



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico: 2023 /2024

TRABAJO FIN DE GRADO

**EFFECTIVIDAD DE UN PLAN DE INTERVENCION DE FISIOTERAPIA
PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO Y MARCHA DE UNA PERSONA CON
DETERIORO COGNITIVO LEVE QUE VIVE EN RESIDENCIA**

EFFECTIVENESS OF A PHYSICAL THERAPY INTERVENTION PLAN TO IMPROVE
BALANCE AND GAIT IN A PERSON WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENT LIVING IN
A NURSING HOME

Autora: MARÍA DEL PILAR MUÑOZ ESTRADA

Directora: M^a PILAR DOMÍNGUEZ OLIVÁN

Contenido

RESUMEN	4
ABSTRACT	4
INTRODUCCION.....	5
OBJETIVOS	6
Objetivo principal	6
Objetivos secundarios	6
METODOLOGIA	7
Diseño del estudio	7
Criterios de inclusión.....	7
Criterios de exclusión.....	7
Reclutamiento.....	7
Medidas de resultado	8
ESCALA DE TINETTI.....	8
TEST "UP AND GO"	9
ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG.....	10
ESCALA DE BORG MODIFICADA.....	10
Tabla 1. Escala de Borg modificada	10
REGISTRO DE MEDICACIÓN	11
Intervención.....	11
PLAN DE EJERCICIOS	12
ANÁLISIS DE DATOS	14
RESULTADOS	14
Tabla 2. Valores iniciales y finales de la escala de Berg.....	14
Tabla 3.2. Puntuación inicial y final en la escala de Tinetti: marcha.....	25
TEST "UP & GO"	26
VIVIFRAIL	26
ESCALA DE BORG.....	27

DISCUSION.....	27
CONCLUSIONES.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	29
Documento de consentimiento informado	32

RESUMEN

○ Las personas mayores que viven en residencia presentan con frecuencia fragilidad y en algunos casos deterioro cognitivo leve o grave. La fragilidad se puede prevenir mediante un programa de ejercicios multicomponente. Para este fin y con la intención de dar algún aporte a esta problemática, se seleccionó a un adulto mayor con deterioro cognitivo leve de la residencia "Siglo de oro" de Garrapinillos, Zaragoza. El objetivo de este estudio fue determinar la efectividad de un programa de actividad física mediante la mejora del equilibrio, la velocidad de marcha, aumentar la fuerza de la musculatura de pelvis y miembros inferiores y disminuir el riesgo de caída en un adulto mayor. Se valoró el equilibrio y/o riesgo de caída (*Tinetti* y *Timed Up and Go, escala Berg*), la velocidad de marcha en 4 y 10 metros, la adaptación al esfuerzo mediante la escala de Borg modificada. Tras la evaluación fue sometido a un plan de ejercicios multicomponente. Luego de aplicar el plan de ejercicios con frecuencia de tres veces por semana y un total de ocho semanas se reevaluó. Los resultados obtenidos fueron: aumento de la velocidad de marcha en 10 metros en un 11%, era capaz de levantarse sin ayuda de las manos y de sentarse con suavidad, aunque persistía el riesgo de caída, este disminuyó en 9 puntos de un total de 56. El programa multicomponente diseñado ha cumplido los objetivos propuestos.

Palabras clave: Fragilidad, marcha, equilibrio, caídas, ejercicio funcional.

ABSTRACT

Elderly people living in nursing homes often present frailty and in some cases mild or severe cognitive impairment. Frailty can be prevented by a multi-component exercise program. To this end and with the intention of

providing some contribution to this problem, an elderly person with mild cognitive impairment was selected from the "Siglo de Oro" nursing home in Garrapinillos, Zaragoza. The objective of this study was to determine the effectiveness of a physical activity program by improving balance, walking speed, increasing the strength of the pelvic and lower limb muscles and decreasing the risk of falling in an elderly person. Balance and/or risk of falling were assessed (Tinetti and Timed Up and Go, Berg scale), walking speed in 4 meters, and adaptation to effort using the modified Borg scale. After the evaluation, the patient was subjected to a multi-component exercise plan with the objectives of increasing walking speed, improving balance, increasing the strength of the pelvic and lower limb muscles and decreasing the risk of falling. After applying the exercise plan three times a week for a total of eight weeks, the patient was re-evaluated. The results obtained were: walking speed increased by 11% in 10 meters, she was able to stand up without the help of his hands and to sit down smoothly; although the risk of falling persisted, it decreased by 9 points out of a total of 56 points. The multicomponent program designed has met the proposed objectives.

Keywords: Frailty, walking, balance, falls, functional exercise.

INTRODUCCION

En Aragón, casi el 15% de la población tiene entre 65 y 79 años y el llamado índice de sobre envejecimiento (o índice de longevidad o de senectud), que representa la proporción de la población de 85 y más años por cada 100 adultos, alcanza el 16,6% (tasa superior a la media nacional, situada en el 14%) (1). Las dificultades para realizar las actividades de la vida diaria y el hecho de ser personas dependientes debido a su salud física y/o mental, frecuentemente asociada a una movilidad reducida son causas por las que muchas personas mayores viven al final de su vida en residencias de mayores (1,2).

