



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original

La socialización mejora la adherencia, pero no la fuerza, en programas de ejercicio físico con componente de fuerza en personas mayores

J. M. Cancela, M. H. Vila, M. A. Sanchez-Lastra, S. Varela*

Grupo HealthyFit. Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur. SERGAS-UVIGO. Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo. España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 1 de junio de 2020, aceptado el 28 de septiembre de 2020, online el 29 de septiembre de 2020

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los efectos de realizar dos programas de ejercicio con componente de fuerza, uno de ejercicios individuales y otro por parejas, sobre la adherencia a los mismos y sus efectos en la independencia funcional.

Método: Sesenta y cuatro hombres y mujeres (60-90 años) participaron en dos programas de ejercicio, uno de entrenamiento de fuerza y otro de entrenamiento multicomponente. En uno, se realizaron ejercicios de forma individual y en el otro por parejas. Se evaluó la adherencia a los programas y la fuerza de tren superior e inferior, la movilidad funcional y la capacidad cardiorrespiratoria antes y después de los programas.

Resultados: La adherencia fue menor en el programa de fuerza individual (57.6%; 7 pérdidas) frente al multicomponente (83.7%; 2 pérdidas). Se hallaron mejoras significativas en el programa de ejercicio individual en la fuerza y movilidad funcional y empeoramientos significativos en el de ejercicio por parejas.

Conclusión: La realización de ejercicios de fuerza colectiva favoreció la adherencia al programa pero no se tradujo en beneficios significativos, en comparación con el grupo de fuerza individual.

Palabras clave: Ejercicio físico; Fuerza; Personas mayores; Adherencia; Barreras.

Socialization improves adherence but not strength in physical exercise programs with a strength training component in older people

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects on adherence and functional independence of performing two exercise programs with a strength training component, one of individual and one of collective exercises.

Method: Seventy-four men and women (60-90 years old) participated in two exercise programs, strength training and multicomponent training, one where exercises were performed individually and the other in pairs respectively. Adherence to the programs and upper and lower body strength, functional mobility and cardiorespiratory capacity were assessed before and after the programs.

Results: Adherence was lower in the individual strength program (57.6%; 7 losses) than in the collective strength program (83.7%; 2 losses). Significant improvements were found in the individual exercise program in the strength and functional mobility and significant worsening in the exercise program in pairs.

Conclusion: Conducting collective strength exercises encouraged adherence to the program but did not translate into significant benefits, compared to the individual strength group.

Keywords: Physical exercise; Strength; Older people; Adherence; Barriers.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: silviavm@uvigo.es (S. Varela).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.09.004>

© 2021 Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

A socialização melhora a adesão em programas de exercícios físicos com componente de força em idosos

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos na adesão e independência funcional da execução de dois programas de exercícios de com componente força, um para exercícios individuais e outro para exercícios coletivos.

Método: Sesenta e quatro homens e mulheres (60 a 90 anos) participaram de dois programas de exercícios um de treinamento de força e outro para treinamento multicomponente. Em um os exercícios foram realizados individualmente e no outro em pares. A adesão ao programa e a força corporal superior e inferior, a mobilidade funcional e a aptidão cardiorrespiratória foram avaliadas antes e depois dos programas.

Resultados: A adesão foi menor no programa de força individual (57.6%; 7 perdas) do que no programa de força coletiva (83.7%; 2 perdas). Melhorias significativas foram encontradas no programa de exercícios individuais em força e mobilidade funcional e piora significativa no programa de exercícios para casais.

Conclusão: Fazer exercícios de força coletivos incentivou a adesão ao programa, mas não se traduziu em benefícios significativos, em comparação com o grupo de força individual.

Palavras-chave: Exercício físico; Força; Adesão ao idoso; Barreiras.

Introducción

La práctica regular de actividad física ha mostrado ser beneficiosa para la salud de las personas mayores haciendo frente a los efectos propios del envejecimiento¹. Existe una fuerte evidencia que vincula el aumento en la práctica de actividad física con la conservación de la independencia funcional, la reducción todas las causas de mortalidad², y la prevención de enfermedades cardiovasculares³. Concretamente, el entrenamiento de fuerza aumenta la densidad ósea, mejora el desempeño de las actividades de la vida diaria, mejora la calidad de vida y reduce la sarcopenia si se realiza de forma regular⁴.

