

Original

**FRAGILIDAD EN MAYORES USUARIOS DE UN CENTRO DE ESTANCIAS
DIURNAS E INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA**

**THE ELDERLY FRAILTY IN A DAY CARE CENTER AND THE IMPACT
OF A PHYSIOTHERAPY PROGRAM**

Torrijos, A.¹; Abián-Vicén, J.²

¹Residencia de Mayores Benquerencia, Toledo

²Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad Camilo José Cela

Correspondence to:

Javier Abián-Vicén

Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad Camilo José Cela

C/ Castillo de Alarcón 49, Urb. Villafranca del Castillo, 28692 Madrid

Tlf. 918 153 131 (Ext. 1627)

E-mail: jabian@ucjc.edu

Torrijos, A.; Abián-Vicén, J. (2012). The elderly frailty in a day care centre and the impact of a physiotherapy program. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 2(1), 25-32.

Received: 13-02-2012

Accepted: 03-04-2012

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio ha sido identificar los criterios de fragilidad que presentaban un grupo de sujetos de un centro de estancias diurnas así como la influencia de un programa de fisioterapia de 5 meses sobre estos criterios.

Métodos: Participaron en el estudio 10 sujetos (7 mujeres y 3 hombres) con una edad media de 79.6 ± 6.6 años. Los sujetos realizaron: un test de prensión manual, se les registró la masa corporal, realizaron la batería corta del desempeño físico, el cuestionario internacional de actividad física, el índice de Barthel y un test cognitivo en dos ocasiones con un intervalo de 5 meses, en este periodo los sujetos siguieron su rutina normal de fisioterapia.

Resultados y discusión: Tras los cinco meses de se puede resaltar la pérdida de fuerza de prensión de la mano en un 9% (pre= $24,3 \pm 6,3$ kg; post= $22,1 \pm 6,6$ kg; $P < 0,05$) y la disminución del 40% en la puntuación del test del paso de sedestación a bipedestación (pre= $2,5 \pm 1,6$; post= $1,5 \pm 1,2$; $P < 0,05$). Estas diferencias se pueden deber a que las características y frecuencia con que se realizó este programa de actividades físicas no incluía ningún ejercicio excéntrico que según autores ayuda a revertir la sarcopenia, concepto estrechamente relacionado con las características que describen el estado de fragilidad. Por el contrario, se obtuvo un aumento de la actividad física diaria en el 60% de los sujetos, lo que podría revelar que el seguimiento de un programa de ejercicio físico realizado de manera regular podría incentivar al mayor a realizar más actividad física por su cuenta.

Conclusión: El programa no consiguió revertir el descenso de fuerza de prensión manual ni la puntuación en el paso de sedestación a bipedestación, sin embargo produjo un incremento en la actividad diaria de los ancianos. Se considera necesario identificar a los ancianos que puedan reunir uno o más criterios de fragilidad para poder hacer una intervención lo más precoz posible, así como un planteamiento adecuado de entrenamiento que pueda revertir la sarcopenia predictora de la fragilidad y mejorar el estado físico y cognitivo del mayor.

Palabras clave: actividad física, fragilidad, sarcopenia, potenciación muscular, fisioterapia.

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to identify the criteria for frailty that had a group of subjects of a day care center and the influence of a 5 months physical therapy program on these criteria.

Methods: 10 subjects voluntary participated in the study (7 women and 3 men) with a mean age of 79.6 ± 6.6 years. The subjects performed a handgrip test, body mass were recorded, made the short physical performance battery, the international physical activity questionnaire, Barthel index and a cognitive test twice with an interval of 5 months, in this period the subjects continued their normal routine of physical therapy.

