minutos de su tiempo.

Su identidad será Resguardada bajo acorde a la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70). Los datos que usted proporcione serán utilizados sólo con fines estadísticos, quedando garantizando entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decisión de participar en esta encuesta es voluntaria, no contara con ningún tipo de remuneración, desde ya agradezco su colaboración.

Le solicito que de estar de acuerdo, luego de haber leído detenidamente lo anterior y habiéndolo comprendido, firmar al pie:

Yo....., en mi carácter de respondente encuestado, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo de la encuesta, acepto participar en la misma.

Fecha.....

Firma.....

Lugar de la encuesta

Encuestador:

Firma

Anexo nº 2: Cuestionario

Nombre y apellido	Sexo	Edad	Patologías
	F - M		
Talla	IMC	Peso actual	% grasa

Anexo nº 3: Escala SARC-F

Escala SARC-F detección de riesgo y pérdida de MM			Puntaje
Ítem	Preguntas	Puntaje	
1. Fuerza	¿cuán difícil le resulta levantar 4.5 kg?	Nada difícil = 0 Algo difícil = 1 Muy difícil o imposible = 2	
2. Asistencia para caminar	¿Es difícil para usted caminar alrededor de su cuarto/habitación?	Nada difícil = 0 Algo difícil = 1 Muy difícil, necesito ayuda o imposible = 2	
3. Levantarse de una silla	¿Le resulta fácil ir de su silla a la cama?	Nada difícil = 0 Algo difícil = 1 Muy difícil, necesito ayuda o imposible = 2	
4. Subir escaleras	¿Le resulta difícil subir 10 escalones?	Nada difícil = 0 Algo difícil = 1 Muy difícil o imposible = 2	
5. Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2	
Si el puntaje total es ≥ 4 puntos se define como presarcopenia.			
Total			

Anexo n° 4: Frecuencia de consumo de alimentos fuente de proteínas

Alimentos	Nunca	Al mes			A la semana							Al día	Cantidad de ración (en gramos o cc)
		1	2	3	1	2	3	4	5	6	7		
Lácteos													
Leche fluida (vaso chico 100cc, vaso mediano 150cc, vaso grande 250cc)													
Leche en polvo entera (cucharada tipo te 5g, cucharada sopera 15g)													
Leche en polvo descremada (cucharada tipo te 5g, cucharada sopera 15g)													
Yogurt entero (pote chico 125g, pote grande 190g)													
Yogurt descremado													

(pote chico 125g, pote grande 190g)														
Ricota (cucharada tipo te 15g, cucharada sopera 25g)														
Queso untable entero (cucharada tipo te 15g, cucharada sopera 25g)														
Queso untable descremado (cucharada tipo te 15g, cucharada sopera 25g)														
Queso cremoso (1 porción tipo casette 30g)														
Queso rallado (cucharada sopera al ras 5g)														
Queso feta (1 feta 20g)														
Huevo (1 unidad 50g, clara 35g, yema 15g)														
Carnes														

Carne de vaca (porción chica 100g, mediana 150, grande 200)													
Carne de cerdo (porción chica 100g, mediana 150, grande 200)													
Carne de pollo (1 pata 170g, muslo 220g, churrasco de pechuga chico 100g, churrasco mediano 150, churrasco grande 200g)													
Pescado (porción chica 100g, mediana 150, grande 200, atún en lata 120g)													
Salchichas (1 unidad 40g)													
Fiambres y embutidos													
Jamón (1 feta 20g)													
Paleta (1 feta 20g)													

Mortadela (1 feta 20g)														
Salame (1 feta 20g)														
Salamín (1 feta 20g)														
Salchichas (1 unidad 40g)														
Chorizo (pequeño 50g, grande 100g)														
Morcilla (1 unidad 100g)														
Legumbres (1 plato plato cocido 180g)														
Arveja														
Garbanzo														
Lenteja														
Porotos														

Anexo nº5: Medición de fuerza muscular

Fuerza muscular	Derecha			Izquierda		
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 1	Medida 2	Medida 3

15. Bibliografía

1. AADYND. 8 de cada 10 médicos y nutricionistas recomiendan el consumo de proteínas para asegurar un crecimiento y desarrollo adecuado;2015. Disponible en:

<http://www.aadynd.org.ar/descargas/prensa/gacetilla--la-importancia-de-consumir-proteinas.pdf>

2. Agüero S, Fuentes J, Leiva A. Dinamometría, masa muscular y masa grasa braquial en adultos mayores autovalentes. Rev Esp Nutr Comunitaria [revista en internet].2017. [citado 28 dic 2019];23(4): [1-7]. Disponible en:

http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2017_4_3_Duran_Aguero.pdf

