



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo fin de grado

**Análisis del equilibrio en un grupo personas
mayores sin deterioro cognitivo
institucionalizadas y Propuesta de intervención
fisioterápica. Serie de casos**

**Analysis of balance in a group of elderly
people without institutionalized cognitive
impairment and Proposal for physiotherapy
intervention. Case Series**

AUTOR: JOSE RAFAEL CASTILLO BRAVO

DIRECTOR: MARIA PILAR DOMINGUEZ OLIVAN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CURSO ACADEMICO 2023-2024

Índice

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCION.....	4
JUSTIFICACIÓN	5
METODOLOGÍA	6
Variables de estudio.....	7
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	10
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN.....	15
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	17
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA	17
PLAN DE EJERCICIOS.....	18
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	20
•ANEXO.....	23

RESUMEN

Las caídas en ancianos suponen un reto para los gestores de salud a nivel mundial. La identificación de los componentes del equilibrio más deficitarios en un grupo de ancianos permite realizar una intervención más pertinente.

El presente trabajo es un análisis del equilibrio basado en el estudio de un grupo de adultos mayores de 65 años de una residencia de Zaragoza sin deterioro cognitivo, cribados como frágiles y no frágiles de acuerdo con el fenotipo de Fried. El equilibrio fue evaluado mediante el *Short Physical Performance Battery*, el test de Tinetti y el Mini-BESTest en un grupo de 10 personas no frágiles y 10 frágiles asignados consecutivamente a uno u otro grupo. Los aspectos a mejorar fueron en el grupo de personas frágiles la posición de semitándem y tándem, el apoyo monopodal, el TUG con y sin

tarea dual, así como la longitud de los pasos. En ambos grupos había que trabajar el paso de obstáculos y la fuerza de los tobillos. Para ello se propone un plan de ejercicio terapéutico.

ABSTRACT

Falls in the elderly are a challenge for health managers worldwide. The identification of the most deficient balance components in a group of elderly people allows a more relevant intervention. The present work is an analysis of balance based on the study of a group of 65-year-old older adults from a nursing home in Zaragoza without cognitive impairment, screened as frail and non-frail according to Fried's phenotype. Balance was assessed by means of the Short Physical Performance Battery, the Tinetti test and the Mini-BESTest in a group of 10 non-fragile and 10 fragile persons, consecutively assigned to one or the other group. The aspects to be improved in the frail group were the semitandem and tandem position, the monopodal support, the TUG with and without dual task, as well as the length of the steps. In both groups, obstacle stepping and ankle strength had to be worked on. For this purpose, a therapeutic exercise plan was proposed.

INTRODUCCION

En el ciclo de la vida, el envejecimiento es un proceso ineludible. Con el paso de los años, los seres vivos van sufriendo deterioro que lleva a la pérdida o deficiencia de algunas de sus funciones (velocidad de reacción, pérdida de masa ósea y muscular, deterioro de las funciones sensoriales y del equilibrio) (1-2). Ante esta realidad el hombre, desde tiempos antiguos, ha intentado ganar esta carrera a la naturaleza, intentando dar con la forma de frenar o revertir este proceso. Lamentablemente, hasta los tiempos actuales esta carrera ha sido y sigue siendo ganada por la naturaleza; el hombre solo ha podido entender algunos de estos procesos e idear formas de enfrentarlos o aminorarlos, haciendo que la vejez sea un proceso más llevadero y con mejor calidad de vida. Dentro de este proceso de envejecimiento, la pérdida de destrezas o cualidades para mantener y controlar el equilibrio es una de las más prevalentes. Según cifras de la OMS, se registran al año 37,5 millones

de caídas cuya gravedad requiere de atención médica. A nivel mundial, las caídas son la segunda causa de muerte por traumatismos involuntarios. Se calcula que anualmente fallecen en el mundo unas 68.400 personas debido a caídas, siendo los mayores de 60 años la población más expuesta (OMS 2021) ⁽³⁾. Cabe recordar que las consecuencias de las caídas accidentales son la tercera causa de muerte externa (no natural) más frecuente en España, con un aumento del 1,4% en 2022 con respecto al año anterior y que estas se producen en su mayor proporción en personas mayores (INE, 2023), siendo uno de los desenlaces adversos de la fragilidad ⁽⁴⁾.

El llamado síndrome de fragilidad está asociado al envejecimiento, pero no es consecuencia inevitable del mismo. La fragilidad implica pérdida de la capacidad funcional, aumento de la fatigabilidad, así como una importante disminución del rendimiento físico y conduce a caídas, institucionalización u hospitalización ⁽⁵⁾. En España, la prevalencia de Fragilidad se estima en un 18%, siendo en el ámbito comunitario de un 12% y en el ámbito no comunitario de un 45% ⁽⁴⁾. Como herramienta para evaluar la calidad de la capacidad funcional de la población frágil existen recursos que sobre todo se basan en la evaluación de cambios posturales, la velocidad de marcha o la capacidad para andar con doble tarea cognitiva. Dentro de este abanico de instrumentos de evaluación se encuentra el *Short Physical Performance Battery*, la escala de Tinetti para la valoración del equilibrio y la marcha, así como el Mini BESTest, de evaluación de los sistemas de equilibrio.

