

Comportamiento

de la Fuerza prensil de manos en adultos mayores

Behavior of handgrip strength in older adults

Recibido: 12/02/24

Aceptado: 07/03/25

Publicado: 26/03/25

Damarys Soriano Molina^{1*}

E-mail: damaryssorianomolina3@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9119-6137>

Leticia Abreus Betarte²

E-mail: leticiaabreusbetarte@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9063-2151>

Lídice León Ramírez³

E-mail: lidiceleon90@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5139-2015>

Vivian Bárbara González Curbelo⁴

E-mail: vgonzalez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4171-6489>

Lietter Suárez Vivas⁴

E-mail: lsvivas@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7468-5271>

¹Combinado Deportivo # 3. Cuba.

²Dirección Provincial de Deportes de Cienfuegos. Cuba.

³Hospital General "Gustavo Aldereguía Lima". Cuba.

⁴Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba

*Autor para correspondencia.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Soriano Molina, D., Abreus Betarte, L., León Ramírez, L., González Curbelo, V. B., y Suárez Vivas, L. (2025). Comportamiento de la Fuerza prensil de manos en adultos mayores. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 10, e703. <http://rccd.ucf.edu.cu/index.php/rccd/article/view/703>

RESUMEN

La masa muscular, después de los 40 años, se pierde a una tasa del 3% al 8% cada 10 años y el descenso se intensifica después de los 60 años. La reducción de la masa muscular y potencia muscular significa una menor fuerza muscular, lo que afecta el rendimiento físico, aumenta el temor a caídas, los riesgos de caídas y fracturas óseas. El objetivo de este estudio consistió en: determinar los valores de FPM en los adultos mayores de Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos. Las variables de estudio fueron edad, sexo, antecedentes patológicos y Fuerza Prensil de Manos. El promedio de edad fue de 70,4 años (S=9.9), como método empírico se utilizó la medición con el objetivo de cuantificar los resultados en las pruebas realizadas en el momento del estudio. Se utilizó como instrumento un Dinamómetro de Collin de mano. Para el procesamiento estadístico se utilizó el estadígrafo percentil para definir los cuartiles 25, 50 y 75 y se establecieron sus valores. Todo mediante el paquete estadístico IBM SPSS para Windows versión 21.0. Resultados. Las mayores frecuencias fueron: grupo de edades de 70-79 años; sexo femenino; Hipertensión arterial como enfermedad asociada. La distribución de la Fuerza Prensil de Mano No Dominantes de los adultos mayores se manifestó de Regular, mientras que la Fuerza Prensil de Mano Dominantes de Mal. Conclusiones. La evaluación de la FPM arrojó evaluaciones de Regular para la FPMNoD y de Mal para la FPMD.

Palabras clave:

Adulto mayor, Fuerza prensil de manos, Dinamometría, Fragilidad.

ABSTRACT

Muscle mass, after age 40, is lost at a rate of 3% to 8% every 10 years and the decline intensifies after age 60. The reduction in muscle mass and muscle power means less muscle strength, which affects physical performance and increases the fear of falls, the risk of falls and bone fractures. The objective of this study was to determine the values of FPM in older adults of Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos. The study variables were age, sex, pathological history and Hand Grip Strength. The average age was 70.4 years (S = 9.9), as an empirical method the measurement was used with the objective of quantifying the results in the tests carried out at the time of the study. A hand-held Collin Dynamometer was used as an instrument. For statistical processing, the percentile statistician was used to define the 25th, 50th and 75th quartiles and their values were established. All using the statistical package IBM SPSS for Windows version 21.0. Results. The highest frequencies were age group 70-79 years; female sex; arterial hypertension as an associated disease. The distribution of the Non-Dominant Hand Grip Strength of the elderly was Regular, while the Dominant Hand Grip Strength was Poor. Conclusions. The evaluation of the FPM yielded evaluations of Regular for the FPMNoD and of Poor for the FPMD.

Keywords:

Elderly, Hand grip strength, Dynamometry, Frailty.

