

ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

Año académico 2018/19

DOCTORANDO: **BARTOLOME MARTIN, IRENE**

D.N.I./PASAPORTE: ******2757P**

PROGRAMA DE DOCTORADO: **420- CIENCIAS DE LA SALUD**

DPTO. COORDINADOR DEL PROGRAMA: **BIOLOGÍA DE SISTEMAS**

TITULACIÓN DE DOCTOR EN: **DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**

En el día de hoy 27/06/19, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de **JUAN RODRIGUEZ SOLIS //**.

Sobre el siguiente tema: **IMPLANTACIÓN DE UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS EN UN ÁREA SANITARIA**

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL¹ de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): **sobresaliente**

Alcalá de Henares, **27** de **6** de **19**

EL PRESIDENTE



Fdo.: MELCHOR ALVAREZ DE MON SOTO

EL SECRETARIO



Fdo.: MARTA NEIRA ALVAREZ

EL VOCAL



Fdo.: JOSE MANUEL RIBERA CASADO

Con fecha **24** de **Julio** de **2019** la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el FIRMA DEL ALUMNO, tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- Conceder la Mención de "Cum Laude"
 No conceder la Mención de "Cum Laude"

La Secretaria de la Comisión Delegada



Fdo.: BARTOLOME MARTIN, IRENE

¹ La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

INCIDENCIAS / OBSERVACIONES:



Universidad
de Alcalá

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y TRANSFERENCIA

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 24 de julio, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por **BARTOLOME MARTIN, IRENE**, el día 27 de junio de 2019, titulada, **IMPLANTACIÓN DE UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS EN UN ÁREA SANITARIA** para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado **resuelve otorgar** a dicha tesis la

MENCIÓN "CUM LAUDE"

EL VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

F. Javier de la Mata de la Mata

Documento fechado y firmado digitalmente

Copia por e-mail a:

Doctorando: BARTOLOME MARTIN, IRENE

Secretario del Tribunal: MARTA NEIRA ALVAREZ

Director/a de Tesis: JUAN RODRIGUEZ SOLIS //

Código Seguro De Verificación:	KN2pEJRVMt0P9/Q6smkwIQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Francisco Javier De La Mata De La Mata - Vicerrector de Investigación Y Transferencia	Firmado	31/07/2019 00:07:30	
Observaciones		Página	5/45	
Url De Verificación	https://vfirma.uah.es/vfirma/code/KN2pEJRVMt0P9/Q6smkwIQ==			



Universidad
de Alcalá

ESCUELA DE DOCTORADO
Servicio de Estudios Oficiales de
Posgrado

DILIGENCIA DE DEPÓSITO DE TESIS.

Comprobado que el expediente académico de D./D^a _____
reúne los requisitos exigidos para la presentación de la Tesis, de acuerdo a la normativa vigente, y habiendo
presentado la misma en formato: soporte electrónico impreso en papel, para el depósito de la
misma, en el Servicio de Estudios Oficiales de Posgrado, con el nº de páginas: _____ se procede, con
fecha de hoy a registrar el depósito de la tesis.

Alcalá de Henares a _____ de _____ de 20 _____



Fdo. El Funcionario



Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

**IMPLANTACIÓN DE UNA UNIDAD DE
PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS EN UN
ÁREA SANITARIA.**

**Análisis del diseño y resultados de salud en una
población de adultos mayores.**

Tesis Doctoral presentada por

IRENE BARTOLOMÉ MARTÍN

Director: Dr. Juan Rodríguez Solís

Alcalá de Henares, 2019



Universidad
de Alcalá

Dr. Juan Rodríguez Solís.
Jefe de Servicio de la Sección de Geriatria.
Hospital Universitario de Guadalajara.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

INFORMA: Que la Tesis Doctoral titulada "Implantación de una unidad de Prevención de caídas y fracturas en un área sanitaria" presentada por Dña Irene Bartolomé Martín, y realizada bajo la dirección del doctor D. Juan Rodríguez Solís, dentro del programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, reúne los méritos de calidad y originalidad para optar al Grado de Doctor.

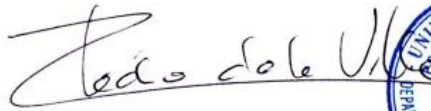
Alcalá de Henares, 7 de marzo de 2019

Fdo.: Juan Rodríguez Solís

Dr. D. Pedro de la Villa Polo, Coordinador de la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud.

INFORMA que la Tesis Doctoral titulada **IMPLANTACIÓN DE UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS EN UN ÁREA SANITARIA**, presentada por Dña. **IRENE BARTOLOMÉ MARTÍN**, bajo la dirección del Dr. D. Juan Rodríguez Solís, reúne los requisitos científicos de originalidad y rigor metodológicos para ser defendida ante un tribunal. Esta Comisión ha tenido también en cuenta la evaluación positiva anual del doctorando, habiendo obtenido las correspondientes competencias establecidas en el Programa.

Para que así conste y surta los efectos oportunos, se firma el presente informe en Alcalá de Henares a 29 de marzo de 2019.



Fdo.: Pedro de la Villa Polo



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	I
AGRADECIMIENTOS	VII
LISTA DE TABLAS	IX
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE ABREVIATURAS	XIII
ABSTRACT.....	XVII
1 INTRODUCCIÓN Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA.....	1
2 FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS.....	7
3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	31
4 DE LA EVIDENCIA A LA IMPLANTACIÓN: PUESTA EN MARCHA DE UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS.....	37
4.1 Organización básica de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas. Criterios de estructura.....	37
4.2 Aspectos a tener en cuenta al implantar una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas. Criterios de proceso.....	39
4.3 Implantación de la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en el Área Sanitaria del Hospital Universitario de Guadalajara.	43

5	HIPÓTESIS	49
6	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.	53
6.1	Objetivo principal.....	53
6.2	Objetivos secundarios	53
7	MATERIAL Y MÉTODOS.....	57
7.1	Diseño del estudio.....	57
7.2	Tamaño muestral	57
7.3	Sujetos del estudio.....	58
7.3.1	Nivel 1 del estudio. Intervención comunitaria	58
7.3.2	Nivel 2 del estudio. Intervención a la muestra de sujetos derivado a la UPCF	58
7.4	Criterios de inclusión.....	60
7.4.1	Sujetos no admitidos.....	60
7.5	Criterios de exclusión.....	61
7.5.1	Sujetos excluidos.....	61
7.6	Fases del estudio	62
7.6.1	Fase de inclusión.....	62
7.6.2	Fase de intervención	63
7.6.3	Fase de análisis de datos	66
7.7	Variables estudiadas	66
7.8	Instrumentos de medida.....	68
8	ASPECTOS ÉTICOS.....	77
8.1	Consentimiento informado.....	77
8.2	Comité ético.....	77

8.3	Conflicto de intereses	78
9	Resultados de la intervención comunitaria	81
9.1	Resultados de la intervención en Centros de Salud	81
9.2	Resultados de la intervención en Centros socio sanitarios.....	85
10	Resultados de la intervención sobre los sujetos incluidos en la Unidad de Prevención de Caídas	92
10.1	Valoración previa a intervención.....	93
10.1.1	Descripción global de la muestra.....	93
10.1.2	Descripción de la muestra según lugar de residencia	96
10.2	Resultados de la primera valoración.....	101
10.2.1	Primera valoración. Resultados del grupo de intervención.....	102
10.2.2	Primera valoración. Resultados del grupo control	106
10.2.3	Primera valoración. Comparación entre grupo de intervención y control.....	108
10.3	Resultados de la segunda valoración	111
10.3.1	Segunda valoración. Resultados del grupo de intervención	112
10.3.2	Segunda valoración. Resultados del grupo control	123
10.3.3	Segunda valoración. Comparación entre grupo de intervención y control	126
10.4	Resultados de la tercera valoración.....	133
10.4.1	Tercera valoración. Resultados del grupo de intervención	134
10.4.2	Tercera valoración. Resultados del grupo control.....	143
10.4.3	Tercera valoración. Comparación entre grupo de intervención y control.....	147
10.5	Análisis por datos observados. Resumen de resultados.....	153
10.6	Análisis multivariante	155
10.7	Relación entre los niveles de vitamina D y la respuesta al entrenamiento.....	163

11	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	171
11.1	Intervención comunitaria.....	171
11.2	Intervención sobre los sujetos derivados a la Unidad	174
11.2.1	Valoración basal o pre-intervención	174
11.2.2	Primera valoración	179
11.2.3	Segunda valoración.....	182
11.2.4	Tercera valoración	187
11.2.5	Análisis multivariante.....	190
11.2.6	Niveles de vitamina D y su relación con los resultados tras el programa de entrenamiento grupal	192
12	LIMITACIONES Y FORTALEZA DEL ESTUDIO	197
13	CONCLUSIONES.....	203
	BIBLIOGRAFÍA.....	207
	ANEXO A.- ESCALAS UTILIZADAS.....	221
	ANEXO B.- PROGRAMA DE FORMACIÓN A PROFESIONALES DE LA SALUD	231
	ANEXO C.- PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO GRUPAL DIRIGIDO	233
	ANEXO D.- HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE	241
	ANEXO E.- HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	243
	ANEXO F.- INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN	245
	ÍNDICE DE TÉRMINOS.....	247

A Oliva, por todo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha visto la luz gracias al apoyo de una gran cantidad de personas que me han acompañado en el camino. Unas recorrieron una parte de la senda conmigo y otras empezaron y terminaron a mi lado, a todas ellas, gracias.