JUSTIFICACIÓN

El hacer uso de escalas validadas para identificar la fragilidad y calidad de equilibrio permite diseñar planes de intervención adaptados a las deficiencias de cada individuo, con el fin último de mejorar la calidad de vida de los sujetos de estudio, crear propuestas de tratamiento y por consiguiente el bienestar personal de los mismos objetivos.

Analizar la calidad del equilibrio estático y dinámico en un grupo de personas mayores institucionalizadas sin deterioro cognitivo, frágiles y no frágiles.

Comparar la calidad del equilibrio estático y dinámico entre el grupo de personas mayores institucionalizadas sin deterioro cognitivo frágiles y el de no frágiles.

Diseñar un programa de intervención multicomponente para el grupo de personas frágiles y no frágiles del estudio sin deterioro cognitivo, a partir de las deficiencias encontradas en la evaluación.

METODOLOGÍA

Diseño

Este es un estudio de serie de casos, descriptivo, longitudinal y prospectivo. Forma parte de un proyecto de investigación más amplio, aprobado por el Comité de Ética de la Investigación Clínica de Aragón (CEICA) (C.I. PI23/430) y autorizado por la Unidad de Protección de Datos de la Universidad de Zaragoza. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

Participantes

Criterios de inclusión

- Personas mayores de 65 años (hombre y mujeres) institucionalizadas en la Residencia Casa Amparo de Zaragoza.
- Tener un estado cognitivo preservado o deterioro cognitivo leve (medido con el MEC).
- Ser capaces de mantener durante 10 segundos la posición de pies paralelos sin ayuda.

Criterios de exclusión:

- Presentar deterioro cognitivo moderado o grave (evaluado con el MEC)
- Tener lesiones ortopédicas inestables, tales como fracturas no consolidadas o con sistemas de osteosíntesis no estables, tanto vertebrales como de miembros inferiores
- Tener cardiopatías o broncopatías severas que contraindican la actividad física

- Presentar una condición por la que la evaluación pueda suponer un riesgo para su salud
- No tener autonomía para decidir acerca de su participación voluntaria en el estudio.

Modo de reclutamiento y tamaño de la muestra

La médico y el fisioterapeuta de la residencia explicaron a los usuarios alojados sin deterioro cognitivo (DC) o deterioro leve, las características generales del estudio y les invitaron a participar. La terapeuta ocupacional evalúa a comienzos de cada año mediante el Mini-Examen cognoscitivo de Lobo (MEC) la ausencia o presencia de DC y su gravedad. Esta evaluación se repite si se observa deterioro súbito de la capacidad cognitiva del usuario/a.

Todas las personas que tras haber sido informadas de las características del estudio se prestaron a colaborar en el mismo (n=34), fueron informadas por el investigador de las características concretas del este y firmaron el consentimiento informado.

Los usuarios fueron cribados de manera consecutiva según su disponibilidad (en función de horarios no coincidentes con otros tratamientos o talleres). Se efectuó un muestreo estratificado en frágiles y no frágiles, en el que cada uno de los bloques estuvo conformado por 10 sujetos (n total=20). El cribado en frágiles y no frágiles se efectuó mediante el fenotipo de fragilidad de Fried.

Se procedió a la seudonimización de los datos identificativos de los usuarios mediante codificación alfanumérica mediante un generador web de cadenas aleatorias.

Variables de estudio

Las variables generales que se obtuvieron fueron la edad y el sexo

Para identificar a las personas frágiles se utilizó el test de fragilidad de Fried. Es un fenotipo estandarizado de fragilidad, que registra los siguientes ítems:

- Pérdida no intencionada de un 5% peso corporal comparando el peso actual con el que registra la historia clínica del paciente en el centro.

- Agotamiento: Usando la Escala de Depresión CES-D, se identifican respuestas afirmativas en las preguntas (a) sentí que todo lo que hice fue un esfuerzo; (b) No podía ponerme en marcha. Se hace la pregunta "¿Con qué frecuencia en la última semana se sintió de esta manera?" 0 = rara vez o nunca (<1 día), 1 = algunas o pocas veces (1-2 días), 2 = cantidad moderada del tiempo (3-4 días), o 3 = la mayor parte del tiempo. Los sujetos que responden "2" o "3" a cualquiera de estas preguntas se clasifican como frágiles por el agotamiento
- Basado en la versión corta del cuestionario internacional de actividad física versión española del cuestionario internacional de actividad física en personas mayores (IPAQ-E) que utiliza la Encuesta Nacional de Salud (ENSE), preguntando sobre tareas vigorosas- intensas, moderadamente extenuantes y caminar, en la última semana o una semana habitual. Se calculó el equivalente metabólico del gasto energético de las tareas (MET) en minutos semanales. Este indicador identificó como frágiles a hombres y mujeres con MET semanales inferiores o iguales a 600 METsmin (bajo gasto energético) ⁽⁷⁾.
- La baja velocidad de marcha se calculó con la media del tiempo que se obtuvo de caminar una distancia de 4 m en dos ocasiones. Los resultados diferencian el tiempo en relación a la talla y por sexo. En los hombres que miden menos de 173 cm e invierten 7 o más segundos o cuando miden más de 173 e invierten en cubrir la distancia seis o más segundos se considera positivo. En las mujeres cuando la altura es menos de 159 cm e invierten de media 7 o más segundos o cuando la altura es más de 159 cm e invierten 6 o más segundos
- La fuerza de los flexores de la mano, determinada con un dinamómetro manual tiene en consideración el sexo y el índice de masa corporal (IMC)⁽⁸⁾

