



Effect of 16 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility and the risk of falls in people over 65

(S) Efecto de 16 semanas de ejercicio físico multicomponente para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas en mayores de 65 años

Rangel-García, JA¹; Loza-Herbella, J; Colás Chacartegui, R; Lezama-Tagliavia, G.

Resumen

Introducción: Las personas de edad avanzada son vulnerables a la fragilidad y al riesgo de sufrir accidentes acentuados, sobre todo una vez superados los 65 años. Sin embargo, el ejercicio físico se ha mostrado como una herramienta eficaz para paliar la aparición temprana de la fragilidad. Diferentes programas de ejercicio físico multicomponente, en los cuales el entrenamiento de fuerza de forma especial, sumado a otros con objetivos centrados en la resistencia, agilidad y equilibrio, han mostrado efectos positivos sobre la disminución de la fragilidad como antesala de la dependencia y la discapacidad. **Objetivos:** Comprobar el efecto positivo de la práctica de ejercicio físico sobre la disminución de la fragilidad, la mejora de la calidad de vida y de la capacidad funcional en adultos mayores. **Métodos:** 34 adultos en estado de fragilidad, con una edad media de 78,5 años se sometieron a una intervención de 16 semanas de ejercicio físico multicomponente. **Resultados y discusión:** El número de participantes con índice de fragilidad disminuyó (del 79,31% al 20,69%); el 72,41 % disminuyó su limitación funcional, y el porcentaje de personas con alto riesgo de caídas pasó del 58,62% al 37,93. **Conclusiones:** La introducción de un programa de ejercicio físico multicomponente se plantea como una herramienta muy eficaz de disminución de la fragilidad y de aumento de la capacidad funcional en personas mayores.

Palabras clave: entrenamiento de fuerza, envejecimiento activo, salud

Abstract

Introduction: The elderly are vulnerable to frailty and the risk of serious accidents, especially after 65 years. However, physical exercise has been shown as an effective tool to mitigate the early onset of fragility. Different programs of multicomponent physical exercise, in which strength training in a special way, added to others with objectives focused on endurance, agility and balance, have shown positive effects on the reduction of fragility as a prelude to dependence and disability. **Aim:** To verify the positive effect of the practice of physical exercise on the reduction of fragility, the improvement of the quality of life and of the functional capacity in older adults. **Methods:** 34 adults in a state of fragility. With a mean age of 78,5 years they underwent a 16-week intervention of multicomponent physical exercise. **Results & discussion:** The number of participants with frailty index decreased (from 79.31% to 20.69%); 72.41% decreased their functional limitation, and the percentage of people at high risk of falls increased from 58.62% to 37,93. **Conclusions:** The introduction of a multicomponent physical exercise program is proposed as a very effective tool for reducing frailty and increasing functional capacity in older people.

Keywords: Strength training, active aging, health

Tip: Original

Section: Physical activity and health

Author's number for correspondence: 1 - Sent: 02/2020; Accepted: 04/2020

¹Departamento de Instalaciones deportivas del ayuntamiento de Santoña, Juan A. Rangel, jrangael@santona.es;

²Departamento de Instalaciones deportivas del ayuntamiento de Santoña, Javier Loza Herbella, javierlozaherbella@hotmail.com. ORCID

³Centro de Salud de Santoña, Cantabria, Dr. Rafael Colas Chacartegui, rjcolas@gmail.com,

⁴Centro de Salud de Santoña, Cantabria, Giovanna Lezama Tagliavia, giovicastro84@hotmail.com,



(P) Efecto de 16 semanas de ejercicio físico multicomponente para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas en mayores de 65 años

Resumo

Introdução: Os idosos são vulneráveis à fragilidade e ao risco de acidentes graves, principalmente após os 65 anos. No entanto, o exercício físico tem se mostrado uma ferramenta eficaz para mitigar o início precoce da fragilidade. Diferentes programas de exercícios físicos multicomponentes, nos quais o treinamento de força de maneira especial, somado a outros com objetivos focados em resistência, agilidade e equilíbrio, têm demonstrado efeitos positivos na redução da fragilidade como um prelúdio para a dependência e a incapacidade. **Objetivos:** Verificar o efeito positivo da prática de exercícios físicos na redução da fragilidade, na melhoria da qualidade de vida e da capacidade funcional em idosos. **Métodos:** 34 adultos em estado de fragilidade. Com idade média de 78,5 anos, foram submetidos a uma intervenção de 16 semanas de exercício físico multicomponente. **Resultados e Discussão:** O número de participantes com índice de fragilidade diminuiu (de 79,31% para 20,69%); 72,41% diminuíram sua limitação funcional e o percentual de pessoas com alto risco de quedas aumentou de 58,62% para 37, 93. **Conclusões:** A introdução de um programa de exercícios físicos multicomponentes é proposta como uma ferramenta muito eficaz para reduzir a fragilidade e aumentar a capacidade funcional em pessoas idosas.