En el año 2022, el número de residencias para mayores en España era de 5.430, con 271.539 usuarios mayores de 65 años (3). Los adultos mayores que viven en ellas presentan, en muchos casos, fragilidad y deterioro cognitivo (DC) que puede ir desde leve (DCL) a grave. Los adultos mayores con DCL tienen una mayor prevalencia de deterioro de la marcha y mayor riesgo de caídas que los adultos mayores cognitivamente normales, y esta prevalencia aumenta con la gravedad del deterioro cognitivo. Al DC se suma la fragilidad, que es una condición que afecta aproximadamente al 15% de las personas mayores de 65 años (4). La fragilidad es uno de los

principales integrantes de la discapacidad relacionada con la edad y ha sido definida como "un estado clínicamente reconocible, en el que la capacidad de las personas mayores para hacer frente a los factores estresantes cotidianos o agudos se ve comprometida por una mayor vulnerabilidad, provocada por la disminución de la reserva fisiológica y la función asociada a la edad en múltiples sistemas orgánicos "(4).

La fragilidad implica un mayor porcentaje de caídas, deterioro funcional incluido el equilibrio, discapacidad y otros efectos negativos para su salud y bienestar (5). Facilitar la movilidad de las personas mayores en la forma y en el momento que deseen, y a un coste asequible, son disposiciones importantes de la *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y el Protocolo Facultativo* de las Naciones Unidas (6) Estas intervenciones, grupales o individuales deben ir precedidas de una evaluación individual y pertinente realizada por personal de fisioterapia para establecer los requerimientos específicos de cada mayor, seleccionar objetivos y diseñar planes de tratamiento. Para estos fines se aplican test de evolución cognitiva, fragilidad y estado funcional (que incluyen la evaluación del equilibrio y de la marcha, fuerza y riesgo de caída) (7) Las intervenciones con ejercicio físico multicomponente (EFM), denominadas así por incluir ejercicios de fuerza muscular, cardiovasculares, equilibrio, movilidad articular y coordinación, han demostrado ser las más efectivas para prevenir la falta de equilibrio, caídas y reducción de fuerza, siendo recomendables incluso en ancianos frágiles (7,8). En este estudio presentaré un caso de una persona adulta mayor institucionalizada en una residencia, frágil y con deterioro cognitivo leve, a la cual se evaluó para la posterior implementación de un plan de intervención de fisioterapia multicomponente individual destinado a mejorar su equilibrio y marcha.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Mejorar la velocidad de marcha

Objetivos secundarios

Mejorar el equilibrio

Aumentar la fuerza de la musculatura de pelvis y miembros inferiores

Disminuir el riesgo de caída

METODOLOGIA

Diseño del estudio

Estudio longitudinal prospectivo, en el que se implementó un programa de fisioterapia multicomponente que incluía la marcha, giros, el trabajo de fuerza de miembros inferiores y ejercicios de equilibrio

Tamaño muestral: $n=1$

Criterios de inclusión

- Mayor de 65 años
- DCL medido con el test cognoscitivo de Lobo (MEC).
- Capaz de caminar 4 metros a una velocidad mínima de 0,65 m/s

Criterios de exclusión

- Fatiga moderada o alta durante la evaluación (observada por evaluadora)
- Contraindicación médica para realizar ejercicio
- Sordera bilateral no resuelta con audífonos

Reclutamiento

Se informó a los residentes en la residencia Siglo de Oro de Garrapinillos (Zaragoza) de las características del estudio. La selección de la participante se llevó a cabo por sorteo entre los residentes que se prestaron a participar.

Tras la elección de la candidata, de 83 años, se procedió a la evaluación de su estado cognitivo y velocidad de marcha en 4 metros. Cuando la velocidad al caminar es como mínimo de 1,4 m/s se considera que ese adulto es autónomo para las actividades de la vida diaria, mientras que una velocidad inferior a 0,8 m/s indica que esa persona es frágil (5,7). La participante recorrió los 4 metros y sin ayuda técnica en 4,40 segundos (0,97 m/s).

El deterioro cognitivo leve se evaluó con el test cognoscitivo de Lobo (MEC)₁. El MEC de Lobo es la versión adaptada y validada en España del *Mini-Mental State Examination* de Folstein. La versión más utilizada es la de 35 puntos. Se trata de una sencilla escala estructurada que no requiere más de 5 o 10 minutos para su administración. Sus ítems exploran 5 áreas cognitivas: Orientación, Fijación, Concentración y Cálculo, Memoria y Lenguaje. La puntuación máxima es de 35 puntos. El corte se establece en 23 puntos,

entre 20 y 24 puntos se considera deterioro cognitivo leve (DCL) (9). La participante obtuvo en el MEC una calificación de 24 puntos (DCL).

Medidas de resultado

Tras comprobar que cumplía los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión, se registraron las siguientes variables de estudio y test:

Antes de la intervención. Variables biológicas y clínicas:

- Edad: 83 AÑOS
- Medicación: ENALAPRIL 50 MG.
- Hipertensión tratada con medicación.
- Gonartrosis bilateral de rodillas.

Antes y después de la intervención:

- Equilibrio y/o riesgo de caída: escala de Tinetti, escala de Berg, *Timed Up and Go*
- *Velocidad de marcha en 4 y 10 metros*
- Adaptación al esfuerzo (escala de Borg modificada)

Antes de la intervención y a los 4 meses de finalizar:

- Número de caídas en el año previo y tras 4 meses de acabar el programa

La evaluación del equilibrio y marcha se realizó sin ayuda técnica. La adaptación al esfuerzo se midió mediante la escala de Borg modificada. El riesgo de caída se estimó según el criterio del Vivifrail de la acción de sentarse y levantarse de la silla 5 veces sin ayuda de las manos (que a su vez es un ítem del *Short Physical Performance Battery*, no recogido en este estudio). Se descartó el uso de un dinamómetro para valorar la fuerza de grupos musculares de los miembros inferiores, dado que no es un material con el que se cuente de manera habitual en las residencias de mayores.