Al Dr. Juan Rodríguez Solís, Director de esta Tesis, pero también jefe, maestro y amigo. Gracias por el tiempo dedicado a este trabajo y a otros que hemos compartido. Gracias por recorrer el sendero conmigo, de principio a fin, y enseñarme que a veces las piedras que estorban se quitan, en ocasiones se rodean y en ocasiones no queda otra que echarlas en la mochila. Sin ti, nada hubiera sido posible. Gracias, Juan.

Al Dr. Miguel Torralba, por su inestimable ayuda en la elaboración de esta Tesis. Gracias por todo el tiempo dedicado y por hacer que lo difícil parezca siempre tan fácil. Este trabajo no habría visto la luz sin él.

Al Servicio de Geriátría del Hospital Universitario de Guadalajara por enseñarme el verdadero espíritu de la Geriátría y por todo lo que me han aportado en el terreno personal y profesional. Un agradecimiento especial a la Dra. Teresa Pareja, fuente de inspiración constante, por su entusiasmo contagioso ante los retos.

Al personal de la Unidad de Día de Geriátría del Hospital de Guadalajara por el excelente trabajo que realizan diariamente. Gracias especialmente a M^a Carmen Herrero, Terapeuta Ocupacional de la Unidad, porque sin ella todo hubiera sido más difícil. Gracias a Amparo Torrero, por empezar el proyecto conmigo y hacer que trabajar en equipo fuera un placer.

A todo el personal de los Centros Socio Sanitarios que me abrieron las puertas y se implicaron en este trabajo. En especial a Sofía Rivera, Belén Gamo y Almudena Chamón, que creyeron en este proyecto y lo asumieron como propio. Ha sido maravilloso trabajar con vosotras.

Al personal de la Unidad de Caídas del Servicio de Geriátría del Hospital Universitario de Getafe y de la Unidad de Caídas del Servicio de Geriátría del Hospital Universitario Perpetuo Socorro de Albacete, ambos claro ejemplo de excelencia. A la Dra. Cristina Alonso Bouzón y al Dr. Mariano Esbrí Víctor, que me mostraron hasta dónde se puede llegar y me ayudaron a iniciar el proyecto.

A la Fundación Nacional de Paraplégicos de Toledo, por la beca que me ha permitido realizar este trabajo. A la dirección del Hospital Universitario de Guadalajara, integrado en la red SESCOAM, por permitir el desarrollo del recurso.

A Abbott Laboratories SA, por su inestimable ayuda en la realización de este estudio. En especial a Cristina Grande por hacerlo todo más fácil y por su apoyo constante tanto en lo profesional como en lo personal. A Eduardo Velasco por creer en el proyecto e implicarse como lo ha hecho.

A mis pacientes, que diariamente me recuerdan por qué me hice médico. A todos aquellos que, de forma desinteresada, han aceptado participar en este estudio.

A Elia Moreno, por usar su tiempo libre para echarme una mano y estar cerca aunque viva lejos. A Isabel Rodríguez-Miñón, por estar siempre dispuesta a escucharme. A María Ángeles Caballero, por sus opiniones y apoyo constante. A las tres por las risas y por enseñarme otra forma de ver el mundo.

A Raquel Utande por ayudarme a dar forma a este proyecto y por ser la roca a la que agarrarme cuando todo se mueve demasiado. A Madian Manso por poner luz cuando yo no puedo y por acompañarme durante todo el camino. A las dos por ser mi bastón cuando las fuerzas fallan. Gracias, amigas.

A Sofía, mi hermana, por estar siempre. Por ser capaz de entenderme con solo mirarme. Contigo todo es más bonito, Fa.

A Eva, mi tía, por creer en mí. Por pensar que soy capaz de cualquier cosa y enseñarme que la constancia es la forma de llegar donde quieras.

A Ángel, mi padre, que me espolé para que terminara esta Tesis. Por ser un mar de calma en mitad del caos.

A Isabel, mi madre, porque sin ella nada habría sido posible. Por alegrarse con mis logros y apoyarme en mis fracasos, por esa curiosidad por la vida que hace que todo parezca más interesante y por recordarme todos los días quien soy. Gracias, mami.

A Oliva, mi abuela, por todo. No sería quien soy sin ella. Gracias, yaya.

A Raul, mi marido, por caminar a mi lado siempre. Ni este proyecto ni tantos otros hubieran sido posibles sin su ayuda. Gracias por ser guía, luz, bastón y compañero, sin ti estaría perdida.

A mis hijos, Jimena y Alonso, por todo el tiempo usado que les pertenecía a ellos. Por esas sonrisas que lo iluminan todo. Tesis terminada, chicos.

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.- PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS	10
TABLA 2.- FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS CON RIESGO RELATIVO CALCULADO.....	10
TABLA 3.- RIESGO DE CAÍDAS Y FÁRMACOS.....	10
TABLA 4.- CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE SARCOPENIA.....	17
TABLA 5.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO.....	60
TABLA 6.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	61
TABLA 7.- EVOLUCIÓN PRE-INTERVENCIÓN DE LA TASA DE FRACTURA DE CADERA EN SUJETOS DE LA COMUNIDAD	82
TABLA 8.- COMPARACIÓN DE LOS DATOS OBSERVADOS POST-INTERVENCIÓN CON LOS DATOS ESPERADOS SI NO SE HUBIERA INTERVENIDO EN SUJETOS DE LA COMUNIDAD.....	83
TABLA 9.- ESTIMACIÓN DE COSTES Y AHORRO EN LOS CS DE INTERVENCIÓN.....	84
TABLA 10.- EVOLUCIÓN PRE-INTERVENCIÓN DE LA TASA DE INCIDENCIA DE FRACTURA DE CADERA EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS	86
TABLA 11.- COMPARACIÓN DE LOS DATOS OBSERVADOS POST-INTERVENCIÓN CON LOS DATOS ESPERADOS SI NO SE HUBIERA INTERVENIDO EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS	86
TABLA 12.- ESTIMACIÓN DE COSTES Y AHORRO EN LOS CSS DE INTERVENCIÓN	87
TABLA 13.- EVOLUCIÓN DE CAÍDAS EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS EN LOS CENTROS DE INTERVENCIÓN.....	88
TABLA 14.- CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA MUESTRA Y DIFERENCIA ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y CONTROL	96
TABLA 15.- FRAGILIDAD EN VISITA BASAL SEGÚN LUGAR DE DOMICILIO.....	98
TABLA 16.- COMPARACIÓN DE PARÁMETROS BASALES DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN LUGAR DE RESIDENCIA..	99
TABLA 17.- DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA PRIMERA VALORACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN	104
TABLA 18.- RESULTADOS DE FRAGILIDAD EN LA PRIMERA VALORACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN	105
TABLA 19.- DIFERENCIA DE MEDIAS A LOS TRES MESES EN EL GRUPO CONTROL.....	107
TABLA 20.- DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA PRIMERA VALORACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y CONTROL	109
TABLA 21.- DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD EN LA PRIMERA VALORACIÓN ENTRE EL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y CONTROL	109
TABLA 22.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN.....	113
TABLA 23.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO	116
TABLA 24.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO	119
TABLA 25.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.....	119
TABLA 26.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE VALORACIÓN BASAL Y SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO	121
TABLA 27.- COMPARACIÓN DE PARÁMETROS TRAS PROGRAMA GRUPAL ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO Y LOS QUE LO ABANDONARON	122
TABLA 28.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN EL GRUPO CONTROL.....	124
TABLA 29.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS.	125
TABLA 30.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. COMPARACIÓN DE MEDIAS EN SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE GRUPO INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL.....	127
TABLA 31.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. COMPARACIÓN EN FRAGILIDAD EN LA SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL	128
TABLA 32.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE SE MANTUVIERON ACTIVOS Y LOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS	131
TABLA 33.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD EN LA SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL	131
TABLA 34.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN ENTRE LA SEGUNDA Y LA TERCERA VALORACIÓN	135