Palavras-chave: treinamento de força, envelhecimento ativo, saúde

Citar así:

Rangel-García, J. A., Loza-Herbella, J., Colás Chacartegui, R., & Lezama-Tagliavia, G. (2020). Effect of 16 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility and the risk of falls in people over 65 *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 4(2), 181-197. doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.3934359>

I. Introduction / Introducción

España demográficamente ha cambiado, es una realidad, la pirámide social se invierte. Los mayores de 65 años se multiplicaron por 7 y la de octogenarios por 13. Así, hemos pasado de tener un 11,24% de personas mayores de 65 años en 1981 al 16,86% en el año 2000 (Cassel, 2002; Morley, 2004). En dicho año, había 6.842.143 de personas mayores de 65 años y 1.545.994 mayores de 80 censadas en España. Las previsiones para 2050 confirman que el porcentaje de mayores de 65 años aumentará en un 20% en el año 2021 (Morley, 2004). Esto nos convertiría en el país con mayor porcentaje de personas mayores a nivel mundial en la primera mitad del siglo XXI. Debemos examinar el impacto del envejecimiento y el ejercicio físico sobre la salud, con el fin de prevenir sus consecuencias indeseables, mejorar su calidad de vida y bienestar.

Vivimos más y como consecuencia tenemos una mayor longevidad poblacional modificándose hasta la forma de enfermar. A medida que envejecemos vamos enfermando y nuestra reserva funcional disminuye, se produce un deterioro progresivo, somos más vulnerables a las agresiones del entorno que es la raíz de nuestra patología: la fragilidad.

Los datos nos indican 7% entre los mayores de 65 años y de prefrágiles del 47% (Fried et al., 2001). Los estudios españoles corroboran los datos americanos. Así, en el Estudio Toledo para un Envejecimiento Saludable (Rockwood & Mitnitski, 2007) arroja una prevalencia de fragilidad del 8,4% (mayores de 64 años) y muestra una clara relación con la edad. En el estudio FRADEA de Albacete la prevalencia alcanza el 16,9% en mayores de 69 años (Abizanda Soler et al., 2011)

Según (Rockwood & Mitnitski, 2007) la fragilidad consiste en una asociación con un riesgo incrementado de resultados adversos (caídas, anorexia-pérdida de peso, delirium, hospitalización, declive funcional, deterioro cognitivo, mortalidad, ingreso en residencia), en la que se da una afectación de múltiples órganos como sustrato y consecuente aparición de vulnerabilidad, así como cambios que se producen en el tiempo (Rantanen et al., 1998)

El síndrome de la fragilidad es un síndrome asociado a la edad, que se caracteriza por la disminución de la reserva funcional, y está fuertemente asociado con la sarcopenia, que coloca a las personas mayores en situación de riesgo de discapacidad, hospitalización y muerte inducida por caídas.



Causas: factores genéticos, hormonales, inflamatorios, de estrés oxidativo, neuromusculares, energéticos y nutricionales

Prevención: Actuar sobre su principal factor de riesgo: la inactividad

Las intervenciones centradas en la actividad física han demostrado su eficacia en retrasar e, incluso, revertir la fragilidad y la discapacidad. Mejoran el estado cognitivo, fomentan el estado emocional y si, además, se realizan en grupo fomentan el bienestar y las redes sociales en la persona mayor.

Predicción de eventos adversos:

- Fenotipo físico de fragilidad: según Fried et al., 2001, incluye los siguientes dominios: pérdida de peso no intencionada (>4,5 kg/año) debilidad (medida a través de la fuerza de prensión), cansancio, baja resistencia, lentitud (medida mediante velocidad de la marcha) y bajo grado de actividad física. Los sujetos con uno o 2 criterios se consideran pre-frágiles y aquellos con 3 o más criterios se consideran frágiles.

- Modelo de múltiples dominios (Abizanda Soler et al., 2011): postulado por diferentes autores como Rockwood o Mitniski, implica que la presencia de diversas afecciones (enfermedades, síndromes geriátricos, discapacidades y factores psicosociales) asociadas al envejecimiento se agrupan de manera aditiva para originar vulnerabilidad.

