



## Original

# Relación entre fuerza prensil e indicadores antropométricos en personas mayores residentes en establecimientos de larga estancia

Carla Guzmán Pincheira, Felipe Gacitúa Riquelme, Gabriela Benedetti Ibáñez, Carolina Salazar Ibacache

Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud. Universidad San Sebastián. Chile.

### Resumen

**Fundamentos:** El aumento en la proporción de personas mayores genera eventos como disminución en la calidad de vida y deterioro físico, cuyas características son disminución de masa muscular y menor fuerza muscular. El objetivo del presente estudio es relacionar la fuerza prensil con diferentes variables antropométricas, aportando datos cuantificables que contribuyan a reforzar la necesidad de intervención en la población de adultos mayores.

**Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal ( $n = 84$ ). Se identificaron variables sociodemográficas y antropométricas en personas mayores de 60 años residentes en establecimientos de larga estancia.

**Resultados:** El 26,7% de los adultos mayores presenta malnutrición por exceso, mientras que el 20,2% y 32,9% de hombres y mujeres respectivamente, tienen masa muscular disminuida. Se observó una correlación positiva entre fuerza prensil y la circunferencia de pantorrilla y el IMC.

**Conclusiones:** Existe una correlación entre la fuerza prensil y la masa muscular, lo que sugiere la necesidad urgente de generar programas preventivos en población mayor, integrando tanto la intervención nutricional, como kinésica, que en conjunto y bajo la mirada oportuna, permitiría mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

**Palabras clave:** Fuerza de mano. Envejecimiento. Adultos frágiles. Atrofia muscular.

### Introducción

La transición epidemiológica ha generado un incremento en la esperanza de vida a nivel mundial. En América Latina y el Caribe se prevé un aumento de la longevidad hasta los 80,7 y 74,9 años para mujeres y hombres respectivamente. Esto supone una elevación del 11% al 22% en la proporción de personas mayores en el año 2050<sup>1</sup>, lo que genera diversas repercusiones en el sistema de salud y una serie de eventos como el aisla-

### RELATIONSHIP BETWEEN PREHENSILE STRENGTH AND ANTHROPOMETRIC INDICATORS IN ELDERLY RESIDENTS IN LONG-STAY FACILITIES

#### Abstract

**Background:** The increase in the proportion of older people generates events such as decreased quality of life and physical deterioration, whose characteristics are decreased muscle mass and reduced muscle strength. The objective of the present study was to relate prehensile strength with different anthropometric variables, providing quantifiable data that contribute to reinforce the need of intervention in the adult population.

**Methods:** Descriptive cross-sectional study ( $n = 84$ ). Socio-demographic and anthropometric variables were identified in people over 60 years old living in long-stay facilities.

**Results:** Malnutrition due to excess was found in 26.7%, while 20.2% and 32.9% of men and women, respectively, had decreased muscle mass. A positive correlation is observed between prehensile strength with calf circumference and BMI.

**Conclusions:** The existing correlation between prehensile strength and muscle mass is confirmed, which suggests the urgent need to generate preventive programs in the elderly population, integrating both nutritional and kinesic interventions, which together and under the appropriate consideration, would allow to improve the quality of life of the elderly.

**Key words:** Hand strength. Aged. Frail elderly. Muscular atrophy.

miento social, la disminución de la calidad de vida y el deterioro tanto cognitivo como físico<sup>2</sup>. Esto a su vez se traduce en una menor capacidad de realizar actividades de la vida diaria<sup>3</sup>, cuyas características son disminución de masa muscular esquelética, baja fuerza muscular o rendimiento muscular bajo<sup>4</sup>; razón por la que se entiende que esta situación es un importante problema de salud pública que afecta de forma prioritaria a las personas mayores generando discapacidad y finalmente muerte, siendo necesario el diagnóstico precoz de dichos eventos bajo la mirada oportuna y con conocimiento del equipo multidisciplinario<sup>5</sup>. Por otra parte, existe un incremento acelerado en la prevalencia de exceso de peso, con etio-