ESCALA DE TINETTI

La escala de Tinetti o POMA es muy utilizada en las valoraciones que se realizan a los ancianos en las Residencias (10). Consta de dos apartados, uno con 7 ítems para evaluar la marcha (puntuación máxima de 12 puntos) y otro con 9 ítems que evalúan el equilibrio (puntuación máxima 16 puntos). El resultado de ambos apartados se suma, de manera que una puntuación menor de 19 puntos implica un alto riesgo de caídas, una puntuación de 19

a 24 refleja riesgo medio de caídas y una puntuación de 25 a 28 indica bajo riesgo de caídas. Su CCI es de 0,98, lo que indica una alta fiabilidad inter evaluador, medida en personas con artrosis de rodilla (11).

TEST "UP AND GO"

La prueba "*Up and Go*" o "levántese y camine" fue inicialmente creada en 1985 como un instrumento para evaluar el equilibrio. En 1991 se introdujo la versión cronometrada para evaluar la movilidad de los adultos mayores y desde entonces, el *Timed Up and Go* (TUG) ha sido ampliamente usado para evaluar a mayores y también como predictor de caídas. La prueba requiere que el participante se incorpore desde una silla, camine tres metros rodeando un obstáculo, camine de regreso y se siente nuevamente, retomando su posición original (Fig.1). Su fiabilidad entre evaluadores es muy alta entre los adultos mayores que viven en la comunidad (CCI = 0,98). El TUG es capaz de identificar correctamente "caedores" y "no caedores" (87% de sensibilidad y especificidad), tanto como prueba única como cuando los sujetos realizaron otra prueba al mismo tiempo: restar (tarea cognitiva) o llevar un vaso lleno de agua (tarea manual) (12,13).

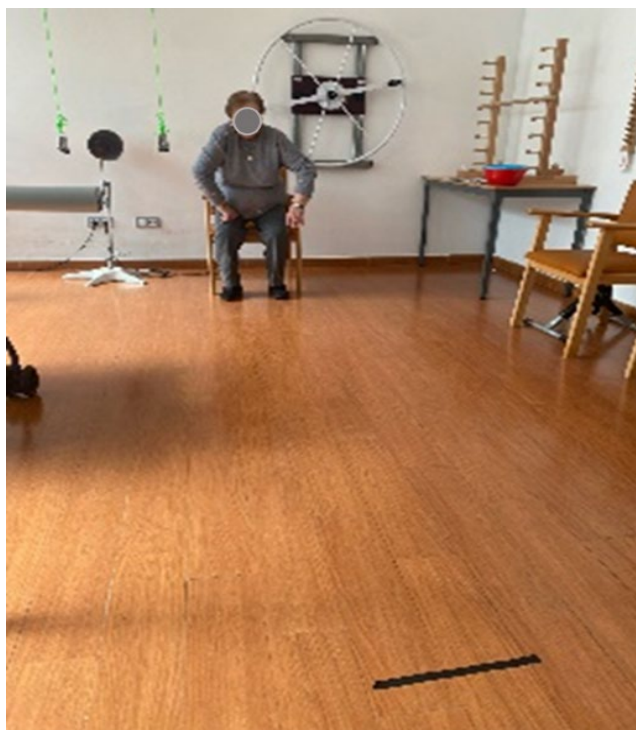


Figura 1. Test "*up and go*"

ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG

La escala fue desarrollada en 1989 y se utiliza para medir cuantitativamente el estado funcional del equilibrio en personas mayores. También es ampliamente utilizada para evaluar el equilibrio y la capacidad funcional en pacientes con Daño Cerebral Adquirido (DCA) y otros trastornos neurológicos o musculoesqueléticos. Consta de 14 ítems, cada uno con una puntuación que varía de 0 a 4. La puntuación total puede oscilar entre 0 (equilibrio gravemente afectado) y 56 (excelente equilibrio). Las tareas representan actividades diarias que requieren equilibrio, como sentarse, ponerse de pie, inclinarse y dar un paso. Algunas tareas se evalúan según la calidad de ejecución, mientras que otras se miden por el tiempo necesario para completarlas. La fiabilidad intra e inter pares es excelente (coeficiente de correlación intraclase $> 0,92$), medida en personas mayores institucionalizadas (14,15).

ESCALA DE BORG MODIFICADA

En un principio, Gunnar Borg creó una primera tabla para valorar sensaciones de fatiga con el esfuerzo en 1973 y fue modificada en el año 1982. En la escala de Borg modificada, la diferencia es que su escala va del 0 a 10 en vez de ser del 0 al 20, para así permitir que fuera más práctica, siendo actualmente la más utilizada (16). En esta nueva tabla, el número 0 corresponde a "reposo total", mientras que el número 10 se define como "muy, muy duro" (Tabla 1).

Tabla 1. Escala de Borg modificada.

Intensidad	Reserva del VO₂ max (%)	% Frecuencia cardiaca máxima	Escala de percepción del esfuerzo
Muy suave	< 20	< 35	1-2
Suave	20-29	35-54	3-4
Moderado	40 -59	55-69	5-6
Fuerte	60 -84	70-89	7-8
Muy fuerte	≥ 85	≥ 90	9
Esfuerzo máximo	100	100	10

REGISTRO DE MEDICACIÓN

Los medicamentos psicotrópicos, incluidos los antidepresivos, los ansiolíticos/hipnóticos y los antipsicóticos aumentan el riesgo de caídas en un 63% en los adultos mayores (17) Los medicamentos antiepilépticos, debido a sus efectos secundarios sobre el SNC (sedación, mareos y ataxia), así como los antihipertensivos por los mismos motivos, también pueden aumentar el riesgo de caídas (18). Además, tomar múltiples medicamentos conduce a un aumento significativo en el riesgo de caídas y de caídas (19). Intervención

Se realizó un programa de ejercicio terapéutico multicomponente durante 4 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones/semana. Cada una de las sesiones duró un máximo de 40 minutos, incluyendo los tiempos de descanso. El programa iba destinado a usuaria de 83 años que vive en residencia, con deterioro cognitivo leve, una evaluación deficiente del equilibrio y marcha y gonartrosis bilateral de rodillas de grado IV.