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 35.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA TERCERA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.....	138
TABLA 36.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. RESULTADOS DE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO ORGANIZADOS POR LUGAR DE DOMICILIO.....	140
TABLA 37.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE SEGUNDA Y TERCERA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO	142
TABLA 38.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE SEGUNDA Y TERCERA VALORACIÓN EN EL GRUPO CONTROL.....	144
TABLA 39.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE LA SEGUNDA Y LA TERCERA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS.....	146
TABLA 40.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA TERCERA VALORACIÓN ENTRE EL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y EL GRUPO CONTROL.....	148
TABLA 41.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD ENTRE EL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y EL GRUPO CONTROL EN LA TERCERA VALORACIÓN.	149
TABLA 42.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA TERCERA VALORACIÓN ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO Y SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE SE MANTUVIERON SEDENTARIOS	152
TABLA 43.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. COMPARACIÓN EN FRAGILIDAD EN LA TERCERA VALORACIÓN ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO Y SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS	152
TABLA 44.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN EN LA ESCALA SPPB.	157
TABLA 45.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN EN LA ESCALA DE BARTHEL MODIFICADA.....	157
TABLA 46.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN EN LA ESCALA DE LAWTON.....	158
TABLA 47.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LA MARCHA.	158
TABLA 48.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA DE TINETTI.....	159
TABLA 49.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA FAC	159
TABLA 50.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE ALCANCE FUNCIONAL	160
TABLA 51.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA FES.....	160
TABLA 52.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA MEC DE LOBO	161
TABLA 53.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA DE YESSAVAGE.....	161
TABLA 54.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LOS CRITERIOS DE FRAGILIDAD DE FRIED.	162
TABLA 55.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTANDARIZADOS	162
TABLA 56.- RESULTADO DE ESCALAS BASALES SEGÚN CIFRAS DE VITAMINA D.....	164
TABLA 57.- RESULTADOS DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL SEGÚN CIFRAS DE VITAMINA D BASAL	165
TABLA 58.- DIFERENCIA DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL DIRIGIDO SEGÚN LOS SUJETOS TUVIERAN NIVELES DE VITAMINA D NORMALES PREVIAMENTE O LOS NORMALIZARON DURANTE EL PROGRAMA.	166
TABLA 59.- DIFERENCIA DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL ENTRE SUJETOS QUE NORMALIZARON SUS NIVELES DE VITAMINA D Y AQUELLOS QUE NO LOS NORMALIZARON.	167
TABLA 60.- DIFERENCIA DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL ENTRE SUJETOS CON VITAMINA D NORMAL Y SUJETOS CON DÉFICIT NO NORMALIZADO.....	168

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.- EVOLUCIÓN DE LA RESERVA FISIOLÓGICA DURANTE EL ENVEJECIMIENTO	15
FIGURA 2.- ALGORITMO PARA CRIBADO Y DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA	19
FIGURA 3.- ALGORITMO DE DERIVACIÓN A UNA UPCF	42
FIGURA 4.- FLUJO DE SUJETOS DERIVADO A LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS	59
FIGURA 5.- SUJETOS NO ADMITIDOS	60
FIGURA 6.- SUJETOS EXCLUIDOS.....	61
FIGURA 7.- INTERVENCIÓN SOBRE LOS SUJETOS DERIVADOS A LA UNIDAD.....	64
FIGURA 8.- INCIDENCIA DE FC EN SUJETOS DE LA COMUNIDAD.....	83
FIGURA 9.- INCIDENCIA DE FC EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS.....	87
FIGURA 10.- Nº DE SUJETOS CON CAÍDAS EN LOS CSS DE INTERVENCIÓN	89
FIGURA 11.- Nº DE SUJETOS CON CAÍDAS DE REPETICIÓN EN CSS DE INTERVENCIÓN.....	89
FIGURA 12.- FLUJO DE SUJETOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO	92
FIGURA 13.- SUJETOS VALORACIÓN BASAL O PRE-INTERVENCIÓN.....	93
FIGURA 14.- SUJETOS PRIMERA VALORACIÓN.....	101
FIGURA 15.- GRUPO DE INTERVENCIÓN. PRIMERA VALORACIÓN.....	102
FIGURA 16.- GRUPO CONTROL, PRIMERA VALORACIÓN.....	106
FIGURA 17.- SUJETOS SEGUNDA VALORACIÓN	111
FIGURA 18.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. SEGUNDA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.....	114
FIGURA 19.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. SEGUNDA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.	117
FIGURA 20.- GRUPO CONTROL. SEGUNDA VALORACIÓN	123
FIGURA 21.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. SEGUNDA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE SE MANTIENEN ACTIVOS VS SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE SE MANTIENEN SEDENTARIOS.....	129
FIGURA 22.- SUJETOS TERCERA VALORACIÓN	133
FIGURA 23.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.....	137
FIGURA 24.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTIENEN EL EJERCICIO PRESCRITO.	141
FIGURA 25.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECEN SEDENTARIOS	145
FIGURA 26.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. COMPARACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y CONTROL.....	150
FIGURA 27.- RESUMEN DEL ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. EVOLUCIÓN DE MEDIAS ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN ACTIVOS, SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN SEDENTARIOS TRAS PROGRAMA GRUPAL Y SUJETOS DEL GRUPO CONTROL SEDENTARIOS.....	154

LISTA DE ABREVIATURAS

AGS	Sociedad americana de Geriatría
BGS	Sociedad Británica de Geriatría
BMPs	Proteínas morfogenéticas del hueso
CHAMP	Concord Health and Ageing Men Project
Col	Colaboradores
CS	Centro de Salud
CSS	Centros socio-sanitarios
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FAC	Functional Ambulatory Classificator
FC	Fractura de cadera
FES	Falls Efficaccy Scale
GDS-FAST	Global Deterioration Scale and Functional Assessment Staging
GH	Hormona del crecimiento
HDG	Hospital de Día de Geriatría
IGF1	Factor de crecimiento insulínico tipo 1
IL-10	Interleuquina 10
IL-12	Interleuquina 12
IL-3	Interleuquina 3
IL-4	Interleuquina 4
IL-6	Interleuquina 6
LEMA	Laboratorio de Evaluación Multifuncional del Anciano
m/seg	metros/segundo
M-CSF	Factor estimulante de colonias de macrófagos
MEC	Mini Examen Cognoscitivo
MMSE	Mini-Mental State Examination
MNA	Mini Nutritional Assessment
NFATc1	Factor nuclear de células T activadas citoplasmático 1
PPI	Prescripción potencialmente inadecuada
RANK	Receptor activador de factor nuclear κ B
RANKL	Ligando para receptor activador de factor nuclear κ B
SNS	Sistema Nacional de Salud
SPPB	Short Physical Performance Battery
STAC	Síndrome de temor a caerse
TNF α	Factor de necrosis tumoral α
TUG	Test Up and Go
UPCF	Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas
URG	Urgencias
VDR	Receptores de vitamina D
VGI	Valoración Geriátrica Integral

ABSTRACT

ABSTRACT

Introduction: Falls syndrome has multiple aetiology and it is highly prevalent in the elderly, impairing their functional capacity. The annual incidence rate is 25% in patients aged 65-75, and it is increased to 45% in cases aged older than 75. Prevention Falls and Fractures Units are the resources in charge of the multidisciplinary evaluation and intervention in subjects with the highest signs of falling risk.

Methodology: The study was conducted in two levels. Level 1: Quasi-experimental study with educational intervention for medical assistants and further impact on the population evaluation. In this level, intervention was done in three Primary Care Centers (PCC) and in three Nursing Homes (NH). Level 2: Quasi-experimental study with multidisciplinary intervention in frailty patients with high risk of falling referred by the medical specialists from PCCs and NHs. In this level, clinical and analytical parameters associated with physical and mental functionality were studied.

Results: From the 149 patients referred to the prevention falls and fracture unit, 86 were eligible for the study. The average age was 85 years and the percentage of females was higher. All the patients were invited to participate in a group and guided multicomponent exercise intervention as part of the multidisciplinary intervention. The 59 cases that completed the training experienced an improvement both in physical and mental capability, with decreased risk of falling and subsequent less necessity to be taken care in the emergency rooms. After finishing this exercise, physical exercise was individually prescribed to all of them. After three months, 41 out of 59 patients have followed the prescription. After six months, 34 out of 59 still were adhered to the prescription. Patients adhered to the prescribed exercise endure the improved physical and mental capacity with the reduced risk of falling. Nevertheless, patients that interrupted the prescribed exercise

lost the improvement achieved. Regardless the communal intervention, proximal femur fractures were reduced in PCCs of intervention, whereas in PCCs where the intervention was not realised, the fractures increased. Importantly, falls were reduced in NHs of intervention.