INTRODUCCIÓN

La Fuerza Prensil de Mano (FPM) es la presión máxima que se ejerce con cada una de las manos, es una medida básica en la determinación de la función músculo esquelética (Bohannon, 2008; Clegg et al. 2013). Niveles moderados de fuerza muscular son necesarios para realizar las Actividades De La Vida Diaria (AVD), tales como: subir escaleras, cargar alimentos y realizar compras diversas (Clegg et al. 2013). Dentro de los métodos empleados para la evaluación de fuerza de prensión (FPM) está la dinamometría estática que consiste en la medición o registro de la fuerza isométrica, es decir, la tensión muscular sin desplazamiento y se evalúa en los músculos flexores de los dedos de la mano (Bohannon, 2008).

La fuerza de agarre o fuerza de prensión, se ha adoptado como indicador útil de la fuerza muscular, dado que la fuerza de prensión se relaciona fuertemente con la fuerza muscular de las extremidades inferiores (Bohannon et al., 2012), así como con la fuerza global del cuerpo (Bohannon, 2008). Es una medida conveniente, segura y confiable y no requiere equipos sofisticados (Mendes et al., 2013). Además, concuerda con el estado nutricional, es un indicador del estado de salud y predictor de movilidad y discapacidad (Rantanen et al., 1999; Fried et al., 2001; Clegg et al. 2013) por lo que constituye una de las herramientas utilizadas frecuentemente en la geriatría, ya sea como criterio de fragilidad o para definir sarcopenia de acuerdo a lo propuesto por el Consenso Europeo (Fried et al., 2001).

A la Fuerza de Prensión la influyen: edad, sexo, variables antropométricas (altura, peso, tamaño de la mano, circunferencia del brazo) y dominio de la mano. Se asocia con diferentes resultados de salud y juega un papel importante en los pronósticos de tratamiento clínico y quirúrgico, así como la evaluación funcional de adultos mayores pues su reducción se relaciona constantemente con el deterioro funcional, el aumento de las complicaciones postoperatorias y el tiempo de hospitalización. (Bohannon, 2008).

Por lo tanto, la disponibilidad de valores de fuerzas de prensión, confiables y actualizadas, con los cuales se puedan establecer comparaciones, es de suma importancia.

La poca fuerza de la prensión está relacionada con: debilidad muscular, deterioro funcional, aumento de las complicaciones postoperatorias y tiempo de hospitalización, lo que predice la dependencia acelerada en las Actividades de la Vida Diaria y el deterioro cognitivo en las personas de mayor edad. La medición de la fuerza de la empuñadura podría ser un instrumento útil en la práctica geriátrica para identificar a los pacientes ancianos con mayor riesgo de esta disminución acelerada.

Varias publicaciones han aparecido en los últimos años y documentan valores normativos de la fuerza de prensión en adultos mayores en el mundo e informan que, entre las regiones desarrolladas eran más similares y encontraron valores más bajos en las regiones en desarrollo.

La generalidad de los estudios estratificó los datos en subgrupos de edad y sexo y encontraron mayor fuerza de prensión en los hombres, en comparación con mujeres de todas las edades y disminución gradual con el aumento

de la edad. Del mismo modo, la fuerza de prensión continúa su decrecimiento después de estratificar los datos por sexo, mano dominante y no dominante, a medida que aumenta la edad (Germain et al., 2016; Confortin y Barbosa, 2015; Hui Lin et al., 2017).

Los hallazgos sugieren que la fuerza de prensión resulta significativa para establecer un plan de acción dirigido a disminuir las consecuencias negativas de la reducción de la fuerza muscular en adultos mayores y promover intervenciones de salud.

Se ha documentado que la fuerza de prensión disminuye con el envejecimiento, lo que resalta la importancia de identificar a los adultos mayores con mayor riesgo de una reducción acelerada, dada la discapacidad que puede provocar.