La intervención fue diseñada tomando como referencia la intervención propuesta en el programa Vivifrail. Este programa se centra en promover el ejercicio físico multicomponente para mejorar la fuerza, la capacidad de caminar, el equilibrio y reducir el riesgo de caídas y fragilidad en mayores de 70 años (20). También nos basamos para el diseño en el método FITT (frecuencia, intensidad, tiempo, tipo), que es uno de los métodos más utilizados para llevar a cabo una prescripción de ejercicio terapéutico, dado que detalla la frecuencia, la intensidad, el tiempo y el tipo de actividad (21).

Se planteó como base fundamental del tratamiento un adecuado programa de entrenamiento que debía incluir una gran variedad de ejercicios que persiguieran objetivos diferentes, en concreto para esta usuaria: mejora de la flexibilidad, la fuerza y el equilibrio.

Se comenzó el programa con intensidades leves o moderadas estimadas mediante la percepción cualitativa de disnea por parte de la autora de este proyecto. Se fijó el tiempo de ejercicio de 15 minutos para las sesiones iniciales y se incrementó entre 5 a 10 minutos cada 2 semanas.

El plan de ejercicios se aplicó tres veces a la semana, durante 8 semanas.

La estructura del plan de intervención multicomponente utilizado se describe a continuación:

PLAN DE EJERCICIOS

Calentamiento. 5 minutos

Sentada en una silla: se incluyen giros leves de cuello, circunducción de hombro, codos, muñecas, flexión de cadera, flexo-extensión de rodillas y circunducción de tobillos.

Parte principal

Para la mejora del apoyo monopodal:

- Sentada, levantar las rodillas de manera alterna, hasta la altura que pueda. 10 repeticiones. Descanso 1 minuto.
- Progresar a realizar el ejercicio en bipedestación, con las manos apoyadas en una silla. Descanso 2 minutos.
- 3 cajas de zapatos colocados cada una en el suelo a diferentes distancias a lo largo de 10 m. Ayuda de la mano por parte del fisioterapeuta. 2 largos, con 1 minuto de descanso entre ellos.



Figura 2. Caminar con obstáculos

Para la mejora de la fuerza

- Levantarse de una silla con la ayuda del reposabrazos, 6 repeticiones. Descanso 2 minutos. 1 vez.
- Sentada en la silla, con goma elástica de poca densidad (adaptada a su fuerza) cogida con las manos como un estribo en torno a un pie, 20 repeticiones de flexión dorsal y plantar con cada pie. Descanso de 2 minutos

Para la mejora del equilibrio, marcha y giros

- Sentada, fisioterapeuta frente a ella sentada en una silla, pasarse una pelota. 5 minutos de trabajo (equilibrio y fuerza del tronco) (Fig.3). Descanso 1 minuto.



Figura 3. Ejercicio pasando pelota

- Giros en torno a un cono, se aborda la orientación de los pies y la longitud del paso. 3 giros en cada sentido, sin ayuda del bastón. 3 minutos de descanso.
- Caminar haciendo ochos. 2 vueltas. Circuito de cuatro metros de largo. Una serie y tres minutos de descanso.

Para la mejora del equilibrio, marcha y giros con doble tarea

-En compañía del fisioterapeuta, se caminaba durante 10 metros enumerando series que le resultaran fáciles (nombres de mujer o de hombre, flores...). Descanso 2 minutos.

Perímetro de marcha

Sin la ayuda técnica habitual: en un pasillo de 10 metros, 3 series con 2 minutos de descanso entre ellas.

Fuerza de miembros superiores

- Estrujar una toalla mediana. 10 repeticiones, 3 series con 1 minuto de descanso entre series.
- Levantar una botella de 1,5 kg. 10 repeticiones. 3 series con 1 minuto de descanso entre series

Vuelta a la calma

- Estiramientos de isquiotibiales y gemelos. Sentada en silla, con las piernas estiradas, haciendo flexión de tronco o flexión dorsal de pies. 4 repeticiones. 3 series manteniendo 5 segundos, con 1 minuto de descanso entre series.

- Estiramientos de Brazos. Brazos en cruz y extensión de muñecas, brazo a lo largo del cuerpo y con extensión de hombro, flexión de muñecas. 3 repeticiones 3 series manteniendo 5 segundos, con 1 minuto de descanso entre series

ANÁLISIS DE DATOS

Al tratarse de un estudio con un solo caso, se restaron los valores finales tras la intervención de cada uno de los valores iniciales de las variables de los diferentes test o escalas.

RESULTADOS

Ayudas técnicas: si bien las evaluaciones inicial y final, la usuaria se desplazaba en la residencia de manera autónoma con la ayuda de un andador.

Caídas en el último año antes de la intervención y tras 4 meses de finalizar: 0. Caídas a los 4 meses tras la intervención: 0

La **VELOCIDAD DE MARCHA** no se modificó en la distancia de 4 metros (0,97 m/s en la evaluación inicial y 0,98 m/s tras la intervención), pero sí en los 10 m, dado que en la evaluación inicial tardó 10,56 segundos (0,94 m/s) y en 9,58 en la evaluación final (1,04 m/s), un 11% más rápido.

