



**Fernández-Revelles, A. B; Rangel-García, J. A; Loza-Herbella, J (2023).** Effect of 36 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility in people over 65. *Journal of Sport and Health Research*. 15(Supl 1):103-116. <https://doi.org/10.58727/jshr.102762>

## Original

# EFECTO DE 36 SEMANAS DE EJERCICIO FÍSICO MULTICOMPONENTE PARA LA PREVENCIÓN DE LA FRAGILIDAD EN MAYORES DE 65 AÑOS

## EFFECT OF 36 WEEKS OF MULTICOMPONENT PHYSICAL EXERCISE FOR THE PREVENTION OF FRAGILITY IN PEOPLE OVER 65

## EFEITO DE 36 SEMANAS DE EXERCÍCIO FÍSICO MULTICOMPONENTE PARA A PREVENÇÃO DE FRAGILIDADE EM PESSOAS COM MAIS DE 65 ANOS

Fernández-Revelles, A. B.<sup>1</sup>; Rangel-García, J. A.<sup>2</sup>; Loza-Herbella, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences. University of Granada, Granada. [abfr@ugr.es](mailto:abfr@ugr.es)

<sup>2</sup>Ayuntamiento de Santoña, Cantabria. [jrangel@santona.es](mailto:jrangel@santona.es)

<sup>3</sup>Ayuntamiento de Santoña, Cantabria. [lozaherbella javier@gmail.com](mailto:lozaherbella javier@gmail.com)

Correspondence to:

**Fernández-Revelles, Andrés B.**

Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences.

University of Granada, Carretera de Alfacar, 21, 18071. Granada, Spain.

<https://orcid.org/0000-0002-8089-650X>

[abfr@ugr.es](mailto:abfr@ugr.es)

*Edited by: D.A.A. Scientific Section  
Martos (Spain)*



Received: 08/11/2023

Accepted: 21/11/2023



## 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:** 58 adultos en estado de fragilidad con una edad media de 77 años se sometieron a una intervención de 36 semanas de ejercicio físico multicomponente.

**Resultados y discusión:** El número de participantes con índice de fragilidad disminuyó del 20,69% al 5,17%.

**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, fragilidad.

## 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.

**Aims:** 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:** 58 adults in a state of fragility with a mean age of 77 years they underwent a 36-week intervention of multicomponent physical exercise.

**Results & discussion:** The number of participants with frailty index decreased from 20.69% to 5.17%.

**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, fragility.

**RESUMO**

**Introdução:** Os idosos são vulneráveis à fragilidade e ao risco de acidentes agudos, especialmente após os 65 anos. No entanto, o exercício físico demonstrou ser uma ferramenta eficaz para aliviar o início precoce da fragilidade. Diferentes programas de exercício físico multicomponente, em que o treino de força de forma especial, somado a outros com objetivos focados na resistência, agilidade e equilíbrio, têm mostrado efeitos positivos na redução da fragilidade como prelúdio da dependência e incapacidade.

**Objetivos:** Verificar o efeito positivo da prática de exercício físico na redução da fragilidade, melhoria da qualidade de vida e capacidade funcional em idosos.

**Métodos:** 58 adultos em estado de fragilidade com idade média de 77 anos foram submetidos a uma intervenção de exercício físico multicomponente de 36 semanas.

**Resultados e discussão:** O número de participantes com índice de fragilidade diminuiu de 20,69% para 5,17%.

**Conclusões:** A introdução de um programa de exercício físico multicomponente é proposta como uma ferramenta muito eficaz para reduzir a fragilidade e aumentar a capacidade funcional em idosos.

**Palavras-chave:** treinamento de força, envelhecimento ativo, saúde, fragilidade.



## INTRODUCCIÓN

España demográficamente ha cambiado, es una realidad, la pirámide social se invierte. Los mayores de 65 años se multiplicaron por 7 y los 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 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 una prevalencia de fragilidad general del 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 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 que es 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 manual), cansancio, baja resistencia, lentitud (medida velocidad de la marcha) y bajo grado de actividad física. Los sujetos con uno o dos criterios se consideran pre-frágiles y aquellos con tres o más criterios se consideran frágiles.

- Modelo de múltiples dominios (Abizanda et al., 2011): postulado por diferentes autores como Rockwood o Mitnitski, 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 (TUG).** 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 Physical Performance Battery).** 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, antimiostáticos, antioxidantes y creatina) aunque la intervención que mejor resultado ha conseguido es el ejercicio físico (Abizanda, 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 una 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. Esta 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).

## OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es valorar los efectos de un programa de ejercicio físico multicomponente sobre la capacidad funcional en pacientes mayores de 65 años autónomos con síndrome de fragilidad. A través de dicho programa se trata de que los mayores mantengan la autonomía e independencia 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.

Se trata de 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.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Nos encontramos ante un estudio prospectivo que se desarrolló durante 36 semanas (octubre 2021 – junio 2022) y que sirvió para evaluar los resultados obtenidos, en cuanto a la mejora de las limitaciones funcionales, de un programa de ejercicio físico multicomponente basado en ejercicios de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio.

La selección de los 58 participantes (52 mujeres y 6 hombres), se realizó desde las consultas del centro de salud, entre personas mayores de 65 años, con una media de edad de 77 años (65-90 años), autónomas e independientes capaces de desarrollar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) pero con limitaciones de movilidad, a las que se las sometió al Test de Barthel para descartar discapacidad. Se realizó un cribado de fragilidad mediante la aplicación de la escala SHARE-FI (Versión 5 ítems) y mediante diferentes test de funcionalidad física (SPPB, TUG, etc.). Tanto el cribado como el seguimiento se realizaron por una enfermera y un técnico en educación física instruidos en el cronometrado de las pruebas físicas y en la utilización del dinamómetro de Jamar, según el protocolo de The American Society of Hand Therapists (ASHT).

Antes de la intervención a través del ejercicio físico multicomponente se realizaron una serie de gestiones previas (autorización de los participantes, cuestionarios médicos, etc.) y seguidamente, para descartar la discapacidad, se les pasó el test de Barthel, considerando como punto de corte una puntuación  $\geq 90$  puntos sobre un máximo de 100. De esta forma nos aseguramos la autonomía del paciente a la hora de realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

A continuación, se les aplicó el cuestionario SHARE-FI (5 ítems) para detectar la fragilidad de los pacientes. Este cuestionario se les pasó antes y después de la intervención con la obtención de los resultados en la página web (<http://biomedcentral.com/14712318/10/57/additional>).

Una vez cribados los pacientes, pasaron las pruebas de ejecución del SPPB, que además de confirmarnos la fragilidad, nos aportó el grado de limitación funcional que tenía el paciente de partida, previa a la



intervención del ejercicio. Al final del programa se les realizó de nuevo la misma batería de pruebas físicas para comprobar en qué medida, después de la intervención del ejercicio físico multicomponente, habían mejorado o empeorado los pacientes, no sólo en cuanto a puntos (1 punto es clínicamente significativo) sino en cuanto al paso de un tipo de limitación funcional a otra.

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.

Fases de intervención: Ejercicio físico multicomponente.

Los 6 grupos desarrollaron las sesiones en el mini pabellón de las Instalaciones Deportivas Municipales de Santoña (Cantabria), 2 veces a la semana, con una duración de 60 minutos aproximadamente cada sesión (120 minutos/semana), estando éstas compuestas por un calentamiento, una parte principal y una vuelta a la calma.

La distribución de los días, horarios y grupos de trabajo quedaron de la siguiente manera:

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:30-10:30		G1		G1	
10:30-11:30		G2		G2	
11:30-12:30		G3		G3	
12:30-13:30		G4		G4	
16:30-17:30	G5		G5		
18:00-19:00	G6		G6		

A continuación pasamos a enumerar los cuatro componentes ya mencionados y sus características:

#### 1.- Fuerza

En el entrenamiento de fuerza realizamos ejercicios con nuestro propio peso (sin material) y con material (máquinas, muñequeras/tobilleras lastradas, mancuernas de poco peso, gomas elásticas, etc.)

Para optimizar la capacidad funcional los ejercicios de fuerza fueron específicos para los grupos musculares más utilizados, incluyendo ejercicios que simulaban actividades de la vida diaria (por ejemplo, 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, hicimos ejercicios de prensión manual, aperturas de brazos, trabajamos los músculos del pie y pantorrillas poniéndonos de puntillas, etc.

Ante la evidencia de que el trabajo de fuerza muscular en personas mayores es la mejor manera de prevenir la sarcopenia (pérdida de masa muscular y fuerza), siendo el eje central sobre el que gira la fragilidad de los ancianos, trabajamos la fuerza en prácticamente todas nuestras sesiones, es decir, 2 veces por semana.