Un estudio reciente en Chile reportó que 29,1 % de adultos mayores posee debilidad muscular, porcentaje que aumenta con la edad (Concha-Cisternas et al., 2020), antecedente considerado relevante dado que la debilidad muscular se asocia con deterioro en el desarrollo de actividades de la vida diaria; Bohannon et al., 2012) y limita la participación de las personas mayores por lo que se afectando su percepción de autobienestar (Bohannon et al., 2012).

A través de la medición de la fuerza de prensión manual, prueba utilizada en la práctica clínica como estimación de la función motriz y de la fuerza general, se puede identificar la debilidad muscular (Wu et al., 2017)

Diversos estudios han demostrado que la debilidad muscular, expresada en baja fuerza de prensión manual, se corresponde con la aparición de enfermedades crónicas, respiratorias, cáncer y demencia, condiciones de salud capaces de repercutir directamente en la funcionalidad y afectar la calidad de vida (Fritz et al., 2017).

Con el presente estudio se pretende identificar los valores de la fuerza de prensión en el adulto mayor, lo cual podría ayudar a identificar a aquellos altamente vulnerables. La dinamometría manual es una prueba relativamente simple, rápida, económica, no invasiva y elevada fiabilidad de la fuerza global muscular del organismo asociado con el rendimiento físico (Bohannon, 2008).

Suele utilizarse como factor predictivo relacionado con la salud y la mortalidad en personas de mediana y avanzada edad. La incorporación de la fuerza de prensión en la valoración geriátrica es útil para conocer la relación entre fuerza prensil de la mano y autonomía funcional pues la fuerza de prensión se considera un marcador de buena salud (Bohannon, 2008).

Situación problemática

El establecimiento de valores de referencia de Fuerza Prensil de Mano (FPM) para diferentes poblaciones hace posible detectar diferencias entre ellos, pero también sirve para subsidiar esfuerzos y construir valores de referencia más completos o generalizables. La comprensión del comportamiento de la FPM en la población adulta mayor es trascendental para establecer un plan de acción dirigido a disminuir las consecuencias negativas de la reducción de la fuerza muscular, en esta población y ayuda a promover

intervenciones de salud, lo que constituye la problemática del estudio.

A partir de los antecedentes surge la idea que conduce el estudio ¿Cómo se comporta la Fuerza Prensil de Mano en la población adulta mayor del Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos?

Objetivo. Determinar los valores de FPM en los adultos mayores de Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio Descriptivo, Prospectivo con un diseño No experimental, transeccional descriptivo. Se utilizó la población de adultos mayores del Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos: 20 adultos mayores. Los criterios de inclusión fueron:

- Condición funcional de autovalente o autovalente con riesgo determinado a partir del diagnóstico.
- Presentar capacidad de comprender y seguir instrucciones.
- Aceptar de forma voluntaria participar del estudio.
- Firmar el consentimiento informado.

Fueron excluidos quienes presentaron:

- Amputación unilateral o bilateral de algún segmento de tren superior.
- Lesión musculo esquelética o enfermedad que limitara la función de prensión manual.
- Tuvieran dolor o inflamación en algún segmento de tren superior al momento de realizar la prueba de prensión manual.

Aspectos éticos de la investigación

Consentimiento informado. Para la realización del estudio se obtuvo el consentimiento informado de los decisores que asumen la responsabilidad del Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos, a los cuales se notificó previamente intereses, alcance de la investigación y se presentó al investigador que asumiría el estudio.

Se solicitó el consentimiento informado de los adultos mayores para la aplicación de las evaluaciones y su colaboración voluntaria en el período investigado, se les manifestó que no se divulgarían arbitrariamente datos personales o información de carácter individual y se explicó, con claridad y sencillez, objetivos y alcance del estudio.

Análisis de documentos: permitió constatar si en los documentos que norman los Programas de atención a los adultos mayores y la información relacionada con los aspectos teóricos y metodológicos, se abordan o indican evaluaciones relacionadas con el objeto de estudio de la presente investigación.