A pesar de los beneficios de la actividad física y que el sedentarismo se ha identificado como un importante factor de riesgo asociado a enfermedades crónicas no transmisibles, muchos mayores siguen sin realizar ninguna o insuficiente actividad física, según las recomendaciones internacionales⁵. Dichas recomendaciones sugieren que las personas mayores deberían realizar un mínimo de 150 minutos de ejercicio moderado a la semana⁶. En el caso de entrenamiento de fuerza, se recomiendan dos sesiones semanales pero según datos de diferentes estudios, menos del 15% de las personas mayores cumplen con este criterio⁷.

Son varios los motivos que han sido identificados como barreras para la práctica de entrenamiento de fuerza en personas mayores entre los que se incluyen: riesgo de ataque al corazón, ictus, dolor, fatiga, riesgo de lesión, falta de apoyo social o la falta de instalaciones deportivas^{7,8}. Ante esta perspectiva es necesario reflexionar sobre cómo se podría potenciar la participación de este grupo poblacional en este tipo de programas.

Recientemente se ha aconsejado la promoción de ejercicio de forma grupal y con un mayor componente socializador con el objetivo para favorecer la adherencia a los programas de ejercicio en personas mayores⁹. Otra de las estrategias que pueden emplearse en este sentido, es la combinación del entrenamiento de fuerza con otros ejercicios de carácter aeróbico, equilibrio y flexibilidad dentro de la misma sesión de entrenamiento, lo que se conoce como programas de ejercicio multicomponente¹⁰. Este tipo de programas están mostrando tener gran aceptación entre las personas mayores además de aportar mejoras a nivel funcional¹¹. Debido a ello, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los efectos de realizar dos programas de ejercicio con componente de fuerza, un programa específico de fuerza a través de ejercicios individuales, y un programa multicomponente realizado a través de ejercicios por parejas, sobre la adherencia a los mismos y sus efectos en la independencia funcional.

La hipótesis era que un programa de ejercicio realizado por parejas favorecería la adherencia al programa y produciría

mayores efectos beneficiosos en la fuerza e independencia funcional.

Método

Participantes

Sesenta y cuatro participantes, hombres y mujeres (edad 60-90 años) fueron reclutados de forma voluntaria de dos programas de ejercicio para personas mayores llevados a cabo en Portugal y España.

Las personas que cumplían los siguientes criterios de inclusión fueron invitadas a participar: a) tener 60 años o más; b) capacidad para caminar de forma independiente sin ayuda; c) no padecer ninguna patología que se pudiese ver agravada por la práctica de ejercicio físico.

Fueron excluidas las personas que participasen en otro programa de ejercicio físico de forma simultánea, y aquellas que no pudiesen asistir de forma sistemática a alguna de las sesiones planteadas en el protocolo de intervención.

Todos los participantes fueron informados con antelación sobre las características del programa de ejercicio y fueron tratados siguiendo la Declaración de Helsinki.

Para el cálculo del tamaño muestral se empleó el programa G*Power 3.1.3 y se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos por Martins et al.¹², el cual desarrolló un programa de entrenamiento de fuerza con bandas elásticas observando una mejora en los niveles de prensión manual del 2.70% y un tamaño del efecto entre grupos del 0.9. En base a estos resultados se calculó el tamaño del efecto teniendo en cuenta las medidas repetidas, dos grupos, error tipo I (5%), error tipo II (20%) y el poder estadístico del 80%. Con estos parámetros el tamaño de la muestra debería ser como mínimo por grupo de 26 participantes.

Procedimientos

Las evaluaciones tuvieron lugar antes y después del periodo de intervención. El desarrollo de los test de evaluación fue desarrollado por un equipo multidisciplinar de licenciados en Ciencias del Deporte (3), Fisioterapeutas (2), los cuales son especialistas en la evaluación e intervención con adultos mayores. Este equipo llevo a cabo las evaluaciones en los dos países (España, Portugal).

Dinamometría manual¹³: Se evaluó a fuerza isométrica través de un dinamómetro hidráulico portátil (Jamar, 5030J1; Jamar Technologies, Horsham, PA), con precisión de 0.5 kg. La ejecución del mismo se llevó a cabo con la mano dominante, en posición de pie y con el codo formando un ángulo de 90°. Sentarse y

levantarse¹⁴: La fuerza de los miembros inferiores se evaluó a través del “Five Times Sit to Stand Test”. Este test consiste en levantarse y sentarse de una silla, la cual debe tener una altura entre 43-45cm desde el suelo. El adulto mayor se sienta con los brazos cruzados delante del pecho y debe realizar cinco repeticiones de levantarse y sentarse lo más rápidamente posible.