En la **ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG**, la puntuación en la evaluación inicial fue de 37/56 (casi 100% riesgo de caída) y la de la evaluación final fue 46/56 (9 puntos mejor, persistía el riesgo de caída). Las variables de sedestación a bipedestación, bipedestación sin ayuda, de bipedestación a sedestación, llevar el brazo extendido hacia adelante en bipedestación, en bipedestación recoger un objeto del suelo y bipedestación sobre un pie mejoraron en un punto y la variable girar 360 grados mejoró en 2 puntos (Tabla 1)

Tabla 2. Valores iniciales y finales de la escala de Berg.

EVALUACION INICIAL EVALUACION FINAL DIF

<p>1-DE SEDESTACION A BIPEDESTACION</p>	<p>() 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente (X) 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos () 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos () 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse () 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse</p>	<p>(X) 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente () 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos () 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos () 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse () 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse</p>	<p>+1</p>
<p>2-BIPEDESTACION SIN AYUDA</p>	<p>() 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura () 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión (X) 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse () 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin</p>	<p>() 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura (X) 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión () 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse () 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos</p>	<p>+1</p>

	<p>agarrarse</p> <p>() 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia</p>	<p>sin agarrarse</p> <p>() 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia</p>	
<p>3-SEDESTACION SIN APOYAR LA ESPALDA/ PIES APOYADOS SOBRE SUELO O TABURETE/ESCALON</p>	<p>(X) 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos</p> <p>() 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión</p> <p>() 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos</p> <p>() 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos</p> <p>() 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos</p>	<p>(X) 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos</p> <p>() 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión</p> <p>() 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos</p> <p>() 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos</p> <p>() 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos</p>	0
<p>4-DE BIPEDESTACION A SEDESTACION</p>	<p>() 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos</p> <p>(X) 3 controla el descenso mediante el uso de las manos</p> <p>() 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso</p> <p>() 1 se sienta independientemente,</p>	<p>(X) 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos</p> <p>() 3 controla el descenso mediante el uso de las manos</p> <p>() 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso</p> <p>() 1 se sienta independientemente,</p>	+1

	pero no controla el descenso () 0 necesita ayuda para sentarse	pero no controla el descenso () 0 necesita ayuda para sentarse	
5-TRANSFERENCIAS	() 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos (X) 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos () 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión () 1 necesita una persona que le asista () 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.	() 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos (X) 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos () 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión () 1 necesita una persona que le asista () 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.	0
6-BIPEDESTACION SIN AYUDA CON OJOS CERRRADOS	(X) 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura () 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión () 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos () 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3	(X) 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura () 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión () 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos () 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3	0

	segundos, pero capaz de permanecer firme () 0 necesita ayuda para no caerse	segundos, pero capaz de permanecer firme () 0 necesita ayuda para no caerse	
7-PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE / PIES JUNTOS	(X) 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto () 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión () 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos () 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos () 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 s	(X) 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto () 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión () 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos () 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos () 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 s	0

<p>8-LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA ADELANTE EN BIPEDESTACION</p>	<p>() 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm () 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm (X) 2 puede inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm () 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión () 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda</p>	<p>() 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm (X) 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm () 2 puede inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm () 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión () 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda</p>	<p>+1</p>
<p>9-EN BIPEDESTACION, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO</p>	<p>() 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura (X) 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión () 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente () 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo () 0 incapaz de</p>	<p>(X) 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura () 3 capaz de recoger el objeto, pero requiere supervisión () 2 incapaz de coger el objeto, pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente () 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo</p>	<p>+1</p>

	intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer	() 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer	
10-EN BIPEDESTACION, GIRARSE PARA MIRAR DETRAS	(X) 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso () 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo () 2 gira hacia un solo lado, pero mantiene el equilibrio () 1 necesita supervisión al girar () 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o cae	(X) 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso () 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo () 2 gira hacia un solo lado, pero mantiene el equilibrio () 1 necesita supervisión al girar () 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o cae	0
11-GIRAR 360 GRADOS	() 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos () 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos () 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente (X) 1 necesita supervisión cercana o	() 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos (X) 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos () 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente () 1 necesita supervisión cercana o	+2

	indicaciones verbales () 0 necesita asistencia al girar	indicaciones verbales () 0 necesita asistencia al girar	
12-SUBIR ALTERNATIVAMENTE LOS PIES A UN ESCALON O TABURETE EN BIPEDESTACION SIN AGARRARSE (4 VECES X PIE)	() 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos (X) 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos () 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión () 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia () 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo	() 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos (X) 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos () 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión () 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia () 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo	0
	() 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos () 3 capaz de colocar	() 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos () 3 capaz de colocar	0

<p>13-BIPEDESTACION CON LOS PIES EN TANDEM</p>	<p>el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos () 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos () 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos (X) 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie</p>	<p>el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos () 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos () 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos (X) 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie</p>	
<p>14-BIPEDESTACION SOBRE UN PIE</p>	<p>() 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg. () 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg. () 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos (X) 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero</p>	<p>() 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg. () 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg. (X) 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos () 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero</p>	<p>+1</p>

	permanece de pie de manera independiente () 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída	permanece de pie de manera independiente () 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída	
--	--	--	--

DIF: diferencia

En la **ESCALA DE TINETTI**, se obtuvo en el test de equilibrio una puntuación de 12/16 y en el de marcha 7/12, con un total de 19 puntos, lo que se considera riesgo medio de caídas. En la evaluación final para equilibrio 15 y la marcha 11, con un total de 26 con un bajo riesgo de caída (7 puntos menos) mejoraron las variables del equilibrio, equilibrio sentado, intentos para levantarse y sentarse. en la marcha, se sentaba en la silla suavemente y pasó a ser capaz de caminar sin ayuda del andador (tablas 3.1. y 3.2.).