Conclusion: The establishment of prevention falls and fractures units developing interventions like the one described in this work would allow the improvement of mental and physical functionality in the elderly. Moreover, the risk of falling and fractures would be decreased. Further research is needed to confirm the results regarding the incidence in proximal femur fractures after intervention.

INTRODUCCIÓN Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

1 INTRODUCCIÓN Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las caídas como la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite al paciente al suelo en contra de su voluntad¹. Para homogeneizar la investigación, el comité de expertos de la red PROFANE (Prevention of Falls Network Europe), analizó el concepto y lo definió como aquel suceso inesperado en el cual el sujeto va a parar al piso, suelo o a un nivel inferior².

Según datos de la OMS de 2018, cada año mueren en el mundo 646.000 personas por caídas, convirtiéndose en la segunda causa de muerte por lesiones no intencionadas. La mayoría de ellas (82%) ocurren en mayores de 60 años. En base a estos datos la OMS reconoce las caídas como un importante problema de salud pública y recomienda la puesta en marcha de estrategias de prevención integrales, dando prioridad a la investigación y a las iniciativas de salud pública que creen entornos más seguros y disminuyan los factores de riesgo. Consideran fundamental impulsar la formación de los profesionales sanitarios en estrategias preventivas basadas en datos científicos y promover la educación individual y comunitaria en materia de prevención de caídas³.

El síndrome de caídas se considera uno de los actuales “Gigantes de la Geriatria”, término acuñado por Bernard Isaacs en 1976⁴ para referirse a una serie de síndromes de alta prevalencia en las personas mayores (incontinencia, inestabilidad, inmovilidad y compromiso intelectual), con rasgos comunes (etiología múltiple, curso crónico, compromiso de la capacidad funcional y complejidad terapéutica). Limitan la independencia de manera sustancial por medio de la discapacidad. Como todo “gigante”, su tratamiento y prevención son complejos y no existe un único abordaje efectivo.

Un tercio de los ancianos que viven en la comunidad se cae y aproximadamente la mitad lo hace en más de una ocasión. De estos últimos 1 de cada 10 serán hospitalizados

y solo la mitad estarán vivos al año⁵. La incidencia anual de caídas se sitúa en el 25% entre los 65-75 años y el 45% en los mayores de 75. Los traumatismos no intencionados constituyen la quinta causa de muerte por cualquier causa en personas mayores, siendo las caídas responsables de las dos terceras partes de estas muertes⁶.

En la Unión Europea, la mitad de las muertes por lesiones no intencionales corresponden a personas mayores de 65 años, a pesar de que representan solo el 20% de la población⁷. En España, entre 2.000 y 2.015, se produjeron 30.893 muertes por caídas accidentales, con un promedio anual de 1.042 muertes en hombres y 889 en mujeres. De ellas, 23.502 (10.506 hombres y 12.996 mujeres) ocurrieron en personas de 65 años o más, lo que representa el 76.1% del total de muertes por caídas accidentales en todas las edades (63.0% en hombres y 91.4% en mujeres). Las tasas de mortalidad ajustadas en adultos mayores aumentaron de 16.3/100,000 personas-año en 2.000 a 24.6/100.000 en 2.015. La mortalidad por caídas accidentales aumentó en todos los grupos de edad excepto en la subpoblación de mujeres de 65 a 74 años, cuya tasa se mantuvo estable a lo largo del período⁸.

Aunque es cierto que no todas las caídas en los ancianos producen un traumatismo grave, ocasionan otras consecuencias relevantes, entre las que cabe destacar problemas psicológicos (miedo a caer de nuevo y pérdida de confianza, lo que se conoce como síndrome postcaída y/o síndrome de temor a caerse), deterioro funcional, dependencia y empeoramiento de la calidad de vida⁹.

Una de las consecuencias más dramáticas de las caídas por su elevado índice de mortalidad y su enorme repercusión funcional, económica y social son las fracturas, especialmente la de fémur proximal. Etxebarria-Foronda y col¹⁰, analizaron la tendencia de la incidencia de fractura de cadera, por grupos de edad, en la población femenina de

las diferentes comunidades autónomas españolas, entre los años 2.000 y 2.012. En el año 2.000, la tasa de incidencia de fractura de cadera en las mujeres fue de 131,26/100.000 habitantes/año, cifra que ascendió en el año 2.012 a 153,24/100.000 habitantes/año. En este trabajo se evidenció un continuo aumento, en números absolutos, de la tasa de fractura de cadera. En España se producen cada año más de 50.000 fracturas de cadera en adultos mayores, con un crecimiento medio interanual de más del 3% y una incidencia de 100 casos por cada 100.000 habitantes ¹⁰. La comparación de datos entre comunidades autónomas pone de manifiesto grandes diferencias interregionales con más prevalencia en las comunidades de Castilla la Mancha (156 por cada 100.000 habitantes), Aragón (146/100.000) y Asturias (131/100.000) ¹¹.

El coste anual que suponen estos pacientes en España es de 1.591 millones de euros y una pérdida de años de vida ajustados por calidad de 7,2 ¹². Si a esto le añadimos que menos del 35% de los pacientes recupera una capacidad funcional similar a la previa, da una idea del enorme reto que se plantea desde el punto de vista socio sanitario.

Reconociendo lo planteado como un problema de salud pública, la región europea de la OMS adoptó en 2.012 la “Estrategia y plan de acción sobre envejecimiento saludable en Europa 2.012-2.020” ¹³, en la que se priorizan, entre otras, las intervenciones de promoción de la actividad física y prevención de caídas. También destaca el “Partenariado para la Innovación en Europa sobre envejecimiento activo y saludable”, que basa una de sus líneas de acción en la prevención, cribado y diagnóstico precoz de fragilidad y pérdida funcional ¹⁴.

En España, desde los organismos gubernamentales nacionales y regionales, junto con las sociedades científicas, se impulsó la creación de un marco para el abordaje de estas cuestiones, aprobándose por el Consejo Interterritorial del SNS en junio de 2014 el

Documento de Consenso sobre Prevención de Fragilidad y Caídas en la Persona Mayor¹⁵, dentro de la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el Sistema Nacional de Salud (SNS). El objetivo de este plan es detectar e intervenir sobre la fragilidad y el riesgo de caídas en la persona mayor, como medio para evitar y/o retrasar el deterioro funcional, así como promover la salud en la población mayor de 70 años.

El síndrome de caídas en la persona mayor, como buen “gigante de la Geriatria”, es susceptible de ser abordado desde distintos ángulos, pero las unidades de prevención de caídas se han consolidado como las estructuras más eficientes para detectarlo e intervenir sobre él¹⁶. Pese a esto, su presencia en el sistema sanitario español dista mucho de ser suficiente para abordar el problema de las caídas en personas mayores, a diferencia de otros países europeos en el que están sólidamente implantadas.

FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS

2 FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS.

El síndrome de caídas suele ser de origen multifactorial y existen unos factores de riesgo bien conocidos (Tabla 1). Aunque la literatura científica que evalúa el riesgo atribuible a cada uno de ellos es limitada, sí que existen estudios que han establecido un riesgo relativo para algunos de ellos (Tabla 2 y Tabla 3).

Los factores de riesgo de caídas se clasifican en intrínsecos y extrínsecos o ambientales. Todos ellos pueden ser modificables o no modificables. Tan importante como identificar los factores de riesgo es conocer las interacciones y posibles sinergismos entre ellos, ya que varios estudios muestran que el riesgo de caída se incrementa llamativamente al sumarse factores de riesgo ^{5,6,17,18}.

Los trastornos de la marcha y el equilibrio se encuentran entre las causas más frecuentes de caídas en los adultos mayores y no deben considerarse como una consecuencia inevitable del envejecimiento. Un buen equilibrio se basa en una interacción sinérgica rápida que permite una respuesta inmediata y precisa para evitar una caída ¹⁹. Tanto la marcha como el equilibrio requieren de relaciones altamente complejas entre sistemas, por lo que su alteración suele ser de origen multifactorial y es imprescindible una evaluación integral para determinar los factores que contribuyen al trastorno y decidir la intervención más idónea ²⁰. Los cambios en la marcha y el equilibrio deben identificarse lo más precozmente posible, ya que la intervención adecuada puede prevenir la pérdida de función y la dependencia ²¹. Una de las causas más frecuentes de alteración de la marcha es el dolor crónico en articulaciones ²². Existe una fuerte relación del dolor articular y músculoesquelético con el deterioro funcional, la pérdida de calidad de vida y la dependencia ²². Los problemas en los pies, especialmente el dolor, el hallux valgus y

deformidades menores en los dedos, se asocian de forma independiente con caídas en las personas mayores ²³.