Timed Up and Go¹⁵: La movilidad funcional de los participantes fue evaluada mediante el *Timed up and go*. Para su Desarrollo se necesita una silla, un cono y un cronometro. El test consiste en medir el tiempo que el participante necesita para levantarse de una silla, recorrer tres metros en línea recta, girar, volver caminando hacia la silla y sentarse.

Caminata 6 minutos: La resistencia cardiorrespiratoria se valoró mediante la evaluación de la distancia máxima que los participantes podían cubrir caminando lo más rápido posible en un periodo de 6 minutos. Se realizó en grupo de 6 adultos mayores y en una pista polideportiva de 20 x 40 m, estando marcado el suelo cada 10 m para calcular la distancia final recorrida. Se colocó en cada esquina de la pista polideportiva un cono y cada vez que pasaban por la salida se registraba el número de vueltas. Al finalizar la prueba se calculó el espacio recorrido por cada uno de los participantes.

Programa de Ejercicio: Se trata de un estudio aleatorizado comparativo cuya intervención se llevó a cabo entre Octubre de 2018 y Marzo de 2019. Se crearon dos grupos que realizaron programas de entrenamiento diferentes: uno realizó un programa específico orientado a ejercicios de fuerza individuales con peso en máquinas de resistencia variable controlada. El cálculo de las repeticiones máximas se realizó a través de un test indirecto para cada ejercicio, mediante la ejecución de repeticiones submáximas y aplicando la fórmula de Brzycki¹⁶. El segundo grupo realizó un programa de ejercicio multicomponente, con ejercicios de fuerza con autocarga y en parejas, además de ejercicios de equilibrio y flexibilidad. La asignación a cada grupo se hizo al azar por bloques, considerando a cada país un bloque, así a Portugal le tocó desarrollar el programa de entrenamiento de fuerza individualizado y a España el programa de entrenamiento multicomponente. La aleatorización en bloques es una técnica de uso común en los ensayos clínicos, diseñada para reducir el sesgo y lograr un equilibrio en la asignación de participantes a los brazos de tratamiento¹⁷. Las sesiones tenían una periodicidad de tres veces por semana y una duración de 60 minutos (180 minutos semanales) (Tabla 1). La adherencia al programa se consideró como la realización de los 150 minutos de ejercicio mínimos recomendados. Ambos programas estuvieron dirigidos por especialistas en ejercicio físico.

Tabla 1. Descripción de los dos programas de intervención.

	Fuerza (Individual)	Multicomponente (Parejas)
Calentamiento (10min)	Ejercicio cardiovascular (6 min.) Movilidad articular (4 min.) Coordinación / juegos aeróbicos (10 min.)	Ejercicio cardiovascular (6 min.) Movilidad articular (4 min.) Coordinación / juegos aeróbicos (10 min.)
Parte principal (45min)	Fuerza (70% RM): 4 ejercicios MMII 4 ejercicios MMSS 3 series x 10 repeticiones (descanso, 2 min.) (35 min.)	Fuerza: Autocarga, resistencia en parejas (pierna, cadera, espalda, core, hombros, brazos) (15 min.) Equilibrio (5 min.) Pilates, yoga (15 min.)
Vuelta a la calma (5 min)	Estiramientos (3 min.) Relajación (2 min.)	Estiramientos (3 min.) Relajación (2 min.)

RM: repetición máxima; MMII: Miembros inferiores; MMSS: miembros superiores.

Los programas de entrenamiento fueron supervisados por Licenciados en Ciencias del Deporte (2) de cada uno de los países. En función del tipo de programa de fuerza a desarrollar (individual o por parejas), los expertos recibieron durante una semana pautas para llevar a cabo la intervención.

El estudio pertenece a un proyecto europeo en el que participaron España y Portugal, siendo estos últimos los coordinadores. El proyecto fue aprobado por el comité de ética del Instituto Politécnico de Viana do Castelo (Escola Superior de Desporto e Lezer, código: IPVC-ESDL180417).