Tabla 3.1. Puntuación inicial y final en la escala de Tinetti: equilibrio.

	EVALUACION INICIAL	EVALUACION FINAL	DIF
1-EQUILIBRIO SENTADO	(X) 0 = Se inclina o se desliza en la silla () 1 = Se mantiene seguro	() 0 = Se inclina o se desliza en la silla (X) 1 = Se mantiene seguro	+1
2-LEVANTARSE	() 0 = Imposible sin ayuda (X) 1 = Capaz, pero usa los brazos para ayudarse () 2= Capaz sin usar los brazos	() 0 = Imposible sin ayuda () 1 = Capaz, pero usa los brazos para ayudarse (X) 2= Capaz sin usar los brazos	+1
3-INTENTOS PARA LEVANTARSE	() 0 = Incapaz sin ayuda (X) 1 = Capaz, pero necesita más de un intento () 2 = Capaz de levantarse con un solo intento	() 0 = Incapaz sin ayuda () 1 = Capaz, pero necesita más de un intento (X) 2 = Capaz de levantarse con un solo intento	+1

4-EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION INMEDIATA (PRIMEROS 15 SEG)	() 0 = Inestable (se tambalea, mueve los pies) marcado balanceo de tronco () 1 = Estable, pero usa andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse (X) 2 = Estable sin andador, bastón u otros soportes	() 0 = Inestable (se tambalea, mueve los pies) marcado balanceo de tronco () 1 = Estable, pero usa andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse (X) 2 = Estable sin andador, bastón u otros soportes	0
5-EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION	() 0 = Inestable () 1 = Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte (X) 2 = Apoyo estrecho y sin soporte	() 0 = Inestable () 1 = Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte (X) 2 = Apoyo estrecho y sin soporte	0
6-EMPUJAR	() 0 = Empieza a caerse () 1 = Se tambalea, se agarra, pero se mantiene (X) 2 = Estable	() 0 = Empieza a caerse () 1 = Se tambalea, se agarra, pero se mantiene (X) 2 = Estable	0
7-OJOS CERRADOS	() 0 = Inestable (X) 1 = Estable	() 0 = Inestable (X) 1 = Estable	0
8-VUELTA DE 360 GRADOS	() 0 = Pasos discontinuos (X) 1 = Pasos continuos () 0 = Inestable (se tambalea, se agarra) (x) 1 = Estable	() 0 = Pasos discontinuos (X) 1 = Pasos continuos () 0 = Inestable (se tambalea, se agarra) (x) 1 = Estable	0
9-SENTARSE	() 0 = Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla (X) 1 = Usa los brazos o el movimiento es brusco () 2 = Seguro, movimiento suave	() 0 = Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla () 1 = Usa los brazos o el movimiento es brusco (X) 2 = Seguro, movimiento suave	+1

DIF: Diferencia

Tabla 3.2. Puntuación inicial y final en la escala de Tinetti: marcha.

	EVALUACION INICIAL	EVALUACION FINAL	DIF
1-INICIACION DE LA MARCHA	() 0 = Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar (X) 1 = No vacila	() 0 = Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar (X) 1 = No vacila	0
2-LONGITUD Y ALTURA DE LOS PASOS (pie derecho)	() 0= El pie derecho NO sobrepasa al pie izquierdo (X) 1 = El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo () 0 = El pie derecho NO se separa completamente del suelo con el paso (X) 1 = El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso	() 0= El pie derecho NO sobrepasa al pie izquierdo (X) 1 = El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo () 0 = El pie derecho NO se separa completamente del suelo con el paso (X) 1 = El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso	0
3- LONGITUD Y ALTURA DE LOS PASOS (pie izquierdo)	() 0= El pie derecho NO sobrepasa al pie izquierdo (X) 1 = El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo () 0 = El pie derecho NO se separa completamente del suelo con el paso (X) 1 = El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso	() 0= El pie derecho NO sobrepasa al pie izquierdo (X) 1 = El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo () 0 = El pie derecho NO se separa completamente del suelo con el paso (X) 1 = El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso	0
4-SIMETRIA DEL PASO	() 0 = La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho no es igual (X) 1 = La longitud parece igual	() 0 = La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho no es igual	0

		(X) 1 = La longitud parece igual	
5-FLUIDEZ DEL PASO	() 0 = Paradas entre los pasos (X) 1 = Los pasos parecen continuos	() 0 = Paradas entre los pasos (X) 1 = Los pasos parecen continuos	0
6-TRAYECTORIA	() 0 = Desviación grave de la trayectoria (X) 1 = Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria () 2 = Sin desviación o ayudas	() 0 = Desviación grave de la trayectoria (X) 1 = Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria () 2 = Sin desviación o ayudas	0
7-TRONCO	(X) 0 = Balanceo marcado o usa ayudas () 1 = No balancea, pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar () 2 = No se balancea, no flexiona, no usa los brazos ni otras ayudas	() 0 = Balanceo marcado o usa ayudas (X) 1 = No balancea, pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar () 2 = No se balancea, no flexiona, no usa los brazos ni otras ayudas	+1
8-POSTURA AL CAMINAR	(X) 0 = Talones separados () 1 = Talones casi juntos al caminar	(X) 0 = Talones separados () 1 = Talones casi juntos al caminar	0

DIF: diferencia

TEST "UP & GO"

En la evaluación inicial la usuaria hizo la prueba en 17,77 segundos y tras la intervención en 15,49 s. De acuerdo con los criterios de este test, y dado que lo hizo en tiempo inferior a 20 segundos, según este criterio no tenía fragilidad ni antes ni tras la intervención (20).