Medición: se realizó para cuantificar los resultados en las pruebas realizadas en el momento del estudio y se utilizó como instrumento un Dinamómetro de mano.

Fuerza Prensil de Mano. Se aplicó la Dinamometría Manual con un Dinamómetro de Collin (Figura 1).

Fig 1: Dinamómetro de Collin



Fuente: Elaboración propia

El Dinamómetro Collin es ideal para valorar la evolución en tratamientos rehabilitadores de la mano o medir la fuerza muscular de personas sanas. Fabricado con acero inoxidable de calidad alemana, permite medir la fuerza de la mano y valorar los logros conseguidos durante el tratamiento o entrenamiento de la mano.

Procedimiento. Para la evaluación, se debe sujetar con la mano y apretar ejerciendo fuerza sobre él. El rango de medición es de 0 a 70Kg, con graduación de 1Kg.

El adulto mayor, se situará en sedestación con los brazos a los lados y con la espalda totalmente recta, a continuación, deberá apretar el dinamómetro con la mano más hábil durante al menos 2 segundos con el brazo completamente extendido y lo más cercano posible al tronco sin entrar en contacto con él, en ninguno momento el brazo debe alejarse del tronco o ser flexionado, pues podría alterar los valores reales de la prueba.

Cada adulto mayor, disfruta el derecho de realizar la prueba 2 veces por mano, con un descanso de 10-15seg. Aproximadamente. El intento de mayor valor será el registrado. Cada resultado se medirá en kg y se aproximará a la unidad siguiente o anterior, según cada caso.

Las variables fueron evaluadas en horario diurno (9am-11am) y realizadas por el mismo evaluador.

Se utilizó la estadística descriptiva con análisis de frecuencias y porcentajes, el estadígrafo percentil para definir los cuartiles 25, 50 y 75 y se establecieron sus valores, mediante el paquete estadístico IBM SPSS para Windows, versión 21.0.

Determinación de los Percentiles

El cálculo de los percentiles permitió establecer los rangos de distribución de los adultos mayores según sus mediciones.

Se establecieron los cuartiles 25, 50 y 75, los cuales mostraron los siguientes rangos en Fuerza Prensil de Mano No Dominante (FPMND) y Fuerza Prensil de Mano Dominante (FPMND):

FPMND

- <7- Muy Mala
- 7/10- Mala
- 10/12- Regular
- >12- Buena

FPMND

- <5- Muy Mala
- 5/10- Mala
- 10/14- Regular
- >14- Buena

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Resultados del diagnóstico

Tabla 1: Resultados por edades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	60-69	6	30,0	30,0	30,0
	70-79	12	60,0	60,0	90,0
	≥80	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Resultados por sexo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	M	6	30,0	30,0	30,0
	F	14	70,0	70,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Resultados del análisis por patologías asociadas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Diabetes Mellitus	1	5,0	5,0	5,0
	Parkinson	1	5,0	5,0	10,0
	HTA	17	85,0	85,0	95,0
	Otros	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Resultados del cálculo de los cuartiles.

		Fuerza Prensil de Mano No Dominante	Fuerza Prensil de Mano Dominante
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		10,85	10,80
Desviación estándar		6,360	7,201
Percentiles	25	7,00	5,00
	50	10,50	10,00
	75	12,75	14,75

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la distribución de la fuerza prensil de manos de los adultos mayores según los percentiles

Tabla 5: Distribución de FPM.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<7	7	24,1	24,1	24,1
	7-10	7	24,1	24,1	48,3
	10-12	9	31,0	31,0	79,3
	>12	6	20,7	20,7	100,0
	Total	29	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Distribución de FPMND.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<5	4	13,8	13,8	13,8
	5-10	14	48,3	48,3	62,1
	10-14	7	24,1	24,1	86,2
	>14	4	13,8	13,8	100,0
	Total	29	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

El presente estudio evidenció que el promedio de edad de la muestra fue de 70,4 años ($\sigma=9.9$), con mayor concentración en el grupo etario de 70 a 79 años (60%). Los hallazgos coinciden con estudios previos que han identificado una disminución progresiva de la fuerza prensil de mano (FPM) a medida que avanza la edad, especialmente después de los 60 años (Bohannon, 2019). En cuanto a la distribución por sexo, se observó que el 70% de los participantes eran mujeres, lo que es consistente con la mayor longevidad femenina y su mayor participación en estudios de envejecimiento (Dodds et al., 2016).