Realizamos 6-8 ejercicios de grandes grupos musculares x 1-3 series x 8-12 repeticiones. Entre series se hizo un descanso de 1 minuto aproximadamente. Fuimos aumentando progresivamente la intensidad del ejercicio a medida que percibíamos las mejoras. En los ejercicios con peso externo comenzamos con un peso que nos permitía realizar 20-30 repeticiones máximas, hasta realizar progresivamente de 1 a 3 series de 4-6 repeticiones con un peso que nos permitió realizar 15 repeticiones máximas.

#### 2.- Resistencia Aeróbica

El entrenamiento de resistencia aeróbica se inició sólo cuando el sujeto ya había conseguido mejorar su fuerza muscular. Se basaron en ejercicios de caminar en diferentes direcciones y ritmos, subir escaleras, de menor o mayor duración, con paradas y descansos



según las capacidades funcionales de cada persona, 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. También se realizaron sesiones de bicicleta estática, etc.

Hicimos ejercicios para la mejora de la resistencia cardiovascular 2 veces por semana.

### 3.- Equilibrio y marcha

Los ejercicios de equilibrio y coordinación se realizaron prácticamente 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.

El entrenamiento de equilibrio y marcha incluyó ejercicios desde la posición de sentado y de pie como subir y bajar talones, quedarse sobre la posición de un pie, en la posición de tándem o semitándem, ejercicios en movimiento con apoyo talón punta, subir escaleras con ayuda, transferir el peso corporal (desde una pierna a la otra), desplazamientos multidireccionales con pesos extra (2-4 kg.), ejercicios de Tai-Chi modificados, etc.

Estos ejercicios se realizaron en 2-3 series x 8-10 repeticiones. Los descansos fueron de 1 minuto aproximadamente entre cada serie y ejercicio.

### 4.- Flexibilidad

Este tipo de entrenamiento está diseñado para aumentar el rango de movimiento en las articulaciones, aumentar la longitud muscular, la relajación muscular y la flexibilización general del cuerpo. Se realizaron después de los ejercicios de resistencia y fortalecimiento, cuando los músculos estaban calientes.

Se realizaron ejercicios de flexibilidad en todas las sesiones. Comenzamos con 10 minutos durante las primeras semanas y progresamos paulatinamente. Se repitió cada ejercicio 3 veces en cada sesión manteniendo la posición durante 10-30 segundos. Se

efectuaron los movimientos lentamente, nunca de forma violenta. El estiramiento no puede causar nunca dolor, sí una incomodidad.

El entrenamiento de flexibilidad incluyó ejercicios para los grupos musculares más grandes e incluimos también actividades tipo yoga y Pilates.

## RESULTADOS

### Adherencia

En cuanto a la adherencia al programa se refiere es para destacar que los 58 participantes que completaron la muestra asistieron a más del 74% de las sesiones como media.

Destacamos este apartado en primer lugar por la trascendencia que tiene en la consecución de los grandes resultados obtenidos ya que está demostrado por una amplia bibliografía la relación existente entre los altos niveles de asistencia y los grandes resultados en este tipo de programas.

### SPPB

En cuanto a las limitaciones funcionales el 60,34% de los participantes mejoraron las puntuaciones totales del SPPB (35 de 58).

Antes del programa, de los 58 participantes que lo concluyeron, 12 eran frágiles (20,69%), con puntuaciones en el SPPB que no llegaban a los 10 puntos, y al final del programa tan solo lo fueron 3 participantes (5,17 %).

El 17,24% de los participantes pasaron de una categoría de limitación funcional a otra u otras superiores (10 de 58), si bien algunos participantes no pudieron superar la categoría a pesar de sus mejoras en puntos porque ya se encontraban en la categoría superior de limitación funcional MÍNIMA.

El 82,76% (48 de 58 participantes) no pasaron a otra categoría funcional superior porque ya estaban en el nivel de limitación funcional mínima, incluso 20 de ellos no pudieron ni tan si quiera aumentar su puntuación porque ya partieron de la puntuación máxima desde el "pretest". A estas personas se las permitió participar en el programa excepcionalmente, al no cumplir con uno de los criterios de inclusión, porque participaron en la edición/es anterior/es donde



sí cumplieron estrictamente todos los criterios, pero bajo ningún concepto querían abandonar el programa de ejercicio debido a la adherencia creada.