Las variables funcionales se obtuvieron con el *Short Physical Performance Battery*, el Mini BESTest, la escala de Tinetti y los 10 metros marcha con y sin tarea cognitiva.

- *Short Physical Performance Battery (SPPB)*. Es el *Gold standard*. Está validado en personas mayores con deterioro cognitivo. Es un

instrumento que evalúa tres aspectos de la movilidad: equilibrio, velocidad de marcha y fuerza de miembros o extremidades inferiores para levantarse de una silla. Siendo cero (gran limitación) lo mínimo y 12 lo máximo (sin limitaciones)

- *Mini BESTest*: es una versión abreviada del BESTest, ambas herramientas clínicas de equilibrio que permiten identificar no sólo el riesgo de caídas, sino también qué deficiencias están implicadas en el deterioro del mismo. Tiene una puntuación máxima de 28 puntos ⁽⁹⁾.
- *Escala de Tinetti*

El examen consta de dos evaluaciones: equilibrio y marcha. La evaluación durara aproximadamente de diez a quince minutos. El sistema de puntuación es ordinal con un rango de cero a dos. Una puntuación de cero significa un deterioro grave frente a una puntuación de dos, lo que indicaría independencia. Una puntuación total más baja significa que hay más deterioro.

Evaluación del equilibrio El sistema de puntuación para esta parte se divide en diez subconjuntos de puntuación estandarizados para una puntuación total de dieciséis.

Evaluación de la marcha. El sistema de puntuación para esta parte se divide en siete subconjuntos de puntuación estandarizados para una puntuación total de doce.

Las puntuaciones de ambas partes del examen son sumadas para obtener una puntuación total máxima de 28 ⁽¹⁰⁾.

Para hacer más sencilla la evaluación y minimizar el cansancio de los participantes, se agruparon los ítems de los diferentes test que se referían a lo mismo (por ejemplo, el sentarse y levantarse de una silla se realizó una vez en la escala de Tinetti, 3 en el Mini BESTest y 5 en el SPPB). De este modo, se hacían las 5 veces seguidas, tomando tiempos a las 3 y a las 5 repeticiones y se registraba la velocidad y la calidad de la marcha.

La evaluación de cada usuario se realizó en una misma sesión, de 1 hora de duración, fuera de sus tiempos de terapia (fisioterapia, terapia

ocupacional) u otras actividades. No obstante, se respetaron los tiempos de recuperación de la fatiga de cada uno de los participantes durante la evaluación, intercalando al menos una pauta de 5 minutos entre las pruebas de marcha dinámica y las de fuerza de miembros inferiores. Todos los datos se recopilaron mediante un cuestionario “*Google Forms*”, que los exporta directamente a una hoja Excel.

Análisis estadístico

Se contrastó la hipótesis nula de “normalidad” aplicando el test de bondad de ajuste a la distribución normal de Shapiro-Wilk.

Se realizó la estadística descriptiva para cada uno de los grupos (frágiles sin DC y no frágiles sin DC). Las variables paramétricas se describen mediante la media, la desviación estándar y el intervalo de confianza al 95%, las no paramétricas mediante la mediana y el rango. Las variables categóricas se describen por medio de frecuencias.

La diferencia de medias entre los grupos para cada una de las variables se analizó mediante la prueba T de Student o U de Mann-Whitney. Se analizaron las diferencias entre variables categóricas mediante la prueba de Chi cuadrado.

El análisis de los datos fue realizado con el software IBM SPSS *Statistics*, versión 26, tras su importación desde Excel.

RESULTADOS

El grupo de no frágiles estuvo integrado en su mayoría por mujeres, con una edad media en ambos grupos de 80 años (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución por sexos en cada uno de los grupos y media de edad.

	No frágiles (n=10)			Frágiles (n=10)			
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		
Sexo	1	9		6	4		
Edad	M	DE	IC (95%)	M	DE	IC (95%)	p
	80,14	9,83	(73,10-87,17)	80,39	7,93	(74,82-86,06)	0,950

IC: intervalo de confianza.

En la tabla 2, en la que se muestran los resultados de las variables que analizan la orientación sensorial con respecto a un tiempo máximo de 30 segundos.