**Correspondencia:** Carla Guzmán Pincheira.  
Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud.  
Universidad San Sebastián.  
Chile.  
E-mail: carlaguzm@uss.cl

Fecha envío: 07/09/2020.  
Fecha aceptación: 07/04/2021.





logía principalmente ambiental<sup>6</sup>, que en Chile bordea el 76,8% de la población adulta mayor<sup>7</sup>. Situación que se ha asociado con una marcada disminución de masa muscular y fuerza<sup>8</sup>, potenciando los factores de riesgo músculo esqueléticos y cardiometabólicos en este grupo etario<sup>9</sup>. En este contexto, el presente estudio plantea como objetivo relacionar la fuerza prensil con diferentes variables antropométricas, aportando datos cuantificables que contribuyan a reforzar la necesidad de intervención en esta población.

## Material y métodos

### Diseño y muestra

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en personas mayores residentes en establecimientos de larga estadía (ELEAM) de la ciudad de Concepción, Chile. El tamaño de la muestra se estimó con un error alfa del 5% y nivel de confianza del 95%. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, seleccionando a 84 personas, 43 hombres y 41 mujeres mayores de 60 años, autovalentes de acuerdo a índice Barthel<sup>10</sup> y competente categoría 3 de acuerdo a Escala móvil Drane<sup>11-12</sup>. Fueron excluidos quienes tenían amputación parcial o total de extremidad inferior o superior, signos de edema y/o ascitis y patología psiquiátrica. Se identificaron variables sociodemográficas y antropométricas.

### Antropometría

Se realizó evaluación antropométrica de peso, talla, perímetro de pantorrilla, perímetro braquial, pliegues subcutáneos (tricipital, bicipital, subescapular, suprailiaco) y fuerza prensil. Se determinó la circunferencia braquial (CB), la Circunferencia muscular braquial (CMB) el Área muscular braquial (AMB), y el Área grasa braquial (AGB)

La determinación de peso (kg) se realizó con mínimo de ropa, utilizando balanza mecánica (marca SECA 952, con precisión de 100 g). La talla (cm) se midió con un tallímetro incorporado en balanza. Los perímetros de la pantorrilla y braquial fueron medidos con cinta métrica flexible e inextensible con precisión de 0,1 cm, mientras que los pliegues subcutáneos fueron determinados con un caliper de Lange, previamente calibrado. El estado nutricional se determinó a partir del cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) dividiendo el peso por la talla al cuadrado [IMC = peso (kg)/talla<sup>2</sup>(m)], clasificándose de acuerdo a los puntos de corte recomendados para población adulta mayor chilena<sup>13</sup>. La fuerza prensil fue medida con dinamómetro de mano hidráulico (200lb/90 kg marca Baseline, Irvington, NY 10533, USA), graduado en puntos y kg, colocando al sujeto de estudio en posición de bipedestación, con mano de la extremidad dominante. Para medición de pliegues subcutáneos y fuerza prensil se registró el promedio de tres mediciones. Todas las mediciones fueron realizadas durante el segundo

semestre del año 2019, bajo las mismas condiciones ambientales, en el interior de los Establecimientos de Larga Estancia, cuidando temperatura ambiental y evitando movilidad de los participantes hacia otro recinto. Estas determinaciones fueron realizadas por dos nutricionistas utilizando un método estandarizado de la técnica antropométrica, con el fin de disminuir sesgos y variabilidad interindividual.

### Aspectos éticos

La investigación fue desarrollada siguiendo lo expuesto en la Declaración de Helsinki<sup>14</sup> respecto al trabajo con seres humanos y a las normas CIOMS<sup>15</sup>. El protocolo fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad San Sebastián- Todos los participantes fueron debidamente informados y manifestaron su participación en el estudio mediante la firma de un consentimiento informado.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS versión 21. Se llevaron a cabo análisis descriptivos (media y desviación estándar). La normalidad de los datos se evaluó con prueba Kolmogorov Smirnov. Para el análisis de variables continuas según sexo se aplicó la prueba T para muestras independientes. Las variables categóricas se analizaron a través de la aplicación de Chi cuadrado. El análisis de correlación de variables se realizó utilizando coeficiente de correlación de Pearson (r y R<sup>2</sup>). La significancia estadística se fijó a un valor  $p < 0,05$ .