El temor a caer también es un factor de riesgo para caídas, tanto por sí mismo como por su papel en los trastornos de marcha y equilibrio ²⁴. El síndrome de temor a caerse o miedo a caer fue definido inicialmente como un síndrome post caída describiendo el desarrollo de un intenso miedo y alteraciones de la marcha tras una caída, aunque ésta no hubiera tenido consecuencias físicas graves ²⁵, asumiendo así que se trataba de una alteración psicológica tras ella. Posteriormente se evidenció la existencia de miedo a caer también en personas mayores sin caída previa, encontrándose en estudios prospectivos prevalencias similares del síndrome entre caedores y no caedores ^{26,27}. En los estudios transversales, las cifras de prevalencia oscilan entre un 12 y un 65% en personas de la comunidad sin historia previa de caídas y un 29-92% en personas con caídas previas ²⁷. El miedo a caer se asocia además con disminución de actividad física, pérdida de capacidad para realizar actividades instrumentales, discapacidad y peor calidad de vida ^{24,28,29}.

El deterioro cognitivo, independientemente de la causa, es un factor de riesgo para caídas ³⁰. Se ha demostrado que la prevención temprana de caídas en pacientes con problemas cognitivos leves es fundamental, ya que las caídas contribuyen al declive funcional y cognitivo ³¹, pero la evidencia de intervenciones eficaces de prevención de caídas para pacientes con deterioro cognitivo se halla en desarrollo.

La discapacidad visual es un factor de riesgo importante para caídas en personas mayores, aunque intervenciones aisladas sobre este factor parece que no tienen tanto efecto como se les otorgaba en un principio ³². En un metaanálisis del 2015 se atribuyó a la pérdida de campo visual bilateral causada por el glaucoma un impacto sobre las caídas

mucho mayor que el de otros factores clásicos, por su asociación con un mayor temor a caerse ³³. Una revisión Cochrane reveló que la cirugía de cataratas del primer ojo reduce la tasa de caídas ³⁴.

El uso de más de cuatro fármacos es un factor de riesgo para caídas ^{35,36}. La detección de prescripciones potencialmente inadecuadas y el uso de herramientas para la adecuación terapéutica se han revelado como armas poderosas para reducir el riesgo de caídas ²⁰. Existen fármacos que aumentan la posibilidad de sufrir una caída aunque se tomen de forma única como son los psicotropos, los diuréticos, los hipotensores y los antiarrítmicos ^{35,36}. En el caso de los betabloqueantes, existen estudios que les atribuyen un posible efecto protector frente a caídas ³⁷, mientras que otros no encontraron asociación entre las caídas y el uso de un betabloqueante cardioselectivo, pero sí con la toma de betabloqueantes no cardioselectivos ³⁸.

En cuanto a los factores ambientales, se identificaron como factores de riesgo para caídas el desorden en el hogar, bañera o plato de ducha sin material antideslizante y poca iluminación en el domicilio. En algunos estudios mencionan también salidas a la calle o al jardín sin barandillas o puntos sólidos de agarre y obstáculos en las puertas, además de la ausencia de dispositivos de sujeción en escaleras o la ducha ³⁹.

En las últimas publicaciones sobre manejo de los factores de riesgo de caídas se recomienda una valoración multifactorial con intervención multidisciplinar. Incluso actuaciones a priori tan potentes como la modificación ambiental y la adecuación farmacoterapéutica son recomendadas en las últimas revisiones como parte de una intervención multidimensional y no para ser llevadas a cabo de forma aislada ⁴⁰.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 1.- PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS ^{5,6,17,18}.

Edad >80	Osteoartrosis / artritis
Mujer	Osteoporosis
Caídas previas	Hiperparatiroidismo
Alteraciones de la marcha	Alteraciones tiroideas
Alteraciones del equilibrio	Déficit de vitamina D
Dolor articular o músculoesquelético	Hipogonadismo
Síndrome de temor a caer	Diabetes mellitus
Uso de bastón u otras ayudas técnicas	Alteraciones hidroelectrolíticas
Sarcopenia	Enfermedades neurológicas
Déficit de fuerza	Fragilidad y prefragilidad
Depresión	Limitación en realización de actividades de la vida diaria
Deterioro cognitivo y demencia	Barreras dentro y fuera del domicilio
Déficit auditivo	Alteraciones en pies. Calzado inadecuado
Déficit visual	Polifarmacia
Fármacos (hipotensores, diuréticos, antiarrítmicos, digoxina, psicofármacos)	

TABLA 2.- FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS CON RIESGO RELATIVO CALCULADO⁴¹

Factor de riesgo	Riesgo relativo atribuido
Edad >80	1,7
Caídas previas	3,0
Alteraciones de la marcha	2,9
Alteraciones del equilibrio	2,9
Uso de bastón u otras ayudas técnicas	2,6
Déficit de fuerza	4,4
Deterioro cognitivo y demencia	1,8
Depresión	2,2
Déficit visual	2,5
Osteoartrosis / artritis	2,4
Limitación en la realización de actividades de la vida diaria	2,3

TABLA 3.- RIESGO DE CAÍDAS Y FÁRMACOS ^{37,38,41-43}

Fármaco	Riesgo relativo atribuido
Diuréticos	1,1
*Diuréticos del asa	1,3
Antipsicóticos	1,5
Antidepresivos	1,5
*Antidepresivos tricíclicos	1,4
*Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina	2
Benzodiazepinas	1,4
*Benzodiazepinas de acción larga	1,8
*Benzodiazepinas de acción corta	1,2
Hipnóticos sedantes	1,3
Betabloqueantes	
*cardioselectivos	0,8
*no cardioselectivos	1,2
Polifarmacia (>4 medicamentos)	1,7
Opioides	1,6
Antiepilépticos	1,5
Antiarrítmicos	1,6
Digoxina	1,2

Dada su importancia dentro de este trabajo y su estrecha relación con la génesis de las caídas y sus consecuencias, dentro de los factores de riesgo es necesario hacer especial mención a cuatro entidades nosológicas: la fragilidad, la sarcopenia, la osteoporosis y el déficit de vitamina D.

2.1 FRAGILIDAD

La fragilidad se describió como síndrome por primera vez en 2001 ⁴⁴ y fue validada como índice de riesgo en el Estudio Canadiense de Salud y Envejecimiento (Canadian Study of Health and Ageing) en 2005 ⁴⁵. La OMS ⁴⁶ la define como un declive progresivo de los sistemas fisiológicos que resulta en una disminución de la capacidad intrínseca, lo que confiere a la persona un estado de extrema vulnerabilidad a los estresores e incrementa el riesgo de eventos adversos de salud. Esta también ha sido la definición de fragilidad adoptada por el consorcio ADVANTAGE ^{*} en su informe sobre estado del arte en prevención y manejo de fragilidad publicado en 2018 ⁴⁷. La capacidad intrínseca es el conjunto de capacidades funcionales físicas y mentales que tiene el individuo y Cesari y col la han resumido en 5 dominios: locomoción, cognición, vitalidad, estado psicológico y sensorial ⁴⁸.

La fragilidad puede ser usada como predictor de eventos adversos ⁴⁹⁻⁵¹ y está aumentando su uso para prever resultados en pacientes mayores en ámbitos como Oncología, Cardiología y Traumatología ^{50,52-55}. También es un factor independiente en la mortalidad hospitalaria ³⁶. El estudio Fragilidad y Dependencia en Albacete (FRADEA),

^{**} El grupo ADVANTAGE está formado por 33 socios de 22 estados miembros de la Unión Europea y su equipo de coordinación es español. En enero de 2017 se inició la primera acción conjunta sobre prevención y manejo de fragilidad (ADVANTAGE JA) cofinanciada por la Comisión Europea dentro del Tercer Programa Europeo de Salud de la Unión Europea 2014-2020. El objetivo de ADVANTAGE JA es tratar de implementar políticas socio-sanitarias para el manejo de fragilidad a nivel europeo.

que desarrolla el Servicio de Geriátría del Hospital Perpetuo Socorro, ha puesto de manifiesto, en población mayor de 70 años de la comunidad, que la fragilidad supone un riesgo ajustado de mortalidad 5,5 veces mayor, un riesgo de nueva discapacidad 2,5 veces mayor y un riesgo de pérdida de movilidad 2,7 veces mayor^{15,56}.

Los eventos adversos de salud como enfermedades intercurrentes, hospitalizaciones y caídas en personas frágiles pueden causar disminuciones repentinas en la reserva fisiológica, arrastrando a la persona mayor a la zona de discapacidad⁵⁷ (Figura 1), por ello desde la Geriátría consideramos que la medida de la fragilidad aporta información clínica fundamental para la atención individualizada de los pacientes, sobre todo en los más mayores^{51,58}.