Tabla 2. Tiempo en el que se ha mantenido la bipedestación en cada una de las variables relacionadas con la orientación sensorial.

Tiempo	No frágiles (n=10)		Frágiles (n=10)		Sig
	Me	R	Me	R	
OA suelo (T)	30	10	30	20	0,518
OC suelo (T)	15	15	15	10	0,089
OC gomaespuma (T)	27,5	30	30	30	0,543
Plano inclinado (T)	23,45	8,53	16,25	9,46	0,272

T: tiempo en segundos; Me: mediana, R: rango, p: significación; Sig: significación bilateral.

Si bien no se observan diferencias entre grupos, en la tabla 3 se observa que la condición de mantenerse en gomaespuma durante 30 segundos no pudo alcanzarse por la mitad de las personas frágiles del estudio. Además, la posición de tándem no pudo ser mantenida por la mitad de los participantes no frágiles y el 80% de las personas frágiles del estudio.

Tabla 3. Calidad de realización de las variables de orientación sensorial.

	No frágiles (n=10)			Frágiles (n=10)			Sig
	Incapaz	<30"	30"	Incapaz	<30"	30"	
OA suelo	0	0	10	0	3	7	
OC suelo	0	0	10	0	1	9	
OC gomaespuma	1	2	7	2	3	5	
OA gomaespuma							
	<10"	10"		<10"	10"		
Semitándem	4	6		8	2		0,068
Tándem	5	5		8	2		0,113
		<30" o alineado con superficie	30" y se alinea con gravedad		<30" o alineado con superficie	30" y se alinea con gravedad	
Plano inclinado	Incapaz			Incapaz			
	5	1	2	6	3	1	

Sig: significación

Frecuencia de sujetos según calidad de ejecución. Sig. Significación con la prueba de Chi cuadrado para las variables tándem y semitándem.

Hay una diferencia significativa, en el sentido de una incapacidad por parte de las personas frágiles de mantenerse en apoyo mono podal izquierdo o derecho con respecto a las no frágiles (Tabla 4).

Tabla 4. Evaluación de los ajustes posturales anticipatorios y la fuerza de extremidades inferiores.

	No frágiles (n=10)			Frágiles (n=10)			p
	M	DE	IC (95%)	M	DE	IC (95%)	
Apoyo monopodal izdo (T)	2,6	1,89	(1,24-3,95)	0,55	1,33	(-0,47-1,58)	0,009
Apoyo monopodal dcho (T)	2,5	1,96	(1,1-3,90)	0,44	1,01	(-0,33-1,22)	0,007
Alcance (cm)	27,5	5,42	(23,62-31,38)	24,79	6,74	(19,60-29,97)	0,477

T: tiempo; IC: intervalo de confianza al 95%; p: significación.

El valor medio en el alcance funcional del grupo no frágil se encuentra dentro del valor normativo de 25,5 cm, siendo 1 cm menor para el grupo de personas frágiles (Tabla 4).

Tabla 5. Velocidad de marcha con y sin tarea cognitiva entre frágiles y no frágiles.

	No frágiles (n=10)			Frágiles (n=10)			p
	M	DE	IC (95%)	M	DE	IC (95%)	
4 m	11,19	8,7	(4,96-17,41)	17,94	11,48	(9,11-26,76)	0,224
TUG (T)	19,84	11,1	(11,90-27,78)	24,49	11,67	(15,52-33,47)	0,004
TUG y tarea dual	20,5	9,78	(13,51-27,50)	26,19	13,84	(15,56-36,83)	0,008

T: tiempo; TUG: Test Up & go; IC: intervalo de confianza al 95%; p: significación

La velocidad media de marcha fue de 0,36 m/s en grupo no frágil y de 0,22 m/s en el grupo de frágiles. Hubo diferencias significativas en el tiempo empleado por cada uno de los grupos en el *test up and go* con y sin doble tarea, siendo mayor en el grupo de frágiles. (Tabla 5).

En cuanto a la calidad de la marcha, los pasos son significativamente más cortos en el grupo de personas con fragilidad y en la mitad de las personas de dicho grupo la base de apoyo es grande y se acompaña de marcha en flexión de tronco o con andador. Ambos grupos tienen dificultades para superar una altura de 25 cm durante la marcha sin enlentecer esta o sin evitar el obstáculo, habiendo una dificultad estadísticamente significativa en el

grupo frágil. Las personas frágiles del estudio presentan una puntuación total del test de Tinetti significativamente inferior a las del grupo no frágil (Tabla 6).