Results and discussion: A loss of 9% in the grip strength of the hand (pre = $24,3 \pm 6,3$ kg; post = $22,1 \pm 6,6$ kg; $P < 0,05$) and a decrease in test scores from sitting to standing step of 40% (pre = $2,5 \pm 1,6$; post = $1,5 \pm 1,2$; $p < 0,05$) were found after the five months of physical therapy program. Differences may be due to the nature and frequency of the program. It did not include any physical activities of eccentric exercise to reverse sarcopenia, a concept closely related to the characteristics that describe the state of fragility. By contrast, we obtained an increase in daily physical activity in 60% of subjects, which could reveal that following a program of physical exercise on a regular basis could encourage more physical activity to further their own.

Conclusion: The program failed to reverse the decline of grip strength or in the tests of passing from sitting to standing, but there was an increase in daily activity of the elderly. It is considered necessary to identify seniors who may meet one or more frailty to make an intervention as early as possible, and appropriate training approach that can reverse sarcopenia and frailty of the elderly.

Keywords: Physical activity, frailty, sarcopenia, muscle strength, physiotherapy.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años es común hablar de fragilidad en el mundo geriátrico. Una de las múltiples definiciones que podemos encontrar en la bibliografía es: "Estado fisiológico que se caracteriza por el aumento de la vulnerabilidad a estresores como resultado de una disminución de las reservas de múltiples sistemas fisiológicos, que origina dificultad para mantener la homeostasis" (Fried et al., 2001).

De los distintos estudios que se han realizado, Fried et al., (2004) describió el síndrome en base a un fenotipo formado por cinco criterios: pérdida de peso no intencionada (más de 5 kg el último año), debilidad, disminución de la velocidad de la marcha, inactividad física y fatiga. Siendo los criterios más importantes para definirlo, la pérdida de peso o el agotamiento (Xue et al., 2008).

Si el anciano cumple 3 ó más de estos cinco criterios se considerará un anciano frágil (Fried et al., 2004) mientras que si alcanza uno o dos estaríamos frente a una situación de prefragilidad.

En España existe una prevalencia de prefragilidad del 50,9% y un 27,5% de fragilidad en personas mayores de 65 años (Santos-Eggimann et al., 2009).

Un anciano frágil es más propenso a sufrir caídas. Lo que hoy por hoy constituye el punto de partida de muchos de los problemas que se presentan en geriatría (Del Nogal, Lázaro 2001).

La incidencia anual de caídas entre la población anciana es del 25 % en sujetos de entre 65 y 70 años y de 35 % para mayores de 75 (Guralnik et al., 1996). Para ancianos institucionalizados hay una clara diferencia entre el número de caídas de ambos sexos, siendo las mujeres las que más caídas presentan hasta los 75 años (Guralnik et al., 1996). Sin embargo a partir de esta edad ambos registran el mismo número de ellas (Li et al., 2003).

Otro concepto importante a tener en cuenta es el de sarcopenia, la cual está altamente relacionada con la fragilidad ya que se asocia a una pérdida de masa y fuerza muscular, lo que hace a un anciano menos eficaz en la ejecución de cualquier movimiento (Jeffrey, 2004).

La sarcopenia es un término utilizado para definir la pérdida de masa y la fuerza que ocurre con la edad. Según Morley et al. (2001) juega el papel más importante en la patogénesis de la fragilidad y el deterioro funcional que ocurre en la ancianidad.

Roubenoff (2001) afirmó que la gravedad de la sarcopenia se basa en un círculo vicioso entre la actividad física, la masa muscular, la fuerza y la función física que puede tener una dirección positiva saludable o negativa (incapacitante).

Numerosos estudios como el de Fried et al. (2001), Woods et al. (2005) y Ottenbacher et al. (2005) avalan que el género femenino está más ligado a la fragilidad, lo cual puede ir relacionado con la sarcopenia, ya que las mujeres tienen menos masa muscular que los hombres, lo que eleva el riesgo (Fried et al., 2001).

En numerosas publicaciones se alaban los beneficios de la actividad física en la población anaciana, siendo ésta capaz de hacer al individuo más independiente y capaz de optimizar en mejor medida su estado físico (Moreira et al., 2000).