La pérdida de masa y cualidades musculares, especialmente la potencia muscular, que acontece en el envejecimiento y en la fragilidad está directamente relacionada con una reducción en la movilidad y en la capacidad de realizar las denominadas actividades básicas o instrumentales de la vida diaria (ABVD o AIVD) (Rantanen et al., 1998) El desempeño de estas actividades está relacionada con múltiples variables (p.e. comorbilidad, regulación hormonal y función cognitiva). No obstante, las relaciones entre parámetros de fuerza y capacidad en AVD no son lineales (Cesari et al., 2005), por lo que para tratar de explicar las bases etiopatogénicas de la fragilidad, las medidas de función muscular se deben acompañar de otro tipo de mediciones. Estas medidas se denominan «medidas de rendimiento o capacidad funcional» y su utilidad a la hora de cuantificar la limitación funcional hace que se hayan utilizado en numerosos estudios clínicos y epidemiológicos, constituyendo un instrumento fundamental en la valoración de la fragilidad y en la predicción de eventos adversos. Dentro de estas mediciones ocupan un lugar de privilegio aquellas relacionadas con la movilidad. Entre ellas podemos destacar las siguientes:



Velocidad de la marcha. Tiempo empleado en recorrer una distancia predeterminada, habitualmente entre 4 y 8 metros. Muchos autores consideran que puede ser una buena herramienta para detectar fragilidad, eventos adversos y supervivencia. Destaca por su utilidad, simplicidad y reproducibilidad en la práctica clínica diaria. Una velocidad de la marcha superior a 1,1 m/s puede ser considerada como normal en ancianos comunitarios sin discapacidad, mientras que cuando es inferior a 0,8 m/s detecta problemas en la movilidad y predice caídas, incluso con mayor precisión que otras pruebas funcionales. Una velocidad menor 0,6 m/s predice eventos adversos. Un punto de corte menor de 1 m/s se considera un buen marcador de fragilidad (Cesari et al., 2005; Montero-Odasso et al., 2005; Studenski et al., 2011; van Kan et al., 2010)

Time Up and Go. Desarrollado por Podsiadlo, comprende el tiempo invertido en levantarse de la silla sin utilizar los brazos, caminar durante 3 metros, darse la vuelta y volver a la silla y sentarse. Una puntuación inferior a 10 segundos es normal; entre 10 y 20 segundos es marcador de fragilidad y cuando es mayor de 20 segundos se considera que el anciano tiene un elevado riesgo de caídas (Richardson, 1991)

SPPB (Short Performance Battery Test). Es una herramienta eficaz para la valoración de la función física en el anciano. Combina mediciones de equilibrio (bipedestación, tándem y semitándem), marcha (velocidad de la marcha 4 m), fuerza y resistencia (levantarse de la silla). Su puntuación se correlaciona de forma significativa con institucionalización y mortalidad (Guralnik et al., 1994)

Prueba de estación unipodal. Se ha demostrado que es una herramienta útil a la hora de predecir el riesgo de caída en población anciana. Una puntuación inferior a 30 segundos se asocia con historia previa de caídas mientras que un valor superior a 30 segundos se asocia con un bajo riesgo de caída. Recientemente, se ha observado que esta prueba se asocia con riesgo de fragilidad (Hurvitz et al., 2000; Martínez-Ramírez et al., 2011)

Fuerza de prensión en mano dominante. La pérdida de la fuerza de prensión se asocia con el envejecimiento, pero independientemente de esta relación, se ha demostrado que es un potente predictor de discapacidad, morbilidad y mortalidad y por sí solo es buen marcador de fragilidad (Syddall et al., 2003)

El principal objetivo en la fragilidad, una vez se ha realizado una adecuada detección de la misma, es la intervención precoz con el objetivo de prevenir el deterioro funcional y la dependencia o al menos poder ralentizar o retrasar su aparición. En un síndrome donde la etiopatogenia es compleja e intervienen múltiples vías, tiene sentido que las intervenciones sean multifactoriales. En los últimos años se han



desarrollado avances en intervenciones nutricionales (suplementos proteínicos, vitamina D), farmacológicas (miméticos de la ghrelina, moduladores selectivos de los receptores androgénicos-SARM, antimiotáticos, antioxidantes y creatina) aunque la intervención que mejor resultado ha conseguido es el ejercicio físico (Abizanda Soler, 2010)

Envejecimiento y sistema neuromuscular

El envejecimiento produce un deterioro de la capacidad funcional en concreto de los sistemas neuromuscular, cardiovascular y respiratorio aumentando la fragilidad. Diversos estudios (Casas Herrero & Izquierdo, 2012; Häkkinen et al., 1998; Izquierdo et al., 1999) han observado que las personas de 75 años presentan, con respecto a los jóvenes de 20 años, una disminución de la resistencia aeróbica (45%), fuerza de prensión (40%), fuerza de las piernas (70%), movilidad articular (50%) y de la coordinación neuromuscular (90%).