La actuación e investigación sobre envejecimiento y fragilidad es actualmente una prioridad en Europa, como lo demuestran diferentes iniciativas. El Partenariado de Innovación Europeo sobre Envejecimiento Activo y Saludable, tiene como una de sus acciones prioritarias la prevención y diagnóstico precoz del deterioro funcional y cognitivo, con intervenciones dirigidas a la fragilidad. El Programa Marco para la Investigación e Innovación 2014–2020 (Horizon 2020) tiene 6 subprogramas directamente dirigidos a la fragilidad, siendo un ejemplo de ello el grupo ADVANTAGE anteriormente descrito. España aporta datos sobre fragilidad de 6 cohortes longitudinales, el Estudio FRADEA de Albacete¹⁵, el Estudio de Envejecimiento Saludable en Toledo⁵⁹, los Estudios de Peñagrande⁶⁰ y Leganés⁶¹ en Madrid, el Estudio Octabaix^{62,63} en Barcelona y el Estudio FRALLE en Lleida^{64,65}.

La fragilidad muestra una asociación directa con la edad y es más prevalente en mujeres^{52,55,58,60}. Su prevalencia en mayores de 65 años que viven en la comunidad estimada en diferentes estudios internacionales oscila entre el 3.5 y el 27%⁵⁰. Los datos

procedentes de estudios españoles muestran unas cifras similares a éstas ¹⁵. En el Estudio Toledo para un Envejecimiento Saludable ⁵⁹ se estima en un 8,4% (mayores de 64 años), llegando al 20% en población entre 80 y 84 y al 27,3% en población de más de 84 años. En el estudio FRADEA de Albacete ¹⁵ la prevalencia alcanza el 15,2%. En el estudio de Peñagrande ⁶⁰ se sitúa en el 10,5% con un 19,1% de prevalencia en mayores de 74 años. El estudio de Leganés ⁶¹ estima la prevalencia para población mayor de 74 años en el 20,4%, mientras que el FRALLE de Lleida ^{64,65}, para ese rango de edad lo estima en el 9,6%. El estudio OCTABAIX ^{62,63}, en mayores de 85 años, muestra un 20% de prevalencia de fragilidad. Los estudios sobre incidencia de fragilidad son más escasos ^{44,66,67} y muestran cifras que oscilan entre un 7 y un 15/100 habitantes-año.

Se debe realizar como rutina un cribado de fragilidad a toda persona mayor de 70 años o que haya sufrido una pérdida de peso de más del 5% de su peso habitual en el último año ⁶⁸. Existen numerosas herramientas para realizar el despistaje de fragilidad con gran heterogeneidad en su clasificación y en sus habilidades predictivas ^{50,69}. Es esencial que a la hora de elegir una herramienta para detectar fragilidad tengamos en cuenta si está validada en nuestro medio y en el nivel asistencial en el que la vamos a utilizar, cuestión que no se encuentra plenamente resuelta en la literatura. En este sentido, el proyecto Frailtools ⁷⁰ nace para evaluar distintas herramientas para el cribado de fragilidad en distintos entornos y proporcionar el algoritmo adecuado para cribar fragilidad en cada medio. Es un ambicioso proyecto observacional, longitudinal, prospectivo, multicéntrico e internacional, con coordinación española, cuyos resultados están pendientes de publicar. En el Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor del ministerio de Sanidad español ¹⁵ se recomienda para el despistaje de fragilidad en Atención Primaria la escala Short Physical Performance Battery (SPPB) y/o la

velocidad de la marcha, dejando la escala Frail para los casos en los que no se puedan usar las anteriores.

En cuanto al diagnóstico de fragilidad, las dos escalas más empleadas a nivel mundial son el fenotipo de fragilidad de Fried ⁴⁴ y el índice de fragilidad de Rockwood y Mitnitsky ⁷¹. En el año 2017 se publican los Criterios Estandarizados de Fragilidad ⁷²; validación en población española por Alonso y col del fenotipo de Fried. Esta versión presenta mejor capacidad predictiva que la escala original en población española para mortalidad, discapacidad incidente y hospitalización. La Frailty Trait Scale (FTS) ⁷³ también es una escala de diagnóstico de fragilidad. Fue desarrollada en España y validada en la cohorte *Toledo Study for Healthy Aging*. La FTS mostró ser mejor predictor que el fenotipo de Fried en población española para mortalidad en personas mayores de 80 años y hospitalizaciones en personas entre 65 y 80 años.

En el contexto de esa búsqueda de diagnóstico certero y precoz del síndrome de fragilidad, existen múltiples investigaciones en marcha para identificar biomarcadores que ayuden a diagnosticar de forma temprana la fragilidad. De momento no existe consenso suficiente para poder utilizar un único biomarcador o un panel de ellos, pero se está generando mucha evidencia acerca de los mecanismos fisiopatológicos de este síndrome. Parece que la fragilidad está fuertemente relacionada con el stress oxidativo, la inflamación o el acortamiento de los telómeros ^{74,75}, pero también se la relaciona con hormonas como el sulfato de dihidroepiandrosterona, la testosterona, el factor de crecimiento insulina-like y otros parámetros como la hemoglobina o la albúmina sérica ⁵⁷.

Un ejemplo de esta búsqueda de biomarcadores es el proyecto FrailOmic ⁷⁶, un estudio de investigación internacional financiado por la Comisión Europea. El objetivo es desarrollar medidas validadas, incluyendo biomarcadores de laboratorio, que puedan

predecir el riesgo de fragilidad, mejorar la precisión de su diagnóstico en la práctica clínica y proporcionar un pronóstico sobre la evolución de la fragilidad a discapacidad.

El reconocimiento de la fragilidad como síndrome proporciona un marco conceptual para las relaciones entre envejecimiento, enfermedad, susceptibilidad individual, discapacidad y dependencia, permitiendo reconocer y gestionar a las personas mayores en riesgo de discapacidad ⁷⁷. Tiene un alto poder predictivo para la discapacidad en este grupo de edad y es capaz de predecir otros eventos adversos de salud, independientemente de la carga de comorbilidad ^{56,77,78}. Estas características, unidas a una alta prevalencia en las personas mayores y su potencial reversibilidad, hacen de la fragilidad un objetivo clínico importante, convirtiéndose en un instrumento poderoso en la práctica clínica diaria para reducir las tasas de discapacidad en las personas mayores ⁷⁷.

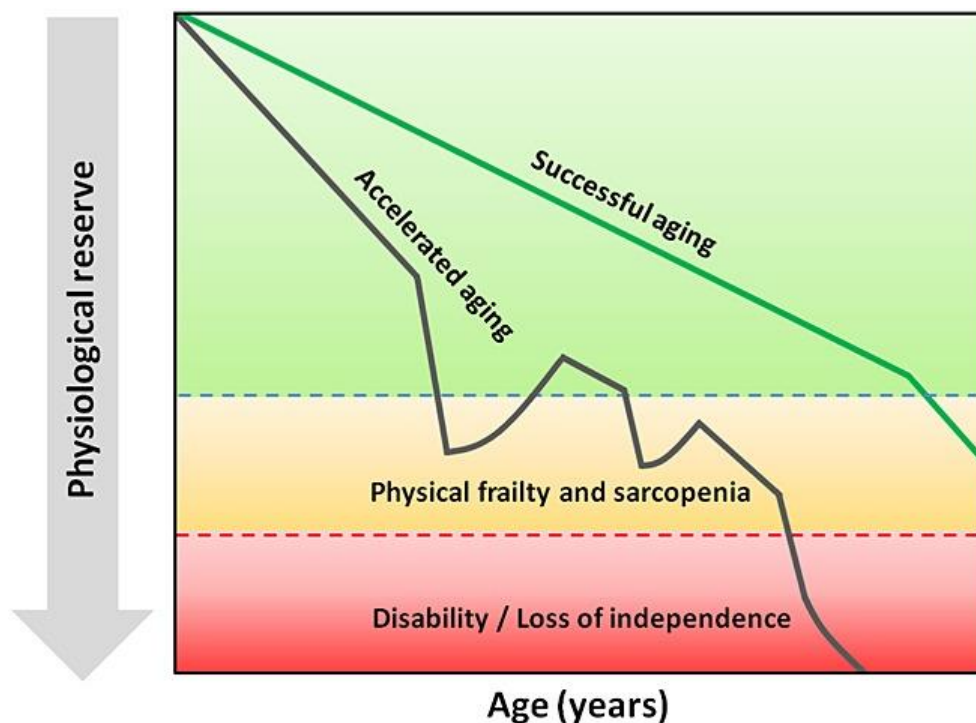


FIGURA 1.- EVOLUCIÓN DE LA RESERVA FISIOLÓGICA DURANTE EL ENVEJECIMIENTO. CALVANI, MARINI ⁵⁷

2.2 SARCOPENIA

En 1989, Irwin Rosenberg propuso el término sarcopenia para describir la disminución de la masa muscular relacionada con la edad ⁷⁹, desde entonces la sarcopenia ha sido definida como la pérdida de masa muscular y fuerza unida al envejecimiento ⁸⁰. Sin embargo, esta definición se encuentra en revisión. Según los últimos estudios, no parece que cantidad de masa sea lo mismo que cantidad de fuerza ni que el mantenimiento de la masa baste para mantener la fuerza ^{81,82}, por lo que se hallan en desarrollo distintos ensayos en un intento de arrojar luz sobre estas cuestiones. Existen argumentos a favor del uso del término “dinapenia”, para describir la pérdida de fuerza muscular y función asociada a la edad ^{83,84}, pero no existe consenso al respecto.