Los efectos de la actividad física en la masa y función muscular son altamente variables. Un programa regular de entrenamiento con sobrecarga puede prevenir o revertir la sarcopenia según unos estudios de Schulte y Yarasheski (2001), donde se mostró la efectividad del entrenamiento con sobrecarga para estimular el incremento de proteínas musculares en mujeres y hombres frágiles de entre 76 y 92 años de edad.

El entrenamiento de la fuerza en personas mayores no sólo mejora la potencia muscular sino que además mejora el rendimiento en las tareas de la vida diaria del anciano, según un estudio de Hruda et al (2003) donde entrenaron a un grupo de 25 sujetos de entre 76 y 94 años, donde 7 de estos sujetos formaron un grupo control.

El grupo experimental, mejoró un 25-60% la potencia en los extensores de rodilla, así como mostró mejoras en los tests de levantarse y andar, en el test de levantarse de una silla en 30 s y en el de recorrer 6 metros en 31%, 60% y 33 % respectivamente (Hruda et al., 2003).

Pese a que el entrenamiento con carga es el que más a mostrado beneficios para frenar la sarcopenia, no se debe de dejar el ejercicio aeróbico de lado ya que tiene un papel regulador para metabolizar las grasas, disminuyendo el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Durstine y Haskell, 1994).

Además el ejercicio aeróbico mostró puntuaciones significativamente elevadas en el bienestar psicológico, la sensación de fatiga y la satisfacción por el ejercicio en un grupo de mayores que realizaron ejercicio aeróbico frente a otro grupo que realizó una tabla de actividad no aeróbica y un grupo control, teniendo toda la muestra entre 61 y 77 años (De Gracia y Marcó, 2000).

El objetivo de este estudio ha sido identificar qué criterios de fragilidad o prefragilidad estaban presentes en un grupo de mayores usuarios de un Centro de Día y cómo afectaba en estos criterios la actividad física que realizaban de forma regular y que se impartía en los programas de Fisioterapia del Centro. Por último, también se planteó qué cambios a nivel funcional y cognitivo podía experimentar este grupo tras la realización de éstos programas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sujetos

Para la realización del estudio se ha contado con una muestra de 10 usuarios (7 mujeres y 3 hombres) con una edad media de 79.6 ± 6.6 años. (entre 70 y 90 años) que acudían al Servicio de Estancias Diurnas de la Residencia de Mayores Benquerencia (Toledo). Los sujetos fueron previamente informados de la naturaleza y propósito del estudio, así como de las medidas que se iban a obtener y de la metodología utilizada para ello. Una vez recibieron la información, los sujetos dieron su consentimiento informado por escrito. El estudio respetó todos los principios publicados en la última versión de la declaración de Helsinki para estudios con humanos.

Protocolo

Todos los sujetos realizaron los tests que se describen a continuación en dos ocasiones con un intervalo de 5 meses mientras los sujetos siguieron su rutina normal de fisioterapia que se describe más adelante:

Fuerza de presión de la mano utilizando un dinamómetro Jamar. Es importante medirla debido a que la fuerza de presión manual isométrica guarda una estrecha relación con la fuerza muscular de las extremidades inferiores. Además, una fuerza de presión baja es un marcador clínico de una masa muscular baja (Laurentani et al., 2003). Las instrucciones que se llevaron a cabo para ello fueron: colocar al sujeto en posición sentado con los brazos colgados a los lados del cuerpo en posición natural, indicándole que previamente al comenzar el ejercicio a modo de calentamiento hiciera una serie de diez presiones progresivas y que seguidamente estirase los dedos. Después el paciente debía hacer una presión submáxima para familiarizarse con la máquina. Tras dos minutos de intervalo, se procedió a hacer el test animando al sujeto a que hiciera la mayor fuerza posible. El test se repitió tres veces con un intervalo de un minuto entre cada prueba y se registró la medida mayor.