Ningún participante empeoró los resultados del “postest” en relación con los del “pretest”, una vez realizada la intervención a través del ejercicio físico multicomponente.

Como media, el número de puntos que mejoraron los participantes fue de 1 punto. Los cambios en el SPPB en 1 punto tienen significado clínico, tal y como está recogido en el Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor elaborado en el año 2014 por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

#### Dinamómetro

En cuanto a otros resultados de pruebas que también realizamos queremos hacer referencia a la prueba del dinamómetro (fuerza de prensión manual), por ser reconocido como un importante indicador de salud.

Según el protocolo de la ASHT, ya comentado, por el que se toma a cada participante dos medidas consecutivas en cada mano y se selecciona la mejor de las cuatro, el 75,86% mejoraron la fuerza de prensión manual después de la intervención (44 de 58), el 13,79% mantuvieron la misma fuerza (8 de 58) y el otro 10,34% demostraron menos fuerza (6 de 58).

Teniendo en cuenta las mediciones tomadas a los 58 participantes que consiguieron concluir el programa se comprueba una mejora media por participante de 2,28 Kg., que supone una mejora muy significativa.

#### DISCUSIÓN

Los resultados principales de este estudio señalan que un programa de ejercicio físico multicomponente de 36 semanas en adultos mayores, tutorizado por un Técnico de educación física, revierte la fragilidad, habiendo una mejora ostensible de la funcionalidad física basada en un aumento de 1 punto de promedio en el Short Physical Performance Battery (SPPB) y una mejora en la fuerza de agarre manual.

Nuestros resultados están en la línea de otros estudios realizados en nuestro país en atención primaria con adultos mayores sedentarios con prefragilidad y

fragilidad, tras la aplicación de programas de ejercicio físico multicomponente. En este sentido (Cabrero-García et al., 2012), publicaron un estudio con una muestra de 593 personas con objeto de mostrar la validez de la batería SPPB como medida objetiva del funcionamiento físico y con el de aportar una serie de valores de referencia para población española en Atención Primaria (AP) basados en las puntuaciones categóricas de la batería completa.

El estudio recogió datos de personas con una media de edad de 76,5 años (medio año menos que nuestra muestra de 58 personas), con mayor proporción de mujeres (57%) que de hombres (43%) siendo mayor la diferencia en nuestra muestra (con un 89,66% de mujeres y un 10,34% de hombres), significativo este hecho porque en el estudio se concluye que igual que a mayor edad hay más limitación, en términos generales, por sexo las mujeres presentan mayores limitaciones. Aunque se desprende de los resultados de ambos estudios que había una mayor fragilidad y por tanto dificultad para desarrollar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria entre los componentes de la muestra referida, como las características de ambos grupos poblacionales eran similares en otros muchos aspectos nos hemos permitido comparar las puntuaciones medias en los 3 test y en la puntuación final del SPPB:

En la puntuación total de la batería en la muestra mayor se consiguió una media de 8,4 puntos y en la nuestra, la media fue de 11,52 puntos, obteniéndose por tanto en todas las pruebas valores por encima de la media que los obtenidos en el estudio de 593 personas.

En otro estudio de (Rangel-García et al., 2020) con 29 pacientes frágiles, tras una intervención de ejercicio físico multicomponente de 16 semanas (enero-junio de 2019) con tres sesiones semanales, obtuvieron un incremento de 2,93 puntos en el SPPB frente a 1,00 punto del reciente estudio.

En aquel estudio el 79,31% de los participantes eran frágiles y el 20,69% restante eran prefrágiles, frente al 20,69% de personas frágiles y el 79,31% de prefrágiles que iniciaron el programa del estudio que nos ocupa. Por tanto, el margen de mejora en puntos era mucho mayor en aquel programa ya que los participantes con mejor funcionalidad, del estudio que nos ocupa, si bien pudieron mejorar los tiempos



de las pruebas de ejecución no pudieron aumentar su puntuación.

De hecho, es importante destacar que varios de los participantes que concluyeron aquel estudio han repetido en este último. Por aquel entonces ninguno de ellos partió de una puntuación superior a 9 puntos en el SPPB, siendo por tanto todos ellos personas frágiles. Sin embargo en este último estudio, como consecuencia de no haber dejado de hacer ejercicio durante todo este tiempo, estos mismos participantes partieron desde un estado de prefragilidad. Por tanto, este detalle sumado al de la incorporación al programa de personas que presentaron menores limitaciones funcionales que las que lo hicieron por aquel entonces justificaría una menor mejora en las puntuaciones finales del SPPB.