Análisis Estadístico

El análisis descriptivo se llevó a cabo mediante medidas de tendencia central (media ± desviación típica). La presencia de diferencias significativas entre las evaluaciones antes y después de la intervención se llevaron a cabo mediante la prueba T de Student para muestras pareadas. Las diferencias entre grupos se analizaron mediante un análisis de normalidad de la varianza (ANOVA) de una vía. Se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen, considerándose pequeño (>0.2-0.5), medio (>0.5-0.8) y grande (>0.8). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM-SPSS para Macintosh V.22.0 (Amonk, NY). El nivel de significatividad se consideró en $p < 0.05$.

Resultados

Un total de 64 participantes, 37 en el grupo de fuerza individual (67.29 ± 5.28 años) y 27 en el grupo de fuerza colectiva (71.34 ± 7.13 años), iniciaron el estudio (Figura 1).

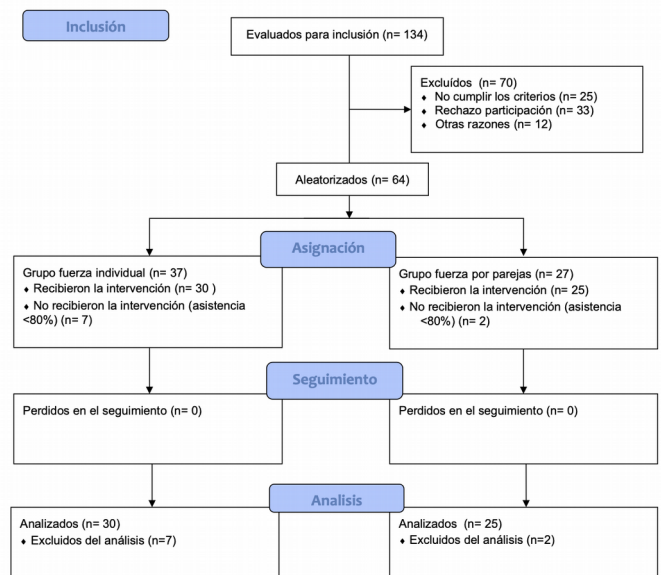


Figura 1. Diagrama de flujo de la muestra

La Tabla 2 muestra los datos generales de la muestra, así como las diferencias entre el momento inicial y final de cada intervención, y las diferencias intergrupales.

Atendiendo a la asistencia a las sesiones programas, el grupo de fuerza colectiva tuvo una adherencia del 83.67%, mientras que en el grupo de fuerza individual esta cifra fue menor (57.57%). Durante el transcurso de la intervención, 7 participantes dejaron el programa de fuerza individual (18.91%) y 2 participantes abandonaron el programa de fuerza colectiva (6.66%).

En lo que respecta a las valoraciones funcionales, el grupo de fuerza individual mostró mejoras significativas en la fuerza isométrica de miembro superior, fuerza de miembros inferiores y movilidad funcional, mientras que el grupo de fuerza colectiva, aunque muestra una tendencia positiva en los valores de fuerza isométrica, movilidad funcional y distancia recorrida en el test de los seis minutos, la mejora no es significativa. Cabe destacar un empeoramiento significativo en la fuerza de miembros inferiores.

Tabla 2. Análisis descriptivo e inferencial pre y post intervención.

	Fuerza Individual (n=37)				d Cohen	Multicomponente Parejas (n=27)			
	Pre		Post			Pre		Post	
	Media	D.E.	Media	D.E.		Media	D.E.	Media	D.E.
Edad	67.29	5.28	-	-	-	71.34	7.13	-	-
Sexo	Mujer (n)	15	13			12		11	
	Hombre (n)	22		17		15		14	
Nivel Académico	7.38	3.20	6.96	2.92	d=0.137 r=0.068	7.93	3.45	7.93	3.45
Altura (cm)	164.90	9.00	166.33	7.72	d=0.170 r=0.084	153.81	6.08**	155.80	6.06
Peso (kg)	72.26	13.08	73.09	12.15	d=0.065 r=0.032	71.60	11.74	71.00	6.90
IMC (kg/m ²)	26.43	3.34	26.45	3.12	d=0.006 r=0.003	29.86	4.38*	29.59	3.18
Dinamometría manual (Kg)	35.81	11.42	33.87	3.31**	d=0.230 r=0.114	29.82	4.38*	30.58	7.00
Sentarse-levantarse (s)	17.19	4.06	22.13	5.29*	d=1.047 r=0.464	15.37	4.60	17.04	3.20*
Timed Up & Go (s)	5.90	1.81	4.71	0.62*	d=0.879 r=0.402	7.46	0.76	6.64	1.33
Caminar 6 minutos (m)	591.43	104.73	645.93	101.96	d=0.527 r=0.254	452.50	38.89*	525.40	49.32

*Diferencias intergrupo pre p<0.05 (**p<0.01); #Diferencias pre-post p<0.05 (##p<0.01); IMC Índice de masa corporal.