Batería corta del desempeño físico (SPPB). Esta escala valora el equilibrio, la marcha, la fuerza y resistencia mediante tests que evalúan la capacidad del sujeto para: Mantenerse de pie con los pies juntos (Romberg), con el talón de un pie tocando el lado de la ante punta del otro (Semitandem) y en el Tandem donde la punta de un pie toca el talón del otro; el tiempo que tarda en recorrer caminando 4 m y el tiempo estimado en levantarse y sentarse de una silla 5 veces con los brazos cruzados. Seguidamente se suman todas estas puntuaciones y se asigna una de las siguientes características según el baremo entre el que se encuentren: de 0 a 6 corresponde a un rendimiento bajo, de 7 a 9 intermedio, y de 10 a 12 alto. Esta prueba ha sido recomendada años atrás por un grupo internacional como criterio de valoración funcional en ensayos clínicos con personas mayores consideradas frágiles (Mohr et al, 2007).

Registro de masa corporal. Para ello se utilizó una báscula digital Taurus. Cada sujeto fue pesado con ropa interior, en bipedestación con los pies separados 10 cm entre sí y con una postura lo más erecta posible.

Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). Este cuestionario registra tanto el número de días, como las horas en las que un sujeto realiza a la semana actividades vigorosa (levantar pesos, pedalear rápido

en bicicleta...), actividades físicas moderadas (actividades cuyo esfuerzo físico es algo más elevado de lo normal), el tiempo que le dedicó a caminar y tiempo en el que permaneció sentado.

Índice de Barthel. El índice de Barthel es una medida genérica que valora el nivel de independencia del paciente con respecto a la realización de algunas Actividades Básicas de la Vida Diaria (AVDs) y se puntúa según el sujeto haya realizado dichas actividades (Mahoney y Barthel, 1965). Su puntuación máxima es de 100.

MEC (Test cognitivo). Se trata de un test de detección de las demencias que también sigue la evolución de las mismas. Hoy en día se utiliza sobre todo para evaluar el trastorno cognitivo en enfermedades neurodegenerativas como la de tipo Alzheimer (Lobo et al, 1979).

Durante 5 meses dichos sujetos llevaron a cabo las distintas actividades que componen su vida diaria normal en el centro de día al que acuden los 5 días laborables de la semana. Entre las actividades relevantes para el estudio se destacan aquellas que tienen relación con el ejercicio físico.

Ejercicios en grupo 4 veces a la semana. Estos ejercicios consisten en realizar una tabla de movimientos en sedestación que incluyen 5 repeticiones de movimientos de las distintas articulaciones: flexo-extensión de hombros, codos, rodillas, caderas y raquis cervical, acompañados de ejercicios respiratorios en los que se intenta inspirar al elevar brazos y expirar al descenderlos así como hacer inhalaciones con las manos en distintas partes del tórax para orientar de forma alternativa la dirección del aire inspirado. Dos de éstos días se incluyen estos ejercicios de forma resistida con lastres en tobillos y muñecas de 1 Kg de peso, así como el uso de banda elástica Thera-Band para resistir los mismos ejercicios explicados anteriormente añadiendo la separación horizontal de brazos (Figura 1).

Práctica de pedaleo en sedestación 15 minutos al día. El paciente sentado en una silla utiliza un sistema de pedales conocido como Pedalier para realizar un pedaleo moderado durante 15 minutos al día.



Figura 1. Sujetos realizando ejercicios en grupo

Realización de un circuito de marcas en el suelo para trabajar marcha y equilibrio una vez al día. Consta de 5 partes, 3 de ellas con posibilidad de realizar distintos recorridos como marcha lateral o hacia atrás. Todos ellos con combinaciones de cambios de trayectoria y de sentido, y con la opción de realizarlos con alguna ayuda técnica o con el apoyo de barras laterales de pared (Figura 2).



Figura 2. Sujetos realizando el circuito de marcas en el suelo.

Análisis estadístico

Se usó la hoja de cálculo de Microsoft Excel (Microsoft, España) para almacenar los datos obtenidos de las pruebas y el programa SPSS v 17.0 (SPSS Inc., EEUU) para realizar los cálculos estadísticos. Se hallaron medias, desviaciones típicas y rangos. Como prueba inferencial para analizar las diferencias pre-post programa de fisioterapia se utilizó una *t de Student* para muestras relacionadas. Se usó el criterio estadístico de significación de $P < 0.05$.