Respecto a la FPM y FPMNoD, los valores promedio fueron de 10,8 kg para ambas manos, con desviaciones estándar de 6,3 kg y 7,2 kg, respectivamente. Los resultados se encuentran por debajo de los valores de referencia propuestos en estudios como los de Massy-Westropp et al. (2011), quienes establecen que una FPM por debajo de 16 kg en mujeres y 26 kg en hombres puede considerarse indicativa de fragilidad. Además, los valores de los cuartiles mostraron que 75% de los adultos mayores poseen FPM inferior a 14 kg en la mano dominante y 12 kg en la no dominante, lo que refuerza la hipótesis de la disminución significativa de la fuerza muscular en esta población (Fried et al., 2001).

La distribución de la FPM, según los percentiles, indica que una alta proporción de los adultos mayores presenta niveles de fuerza clasificados como Malos o Regulares, especialmente en la mano dominante (48,3% en el rango de 5-10 kg). El hallazgo es consistente con investigaciones que han demostrado que la sarcopenia y la dinapenia, comunes en el envejecimiento, afectan significativamente la fuerza prensil y se asocian con mayor riesgo de caídas y discapacidad (Clark y Manini, 2012).

Adicionalmente, 85% de los participantes presentaba hipertensión arterial, mientras que 5% padecía Diabetes

Mellitus o Parkinson. La relación entre patologías crónicas y disminución de la fuerza prensil ha sido ampliamente documentada. Estudios como los de Wu et al. (2017) han encontrado que la hipertensión y la diabetes se asocian con menor FPM, posiblemente por alteraciones en la función neuromuscular y disminución de la masa muscular.

En síntesis, los resultados del presente estudio confirman la tendencia observada, en investigaciones previas, respecto a la disminución de la fuerza prensil con la edad y su relación con condiciones de salud crónicas. Los resultados destacan la necesidad de implementar estrategias de intervención, como programas de ejercicio específicos, para mejorar la función muscular en adultos mayores y prevenir la fragilidad.

Se coincide con Gamarra (2019) al plantear que el establecimiento de valores de referencia de fuerza de prensión para diferentes poblaciones hace posible detectar diferencias entre ellos, asimismo sirve para subsidiar esfuerzos y construir valores de referencia más completos o generalizables.

La comprensión del comportamiento de la fuerza de prensión es importante para establecer un plan de acción encaminado a disminuir las consecuencias negativas de la reducción de la fuerza muscular en adultos mayores y ayudar a promover intervenciones de salud, sobre todo, en enfermedades crónicas no transmisibles.

Particularmente, se ha relacionado el envejecimiento con la disminución de masa muscular y correspondida con ella, una pérdida de fuerza muscular que, en algunos casos, puede expresarse como estados de disfunción y conllevar a sarcopenia (Mancilla et al., 2016).

La Fuerza de Prensión Manual se ha utilizado como indicador de fuerza global, estatus nutricional, mortalidad y predictor de cambios en la funcionalidad de los adultos mayores.

Los resultados de la muestra del presente estudio, distribuidos por edad, permitieron observar un descenso en los resultados de la fuerza muscular en la prueba de FPM en los adultos mayores, lo cual coincide con lo demostrado en estudios anteriores (Mancilla et al. 2016).

CONCLUSIONES

Se evidenció que la evaluación de capacidades físicas en poblaciones adultas mayores, en general y de la fuerza prensil de mano, en particular, puede ser afectada por múltiples factores vinculados a la disminución de la masa muscular y constituye un indicador relevante asociado a la salud y funcionalidad del adulto mayor.