Discusión

El presente trabajo tuvo como objetivo, en primer lugar, evaluar los efectos de realizar dos programas de ejercicio con componente de fuerza, uno de ejercicios individuales y otro por parejas, sobre la adherencia a los mismos. A este respecto, se halló un mayor porcentaje de adherencia en el programa multicomponente pues tenía un carácter más social, y donde se llevaron a cabo los ejercicios por parejas. También se hallaron menores pérdidas en este grupo, frente al programa de ejercicios de fuerza realizados de forma individual. Esto pone de manifiesto que, como cabría esperar en base a la literatura científica^{9,18,19}, se favoreció la adherencia mediante el ejercicio con un carácter más social.

Por otro lado, el segundo objetivo del estudio era analizar los efectos de ambos programas en la independencia funcional. Estudios previos han indicado que la adherencia a los programas de ejercicio es determinante para la obtención de las mejoras derivadas de los mismos²⁰. Sin embargo las mejoras obtenidas en el programa multicomponente no fueron significativas en ninguno de los parámetros evaluados, a pesar de su elevada tasa de adherencia e incluso se mostró un empeoramiento significativo en una de las variables relacionadas con la fuerza. Esto no concuerda con la literatura existente que muestra que los programas de entrenamiento multicomponente son de gran relevancia en la mejora funcional²¹. Respecto al programa de entrenamiento de fuerza realizado de forma individual, se hallaron mejoras significativas en diferentes variables de la fuerza y la movilidad funcional. Existen varias razones que podrían explicar estos resultados. En primer lugar, el punto de partida del grupo de ejercicios por parejas era de una mayor edad y menor condición física, mostrando valores significativamente peores en el IMC, la dinamometría manual y la caminata de 6 minutos. Debido a ello, el punto de partida podría ser determinante a la hora de poder alcanzar un cambio mínimo detectable²². En segundo lugar, Los programas de ejercicio, si bien ambos presentaban un componente de fuerza, constaban de diferencias tanto en la carga de entrenamiento como en el tipo de ejercicios, por lo que podrían potenciar efectos diferentes²³. Esto concuerda con lo mostrado por otros estudios con programas de tipo multicomponente en los que se empleó un control de cargas similar al del programa de ejercicio individual, y donde obtuvieron mejoras significativas en los parámetros funcionales evaluados^{11, 24}. En tercer lugar, relacionado con lo anterior, también podría pensarse que el realizar ejercicio por parejas va en detrimento de una técnica adecuada o de una mayor concentración en el ejercicio que se está realizando, lo que podría disminuir el estímulo que supuso el programa.

Este estudio tiene una serie de fortalezas. En primer lugar, el número de participantes es considerable, teniendo en cuenta hombres y mujeres. En segundo lugar, la comparativa entre dos programas, incluyendo un carácter social y sus efectos en la adherencia es original.

No obstante, hay limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. La reducida comparabilidad inicial en las variables resultado limita la posibilidad de analizar si el punto de partida pudo influir en que ambos grupos tuvieran resultados diferentes. También, la diferencia entre programas de los ejercicios realizados dificulta analizar si los resultados fueron más influenciados por el tipo de ejercicio en sí o por cómo se realizaron.

En conclusión, la realización de ejercicios de fuerza por parejas favoreció la adherencia al programa de ejercicios propuesto en un grupo de hombres y mujeres adultos mayores. Dicho aumento de la adherencia no se tradujo en beneficios significativos, comparado con el grupo que realizó ejercicios de forma individual. Más estudios con muestras y programas más homogéneos son necesarios para obtener resultados más precisos.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Erasmus+ Programme: Support for Collaborative Partnerships in the field of Sport. N° 2017-2356/001/001. IN COMMON SPORTS: Intergenerational Competition as Motivation for Sport and Healthy Lifestyle of Senior Citizens. **Agradecimientos.** Los autores quieren agradecer la colaboración de todos los componentes del proyectos IN COMMON SPORTS, así como a todas las personas mayores que han participado en la investigación. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Confidencialidad: Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. Privacidad: Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