Tabla 6. Calidad de la marcha

	No frágiles (n=10)			Frágiles (n=10)			sig
	NO	SI		NO	SI		
Vacila en el inicio de la marcha	10	0		8	2		0,136
El pie dcho sobrepasa al izdo	0	10		5	5		0,010
El pie dcho se levanta del suelo	0	10		3	7		0,060
El pie izdo sobrepasa al dcho	0	10		4	6		0,025
El pie izdo se levanta del suelo	1	9		1	9		1
Cambios en la velocidad	0	10		0	10		-
Giros de cabeza con equilibrio	4	6		3	7		0,639
Tronco	balanceo o ayuda	flexión rodillas, espalda o separa brazos	no balanceo ni ayudas	balanceo o ayuda	flexión rodillas, espalda o separa brazos	no balanceo ni ayudas	
	1	1	8	2	4	4	0,177
Giros pivote	No puede girar	(≤3 pasos) con buen equilibrio	(≥4 pasos) con buen equilibrio	No puede girar	(≤3 pasos) con buen equilibrio	(≥4 pasos) con buen equilibrio	
	0	4	6	1	6	3	0,531
Paso por encima de obstáculos	Incapaz o alrededor	Toca o enlentece	Normal	Incapaz o alrededor	Toca o enlentece	Normal	
	1	6	3	7	1	2	0,016
TOTAL, TINETTI	M	DE	IC(95%)	M	DE	IC(95%)	p
	23,79	5,81	(19,54-27,85)	16,5	5,68	(12,43-20,56)	0,012

Los valores de la tabla se expresan en frecuencias. Sig: significación. p: significación. IC: intervalo de confianza (95%)

Tabla 7. Ajustes posturales anticipatorios y fuerza en miembros inferiores.

No frágiles (n=10)				Frágiles (n=10)			Sig.
Puntillas	<3 s 1	3 s sin altura máx 7	3 s con altura máx 2	<3 s 7	3 s sin altura máx 2	3 s con altura máx 1	0,022
Intentos levantar silla	incapaz 2	usa manos en 1 intento 0	sin manos en 1 intento 8	incapaz 5	usa manos en 1 intento 2	sin manos en 1 intento 3	0,135
Sentarse	calcula mal distancia 2	usa manos 0	seguro y suave 8	calcula mal distancia 5	usa manos 1	seguro y suave 4	0,164

Los resultados se expresan en frecuencias. Sig: significación.

La capacidad de las personas, tanto frágiles como no frágiles, para ponerse de puntillas fue significativamente deficiente en frágiles con respecto a no frágiles (Tabla 7).

Sólo 1 de las 20 personas evaluadas pudo levantarse de la silla sin apoyo 5 veces, tal y como describe el SPPB, invirtiendo 12 segundos para ello.

Por último, según se desprende de los resultados expuestos en la siguiente tabla 8, cuando los sujetos frágiles fueron empujados hacia la izquierda o la derecha con el objetivo de que den un paso para recuperar el equilibrio, sólo un sujeto fue capaz de realizar adecuadamente el ítem, frente a 8 del grupo de no frágiles que lo ejecutaron adecuadamente, siendo por ello la diferencia estadísticamente significativa. En el empuje para reaccionar con un paso hacia delante, la diferencia entre grupos fue cuasi-significativa, con peor resultado para las personas frágiles.

Tabla 8. Control postural reactivo

	No frágiles (n=10)			Frágiles (n=10)			Sig.
Empuje suave anteroposterior (Tinetti)	empieza a caerse 1 se cae o no pasos	se tambalea 6 varios pasos	estable 3 recupera con 1 paso	empieza a caerse 5 se cae o no pasos	se tambalea 4 varios pasos	estable 1 recupera con 1 paso	0,131
Corrección compensatoria con paso adelante	2	1	7	3	5	2	0,059
Corrección compensatoria con paso adelante	2	2	6	4	4	2	0,189
Corrección compensatoria con paso lateral izdo	2	0	8	4	5	1	0,004
Corrección compensatoria con paso lateral dcho	2	0	8	4	5	1	0,004

Los resultados se indican en frecuencias. Sig: significación

DISCUSIÓN

Se analizó la calidad del equilibrio estático y dinámico, así como la velocidad de marcha un grupo de personas mayores institucionalizadas sin deterioro cognitivo, 10 de las cuales eran frágiles y 10 no presentaron fragilidad. El fin último era el de diseñar una propuesta de intervención de la mejora del equilibrio y prevención de caídas que abordara las variables con resultados más deficientes.

La edad media en ambos grupos fue de 80 años, si bien la distribución por sexos fue desigual, dado que el reclutamiento se realizó de manera consecutiva.

En lo que se refiere a las pruebas de orientación sensorial, si bien no se observaron diferencias entre grupos, la condición de mantenerse en gomaespuma durante 30 segundos no pudo ser alcanzada por la mitad de las personas frágiles del estudio, debido al deterioro por la edad del sistema vestibular. Además, la posición de tándem fue difícil de realizar en los participantes, independientemente de fueran o no frágiles por el mismo motivo. En concreto, la posición de semitándem fue mantenida durante 10 segundos por el 60% de las personas no frágiles y únicamente el 20% de los ancianos frágiles, porcentajes muy superiores a los del estudio de Sverdrup *et al* (12), en el que, en un grupo de 93 personas de residencia, únicamente el

11% de las personas sin deterioro cognitivo podían realizar la posición de semitándem y un 14% la de tándem. Seguramente, las diferencias en nuestros resultados se deben al reducido tamaño de la muestra.