La caracterización de la población adulta mayor en estudio, del Combinado Deportivo # 5 de Cienfuegos, manifestó disminución de la fuerza prensil de manos fundamentalmente en los grupos de edades de 70-79 años, sexo femenino y la Hipertensión Arterial, como patología asociada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bohannon, R. W. (2008). Is it legitimate to characterize muscle strength using a limited number of measures? *J Strength Cond Res* 22, 166-173. <https://doi:10.1519/JSC.0b013e31815f993d>.
- Bohannon, R. W. (2019). Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1681-1691. <https://doi.org/10.2147/CIA.S194543>.
- Bohannon, R. W., Magasi, S. R., Bubela, D. J., Wang, Y. C., y Gershon, R. C. (2012). Grip and knee extension muscle strength reflect a common construct among adults. *Muscle Nerve*, 46, 555-558. <https://doi:10.1002/mus.23350>.
- Clark, B. C., y Manini, T. M. (2012). What is dynapenia? *Nutrition*, 28(5), 495-503. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.12.002>.
- Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., y Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *The Lancet*; 381(9868), 752-62.
- Concha Cisternas, Y., Cigarroa, I., Matus, C., Garrido Méndez, A., Leiva, A. M., y Martínez Sanquinetti, A. M. (2020). Prevalencia de debilidad muscular en personas mayores chilenas: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. *Rev. Med. Chile.*, 148(11), 1598-1605. <https://www.revistamedicadechile.cl/ojs/index.php/rmedica/article/view/8268/6465>.
- Confortin, S. C., y Barbosa, A. R. (2015). Factors associated with muscle strength among rural community-dwelling older women in southern Brazil. *J Geriatr Phys Ther*, 38(4), 162-8.
- Dodds, R. M., Syddall, H. E., Cooper, R., Benzeval, M., Deary, I. J., Dennison, E. M., Der, G., Gale, C. R., Inskip, H. M., Jagger, C., Kirkwood, T. B. L., Lawlor, D. A., Robinson, S. M., Starr, J. M., Steptoe, A., Tilling, K., Kuh, D., Cooper, C., y Sayer, A. A. (2016). Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. *PLoS ONE*, 11(12), e0167128. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167128>.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., y McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), 146-157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>.
- Gamarra Palacios (2019). *Fuerza de prensión en población adulto mayor, atendida por consultorio externo de un hospital general de Lima-Perú, durante el periodo de agosto 2017 - julio 2019*. (Tesis de Grado). Universidad Peruana Cayetano Heredia https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7039/Fuerza_GamarraPalacios_Zarina.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Germain, C. M., Batsis, J. A., Vasquez, E., y McQuoid, D. R. (2016). Muscle strength, physical activity, and functional limitations in older adults with central obesity. *J Aging Res*, e8387324. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8387324>.
- Hui Lin, O., Edimansyah, A., y Mythily, S. (2017). Hand-grip strength among older adults in Singapore: a comparison with international norms and associative factors, *I. BMC Geriatrics* 17, 176. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0565-6>.
- Mancilla, E., Ramos, S., y Morales, P. (2016). Association between handgrip strength and functional performance in Chilean older people. *Rev Med Chil*, 144(5), 598-603.
- Massy-Westropp, N., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., y Hill, C. L. (2011). Hand grip strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research Notes*, 4, 127. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-4-127>.
- Mendes, J., Azevedo, A., y Amaral, T. F. (2013). Força de preensão da mão: quantificação, determinantes and utilidade clínica. *Arq Med*, 27(3), 115-20.
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Foley, D., Masaki, K., Leveille, S., y Curb, J. D. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *Jama*, 281(6), 558-60.
- Wu, R., Zhang, Y., Yang, L., Li, H., Ma, Y., y Peng, P. (2017). Association of grip strength with risk of all-cause mortality, cardiovascular diseases, and cancer in U.S. adults: The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2011-2014. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(6), 551.e17-551.e23. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.03.011>.