RESULTADOS

Todos los sujetos eran prefrágiles ya que todos poseían al menos un criterio disminuido del fenotipo de fragilidad, no teniendo 3 ni más de tres para considerarse frágiles. Tras las puntuaciones de la SPPB se pudo afirmar que tanto la prueba del Romberg, Tandem, Semitamdem y Marcha, no obtuvieron

diferencias significativas entre las dos mediciones. Sin embargo, en la prueba de paso de sedestación a bipedestación y viceversa se pudo observar un descenso del 40 % en la puntuación (pre = 2,5 ± 1,6; post = 1,5 ± 1,2; p<0,05) (Tabla 1).

Tabla 1. Datos obtenidos en las diferentes pruebas de la batería corta del desempeño físico

	Romberg	SemiTandem	Tandem	Marcha	SD a BP	TOTAL
PRE	1,0 ± 0,0	0,6 ± 0,51	0,0 ± 0,0	2,4 ± 1,1	2,5 ± 1,6	6,5 ± 3,0
POST	1,0 ± 0,0	0,6 ± 0,52	0,1 ± 0,3	2,1 ± 0,8	1,5 ± 1,2	5,3 ± 2,1
DIFERENCIA	ns	P = 0.50	P = 0.17	P = 0.09	P < 0.05	P < 0.05

Con respecto a la fuerza de prensión de la mano también se registró un descenso del 9% (pre = 24,3 ± 6,3 kg; post = 22,1 ± 6,6 kg; p < 0,05) (Tabla 2).

La media de peso de los sujetos sufrió un descenso del 3 % (pre = 66,7 ± 12,7 kg; post = 64,2 ± 12,8 kg; p<0,05) (Tabla 2).

Por lo que se refiere a los test de valoración del estado cognitivo y la valoración de las actividades de la vida

diaria, ni el MEC ni el Barthel obtuvieron diferencias destacables entre las distintas puntuaciones obtenidas en los cinco meses de período entre la primera y la segunda medición (Tabla 2).

Por último entre ambos cuestionarios de actividad física cabe destacar un aumento de la misma en 6 de los 10 sujetos entre 20 y 30 minutos de marcha suave diaria.

Tabla 2. Datos obtenidos la fuerza de prensión manual (F de P), en el peso, en el índice de Barthel y en el test cognitivo (MEC)

	F de P (kg)	Peso (Kg)	Barthel	Mec
PRE	24,3 ± 6,4	66,7 ± 12,8	78,9 ± 17,7	21,7 ± 10,0
POST	22,1 ± 6,6	64,2 ± 12,8	74,3 ± 16,5	21,6 ± 11,8
DIFERENCIA	P < 0.05	P < 0.05	P = 0.13	P = 0.45

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en las distintas pruebas de la SPPB nos pueden sugerir que pese a que no existe mejora en los resultados, el hecho de poner a prueba el equilibrio en el circuito de marcas en el suelo hace que tanto éste como la velocidad de la marcha se mantenga o no empeoren de forma significativa. Por lo que se puede seguir apostando por la actividad física para prevenir caídas y mantener la funcionalidad (Moreira et al, 2000).

El descenso obtenido en el test de levantarse y sentarse, así como el de fuerza de prensión de la mano

podría ser debido a las características de la actividad física realizada y a que la frecuencia a la que estos sujetos realizaron los ejercicios resistidos no fuera la suficiente ya que según Hruđa et al (2003) y el American College of Sports Medicine (2002) un programa de ejercicios con sobrecarga en individuos con sarcopenia podría consistir en 4 sesiones semanales dedicadas al entrenamiento excéntrico y dos sesiones dedicadas al entrenamiento de la potencia. Para trabajar la potencia se puede utilizar una carga del 30 % de 1 RM y las repeticiones se deben realizar lo más veloz posible (Kaneko et al, 1983). Todos ellos deberían estar relacionados con

actividades de la vida diaria como subir y bajar escaleras, levantarse de una silla o ejercicios de alcance de objetos por encima de la cabeza.