Pese a no existir una definición común, lo que sí parece claro son sus consecuencias: aumento del riesgo de caídas y fracturas ^{85,86}, empeoramiento de la capacidad para realizar actividades de la vida diaria ⁸⁷, asociación con enfermedad cardíaca ⁸⁸, respiratoria ⁸⁹ y deterioro cognitivo ⁹⁰, aumento del riesgo de trastornos de la movilidad ⁹¹, pérdida de independencia ^{92,93}, empeoramiento de calidad de vida ⁹⁴, aumento de eventos adversos de salud ⁹⁵, institucionalización prematura ⁹⁵ y muerte ⁹⁶⁻⁹⁸. Además de las consecuencias sobre la salud, la sarcopenia también tiene repercusión sobre la economía del sistema, ya que aumenta el riesgo de hospitalización y los costes de la atención durante ella ⁹⁹⁻¹⁰³.

La prevalencia de la sarcopenia en la población europea mayor de 65 años oscila entre el 9 y el 18% dependiendo de las series ¹⁰⁴. En la población española mayor de 70 años oscila entre el 10% de los hombres y 32,7% de las mujeres que viven en la comunidad ¹⁰⁵ y el 15,1% de los varones y el 46% de las mujeres que se encuentran institucionalizados ¹⁰⁶.

En el año 2010, the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) en su consenso ⁸¹ propone unos criterios diagnósticos de sarcopenia (Tabla 4). En 2018, el mismo grupo de trabajo realiza una actualización de estos criterios ¹⁰⁷. Con este nuevo posicionamiento, se considera que la fuerza muscular supera el papel de la masa muscular como determinante principal de sarcopenia, reconociendo que la fuerza es mejor que la masa para predecir eventos adversos ^{86,108,109}.

TABLA 4.- CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE SARCOPENIA

Criterios EWGSOP 2010 ⁸¹	Criterios EWGSOP 2018 ¹⁰⁷
<ol style="list-style-type: none"> 1. Baja masa muscular 2. Baja fuerza muscular 3. Bajo rendimiento físico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baja fuerza muscular 2. Baja cantidad o calidad muscular 3. Bajo rendimiento físico
<p>Necesario para diagnóstico criterio 1 + criterio 2 ó 3</p>	<p>-La sarcopenia probable se identifica mediante el criterio 1.</p> <p>-El diagnóstico se confirma mediante documentación del criterio 2.</p> <p>-Si se cumple 1,2 y 3, la sarcopenia se considera grave.</p>

EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People

Existen multitud de mecanismos involucrados en la génesis y la progresión de la sarcopenia. Estos mecanismos abarcan problemas endocrinos como disfunción tiroidea, resistencia a la insulina, alteraciones en el factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF1), o la hormona del crecimiento (GH), alteraciones en la síntesis proteica o la proteólisis, alteraciones de la integridad neuromuscular como pérdidas de motoneuronas, nutrición inadecuada, problemas malabsortivos, desuso por inmovilidad o baja actividad física y contenido muscular de grasa ⁸¹. El papel de muchos de los elementos asociados no está del todo claro y existen numerosos trabajos en marcha para identificar todos los actores que intervienen en la sarcopenia y cuál es la relación que existe entre ellos. Clásicamente, la sarcopenia se ha asociado con el envejecimiento, pero en los últimos años han

aparecido estudios que postulan que el desarrollo de la sarcopenia comienza en la infancia, existiendo un fenotipo de sarcopenia al que contribuyen multitud de causas además del envejecimiento ^{110,111}.

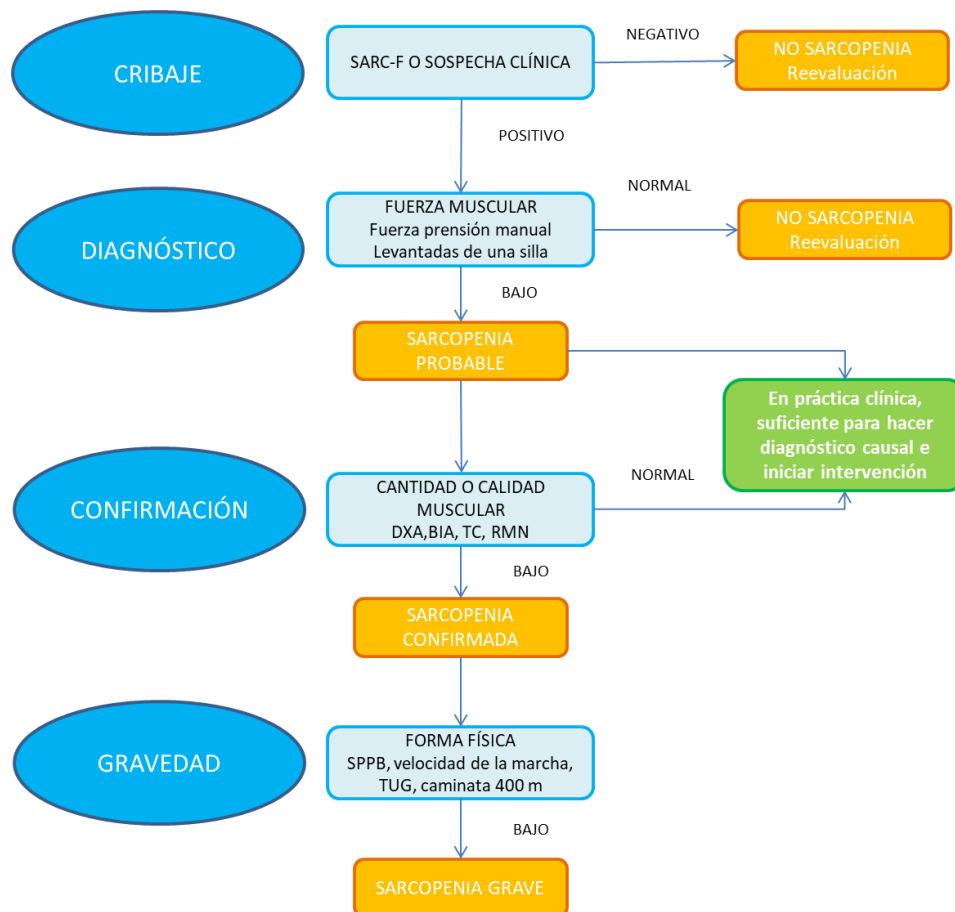
La relación entre fragilidad y sarcopenia parece evidente. De los criterios que propusieron Fried y cols. para describir el fenotipo de fragilidad ⁴⁴, dos son comunes a la sarcopenia (baja actividad física y baja fuerza muscular) y el resto parecen íntimamente relacionados (pérdida de peso, fatiga crónica autorreferida y baja velocidad de la marcha), por lo que parece que fragilidad y sarcopenia son superponibles, aunque no son la misma entidad, ya que se ha demostrado que existen sujetos frágiles que no asocian sarcopenia y sujetos sarcopénicos que no asocian fragilidad ^{15,59}.

La sarcopenia también está íntimamente relacionada con las caídas, ya que la disminución de la actividad física, la baja masa muscular y la disminución de fuerza están descritos ampliamente en la literatura como factores de riesgo de las mismas ^{6,112,113}.

Según el documento de consenso EWGSOP2 ya citado ¹⁰⁷, el cribado de sarcopenia debe realizarse mediante el cuestionario SARC-F ¹¹⁴. Para el diagnóstico de sarcopenia probable se ha de medir fuerza muscular, para lo que proponen fuerza de prensión manual con un punto de corte de 27 Kg para hombres y 16 Kg para mujeres en investigación o práctica clínica, o emplear menos de 15 segundos en realizar 5 levantadas de una silla sin usar los brazos, únicamente para la práctica clínica. Para la confirmación del diagnóstico es preciso medir calidad o cantidad muscular. El análisis por bioimpedanciometría, la densitometría con software de análisis corporal, la resonancia magnética o la tomografía axial computerizada para medir el área transversal del músculo lumbar son medidas aceptadas en práctica clínica y en investigación para medir cantidad y calidad muscular. La imagen por ultrasonidos se puede usar para medir cantidad en

investigación y en práctica clínica. Para calificar la sarcopenia como grave se necesita una prueba de rendimiento físico; la escala Short Physical Performance Battery (SPPB), la velocidad de la marcha y la caminata de 400 metros pueden usarse en investigación y en clínica, el test Get Up and Go no se admite para investigación (Figura 2).