VIVIFRAIL

El Vivifrail incluye un ítem del test del *Short Physical Performance Battery*: levantarse y sentarse de la silla sin usar los brazos en un tiempo inferior a 60 segundos para obtener puntuación (22), la participante presentó

obtuvo inicialmente una valoración de 0 (tiempo empleado para levantarse 5 veces de la silla superior a 60 segundos) y al realizar evaluación final 1 punto (entre 16,7 y 59 segundos).

ESCALA DE BORG

Con respecto a la escala de esfuerzo de Borg, presentó un esfuerzo inicial fuerte (7-8) que pasó en la evaluación final a suave (3-4).

Ninguna variable de las escalas utilizadas tuvo una puntuación menor tras la intervención que la obtenida en la evaluación inicial.

DISCUSION

En este trabajo se han evaluado en una usuaria de residencia la calidad del equilibrio, de la marcha y velocidad de la misma, la fuerza de los miembros inferiores y la sensación de disnea con el esfuerzo antes y después de un programa de intervención multicomponente llevado a cabo durante cuatro semanas.

Las herramientas utilizadas para la evaluación: escalas de Berg y Tinetti, Test *Up and Go*, son habitualmente utilizadas para la evaluación del equilibrio y de la marcha, por sus buenas cualidades psicométricas y la sencillez de su realización (23-25)

La usuaria mejoró tanto en aspectos del equilibrio en bipedestación como en la calidad de sentarse y levantarse de una silla, así como en la velocidad de marcha. En concreto, tras la intervención no precisaba de la ayuda de las manos para ponerse de pie y también era capaz de mantenerse más tiempo en apoyo monopodal, se sentaba y levantaba de la silla de manera segura y en un solo intento y llegaba más lejos en el alcance funcional. Todas estas variables están directamente relacionadas con la mejora de la fuerza de las extremidades inferiores, que ha sido abordada con tres ejercicios: pasar obstáculos, sentarse y levantarse con agarre en una silla, lanzamiento de balón desde posición sentada y fuerza de los tobillos con goma elástica.

Mejóro de forma llamativa en la realización de los giros, dado que se hizo intervención específica mediante la realización de ochos durante la

marcha. La mejoría en el acto de levantarse de la silla, del giro y de la velocidad de marcha hizo que mejorara el tiempo de realización del TUG.

Estos resultados también fueron obtenidos tras la intervención por Casas Herrero *et al*, llevado a cabo en casi 190 pacientes mayores con deterioro cognitivo leve a moderado (7) y Faber *et al* en 270 residentes que participaron en un ensayo clínico multicéntrico de movilidad y equilibrio de características similares al nuestro (23)

Aunque se disminuyó con la intervención el riesgo a caer, seguía existiendo riesgo. El hecho de que la usuaria no haya presentado caídas recientes ni tras la intervención puede deberse a que siempre se desplaza con andador, dado que además la medicación que tomaba aumenta en ella el riesgo de caída (18).

La velocidad de marcha mejoró en la distancia de 10 metros y no en la de cuatro, lo que puede explicarse porque esta última sólo recoge la aceleración y parar, mientras que en 10 metros se mantiene durante varios metros la máxima velocidad alcanzada; de hecho, en el programa Vivifrail se recoge la marcha en 6 metros, dato que no fue incluido en nuestro estudio.

Las variables que no mejoraron ya eran puntuadas como la máxima puntuación en la evaluación inicial, salvo el transferirse de una silla a otra, la colocación de manera alterna de los pies en un escalón o la posibilidad de colocar los pies en posición de tándem, así como el caminar con talones separados, que no pasaron de 0 puntos. El colocar los pies es tándem es una posibilidad alcanzada por muy pocas personas frágiles. El no ser capaz de hacer el test del escalón pudo deberse a que para la realización del mismo no sólo es necesaria la fuerza de las piernas para el apoyo monopodal, sino también los ajustes posturales anticipatorios, que no han sido entrenado en bipedestación, lo que puede justificar el resultado. La participante seguía caminando con los talones separados, por una parte, por la gran deformidad de sus rodillas, por otra por el miedo que siempre tenía a caerse.

El tiempo de intervención de este trabajo (4 semanas) se encuentra por debajo de lo publicado en la literatura, con intervenciones que van desde las 8 a las 52 semanas, pero por encima de los 7 días de media del estudio clínico controlado de Rodríguez-Lopez *et al* (26), que fue realizado en 260

personas mayores hospitalizadas. Pese a la brevedad de la intervención con ejercicio, obligada por la duración de la estancia hospitalaria, obtuvieron mejorías significativas del rendimiento funcional al alta, tal y como pasó en este estudio tras la intervención de 1 mes de duración.

El estudio presenta limitaciones, entre las cuales cabe citar la no incorporación de actividades específicas de resistencia cardiovascular y de tareas cognitivas (más allá de la enumeración de series durante la marcha en 10 metros), con el objetivo de ampliar el perímetro de marcha y minimizar el deterioro cognitivo.

CONCLUSIONES

La aplicación de un plan de intervención multicomponente basado en Vivifrail en un adulto mayor que vive en residencia ha conseguido aumentar su velocidad de marcha, mejorar el equilibrio, aumentar la fuerza de la musculatura de pelvis y miembros inferiores y disminuir el riesgo de caída.