1. [Bangsbo J, Blackwell J, Boraxbekk CJ, Caserotti P, Dela F, Evans AB, et al. Copenhagen Consensus statement 2019: physical activity and ageing. Br J Sports Med. 2019;53\(14\):856-8.](#)
2. [Taylor D. Physical activity is medicine for older adults. Posgrad Med J. 2014;90\(1059\):26-32.](#)
3. [Orkaby AR, Forman DE. Physical activity and CVD in older adults: an expert's perspective. Expert Rev Cardiovasc Ther. 2018;16\(1\):1-10.](#)

4. [Chase JAD, Phillips LJ, Brown M. Physical activity intervention effects on physical function among community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. J Aging Phys Act. 2017;25\(1\):149-70.](#)
5. [Cristi-Montero C, Celis-Morales C, Ramírez-Campillo R, Aguilar-Farías N, Álvarez C, Rodríguez Rodríguez F. Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. Rev Med Chile. 2015;143\(8\):1089-90.](#)
6. [Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011;43\(7\):1334-59.](#)
7. [Burton E, Hill AM, Pettigrew S, Lewin G, Bainbridge L, Farrier K, et al. Why do seniors leave resistance training programs? Clin Interv Aging. 2017;12:585-92.](#)
8. [Burton E, Farrier K, Lewin G, Pettigrew S, Hill AM, Airey P, et al. Motivators and barriers for older people participating in resistance training: a systematic review. J Aging Phys Act. 2017;25\(2\):311-24.](#)
9. [Rivera-Torres S, Fahey TD, Rivera MA. Adherence to Exercise Programs in Older Adults: Informative Report. Gerontol Geriatr Med. 2019;5:2333721418823604.](#)
10. [Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. Rejuvenation Res. 2013;16\(2\):105-14.](#)
11. [Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. Age. 2014;36:773-85.](#)
12. [Mancilla E, Ramos S, Morales P. Fuerza de presión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores Chilenos entre 60 y 91 años. Rev Med Chile. 2016;144:598-603.](#)
13. [Martins WR, Safons MP, Bottaro M, Blasczyk JC, Diniz LR, Fonseca RM, et al. Effects of short term elastic resistance training on muscle mass and strength in untrained older adults: a randomized clinical trial. BMC Geriatr. 2015;15:99.](#)
14. [Guralnik JM, Simonsick EM, Ferruci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. J Gerontol Biol Sci Med Sci. 1994;49\(2\):M85-M94.](#)
15. [Podsiadlo D, Richardson S. The timed "up & go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatric Soc. 1991;39\(2\):142-8.](#)
16. [Efrid J. Blocked randomization with randomly selected block sizes. Int J Environm Res Public Health. 2011;8\(1\):15-20.](#)
17. [Brzycki, M. A Practical Approach To Strength Training. Grand Rapids, MI: Master Press, 1989.](#)
18. [Dionigi R. Resistance training and older adults' beliefs about psychological benefits: the importance of self-efficacy and social interaction. J Sport Exerc Psychol. 2007;29\(6\):723-46.](#)
19. [Room J, Hannink E, Dawes H, Barker K. What interventions are used to improve exercise adherence in older people and what behavioural techniques are they based on? A systematic review. BMJ Open. 2017;7\(12\):e019221.](#)
20. [Mikolaizak AS, Lord SR, Tiedemann A, Simpson P, Caplan G, Bendall JC, et al. Adherence to a multifactorial fall prevention program following paramedic care: Predictors and impact on falls and health service use: Results from an RCT a priori subgroup analysis. Australas J Ageing. 2018;37\(1\):54-61.](#)
21. [Casas H, Cadore EL, Martínez N, Izquierdo M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2015; 50\(2\):74-81.](#)
22. [Mangione KK, Craik RL, McCormick AA, Blevins HL, White MB, Sullivan-Marx EM, et al. Detectable changes in physical performance measures in elderly African Americans. Phys Ther. 2010;90\(6\):921-7.](#)
23. [Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, et al. Resistance training for older adults: position statement from the National strength and conditioning association. J Strength Con Res. 2019;33\(8\):2019-52.](#)
24. [Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, Martínez-Arnau FM, Cabo H, Tsaparas K, et al. Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. JAMDA. 2016;17\(5\): 426-33.](#)