La sarcopenia es uno de los principales factores que influyen en la disminución de esa capacidad funcional que nos facilita la realización de actividades habituales diarias (Izquierdo et al., 1999) Por otro lado, también es conocido que la reducción de la capacidad del sistema neuromuscular para generar fuerza que aparece con el envejecimiento también favorece el riesgo de caídas, típicas de este grupo de población. Además del envejecimiento «per se» uno de los factores que mejor explican la reducción de fuerza y la masa muscular asociada al envejecimiento, es la drástica reducción que se observa con el paso de los años en la cantidad y calidad de actividad física diaria. La estimación media de pérdida de masa muscular a partir de los 60 años es de 2 kg en varones y 1 kg en mujeres (Janssen et al., 2000) pero sólo 10 días de reposo en cama en un anciano puede resultar en un pérdida de 1,5 kg de masa magra (fundamentalmente en miembros inferiores) y una disminución del 15% de la fuerza de extensión de la rodilla. Se entra en un bucle muy negativo para esas personas, baja ingesta de proteínas, reducción de movilidad, inactividad y así repetidas veces acaba con el peor desenlace.

Por ello se han propuesto en los últimos años programas de entrenamiento para personas mayores basados especialmente en el entrenamiento de fuerza de tren inferior y superior que frenen esa entrada en fase de fragilidad y la inactividad. Ésta última es la que más incidencia tiene, sobre salud pública del S. XXI". La baja condición física es el factor que causa más muertes en los países desarrollados y sobre todo en los países del sur de Europa (Blair, 2009).



I.1. Aims / Objetivos:

- Mantener la autonomía e independencia de los ancianos para poder hacer las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) evitando la discapacidad, las caídas y otros efectos adversos, actuando sobre el principal factor de riesgo de la fragilidad que es la inactividad.
- Mejorar la calidad de vida a través de un envejecimiento activo dada su demostrada eficacia en retrasar e, incluso, revertir la fragilidad y discapacidad, en mejorar el bienestar emocional y las redes sociales.
- Al final de la intervención del programa se esperan obtener mejores resultados en las pruebas físicas de funcionalidad del SPPB, reduciendo el tipo de limitación funcional y grado de fragilidad pasando al nivel anterior, tratando de rebajar la edad funcional en la medida de lo posible. Esperamos reducir el riesgo de caídas y que los participantes disfruten de la actividad y de las relaciones del grupo.

II. Methods / Material y métodos

Participaron 34 adultos (23 mujeres y 11 hombres), mayores de 65 años con síndrome de fragilidad. La media de edad del grupo participante fue de 78,5 años (65-89 años). Antes de iniciar el programa de ejercicio físico tuvo lugar la captación de los participantes cuyos requisitos para poder formar parte de él eran ser mayores de 65 años y ser independientes en el desarrollo de las actividades básicas de la vida diaria, con evidentes limitaciones funcionales pero descartando aquellas personas discapacitadas en las que el beneficio de una intervención física está muy limitado.

Para todo ello se realizaron una serie de gestiones previas que enumeramos:

1. Autorización del paciente.
2. Valoración de Salud (Cuestionarios Médicos Centro Salud)
3. Cribado de fragilidad (Cuestionario SHARE-FI -Versión 5 ítems-)
4. Valoración Funcional Inicial (SPPB)