Ninguno de los ejercicios realizados en el programa de ejercicios en el grupo de los sujetos del estudio tenía en cuenta el ejercicio excéntrico, por lo que también se puede relacionar con el descenso de la puntuación en la SPPB.

Este tipo de ejercicio cobra gran importancia para revertir la sarcopenia y no se puede dejar de lado a la hora de incorporar sesiones de actividad física con mayores. Según un estudio de LaStayo et al. (2003) en el que se comparó la efectividad de un programa sobre el riesgo de caídas en mayores frágiles, aquellos individuos que realizaron un programa de ejercicio excéntrico pasaron de un índice alto a uno bajo de riesgo de caídas frente a los que realizaron ejercicios concéntricos.

Para incorporar un trabajo excéntrico se podría plantear con cargas del 60 % de 1 RM según los autores anteriores.

Por lo que respecta al aumento de la actividad física diaria se puede relacionar con el mantenimiento de en las puntuaciones del Barthel y del MEC ya que el desarrollo de la actividad física diaria permite optimizar el estado físico del paciente y llevar una vida más independiente en cuanto a sus AVDs (Moreira et al, 2000). Además según un estudio de Etgen et al (2010) en un grupo de mayores de 55 años, la realización de actividad física moderada y alta a lo largo de dos años está relacionada con la mejora en el estado cognitivo de los sujetos.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente sería necesario identificar a los ancianos que puedan reunir uno o más criterios de fragilidad para hacer una intervención precoz, así como una valoración mediante los tests anteriores de forma periódica para tener información actual sobre la evolución del sujeto.

CONCLUSIONES

La fuerza de prensión de la mano y el test de paso de sedestación a bipedestación y viceversa descendieron. Ello podría ser debido a que las características de la

actividad física realizada no incluían ejercicios excéntricos ni suficientes repeticiones.

La marcha suave diaria aumentó en un 60% de los sujetos. La razón de ello podría relacionarse con que la realización de un programa de ejercicio físico de forma regular incentiva al mayor a ser más independiente en cuanto a seguir realizando ejercicio físico de forma autónoma.

Debe cobrar relevancia tanto en los programas de actividad física con mayores como en los de fisioterapia en geriatría dar mayor protagonismo al entrenamiento con sobrecarga y sobre todo al ejercicio excéntrico para revertir la sarcopenia y evitar el riesgo de caídas que abren la puerta a la fragilidad.

AGRADECIMIENTOS

Al equipo sociosanitario de la Residencia de Mayores Benquerencia por su entrega únicamente dirigida a conseguir una calidad de vida lo más satisfactoria posible a todos los mayores usuarios del centro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine (2002). *Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults*. Med. Sci. Sports Exerc., 34(2): 364-380.
2. De Gracia M. y Marcó. M (2000). *Efectos psicológicos de la actividad física en personas mayores*. Psicothema, 12(2): 285-292.
3. Del Nogal, L (2001). *Evaluación del enfermo con caídas*. Tiempos médicos, 579: 49-61.
4. Durstine, J.L., and W.L. Haskell (1994). *Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins*. Exerc. Sport Sci., 22: 477-521.
5. Etgen, T., Sander, D., Huntgeburth, U., Poppert, H., Förstl y H., Bickel, H. (2010). *Physical activity and incident cognitive impairment in elderly persons*. Arch Intern Med., 170: 186-193.
6. Fried, L. P., Ferrucci, L., Darer, J., Williamson, J. D. y Anderson, G (2004). *Untangling the concepts of disability, frailty and comorbidity: Implications for*