De la misma manera, en otro estudio de (Fernández-Revelles et al., 2022) en el que se estudian los *Efectos de 32 semanas de ejercicio físico multicomponente para la prevención de la fragilidad en mayores de 65 años* (octubre 2020 – junio 2021) se obtuvo, también con tres sesiones semanales, un incremento de 1,73 puntos en el SPPB frente al punto de mejora de este estudio.

En dicho estudio, de los 56 participantes que lo concluyeron 20 eran frágiles al iniciarlo (puntuación en el SPPB inferior a 10) y al concluirlo solo siguieron siendo frágiles 3. En éste comprobamos que de 12 personas que empezaron siendo frágiles se quedaron en 3 al final del mismo.

Esta disminución de la fragilidad inicial al programa se debe a que desde hace 4 años, cuando se puso en marcha por primera vez este programa pionero en Cantabria, los participantes han conseguido mejorar y mantener una mayor funcionalidad que cuando no hacían nada de ejercicio, ya que como hemos dicho, se ha creado una gran adherencia al ejercicio y al programa y muchos de los participantes siguen repitiendo, a pesar de que en algunos su puntuación en el SPPB sea máxima y por tanto sus limitaciones funcionales mínimas, al considerar conveniente que sigan “enganchados” al ejercicio para mantener esa buena condición física ya que si por el contrario volvieran a dejar de hacer ejercicio y llevar una vida sedentaria como hasta entonces estos beneficios fisiológicos, psicológicos y sociales volverían a verse mermados.

## 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, queda demostrado 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 relacionados con la propia pérdida de funcionalidad. Mejoran significativamente la autonomía y la independencia del practicante en el desarrollo de las actividades básicas de la vida diaria y además se consiguen otros beneficios, no menos importantes en estos grupos poblacionales, como son los psicológicos (mejora del ánimo, autoestima, etc.) y los sociales (adaptación a nuevos entornos, ampliación de amistades, etc.). Si bien es cierto todo lo anterior, nuestro propósito debe estar encaminado, como mínimo, si no hay mejora funcional, a no empeorar con el paso de los años.

Por todo ello, el ejercicio físico y de forma especial el de carácter multicomponente, debe formar parte de las rutinas diarias de todas las personas mayores de 65 años si quieren disfrutar de una mejor calidad de vida.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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>
2. 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>
3. Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: The biggest public health problem of the 21st century. In *British 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)
4. Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopís L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Elsevier Doyma*. 2012; 44 (9): 540-8. doi: 10.1016 / j.aprim.2012.02.007. Epub 2012 16 de mayo.
5. 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>
6. 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>
7. Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Penninx, B. W. H. J., Nicklas, B. J., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Tylavsky, 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>
8. Fernández-Revelles, A. B; Rangel-García, J. A; Loza-Herbella, J. (2022). Effect of 32 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility in people over 65. *Journal of Sport and Health Research*. 14(Supl 1):45-56.
9. 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>
10. 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>
11. kkinen, 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>
12. 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)
13. Izquierdo, M. (2017). *Programa de ejercicio físico multicomponente. Vivifrail*.
  14. Izquierdo, M., Ibañez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zúñiga, A., Antón, A., Larrión, 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>
  15. 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/jappl.2000.89.1.81>
  16. Kwon S, Perera S, et al. What is a meaningful change in physical performance? Findings from a clinical trial in older adults (the LIFE-P study). *J Nutr Health Aging* 2009; 13:538-544. DOI:10.1007/s12603-009-0104-z.
  17. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. *Ms State Med J*. 1965;14:61-5.
  18. 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>
  19. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am*. 1984 Mar;9(2):222-6. DOI:10.1016/s0363-5023(84)80146-x.
  20. 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>
  21. 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>
  22. Rangel-García, J.A., Loza-Herbella J., Colás R, Lezama-Taglavía, G. (2020). Effect of 16 weeks of multicomponent physical exercise for the prevention of fragility and the risk of falls on people over 65. *ESHPA – Education, Sport, Health and Physical Activity*, 4(2), 181-197. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3934359>
  23. 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>
  24. 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>
  25. 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>



26. 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>
27. 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>
28. 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>