5. Evaluación Riesgo de Caídas inicial (Cuestionario, TUG y VM 6 mts.)
6. Clasificación tipo limitación funcional.

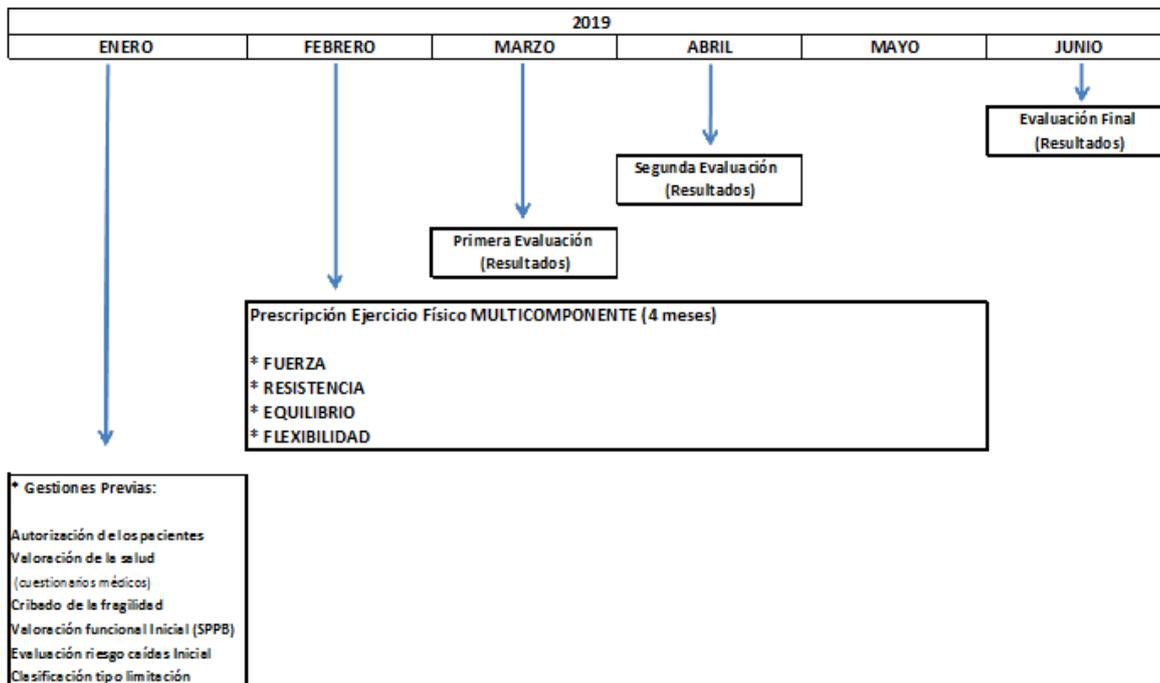


Figura 1.- Fases del estudio.

Se llevó a cabo un programa de ejercicio físico multicomponente (Izquierdo, 2017) que engloba ejercicios de resistencia, flexibilidad, equilibrio y fuerza, ya que constituyen las intervenciones más efectivas en la mejoría de la condición física y el estado de salud global de los ancianos frágiles. Estas intervenciones reducen la incidencia y el riesgo de caídas, morbi-mortalidad y previenen el deterioro funcional y la discapacidad que son los principales eventos adversos de la fragilidad.

Se incluyeron aumentos graduales de volumen, intensidad y complejidad en los ejercicios de resistencia cardiovascular, fuerza muscular y equilibrio.

En enero de 2019, previo al inicio del Programa de ejercicio físico multicomponente, todos los participantes pasaron un test de ejecución física (SPPB - Short Physical Performance Battery^{23,24}) para valorar el grado de limitación de sus capacidades funcionales. También realizaron el Test de velocidad de la marcha (6 mts.) y el Test de Levántate y anda (TUG – Timed UP and Go Test) para valorar principalmente el riesgo de caídas aunque también son pruebas alternativas al SPPB pero con menor capacidad predictiva de discapacidad. Todas ellas son pruebas sencillas, objetivas y validadas que nos permitieron hacer una valoración rápida del estado funcional de las personas mayores.



El **SPPB** consiste en 3 test, uno de Equilibrio (pies juntos, semitándem y tándem), de Velocidad de la marcha (4 mts.) y otro de Fuerza y Resistencia (levantarse y sentarse 5 veces de una silla sin ayuda de los brazos).

Cada uno de los test puntúa entre 0 y 4 puntos, por lo que la puntuación total de los tres test estará entre 0-12 puntos, y en base a la puntuación obtenida se le incluyó al paciente en un grupo con limitación funcional GRAVE (0-3 puntos), previa a la discapacidad, MODERADA (4-6 puntos), LEVE (7-9 puntos) Y MÍNIMA (10-12 puntos), considerados pre-frágiles.

El Test de Levántate y anda (**TUG**) consiste en levantarse de una silla sin ayuda de los brazos, andar 3 mts. y volver a sentarse en la silla. Junto al test de velocidad de la marcha de 6 mts. y a un cuestionario en el que se les pregunta a los participantes si han sufrido alguna caída en el último año con asistencia sanitaria, o dos o más caídas sin asistencia sanitaria (ya que está demostrado que las personas que se caen tienen más posibilidades de reincidir) pudimos valorar el riesgo de caídas que tenían los pacientes.

En caso de que alguna de las dos preguntas anteriores fuera respondida afirmativamente el riesgo de caídas era patente. Lo mismo ocurre si el tiempo obtenido en la prueba del TUG era superior a 20 segundos o en la prueba de velocidad de la marcha de 6 mts. se tardaba más de 7,50 segundos.

Fase de intervención.

Se realizaron 3 sesiones semanales, de 1 hora de duración aproximada cada una, de ejercicio físico multicomponente durante las 16 semanas de duración del programa, distribuidas entre los 4 tipos de entrenamiento:

1) Entrenamiento de Fuerza:

Se realizaron ejercicios de fuerza muscular, eje principal sobre el que gira la fragilidad de los ancianos, en todas las sesiones, debido a su especial relevancia en la prevención de la sarcopenia (pérdida de masa y fuerza muscular).

Para optimizar la capacidad funcional los ejercicios de fuerza fueron específicos para los grupos musculares más utilizados, incluyendo ejercicios que simulan actividades de la vida diaria (por ejemplo levantarse de la cama, sentarse y levantarse de una silla, subir escaleras, etc.).