- improved targeting and care. J Gerontol Med Sci., 59 (3): 255-263.*
7. Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J.,
 8. Guralnik, J. M., Fried, L. P. y Salive, M. E. (1996). *Disability as a public health outcome in the aging population. Annu Rev Public Health, 17: 25-46.*
 9. Hruda, K.V., A.L. Hicks, y N. Mc- Cartney (2003). *Training for muscle power in older adults: Effects on functional abilities. Can. J. Appl. Physiol., 28(2): 178-189.*
 10. Kaneko, M., T. Fuchimoto, H. Toji, y K. Sueti (1983). *Training effect of different loads on the force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle. Scand. J. Sports Sci., 5(2): 50-55.*
 11. LaStayo, P.C., G.A. Ewy, D.D. Pierotti, R.K. Johns, and S. Lindstedt (2003). *The positive effects of negative work: Increased muscle strength and decreased fall risk in a frail elderly population. J. Gerontol., 58A(5): 419-424.*
 12. Laurentani, F., Russo, C., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M. y Ferrucci, L. (2003). *Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. J Appl Physiol., 95(5): 1851-1860.*
 13. Li, F., Fisher, K. J., Harmer, P., McAuley y E., Wilson, N.L., 2003. *Fear of Falling in Elderly Persons: Association With Falls, Functional Ability, and Quality of Life. J Gerontol B Psychol Sci Soc., 58: 283-290.*
 14. Lobo, A., Ezquerra, J., Gómez, F., Sala, J. y Seva, A. (1979). *El mini-examen cognoscitivo. Un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. Actas Luso Españolas de Neurología y Psiquiatría, 7: 189-201.*
 15. Mahoney, F.I. y Barthel, D.W. (1965) *Funcional Evaluation: The Barthel Index. Md State Med J., 14: 61-65.*
 16. Mohr, B. A., Bhasin, S., Kupelian, V., Araujo A. B., O'Donnell A. B. y McKinlay, J. B. (2007). *Testosterone, sex hormone-binding globulin, and frailty in older men. J Am Geriatr Soc., 55: 548-555.*
 17. Moreira, O., Carbajal, A. y Martín, M. L. (2000). *La actividad física como indicador de la calidad de vida en los ancianos. Mult Gerontol., 10(1):9-14 .*
 18. Morley, J. E., Baumgartner, R. N., Roubenoff, R., Mayer, J. y Nair Sreekumaran, K. (2001). *Sarcopenia. The Journal of Laboratory and Clinical Medicine, 137: 231-243.*
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. J Gerontol Med Sci., 56 (3): 146-156.*
 19. Ottenbacher, K. J., Ostir, G. V., Peek, M. K. , Snih, S. A., Raji y M. A., Markides, K.S. (2005). *Frailty in older Mexican Americans. J Am Geriatr Soc., 53(9): 1524-1531.*
 20. Roubenoff, R (2001). *Origins and clinical relevance of sarcopenia. Can. J. Appl. Physiol., 26(1): 78-79.*
 21. Santos-Eggimann, B. Cuénoud, P., Spagnoli, J. y Junod, J. (2009). *Prevalence of frailty in middle aged and older community-dwelling Europeans livins in 10 countries. J Gerontol A Biol Sci Med Sci., 64(6): 675-681.*
 22. Schulte, J.N. y K.E. Yarasheski (2001). *Effects of resistance training on the rate of muscle protein synthesis in frail elderly people. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab., 11: 111-118.*
 23. Willardson, J. M., 2004. *Sarcopenia and Exercise: Mechanisms, Interactions, and Application of Research Findings. Strength and Conditioning Journal., 26(6):26-31.*
 24. Woods, N. F., LaCroix, A. Z. , Gray SL, Cochrane, B. B., Brunner, R. L., Masaki, K., Murray, A y Newman, A. B. (2005). *Frailty: Emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. J Am Geriatr Soc., 53(8): 1321-1330.*
 25. Xue, Q. L., Bandeen-Roche, K., Varadhan, R., Zhou, J. y Fried, L.P. (2008) *Initial manifestations of frailty criteria and development of frailty phenotype in the Women's health and Aging Study II. J Gerontol A Biol Sci Med Sci., 63(9): 984-990.*