## Resultados

Se evaluó a un total de 84 personas mayores residentes en Establecimientos de Larga Estancia, específicamente 43 hombres (51%) y 41 mujeres (49%), con promedio de edad de  $78,6 \pm 0,8$  años. El peso ( $60,2 \pm 1,6$  kg) y talla ( $154,2 \pm 1,1$  cm) fue significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) entre grupos. Sin embargo al comparar el IMC ( $25,1 \pm 0,5$  kg/m<sup>2</sup>) en función del sexo, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ). Tras la medición de pliegues subcutáneos, se estimó la composición corporal, observándose una menor área muscular braquial en las mujeres ( $35,3 \pm 1,8$  mm<sup>2</sup>) en relación a los hombres ( $43,1 \pm 2,2$  mm<sup>2</sup>) ( $p < 0,05$ ), así como una mayor área de grasa braquial, aunque este último indicador sin significancia estadística ( $p \geq 0,05$ ) (tabla I).

Al categorizar el estado nutricional de acuerdo a IMC, se observó que el 26,7% presentaba malnutrición por exceso, concretamente sobrepeso (17,8%) y obesidad (8,9%), siendo mayor en mujeres (14%) que en hombres (12,7%), mientras que el 36,6% de la población total evaluada se encontraba en una situación ponderal de bajo peso (fig. 1).





Tabla I				
Características antropométricas de personas mayores residentes en Establecimientos de Larga Estancia				
Variables	Total n = 84	Hombres n = 43	Mujeres n = 41	p
Edad (años)	78,6 (0,9)	76,6 (1,1)	80,8 (1,3)	p < 0,05
Peso (g)	60,2 (1,6)	65,3 (1,9)	53,1 (2,1)	p < 0,05
Talla (cm)	154,2 (1,1)	161,3 (1,1)	147,5 (1,2)	p < 0,05
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,1 (0,5)	25,0 (0,7)	24,5 (0,9)	*
CB (cm)	26,1 (0,4)	26,6 (0,6)	25,3 (0,6)	*
CMB (mm <sup>2</sup> )	22,1 (0,3)	23,0 (0,5)	20,8 (0,5)	p < 0,05
AMB (mm <sup>2</sup> )	39,9 (1,4)	43,1 (2,2)	35,3 (1,8)	p < 0,05
AGB (mm <sup>2</sup> )	16,6 (1,1)	16,3 (1,3)	19,6 (1,8)	*

Datos representados como media (desviación estándar) y análisis de la prueba T para determinar diferencias entre sexos. IMC: Índice de masa corporal; CB: circunferencia braquial; CMB: Circunferencia muscular braquial; AMB: Área muscular braquial; AGB: Área grasa braquial. ns: no significativo; \*: diferencia estadísticamente significativa (p < 0,05).