Trabajamos especialmente los músculos flexores/extensores de los tobillos, rodillas y los abductores de la cadera al ser particularmente importantes para los movimientos funcionales y para caminar. De la misma



forma trabajamos los músculos que participan en la dorsiflexión del tobillo y los músculos flexores plantares debido a su importancia en la recuperación del equilibrio. También trabajamos los músculos flexores y extensores del hombro, codo, muñeca, ejercicios de presión manual, etc.

En cada sesión se realizaron 6-8 ejercicios de fuerza con autocargas en ocasiones (principalmente al inicio del programa) y otras veces con cargas externas (botellas de 0,7-0,8 kgs. de arena, mancuernas de 2-3 kgs., tobilleras y muñequeras lastradas de 0,5-2 kgs. y cintas elásticas de resistencia media).

En las primeras 4 semanas se hicieron 2 series de cada ejercicio y solo se aumentaron las repeticiones en la semana 3 y 4. En la quinta y sexta semana se aumentó una serie y en la séptima y octava se volvió a reducir a dos series para aumentar el peso. Se mantuvieron las dos series en la semana 9 y 10 con más repeticiones y de la semana 11 al final del programa se subieron las series a tres y 12 repeticiones.

Cuando se entrenó con cargas empezaron con pesos que les permitían realizar 20-30 repeticiones máximas.

Alternamos ejercicios de fuerza a altas velocidades con pesos ligeros para una mejora de la potencia muscular y la capacidad funcional.

2) Entrenamiento de Equilibrio y Marcha

Trabajamos el equilibrio en todas las sesiones dada la especial relevancia que tienen en la prevención del riesgo de caídas ya que éstas son una de las primeras causas de muerte no natural en personas de avanzada edad.

La mejora de la habilidad de la marcha está directamente relacionada con la disminución de la incidencia de caídas.

Se han trabajado especialmente ejercicios de dorsiflexión y flexión plantar (por la repercusión que tienen a la hora de recuperar la verticalidad una vez que nos hemos desestabilizado), flexión y extensión de cuádriceps, etc.

Se han realizado diversos ejercicios de desplazamientos multidireccionales (incluso con pesos extra de 2-4 kgs.), caminar sobre líneas, con apoyo de talón y de punta, transfiriendo el peso corporal de una pierna a otra, ejercicios en posición de tándem y semitándem, etc.



En cada sesión se han realizado 2-4 ejercicios de equilibrio, realizándose 2-3 series de 8-12 repeticiones o manteniendo la posición 10-30 segundos o repitiendo el circuito 6-8 veces dependiendo del ejercicio realizado.

La progresión en los ejercicios de equilibrio se ha basado en la complejidad de los mismos, empezando por los más sencillos y acabando con los más complejos. Se han realizado ejercicios estáticos y dinámicos, con y sin apoyo, en superficies más y menos estables, con los ojos abiertos y cerrados, con multitareas complejas (globos, pelotas, etc.). También se han combinado en un mismo ejercicio el equilibrio y la fuerza.

3) Ejercicios de Resistencia

El entrenamiento específico de resistencia es el que menos hemos podido trabajar debido al reducido espacio físico de la sala, a la falta de maquinaria y en especial al trastorno que manifestaron los participantes que les suponía desplazarse a las instalaciones municipales que sí cuentan con espacios amplios, cintas de correr, bicicletas estáticas, etc.

Si bien no fue monitorizado como nos hubiera gustado, sí se les puso como “deberes” a todos los participantes que al menos anduvieran 2-3 veces a la semana entre 5-30 min. bajo ciertas pautas, dependiendo del estado de cada uno.

Así todo pudimos realizar en cada sesión ejercicios de duración entre 5-10 minutos con cambios de ritmo y dirección, subida y bajada de escaleras, etc., con objeto de mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y reducir la fatiga a la hora de dar un paseo o ir a hacer la compra (reduciendo las paradas) o mismamente para hacer las tareas diarias de la casa.

Para medir la intensidad del ejercicio en estos casos nos hemos guiado por la escala de Borg, basada en la percepción subjetiva de cada participante, al no tener pulsómetros que nos indiquen la frecuencia cardíaca de trabajo.

4) Ejercicios de Flexibilidad

Hemos realizado ejercicios de flexibilidad en todas las sesiones a modo de estiramiento, siempre después del trabajo de fortalecimiento. Nos han servido para aumentar el rango de movimiento en las articulaciones, aumentar la longitud y relajación muscular y la flexibilidad corporal general, que nos



permita una mejor movilidad, por ejemplo, para volver la mirada hacia atrás sin girar el tronco, para peinarnos o ponernos los zapatos sin dificultad, para poder hacer la cama y otras actividades cotidianas.