Al tratarse de un estudio piloto, para confirmar estos hallazgos se requiere de mayor investigación con un tamaño muestral adecuado y que supere las limitaciones del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

(1) Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas de demografía y población. 2024; Disponible en: <https://www.aragon.es/es/-/demografia-y-poblacion> Consultado el: 21/03/, 2024.

(2) Gallo-Estrada J, Molina-Mula J. Factores que inciden en la soledad residencial de las personas mayores que viven solas. Gerokomos 2015;26(1):3–9.

(3) Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Servicios Sociales dirigidos a las personas mayores en España. Diciembre de 2022. . Disponible en: <https://imserso.es/el-imserso/documentacion/estadisticas/servicios-sociales-dirigidos-a-personas-mayores-en-espana-diciembre-2022> Consultado el: 12/05/, 2024.

(4) Cesari M, Prince M, Thiyagarajan JA, De Carvalho IA, Bernabei R, Chan P, et al. Frailty: An Emerging Public Health Priority. J Am Med Dir Assoc 2016 Mar 1;17(3):188–192.

- (5) Libro blanco fisioterapia y fragilidad. Madrid: Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España; 2024.
- (6) Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015.
- (7) Casas-Herrero Á, Sáez de Asteasu ML, Antón-Rodrigo I, Sánchez-Sánchez JL, Montero-Odasso M, Marín-Epelde I, et al. Effects of Vivifrail multicomponent intervention on functional capacity: a multicentre, randomized controlled trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2022 Apr;13(2):884–893.
- (8) Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging* 2021;25(7):824–853.
- (9) Vinyoles Bargalló E, Vila Domènech J, Argimon Pallàs JM, Espinàs Boquet J, Abos Pueyo T, Limón Ramírez E, et al. Concordance among Mini-Examen Cognoscitivo and Mini-Mental State Examination in cognitive impairment screening. *Aten Primaria* 2002 Jun 15;30(1):5–13.
- (10) Díaz LB, Casuso-Holgado MJ, Labajos-Manzanares MT, Barón-López FJ, Pinero-Pinto E, Romero-Galisteo RP, et al. Analysis of Fall Risk Factors in an Aging Population Living in Long-Term Care Institutions in SPAIN: A Retrospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health* 2020 Oct 3;17(19):7234. doi: 10.3390/ijerph17197234.
- (11) Parveen H, Noohu MM. Evaluation of psychometric properties of Tinetti performance-oriented mobility assessment scale in subjects with knee osteoarthritis. *Hong Kong Physiother J* 2016 Nov 24;36:25–32.
- (12) Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology* 2011;57(3):203–210.
- (13) Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986 Jun;67(6):387–389.
- (14) Simon A, Gyombolai Z, Kubik AZ, Báthory S, Jónásné IS, Fábrián G, et al. Cross-cultural validation of the Berg balance scale to assess balance among Hungarian institutionalised older adults. *Disabil Rehabil* 2024 Jun;46(13):2918–2925.
- (15) Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther* 2008;88(5):559–566.
- (16) Eston RG, Williams JG. Reliability of ratings of perceived effort regulation of exercise intensity. *Br J Sports Med* 1988 Dec;22(4):153–155.
- (17) Kim DH, Brown RT, Ding EL, Kiel DP, Berry SD. Dementia medications and risk of falls, syncope, and related adverse events: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc* 2011 Jun;59(6):1019–1031.

- (18) Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off". *JAMA* 2010 Jan 20;303(3):258–266.
- (19) Bronskill SE, Campitelli MA, Iaboni A, Herrmann N, Guan J, Maclagan LC, et al. Low-Dose Trazodone, Benzodiazepines, and Fall-Related Injuries in Nursing Homes: A Matched-Cohort Study. *J Am Geriatr Soc* 2018 Oct;66(10):1963–1971.
- (20) Izquierdo M, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Martinez-Velilla M, Alonso-Bouzón C, Rodriguez-Mañas L. Programa de ejercicio físico multicomponente Vivifrail. ; 2017.
- (21) Ruyobeza BB, Grobbelaar SSS, Botha A. From FITT to FISTT: The task-skills fit before the introduction of assistive, digital health technologies. *Heliyon* 2023 Jun 9;9(6):e16885.
- (22) Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995 Mar 2;332(9):556–561.
- (23) Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2006 Jul;87(7):885–896.
- (24) Telenius EW, Engedal K, Bergland A. Inter-rater reliability of the Berg Balance Scale, 30 s chair stand test and 6 m walking test, and construct validity of the Berg Balance Scale in nursing home residents with mild-to-moderate dementia. *BMJ Open* 2015 Sep 7;5(9):e008321–008321.
- (25) Whitney SL, Marchetti GF, Ellis JL, Otis L. Improvements in balance in older adults engaged in a specialized home care falls prevention program. *J Geriatr Phys Ther* 2013;36(1):3–12.
- (26) Rodriguez-Lopez C, Mayordomo-Cava J, Zarralanga-Lasobras T, Romero-Estarlich V, Vidan MT, Ortiz-Alonso J, et al. Exercise Intervention and Hospital-Associated Disability: A Nonrandomized Controlled Clinical Trial. *JAMA Netw Open* 2024 Feb 5;7(2):e2355103.

ANEXOS

Documento de consentimiento informado

Título del TFG: efectividad de un plan de intervención de fisioterapia para mejorar el equilibrio y marcha de una persona con deterioro cognitivo leve que vive en residencia

Yo, _____
(nombre y apellidos del/de la participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: **M^a Pilar Muñoz Estrada**

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto tenga ninguna repercusión para mí

Y, en consecuencia,

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: SI NO
(marque lo que proceda)

He recibido una copia de este Consentimiento Informado.

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio a la persona participante.

Firma del
investigador/a:

Fecha:

.....
.....