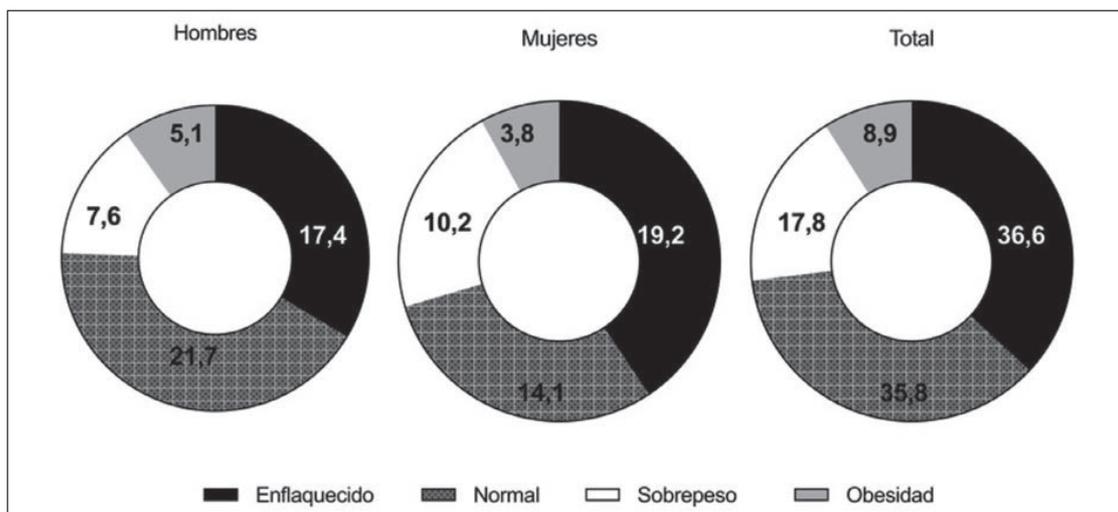


Fig. 1.—Categorización del estado nutricional, de acuerdo al Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>), en personas mayores residentes en Establecimientos de Larga Estancia. Datos representados como porcentajes (%).

Al comparar la masa muscular estimada a partir de la circunferencia de pantorrilla, no se observaron diferencias entre hombres (30,9 ± 0,6 cm) y mujeres (29,1 ± 0,8 cm) (p ≥ 0,05). La categorización de esta variable, considerando el punto de corte <31 cm<sup>16-17</sup>, mostró que un 20,2% de los hombres y un 32,9% de las mujeres tenían una masa muscular disminuida, mientras que un 30,3% de los hombres y un 16,4% de las mujeres la preservaban. Por otra parte, la media de la fuerza prensil entre hombres (18,8 ± 1,7 kg) y mujeres (9,3 ± 1,4 kg) mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p < 0,05), donde el 41,4% de hombres y un

38,2% de mujeres presentaban una fuerza disminuida (tabla II).

En la tabla III se presentan las correlaciones entre la fuerza prensil y las variables antropométricas considerando el total de la muestra estudiada. Se documentaron correlaciones estadísticamente significativas entre la fuerza prensil y peso corporal (r = 0,660; p < 0,001); el CB (r = 0,473; p < 0,001); CMB (r = 0,425; p < 0,001) y AGB (r = 0,339; p < 0,05). Así mismo en la figura 2 se muestra la dispersión de los datos con correlación positiva al analizar la relación entre la fuerza prensil y la circunferencia de pantorrilla (r = 0,517; p < 0,001) e IMC (r = 0,446; p < 0,001).





Tabla II				
Categorización de masa muscular y fuerza prensil en personas mayores residentes en Establecimientos de Larga Estancia				
Variables	Total	Hombres	Mujeres	p
C. pantorrilla (cm)	30,1 (0,5) <sup>ns</sup>	30,9 (0,6)	29,1 (0,8)	
Masa muscular				
- Disminuida	53,1%	20,2% (n = 16)	32,9% (n = 26)	
- Preservada	46,7%	30,3% (n = 24)	16,4% (n = 13)	
Dinamometría (kg)	13,5 (1,2)*	18,2 (1,7)	8,7 (1,3)	
Fuerza prensil				
- Disminuida	79,6%	41,4% (n = 28)	38,2% (n = 26)	
- Preservada	20,0%	10,0% (n = 7)	10,0% (n = 7)	

Masa muscular categorizada de acuerdo a circunferencia de pantorrilla (c. pantorrilla) y fuerza prensil a partir de dinamometría. Datos categóricos representados como porcentajes (%) y datos cuantitativos representados como media (desviación estándar). Prueba T para determinar diferencias entre sexos. ns: no significativo; \*: diferencia estadísticamente significativa (p < 0,05).