En relación a la evaluación de los ajustes posturales anticipatorios y de la fuerza de los miembros inferiores, se encontró diferencia significativa, en el sentido de una incapacidad por parte de las personas frágiles de mantenerse en apoyo mono podal izquierdo o derecho con respecto a las no frágiles, si bien en ambos grupos el tiempo en el que pueden mantenerse en apoyo sobre una pierna fue mínimo. Esta diferencia está relacionada con la fragilidad, dado que los participantes de este grupo usaban en mayor medida andador.

Hubo también diferencias estadísticamente significativas en la realización del TUG y el TUG con tarea cognitiva, invirtiendo el grupo frágil más tiempo para ambas. Se debe tomar en cuenta que los pacientes frágiles que se usaban andador habitualmente, se les aplicó la evaluación sin ellos en los casos que el paciente se mostró dispuesto y pudo hacerlo. Sin embargo, en ninguno de los dos grupos la doble tarea supone un coste superior al 10% del tiempo empleado en la tarea motriz única, tal y como indica Zak *et al.* ⁽¹³⁾. en su estudio. No obstante, los tiempos obtenidos en ambos grupos, en torno a 20 segundos para el TUG y 26 para el TUG cognitivo, fueron similares a los sujetos "caedores" que vivían en residencias del estudio de Borowicz *et al.* ⁽¹⁴⁾. y muy superiores a los obtenidos por Ferreira *et al.* ⁽¹¹⁾ de 7 y 10 segundos respectivamente; por una parte, porque estos últimos caminaban todos sin ayuda, haciendo un giro más breve e indirectamente por ello, suponemos que tendrían más fuerza en miembros inferiores para levantarse de la silla a mayor velocidad e invirtiendo menos tiempo.

En cuanto a la calidad de la marcha, los pasos de las personas frágiles fueron significativamente más cortos y los pasos los dieron con flexión de tronco o rodillas, además, la puntuación total del test de Tinetti fue significativamente inferior en este grupo e inferiores en 2 puntos a los del estudio de Borowicz *et al.* ⁽¹⁴⁾ aunque muy superiores a los valores antes de intervención en 11000 residentes del estudio de Withney *et al.* ⁽¹⁵⁾. Probablemente el hecho de que el test de POMA o Tinetti esté compuesto por 18 variables es lo que justifica la variabilidad de resultados entre estudios.

Detectamos una falta de fuerza en la musculatura del tobillo como por deficiencia en los APA's como por el deficiente apoyo mono podal ya mencionado en el grupo de frágiles, incapaces en su mayoría de mantener la posición durante 3 segundos. Finalmente, las personas frágiles tuvieron una respuesta significativamente peor en las reacciones de paso frente a un empuje lateral y cuasi significativa para la reacción de paso anterior, lo que está en relación entre otros motivos con la debilidad de la musculatura de los tobillos ⁽¹⁶⁾. Esta deficiencia en la reacción de paso lateral está más presente en ancianos y especialmente en aquellos que presentan caídas ⁽¹⁷⁾, que son en este estudio las personas frágiles.

Limitaciones del estudio

1-El pequeño tamaño de la muestra, 20 sujetos, podría limitar la validez del estudio.

2-Sesgos de selección: la selección de los sujetos dentro de los estratos con y sin fragilidad no fue realizada de manera aleatoria entre todos los evaluados, sino hasta que se alcanzó el grupo de 10 en cada submuestra.

3- Por el motivo anterior, no hubo equidad entre el número de participantes de cada sexo, lo que impidió hacer comparativas por sexos.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA

En 2020 se publicaron las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre actividad física y conducta sedentaria, que incluyen en mayores de 65 años la recomendación de realizar 3 días o más por semana ejercicio multicomponente incluyendo trabajo de fuerza, de equilibrio y capacidad aeróbica a una intensidad moderada o vigorosa o la combinación de ambas, tres o más días a la semana ⁽¹⁸⁾. La finalidad es mejorar la capacidad funcional y prevenir caídas. Esto resulta innovador en contraste con la guía anterior, ya que solo se recomendaba para personas con movilidad reducida. Estas sesiones deben sumarse a los 30 minutos al menos 5 días a la semana de actividad física aeróbica ⁽¹²⁻¹⁵⁾. A la vista de los resultados encontrados, nuestra propuesta de intervención está enfocada en ambos grupos a la mejoría de la fuerza de miembros inferiores, haciendo énfasis en

la mejora de la fuerza y flexibilidad de la musculatura del tobillo y la mejora de la propiocepción de tobillo que compense el deterioro vestibular detectado con las pruebas de tándem y semitándem y reacciones de apoyo laterales. Además, en el grupo de personas frágiles se han de abordar los aspectos relacionados con la calidad de la marcha, la marcha con tarea cognitiva y los ajustes posturales anticipatorios.

Por lo general, todas las sesiones de un programa de ejercicio terapéutico deben comenzar con un calentamiento dinámico seguido del entrenamiento con ejercicios. Finalmente, ha de haber un período de enfriamiento con actividades menos intensas, para volver progresivamente a las constantes fisiológicas basales.