3. Amador-Licon N, Moreno-Vargas E, Martínez-Cordero C. Ingesta de proteína, lípidos séricos y fuerza muscular en ancianos. Nutr. Hosp [revista en internet].2018. [citado 28 dic 2019];35(4): [65-70]. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v35n1/1699-5198-nh-35-01-00065.pdf>

4. ARGENFOODS [sede web]; [citado 20 nov 2019]. Tabla de composición de alimentos. [aprox 4 pantallas]. Disponible en:

<http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/>

5. Blanco A. Química biológica. El Ateneo;2006.

6. Borba R, Santa Cruz M, Souza Junior P, Mota J, González C. Medidas de estimación de la estatura aplicadas al índice de masa corporal (IMC) en la evaluación del estado nutricional de adultos mayores. Rev Chil Nutr [revista en internet].2008[citado 28 dic 2019];35(1): [272-9]. Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v35s1/art03.pdf>

7. Botello J, Jhon J, González Rincón A. Nutrición enteral en el paciente crítico. Archivos de Medicina Col [revista en internet]2010[citado 5 enero 2020];10(2): [163-169].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273819503006.pdf>

8. Celis-Morales CA, Petermann F, Steell L, Anderson J, Welsh P, Mackay DF, Iliodromiti S, Lyall DM, Lean ME, Pell JP, Sattar N, Gill JMR, Gray SR. Associations of Dietary Protein Intake With Fat-Free Mass and Grip Strength: A Cross-Sectional Study in 146,816 UK Biobank Participants.American Journal of Epidemiology [revista en internet].2018[citado 30 oct 2019];187(11): [1-10]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29961893>

9. Colón C, Collado P, Cuevas M. Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. Nutr Hosp[revista en internet].2014. [citado 20 enero 2020];29(5): [979-988]. Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v29n5/04revision03.pdf>
10. Cruz-Jentoft, A, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Tommy Cederholm et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis.Age and ageing.[revista en internet].2019. [citado 2 dic 2019];48(1): [16-31]. Disponible en:
<https://academic.oup.com/ageing/article/48/1/16/5126243>
11. Cruz-Jentoft A, Cuesta F, Gómez-Cabrera M, López-Soto A, Manasés F, Martín P et al. La eclosión de la sarcopenia: Informe preliminar del Observatorio de la Sarcopenia de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Rev Esp Geriatr Gerontol [revista en internet].2011. [citado 2 dic 2019];46(2): [100-110]. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-la-eclosion-sarcopenia-informe-preliminar-S0211139X10002441>
12. Cruz-Jentoft A, Landib F, Topinkova E, Jean-Pierre M. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome.Curr Opin Clin Nutr Metab Care[revista en internet].2010. [citado 28 dic 2019];13: [1-7]. Disponible en:
https://journals.lww.com/clinicalnutrition/Abstract/2010/01000/Understanding_sarcopenia_as_a_geriatric_syndrome.2.aspx
13. Curcio C, Gómez J. Fuerza de agarre de los adultos mayores de los centros día del municipio de Manizales.Acgg[revista en internet].2015. [citado 28 dic 2019];19(4): [849-859]. Disponible en:
http://acgg.org.co/pdf/pdf_revista_05/19-4-articulo1.pdf
14. Deer RR, Volpi E. Protein intake and muscle function in older adults. Curr Opin Clin Nutr Metab Care [revista en internet].2015. [citado 28 dic 2019];18(3): [248-253]. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25807346>
15. Descriptores en Ciencias de la Salud [sitio web]. Biblioteca virtual en Salud. 2019. Disponible en:
<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>
16. Eladio Mancilla S, Sara Ramos F, Pablo Morales B. Association between handgrip strength and functional performance in Chilean older people. Revista Médica de Chile [revista en internet]2016[citado 30 oct 2019];144(1): [1-6] Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v144n5/art07.pdf>

17. FAO [sede web]. Glosario de términos [1-16]. Disponible en:

<http://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>

18. Figueroa G. Valoración nutricional.2018[1-149]. Disponible en:

<http://old.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2018/1.pdf>

19. Garriga M, Montagna. Fundación Española del corazón [sede web]. Madrid. Proteínas [aprox 2 pantallas]. Disponible en:

<https://fundaciondelcorazon.com/nutricion/nutrientes/810-proteinas.html>

20. Gaytan-Gonzalez A, Ocampo-Alfaro M, Arroniz-Rivera M, Torres-Naranjo F, González-Mendoza R, Gil-Barreriro M et al. Inadequate protein intake at specific meals is associated with higher risk of impaired functionality in middle to older aged Mexican adults . J. Aging Res. [revista en internet].2019. [citado 28 dic 2019]: [1-8]. Disponible en:

<https://www.hindawi.com/journals/jar/2019/6597617/>

21. Granic A, Mendonca N, Sayer A, Hill T, Davies K, Adamson A et al. Low protein intake, muscle strength and physical performance in the very old; The Newcastle 85+ study . Clinical Nutrition [revista en internet].2018. [citado 28 dic 2019];37: [2260-2270]. Disponible en:

[https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(17\)31403-6/pdf](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(17)31403-6/pdf)

22. Guerrero-García N, Gomez-Lomeli Z, Leal-Mora D, Loreto-Garibay O. Fragilidad en ancianos y estado nutricional según en Mini Nutritional Assessment. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. [revista en internet].2016. [citado 22 dic 2019];54(3): [312-7]. Disponible en:

http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/336/812

23. INCAP [sede web]; [citado 20 dic 2019]. Evaluación del estado nutricional. [1-5]. Disponible en:

https://www.paho.org/hon/index.php?option=com_docman&view=download&alias=209-evaluacion-del-estado-nutricional&category_slug=desarrollo-humano-sostenible-y-estilos-de-vida-sal&Itemid=211

24. Isanejad M, Mursu J, Sirola J, Kröger H, Rikkonen T, Tuppurainen M, Erkkilä AT. Dietary protein intake is associated with better physical function and muscle strength among elderly women. *The British Journal of Nutrition* [revista en internet] 2016 [citado 30 oct 2019]; [1-11]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26857389>

25. Jiménez M, Artave I, López J, Pérez E, Velilla N, Martín P et al. Envejecimiento y nutrición. 1ª ed. Madrid: Grupo ICM; 2014.

26. Jiménez M, Hernández C, Broceño I, Gregorio P, Gil F, Navarrete N et al. Envejecimiento y nutrición. 1º ed. Madrid: Grupo ICM; 2014.

27. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: a cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. *Ageing Res Rev.* [revista en internet] 2017 [citado 29 enero 2020]; 35: [200-221]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27702700>

28. López T, González Moro A., Díaz S, M J, Barral C, Ranero V. Fuerza de agarre en adultos mayores del Policlínico Héroes del Moncada. *Geroinfo* [revista en internet]. 2018. [citado 28 dic 2019]; 13(1): [1-19]. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/geroinfo/ger-2018/ger181c.pdf>

29. Malmstrom T, Miller D, Simonsick E, Ferrucci L, Morley J. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *JCSM* [revista en internet]. 2016. [citado 3 enero 2020]; 7: [28-36]. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcsm.12048>

30. Mateos L, Miranda M, Martínez A, Zapatel M. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de grupos de alimentos basado en un sistema de intercambios. *Nutr Hosp* [revista en internet]. 2016 [citado 20 nov 2019]; 33(6): [1391-9]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n6/original21.pdf>

31. McLean RR, Mangano KM, Hannan MT, Kiel DP, Sahni S. Dietary Protein Intake Is Protective Against Loss of Grip Strength Among Older Adults in the Framingham Offspring Cohort. *The Journals of Gerontology* [revista en internet] 2016 [citado 30 oct 2019]; 71(3): [1-6]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26525088>

32. Mitchell CJ, Milan AM, Mitchell SM, Zeng N, Ramzan F, Sharma P, Knowles SO, Roy NC, Sjodin A, Wagner KH, Cameron-Smith D. The effects of

dietary protein intake on appendicular lean mass and muscle function in elderly men: a 10-wk randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition [revista en internet] 2017 [citado 30 oct 2019]; 106(6): [1-9]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29092886>

33. Morales S, Diaz T, Cumbajin M, Torres A, Analuiza E. Influencia de las actividades físico-recreativas en el adulto mayor. Rev Cubana Invest Biomed [revista en internet]. 2016. [citado 20 enero 2020]; 35(4): [1-9]. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v35n4/ibi07416.pdf>

34. Nemerovsky J. Sarcopenia. SAGG [revista en internet]. 2016. [citado 2 dic 2019]: [28-33]. Disponible en:

<http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2016/07/Sarcopenia.pdf>

35. Nemerovsky J, Mariñansky C, Zarebsky G, Leal M, Carrazana C, Marconi A et al. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia: un estudio interdisciplinario y multicéntrico con adultos mayores de Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y área metropolitana, Argentina. Rev Electron Biomed [revista en internet] 2015. [citado 22 dic 2019]; 2 [29-41]. Disponible en:

<https://biomed.uninet.edu/2015/n2/nemerovsky.html>

36. Oliveira T, Roriz A, Barreto-Madeiros J, Ferrerira A, Ramos L. Obesidad sarcopénica en mujeres mayores que viven en la comunidad, determinada por diferentes métodos diagnóstico. Nutr Hosp [revista en internet]. 2017. [citado 27 dic 2019]; 36(6): [1267-1272]. Disponible en:

<https://www.nutricionhospitalaria.org/files/2660/CO-WM-02593-01.pdf>

37. Organización Mundial de la Salud [sede web]; 16 feb 2018 [citado 25 nov 2019]. Obesidad y sobrepeso [aprox 2 pantallas]. Disponible en:

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

38. Organización Mundial de la Salud [sede web], [citado 25 nov 2019]. Persona mayor [aprox 3 pantallas]. Disponible en:

<http://www.salud.gob.ar/dels/entradas/persona-mayor>

39. Organización Mundial de la Salud [sede web], [citado 25 nov 2019]. Envejecimiento [aprox 1 pantalla]. Disponible en:

<https://www.who.int/topics/ageing/es/>

40. Organización Mundial de la Salud [sede web]. [citado 23 enero 2020]. La actividad física en los adultos mayores [aprox 2 pantallas]. Disponible en:

https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/es/

41. Organización Mundial de la Salud [sede web]. 2015. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud [1-282]. Disponible en:

<https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>

42. Organización Panamericana de la Salud [sede web]. Valoración nutricional del adulto mayor. 2016[1-14]. Disponible en:

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/modulo5.pdf>

43. Pícoli T, Figueiredo L, Patrizzi L. Sarcopenia e envelhecimento. Fisioter.Mov. [revista en internet].2011. [citado 20 dic 2019];24(3): [455-462]. Disponible en:

<http://www.scielo.br/pdf/fm/v24n3/10.pdf>

44. Peña-Ordóñez G, Bustamante-Montes L, Ramírez-Duran N, Halley-Castillo E, García-Cáceres L. Evaluación de la ingesta proteica y la actividad física asociadas con la sarcopenia del adulto mayor. Rev Esp Nutr Hum Diet [revista en internet].2016. [citado 28 dic 2019];20(1): [16-22]. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/renhyd/v20n1/original2.pdf>

45. Real Academia Española. [sitio web]. [citado 20 enero 2020]. Disponible en:

<https://www.rae.es/>

46. SAGG. Anciano frágil. [citado 15 enero 2020]. Disponible en:

<http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2017/05/Fragilidad-y-Nutricion.pdf>

47. SEEG. Nutrición en el anciano: Guía de buena práctica clínica en geriatría. 1ª ed. Madrid: Grupo ICM;2013.

48. Stoklossa C, Sharma A, Forhan M, Siervo M, Padwal R, Prado C. Prevalencia de la obesidad sarcopenia en adultos con obesidad de clase II/III utilizando diferentes criterios de diagnostico.Revista de Nutrición y Metabolismo[revista en internet].2017. [citado 20 dic 2019]; [1-11]. Disponible en:

<http://downloads.hindawi.com/journals/jnme/2017/7307618.pdf>

49. Suarez M, López B. Alimentación saludable. 1ª ed. Buenos Aires: Akadia;2012.

50. Ten Haaf DSM, van Dongen EJI, Nuijten MAH, Eijsvogels TMH, de Groot LCPGM, Hopman MTE. Protein Intake and Distribution in Relation to Physical Functioning and Quality of Life in Community-Dwelling Elderly People. Nutrients. [revista en internet]2018[citado 30 oct 2019];10(4): [1-13]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29671766>

51. Vasse E, Beelen J, Roos N, Janssen N, Groot L. Protein intake in hospitalized older people with and without increased risk of malnutrition. Eur J Clin Nutr. [revista en internet]. 2018. [citado 28 dic 2019];23(4): [1-3]. Disponible en:

<https://www.nature.com/articles/s41430-018-0171-5>

52. Witriw A. Valoración nutricional. 2018[1-149]. Disponible en:

<http://old.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2018/1.pdf>

53. Woo J, Leung J, Morley J. Validating the SARC-F: A Suitable Community Screening Tool for Sarcopenia?. JAMDA [revista en internet]. 2014. [citado 28 dic 2019];[630-4]. Disponible en:

[https://www.jamda.com/article/S1525-8610\(14\)00265-5/fulltext](https://www.jamda.com/article/S1525-8610(14)00265-5/fulltext)

54. Woon A, Mishra S, Goldman JD, Sahyoun NR, Moshfegh AJ. Association between dietary protein intake and grip strength among adults aged 51 years and over: What We Eat in America, National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2014. Plos One [revista en internet] 2018 [citado 30 oct 2019];13(1):[1-12]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29364939>