Tabla III						
Relación entre fuerza prensil y compartimentos corporales en personas mayores residentes en Establecimientos de Larga Estancia						
Variables	Peso (kg)	CB (cm)	PT (mm)	CMB (mm <sup>2</sup> )	AMB (mm <sup>2</sup> )	AGB (mm <sup>2</sup> )
Fuerza (kg)	0,660**	0,473**	0,136	0,425**	0,413**	0,339*
Peso (kg)		0,710**	0,114	0,608**	0,585**	0,498**
CB (cm)			0,360*	0,832**	0,821**	0,700**
PT (mm)				0,269*	0,272*	0,333*
CMB (mm <sup>2</sup> )					0,996**	0,193
AMB (mm <sup>2</sup> )						0,174

CB: Circunferencia braquial; CMB: Circunferencia muscular braquial; AMB: Área muscular braquial; AGB: Área grasa braquial. (\* ) p < 0,05; (\*\* ) p < 0,001.

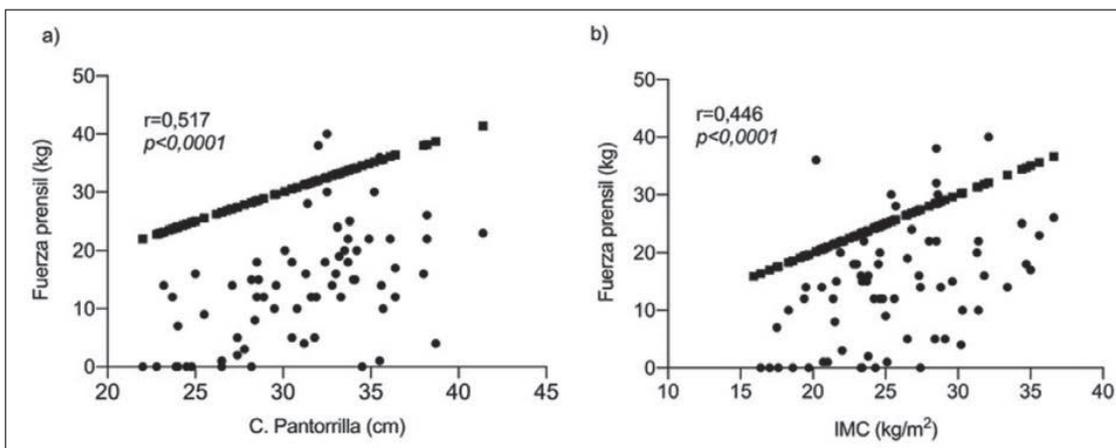


Fig. 2.—Relación entre fuerza prensil, circunferencia de pantorrilla e IMC en personas mayores residentes en Establecimientos de Larga Estancia.

**Discusión**

La transición epidemiológica ha permitido un aumento en la esperanza de vida, lo que genera diversas repercusiones en el sistema de salud, entre las que destacan una

serie de eventos tales como el aislamiento social, la disminución de la calidad de vida y el deterioro tanto cognitivo como físico<sup>2</sup>, cuyo ejemplo más característico es la sarcopenia<sup>18</sup> que se traduce en un síndrome de edades avanzadas, asociado a la incapacidad de realizar activi-