PLAN DE EJERCICIOS (18-22)

Duración: media hora, incluyendo tiempos de descanso

Los ejercicios se realizan en grupo. Las repeticiones y tiempos de descanso se pautan de manera general, pudiendo adaptarse a la tolerancia al esfuerzo de cada persona. La tolerancia se evalúa mediante la sensación de disnea.

Calentamiento. 5 minutos

Sentados en silla: incluye giros suaves de cuello, circunducción de hombro, codos, muñecas, flexo-extensión de rodillas y circunducción de tobillos.

Para la mejora del apoyo monopodal y paso de obstáculos:

- Levantar sentado en una silla de manera alterna las rodillas, hasta la altura que pueda. 10 repeticiones. Descanso 1 minuto. (frágiles)
- Progresar a realizar el ejercicio en bipedestación, con las manos apoyadas en una silla. En este caso, los ancianos realizan en ejercicio de uno en uno, para que el fisioterapeuta pueda asistirle si es preciso. Descanso 2 minutos. Esta es la forma de realizarlo en el grupo no frágil.
- Sentados, sillas colocadas en círculo, lanzarse una pelota entre ellos. 5 minutos de trabajo. Descanso 1 minuto. Frágiles
- 3 cajas de zapatos colocados cada una en el suelo a diferentes distancias. Ayuda de la mano por parte del fisioterapeuta. 2 series de 10 metros con 1 minuto de descanso entre series. Para los frágiles una serie en 10 metros y tres minutos de descanso.

Para la mejora del TUG del grupo frágil

- Levantarse de una silla con la ayuda del reposabrazos, 6 repeticiones. Descanso 2 minutos.
- Giros en torno a un cono, se aborda la orientación de los pies y la longitud del paso. 3 giros en cada sentido. Se permite la ayuda técnica (andador, 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 TUG con doble tarea del grupo frágil

De manera individual, la persona, acompañada del fisioterapeuta, camina 10 metros enumerando series que le resulten fáciles (nombres de mujer o de hombre, flores...). Se permite la ayuda técnica. Descanso 2 minutos.

Para la mejora de la longitud del paso en personas frágiles

Caminar 10 metros, con marcas de 30 cm en el suelo. 2 repeticiones, descanso de 2 minutos

Para la mejora de la fuerza de tobillos. Frágiles y no frágiles.

Sentados en la silla, con goma elástica de poca densidad (adaptada a la fuerza de cada uno) cogida con las manos como un estribo en torno a un pie, 20 repeticiones de flexión dorsal y plantar con cada pie. Descanso e 2 minutos

Caminar

Con la ayuda técnica habitual: en un pasillo de 100 m, 2 series para las personas frágiles con descanso de 2 minutos entre ellas. 3 series con 2 minutos de descanso para los no frágiles.

Además, se propone la mejora de la fuerza de las extremidades superiores, en concreto:

- Estrujar una toalla mediana. 10 repeticiones para pacientes no frágiles y tres para frágiles. 3 series con 1 minuto de descanso entre series, frágiles tres minutos.
- Levantar una botella de 1,5 kg. 10 repeticiones para pacientes no frágiles y 0,5 kg tres repeticiones para frágiles. 3 series con 1 minuto de descanso entre series. Frágiles 3 minutos

Enfriamiento

- Estiramientos de isquiotibiales y gemelos. Sentados 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. Para los frágiles una serie y tres minutos de descanso.
- 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 ⁽¹⁹⁾. Para los frágiles una serie y tres minutos de descanso.

CONCLUSIONES

El uso de los test SPPB, Tinetti y Mini BESTest ha permitido evaluar de manera detallada el equilibrio estático, el dinámico, así como la calidad de la marcha.

La calidad del equilibrio estático y dinámico fue inferior en el grupo de personas mayores de 65 años frágiles sin deterioro cognitivo que en el grupo de personas no frágiles con las mismas características.

El equilibrio en el grupo frágil fue en gran medida peor, en concreto para el mantenimiento de las posiciones de tándem o semitándem del SPPB, el apoyo monopodal, el TUG y TUG dual del MiniBESTtest. Lo mismo sucedió en la valoración de la calidad de la marcha con el test de Tinetti. Al igual que el grupo frágil, el constituido por ancianos no frágiles tuvieron graves dificultades para mantenerse de puntillas o superar obstáculos en la marcha.

Mediante la detección de las deficiencias concretas del equilibrio y la marcha se pueden diseñar planes específicos de intervención grupal en residencias de ancianos.

Bibliografía

1-Ropper AH, Klein JP, Samuels MA, Prasad S. Adams y Victor. Principios de neurología [Internet]. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.s; 2019 [cited 2024 Feb 14]. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=edsdmg&AN=edsdmg.Medicina2942&lang=es&site=eds-live&=site>

2- Agrawal Y, M Merfeld D, Horak FB, Redfern MS, ManorB, Westlake KP, Holstein GR, Smith PF, Bhatt T, Bohnen NI, Lipsitz LA. Aging, Vestibular Function, and Balance: Proceedings of a National Institute on Aging/National Institute on Deafness and Other Communication Disorders Workshop, *The Journals of Gerontology: Series A*, Volume 75, Issue 12, December 2020.