Se han estirado los grandes grupos musculares más activos durante la sesión de entrenamiento y siempre estirando sin violencia, hasta donde se sienta cierta tensión, sin dolor, manteniendo la posición 10-12 segundos. En cada sesión se han realizado 2-3 ejercicios.

Una vez concluidas las 16 semanas de ejercicio físico multicomponente todos los participantes volvieron a repetir los mismos test de ejecución física que realizaron antes de iniciar el Programa (Pretest). De esta manera se pudieron comprobar los efectos que dicho programa había tenido sobre los participantes en cuanto a sus capacidades funcionales y riesgo de caídas.

III. Results / Resultados

Analizados los resultados del Pretest y Postest pudimos comprobar, en cuanto a adherencia al programa se refiere, que el 85,29% de los participantes que comenzaron el programa lo pudieron completar (29 de 34 participantes).

En cuanto a las limitaciones funcionales el 96,55% de los participantes mejoraron las puntuaciones totales del SPPB (28 de 29).

Antes del programa, de los 29 participantes que lo concluyeron, 23 eran frágiles (79,31%), con puntuaciones en el SPPB que no llegaban a los 10 puntos, y al final del programa tan solo lo fueron 6 pacientes (20,69%).

El 72,41% de los participantes pasaron de una categoría de limitación funcional a otra u otras superiores (21 de 29), si bien algunos participantes no pudieron superar nivel a pesar de sus mejoras porque ya se encontraban en el nivel superior de limitación funcional MÍNIMA.

De este 72,41%, el 28,57% superó dos niveles (6 de 21) y el 71,43% pasó a una categoría mejor funcionalmente (15 de 21).

El 27,59% restante (8 de 29 participantes) tuvieron mejores puntuaciones (a excepción de una) pero no pasaron a otra categoría funcional superior, algunas de ellas porque ya estaban en el nivel de limitación funcional mínima.



Como media, el número de puntos que mejoraron los participantes fue de 2,93 puntos. Los cambios en el SPPB en 1 punto tienen significado clínico.

En cuanto al riesgo de caídas, iniciamos el programa con un 58,62% de personas con riesgo de caídas (17 de 29), basados en los resultados de la prueba de velocidad de la marcha de 6 mts. (*alto riesgo si hacen más de 7,50 segundos*), del Test de Levántate y anda (TUG) (*alto riesgo si hacen 20 segundos o más*) y en conocer si habían sufrido alguna caída en el último año con atención sanitaria o si habían sufrido dos o más caídas sin atención sanitaria.

Al cabo de las 16 semanas de entrenamiento multicomponente las personas con riesgo de caídas se redujo hasta el 37,93% (11 de 29).

En cuanto a otros resultados de pruebas que también realizamos queremos destacar la de la prueba del dinamómetro (fuerza de prensión manual). El 82,75% de los participantes (24 de 29) consiguieron más fuerza en la media de ambas manos en la prueba del postest que en la realizada antes de iniciar el programa.

Respecto a los valores medios de población del mismo sexo y edad, según las tablas que acompañan al dinamómetro, el 34,48% de los participantes (10 de 29) estaban en la media o por encima de ésta con la mano que más fuerza tenían, antes de iniciar el programa y al finalizar el mismo ya estaban en la media o por encima de la misma el 68,96% (20 de 29).

No hemos utilizado en el estudio un grupo de control en el que no hubiera intervención y que nos permitiera ver las diferencias con el grupo experimental, pudiendo así discriminar entre los efectos causados por el tratamiento experimental en estudio y los originados por otros factores.



IV. Conclusions / Conclusiones

En base a todos los resultados obtenidos que se muestran en este análisis de la prueba del SPPB y otras pruebas alternativas y de acuerdo con la innumerable bibliografía de la que se dispone estamos absolutamente convencidos de que la puesta en marcha de un programa de ejercicio físico multicomponente basado en ejercicios de fuerza principalmente, resistencia aeróbica, equilibrio y flexibilidad consigue en los practicantes grandes beneficios en la mejora de las capacidades funcionales y en la prevención de las caídas, evitando la discapacidad, hospitalización y otros eventos adversos. Mejora la autonomía y la independencia del practicante. Además, se consiguen otros beneficios tan importantes como son los psicológicos y sociales.

Es por todo ello que el ejercicio físico es necesario e imprescindible para una mejora de la calidad de vida.

V. Acknowledgements / Agradecimientos

VI. Conflict of interests / Conflicto de intereses

No existe conflicto de interés por parte de ninguno de los autores.