dades de la vida diaria<sup>3</sup>. Considerando que los órganos del aparato locomotor sufren cambios degenerativos después de la mediana edad, la pérdida de masa muscular contribuye a un deterioro funcional progresivo<sup>19</sup> y a una disminución de la independencia, lo que aumenta el número de caídas y fracturas<sup>20</sup>. Las modificaciones en los distintos compartimentos corporales, tales como depleción muscular y/o pérdida de fuerza han sido variables de interés en diversos estudios en la población mayor de 60 años, ya que influyen considerablemente en la aparición de fragilidad<sup>21</sup>, afectando a la calidad de vida, y a la mayor o menor capacidad de realizar las actividades básicas de la vida diaria<sup>22</sup>. En la investigación presente, las características observadas en los residentes de establecimientos de larga estancia son similares a lo descrito en estudios anteriores, donde indicadores como la CMB y el AMB son significativamente mayores en hombres respecto a mujeres<sup>23</sup>. De acuerdo a los criterios establecidos por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) y el Grupo Europeo de Trabajo sobre Sarcopenia en personas de edad avanzada (EWGSOP) existe una relación directamente proporcional entre masa muscular y fuerza prensil<sup>17</sup>. Los datos del presente estudio muestran que el 53% de la población estudiada tiene una masa muscular disminuida, sumado a un 79% con fuerza prensil disminuida, estableciéndose una correlación positiva entre ambas variables. Lo que de acuerdo a evidencia expuesta en la literatura científica, se asocia con un mayor riesgo en la pérdida de funcionalidad<sup>22</sup>, daño osteoarticular<sup>24</sup>, así como disminución en la calidad de vida<sup>25</sup>. De la misma manera, la disminución de la fuerza prensil, de acuerdo a los resultados obtenidos, se relaciona con indicadores antropométricos, tales como circunferencia media del brazo y el área muscular braquial, correlacionándose positivamente con el estado nutricional de las personas mayores contempladas en esta investigación. En una reciente investigación se observó que el 52% de una población de personas mayores presentaba una disminución de la masa muscular, categorizada de acuerdo a la circunferencia de pantorrilla y que un 32% presentaba fuerza prensil disminuida<sup>26</sup>; respaldando los resultados aquí expuestos, donde se muestra una correlación positiva entre circunferencia de pantorrilla y fuerza prensil, pudiendo impactar en la funcionalidad y autovalencia de los residentes, contribuyendo, como lo indica la literatura científica en una mayor dependencia o riesgo de caídas<sup>25-27</sup> y moderada asociación con inestabilidad motora<sup>28</sup>. Por otra parte, investigaciones precedentes han observado una relación moderada entre fuerza prensil y el IMC<sup>29</sup>, resultados confirmados por esta investigación donde se encontró una correlación positiva, pero moderada entre ambas variables. En conclusión se confirma la correlación existente entre fuerza prensil y masa muscular estimada a partir de circunferencia de pantorrilla y estado nutricional, clasificado de acuerdo al IMC, lo que permite sugerir la necesidad de generar programas preventivos en población mayor

residente en establecimientos de larga estancia, integrando tanto la intervención nutricional, como kinésica que en conjunto y bajo la mirada oportuna, permitiría mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

## Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de las autoridades administrativas de los Establecimientos de Larga Estancia.