3-Organización Mundial de la Salud (OMS) Caídas en adultos mayores: una evaluación global de la mortalidad, gravedad y costos económicos OMS Informes de

Salud Pública, volumen 45, número 3, páginas 217-230. DOI: 10.1016/j.whi.2023.01.005

4-Grupo de trabajo de prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor de la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. (2022). Actualización del documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en el SNS (2022)

5-Psiquiatría.com. (2024, febrero 28). Mini-mental Status Examination (MMSE). Recuperado de <http://psiqu.com/2-46117>

6-Villarejo, A. y Puertas-Martín, V. (2011). Utilidad de los test breves en el cribado de demencia. Neurología, 26(7), 425-433. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.12.002>

7-Rubio Castañeda FJ, Tomás Aznar C, Muro Baquero C. Medición de la actividad física en personas mayores de 65 años mediante el IPAQ-E: validez de contenido, fiabilidad y factores asociados. Rev Esp Salud Publica. 2017 Jan 18;91: e201701004. PMID: 28098134.

8-Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146. PMID: 11253156.

9- Dominguez-Olivan P, Gasch-Gallen A, Aguas-Garcia E, Bengoetxea A. Validity and reliability testing of the Spanish version of the BESTest and mini-BESTest in healthy community-dwelling elderly. BMC Geriatr. 2020 Nov 4;20(1):444. doi: 10.1186/s12877-020-01724-3.

10-Scura, D., & Munakomi, S. (2024). Prueba de marcha y equilibrio de Tinetti. En StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK578181/>

11-Ferreira S, Raimundo A, Marmeleira J. Test-retest reliability of the functional reach test and the hand grip strength test in older adults using nursing home services. Ir J Med Sci. 2021 Nov;190(4):1625-1632. doi: 10.1007/s11845-020-02492-0. Epub 2021 Jan 21. PMID: 33475966.

12- Sverdrup K, Bergh S, Selbæk G, Røen I, Kirkevold Ø, Tangen GG. Mobility and cognition at admission to the nursing home - a cross-sectional study. BMC Geriatr.

2018 Jan 30;18(1):30. doi: 10.1186/s12877-018-0724-4. PMID: 29378518; PMCID: PMC5789666.

13- Zak M, Krupnik S, Broła W, Rebak D, Sikorski T, Dutheil F, Andrychowski J, Courteix D. Functional capacity and dual-task cost in the institutionalized older adults, both affected and unaffected by mild cognitive impairment. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2021 Jul 12;18(1):16. doi: 10.1186/s11556-021-00270-0. PMID: 34253162; PMCID: PMC8276377.

14- Borowicz A, Zasadzka E, Gaczowska A, Gawłowska O, Pawlaczyk M. Assessing gait and balance impairment in elderly residents of nursing homes. *J Phys Ther Sci.* 2016 Sep;28(9):2486-2490. doi: 10.1589/jpts.28.2486. Epub 2016 Sep 29. PMID: 27799676; PMCID: PMC5080158.

15-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 Jan-Mar;36(1):3-12. doi: 10.1519/JPT.0b013e3182550ea5.

16- Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Phys Ther.* 2009 May;89(5):484-98. doi: 10.2522/ptj.20080071. Epub 2009 Mar 27. PMID: 19329772; PMCID: PMC2676433.

17- King LA, Horak FB. Lateral stepping for postural correction in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008 Mar;89(3):492-9. doi: 10.1016/j.apmr.2007.11.017. PMID: 18295628; PMCID: PMC2865189.

18- Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para 2020 sobre actividad física y comportamientos sedentarios. Disponible en: <https://celad.educacionfpydeportes.gob.es/gl/actualidad>

19- Izquierdo M, Casas-Herrero A., Zambom-Ferraresi F., Martínez-Velilla N., Alonso-Bouzon C., y Rodríguez-Mañas, L. Programa Multicomponente de Ejercicio Físico para la Prevención de la Fragilidad y el Riesgo de Caídas” 2017 ISBN: 978-84-617-9444-7. DL NA 2223-2016

20-Sitio web de la organización mundial de la salud <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls> Consultado en enero 2024.

21- Ars Ricart J, Farrés Godayol P, Domingo Margarit P, Giné Garriga, M Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas. FISIOTERAPIA Y FRAGILIDAD”. 2024:115-116.º

•ANEXO

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO: Validación lingüística al español del test de equilibrio Frail'BESTest.

Validez y fiabilidad en personas mayores de 65 años frágiles y con deterioro cognitivo leve institucionalizadas.

Yo, (nombre y apellidos del 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:(nombre del investigador)

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 repercuta en mis cuidados médicos

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: sí no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado:

Firma del participante:	
Fecha:	

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado:

Firma del Investigador:	
-------------------------	--