VIII. References / Referencias

- Abizanda Soler, P. (2010). Actualización en fragilidad. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 45(2), 106–110. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.10.010>
- Abizanda Soler, P., López-Torres Hidalgo, J., Romero Rizos, L., López Jiménez, M., Sánchez Jurado, P., M., Atienzar Núñez, P., Esquinas Requena, J. L., García Noguerras, I., Hernández Zegarra, P., Bardales Mas, Y., Campos Rosa, R., Martínez Peñalver, M., de la Osa Nieto, E., Carión González, M., Ruiz Gómez, Á., Aguilar Cantos, C., Mañueco Delicado, P., & Oliver Carbonell, J. L. (2011). Fragilidad y dependencia en Albacete (estudio FRADEA): razonamiento, diseño y metodología. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 46(2), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2010.10.004>
- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: The biggest public health problem of the 21st century. In *British*

Rangel-García, J. A., Loza-Herbella, J., Colás Chacartegui, R., & Lezama-Tagliavia, G. (2020). Effect of 16 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility and the risk of falls in people over 65 *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 4(2), 181-197. doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.3934359>
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789



Journal of Sports Medicine (Vol. 43, Issue 1, pp. 1–2). [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(07\)70066-x](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(07)70066-x)

- Casas Herrero, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(1), 69–85. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272012000100007>
- Cassel, C. K. (2002). Use it or lose it: Activity may be the best treatment for aging. In *Journal of the American Medical Association* (Vol. 288, Issue 18, pp. 2333–2335). American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2333>
- Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Penninx, B. W. H. J., Nicklas, B. J., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Tyllavsky, F. A., Brach, J. S., Satterfield, S., Bauer, D. C., Visser, M., Rubin, S. M., Harris, T. B., & Pahor, M. (2005). Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - Results from the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), 1675–1680. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53501.x>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & 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), M146–M157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A., & Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journals of Gerontology*, 49(2). <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>
- Häkkinen, K., Alen, M., Kallinen, M., Izquierdo, M., Jokelainen, K., Lassila, H., Mälkiä, E., Kraemer, W. J., & Newton, R. U. (1998). Muscle CSA, force production, and activation of leg extensors during isometric and dynamic actions in middle-aged and elderly men and women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 6(3), 232–247. <https://doi.org/10.1123/japa.6.3.232>
- Hurvitz, E. A., Richardson, J. K., Werner, R. A., Ruhl, A. M., & Dixon, M. R. (2000). Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(5), 587–591. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(00\)90039-x](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(00)90039-x)
- Izquierdo, M. (2017). *Programa de ejercicio físico multicomponente. Vivifrail*.
- Izquierdo, M., Ibañez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zúñiga, A., Antón, A., Larión, J. L., & Häkkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiologica Scandinavica*, 167(1), 57–68. <https://doi.org/10.1046/j.1365-201x.1999.00590.x>



- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., & Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology*, *89*(1), 81–88.
<https://doi.org/10.1152/jap.2000.89.1.81>
- Martínez-Ramírez, A., Lecumberri, P., Gómez, M., Rodríguez-Mañas, L., García, F. J., & Izquierdo, M. (2011). Frailty assessment based on wavelet analysis during quiet standing balance test. *Journal of Biomechanics*, *44*(12), 2213–2220. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2011.06.007>
- Montero-Odasso, M., Schapira, M., Soriano, E. R., Varela, M., Kaplan, R., Camera, L. A., & Mayorga, L. M. (2005). Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, *60*(10), 1304–1309. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.10.1304>
- Morley, J. E. (2004). The Top 10 Hot Topics in Aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *59*(1), M24–M33. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.1.m24>
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Izmirlian, G., Williamson, J. D., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., & Fried, L. P. (1998). Association of muscle strength with maximum walking speed in disabled older women. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *77*(4), 299–305.
<https://doi.org/10.1097/00002060-199807000-00008>
- Richardson, S. (1991). The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, *39*(2), 142–148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- Rockwood, K., & Mitnitski, A. (2007). Frailty in Relation to the Accumulation of Deficits. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *62*(7), 722–727.
<https://doi.org/10.1093/gerona/62.7.722>
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler, J., Cawthon, P., Connor, E. B., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli, S., Harris, T., Newman, A. B., Cauley, J., Ferrucci, L., & Guralnik, J. (2011). Gait speed and survival in older adults. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, *305*(1), 50–58.
<https://doi.org/10.1001/jama.2010.1923>
- Syddall, H., Cooper, C., Martin, F., Briggs, R., & Sayer, A. A. (2003). Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age and Ageing*, *32*(6), 650–656. <https://doi.org/10.1093/ageing/afg111>
- van Kan, G. A., Rolland, Y., Houles, M., Gillette-Guyonnet, S., Soto, M., & Vellas, B. (2010). The assessment of frailty in older adults. In *Clinics in Geriatric Medicine* (Vol. 26, Issue 2, pp. 275–286). <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.02.002>