## Referencias

1. Asamblea Mundial de la Salud, Acción Multisectorial para un Envejecimiento Saludable basado en el Ciclo de Vida: Proyecto de Estrategia y Plan de Acción Mundiales Sobre El Envejecimiento y La Salud, 2016.
2. Martínez BP, Karine A, Santos M, Barboza I. Frequency of sarcopenia and associated factors among hospitalized elderly patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015; 16: 1-7.
3. Kim J, Gimeno R, Higashimori T, Kim H, Choi H, Punreddy S, et al. Inactivation of fatty acid transport protein 1 prevents fat-induced insulin resistance in skeletal muscle. *J Clin Invest*. 2004; 113: 756-63.
4. Bellanti F, Romano AD, Lo Buglio A, Castriotta A. Oxidative stress is increased in sarcopenia and associated with cardiovascular disease risk in sarcopenic obesity. *Maturitas*. 2018; 109: 6-12.
5. Roberts HC, Dodds R, Sayer AA. Current Clinical Care of Older Adults With Sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015; 18: 493-8.
6. Flegal KM, Kruszon-Moran D, Carroll MD, Fryar C, Ogden C. Trends in Obesity Among Adults in the United States, 2005 to 2014. *Jama*. 2016; 315: 2284-91.
7. Margozzini P, Passi A. Encuesta Nacional de Salud, ENS (2016-2017): Un aporte a la planificación sanitaria y políticas públicas en Chile. *ARS Médica*. 2018; 43: 30-4.
8. Liao C, Tsao J, Lin L, Huang S, Ku J, Chou L, et al. Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96: e7115.
9. Kemmler W, Weissenfels A, Teschler M, Willert S, Bebenek M, Shojaa M, et al. Whole-body electromyostimulation and protein supplementation favorably affect sarcopenic obesity in community-dwelling older men at risk: the randomized controlled FranSO study. *Clin Interv Aging*. 2017; 12: 1503-13.
10. Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. Evaluating physical incapacity: The Barthel Index. *Rev Esp Salud Pública*. 1997; 71: 127-37.
11. Álvaro LC. Competencia: Conceptos generales y aplicación en la demencia. *Neurología*. 2012; 27: 290-300.
12. Bernstein BE, Weiner MF. The many faces of competence. *Tex Med*. 1980; 76: 54-7.
13. Subsecretaría de Salud Pública. División de Prevención y Control de Enfermedades. Programa de Salud del Adulto Mayor. Manual de aplicación del examen de medicina preventiva del adulto mayor. Chile, Ministerio de Salud, 2008.
14. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioeth*. 2000; 6: 321-34.
15. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas Éticas Internacionales para la Investigación relacionada con la salud con seres humanos, Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, 2016.
16. Landi F, Onder G, Russo A, Liperoti R, Tosato M, et al. Calf circumference, frailty and physical performance among older adults living in the community. *Clin Nutr*. 2014; 33: 539-44.
17. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019; 48: 16-31.
18. Peláez RB. Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. *Nutr Hosp*. 2006; 21: 51-60.





19. Nakamura N, Hara T, Shibata Y, Matsumoto T. Sarcopenia is an independent prognostic factor in male patients with diffuse large B-cell lymphoma. *Ann Hematol.* 2015; 94: 2043-53.
20. Jentoft AJC, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: Consenso europeo sobre su definición y diagnóstico Informe del Grupo europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas de edad avanzada. *Age Ageing.* 2010; 39: 412-23.
21. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Frito LP, et al. Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *J Nutr Heal Aging.* 2019; 23: 771-87.
22. Crocker TF, Brown L, Clegg A, Farley K, Franklin M, Simpkins S, et al. Quality of life is substantially worse for community-dwelling older people living with frailty: systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res.* 2019; 28: 2041-56.
23. Rodríguez N, Herrera H, Luque M, Hernández R, Hernández de Valera Y. Caracterización antropométrica de un grupo de adultos mayores de vida libre e institucionalizados. *Antropo.* 2004; 8: 57-71.
24. Castell MV, Van Der Pas S, Otero A, Siviero P, Dennison E, Denking M, et al. Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across six European countries: Results from the European Project on OsteoArthritis (EPOSA). *BMC Musculoskelet Disord.* 2015; 16: 1-8.
25. Kojima G. Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2017; 39: 1897-908.
26. Mecías R. Prevalencia de riesgo de sarcopenia en adultos mayores según cuestionario SARC-F y circunferencia de pantorrilla en una población urbano marginal de Durán [tesis licenciatura]. Ecuador: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2019. 54 p.
27. Yang NP, Hsu NW, Lin CH, Chen HC, Tsao HM, Lo SS, et al. Relationship between muscle strength and fall episodes among the elderly: The Yilan study, Taiwan. *BMC Geriatr.* 2018; 18: 1-7.
28. Trajkov M, Cuk I, Eminovic F, Kljajic D, Dopsaj M. Relationship between hand grip strength and endurance and postural stability in active and sedentary older women. *J Electromyogr Kinesiol.* 2018; 43: 62-7.
29. Pino J, Mardones M, Díaz C. Relación entre la dinamometría de mano y la circunferencia de pantorrilla con el índice de masa corporal en ancianos autovalentes. *Rev Chil Nutr.* 2011; 38: 23-9.