Por el momento no existen biomarcadores específicos de sarcopenia y es poco probable que haya un solo biomarcador que pueda identificarla en la población general¹¹⁵. Las líneas investigadoras tratan de desarrollar un panel de biomarcadores que permitan estratificar el riesgo de sarcopenia y monitorizar la efectividad del tratamiento¹¹⁶.



DXA: Densitometría con software de análisis corporal. BIA: Bioimpedanciometría. TC: Tomografía axial computerizada. RMN: Resonancia magnética nuclear. SPPB: Short Physical Performance Battery. TUG: Test Up and Go.

FIGURA 2.- ALGORITMO PARA CRIBADO Y DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA. MODIFICADO DE CONSENSO EWGSOP2¹⁰⁷.

Existen estudios que muestran un enorme incremento de la sarcopenia y sus consecuencias en los próximos 30 años ¹¹⁷, por lo que parece que prestar atención a esta entidad y tratar de frenar su avance interviniendo en los factores que la provocan es un asunto prioritario en el futuro próximo. El cuidado óptimo para las personas con sarcopenia es esencial porque es una enfermedad que asocia una gran carga personal, social y económica ¹¹⁸. La sarcopenia está reconocida desde 2016 como diagnóstico con entidad propia en el ICD-10-CM code (CIE-10) ¹¹⁹, por lo que ya no se puede eludir la responsabilidad de detectarla y tratarla de manera temprana para evitar sus devastadoras consecuencias.

2.3 OSTEOPOROSIS

La osteoporosis es una enfermedad esquelética caracterizada por la reducción de la masa ósea y cambios cualitativos esqueléticos (macro y micro arquitectura, propiedades materiales, geometría y daño a nivel microscópico), que causa un incremento de la fragilidad del hueso y aumenta el riesgo de fractura. Existen dos formas de enfermedad: osteoporosis primaria -que incluye la osteoporosis juvenil, postmenopáusica, en ancianos y en varones- y osteoporosis secundaria, que es causada por un gran número de enfermedades y fármacos ¹²⁰.

Se estima que la osteoporosis afecta a unos 200 millones de personas a nivel mundial, produciéndose una fractura por fragilidad cada 3 segundos ¹²¹. Afecta tanto a hombres como mujeres de cualquier edad, pero con más frecuencia a mujeres postmenopáusicas. En España, la prevalencia de osteoporosis densitométrica en el cuello femoral es de un 4,3%, cifra que sube a un 9% si únicamente tenemos en cuenta a las

mujeres mayores de 50 años. Para la columna lumbar, la prevalencia global es del 11,3%, y sobrepasa el 22% en el caso de mujeres mayores de 50 años ⁴⁸.

La pérdida de masa ósea asociada al envejecimiento es multifactorial. El metabolismo óseo es un proceso complejo que incluye la interacción entre hormonas, vitamina D y células especializadas. Recientemente se ha demostrado la asociación entre niveles altos de hormona paratiroidea (PTH) y osteosarcopenia en pacientes con historia de caídas ¹²². La disminución progresiva de la masa ósea con la edad es la consecuencia de cambios en la distribución celular de las unidades de recambio óseo, produciéndose un descenso de la actividad osteoblástica y un aumento de la osteoclástica, mediado por diferentes mecanismos ¹²³. Por encima de los 70 años existe un déficit en la diferenciación de los osteoblastos, diferenciándose las células madre mesenquimales mayoritariamente en adipocitos, generando la progresiva infiltración de la médula ósea con grasa y afectando a la formación ósea. En los últimos años se postula que la infiltración grasa del hueso puede tener un papel tóxico hacia los osteoblastos y otras células de la médula ósea, induciendo su apoptosis. También es posible que la grasa ósea regule la función osteoblástica y sea capaz de inhibir la diferenciación y la activación del osteoblasto además de estimular la actividad osteoclástica. Enlazado con lo anterior, está demostrado que, con el envejecimiento, la proporción de osteoblastos que mueren por apoptosis aumenta, aunque no se conocen con exactitud todos los mecanismos implicados en este proceso. En resumen, los cambios celulares durante el envejecimiento óseo reducen el número de osteoblastos disponibles para la remodelación y formación ósea.

Además de los mecanismos celulares descritos, existen mecanismos moleculares y hormonales que regulan el recambio óseo, activando la resorción o inhibiendo la actividad osteoblástica. Como ya se ha mencionado, los osteoblastos se diferencian a partir de células progenitoras mesenquimales. Algunas de los factores que ayudan a la

función y supervivencia de los osteoblastos son las proteínas morfogenéticas del hueso (BMPs), Wnt, insulina, neurotransmisores y hormona paratiroidea, que activan diversos factores de transcripción como el factor de transcripción 2 de Runt, uno de los factores más importantes para la diferenciación osteoblástica ¹²⁴. Los reguladores negativos de los osteoblastos incluyen la proteína 1 de Dickkopf y la esclerostina, principalmente producidas por osteocitos, que interfieren con la vía de señalización Wnt ¹²⁴. Además, la interleucina 6 (IL-6) o el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) suprimen la función de los osteoblastos. Por otra parte, los osteoblastos producen reguladores positivos y negativos para la osteoclastogénesis como el receptor activador de factor nuclear κ B (RANK), su ligando (RANKL) y el receptor natural para RANKL, la osteoprotegerina ¹²⁴. Los osteoclastos se originan a partir de células madre hematopoyéticas. El factor estimulante de colonias de macrófagos (M-CSF), derivado de los osteoblastos, induce la proliferación y supervivencia de las células progenitoras de osteoclastos. La diferenciación de los osteoclastos se inicia mediante la unión de RANKL a RANK. Los osteoblastos son una fuente importante de RANKL, pero ésta también es expresada por osteocitos, fibroblastos o células del sistema inmune, incluidas células T estimuladas y las células dendríticas maduras ¹²⁴. La interacción RANKL-RANK conduce a la activación del factor de transcripción principal para osteoclastogénesis, el factor nuclear de células T activadas citoplasmático 1 (NFATc1), que coopera con otros factores de transcripción para inducir genes específicos de osteoclastos tales como la fosfatasa ácida resistente a tartrato, el receptor de calcitonina y la catepsina K ¹²⁴. Entre los reguladores negativos de la osteoclastogénesis se encuentran el receptor señuelo RANKL OPG, que se produce no solo por los osteoblastos, sino también por los linfocitos B o las células dendríticas, así como por un conjunto de citoquinas que incluyen interferón- γ , IL-3, IL-4, IL-10 o IL-12

¹²⁴. Aunque RANKL y M-CSF son factores importantes para la osteoclastogénesis, el proceso requiere moléculas coestimulantes adicionales.

Especial mención requiere el papel de la inflamación en el hueso. En el año 2.000 se acuñó el término osteoinmunología ¹²⁵, que hace referencia a la relación entre sistema inmune y tejido óseo, ayudando a explicar la aparición de osteoporosis junto con enfermedades que asocian inflamación crónica. En el curso de cualquier inflamación, las células del sistema inmune, como las células T, las células B, los macrófagos o las células dendríticas, se activan y producen citoquinas inflamatorias, que se encuentran entre los mediadores más importantes en la osteoinmunología. Muchas de estas citoquinas estimulan los osteoclastos, pero también se conocen citoquinas antiosteoclastogénicas ¹²⁶. Las células T activadas son los principales estimuladores de la osteoclastogénesis al aumentar la producción de TNF- α y RANKL; en consecuencia, se sugiere que las células T activadas desempeñan un papel importante en la osteoporosis ¹²⁶. En presencia de RANKL, las citoquinas TNF- α , IL-6, IL-17 e IL-1 pueden conducir a un aumento masivo de osteoclastos e inhibir de la actividad de los osteoblastos. Una producción excesiva de las citoquinas antes mencionadas explica en gran medida, la aparición de osteoporosis junto con reacciones inflamatorias crónicas. Estas citoquinas también tienen importancia patogénica en las formas primarias de osteoporosis, es decir, en la osteoporosis postmenopáusica y relacionada con la edad ¹²⁷. El envejecimiento puede asociarse con un estado pro-inflamatorio (inicialmente subclínico) en el que existe una sobreproducción por los macrófagos de citoquinas pro-inflamatorias ¹²⁴.

Dada la complejidad de la fisiopatología del hueso es complicado explicar por qué una proporción de sujetos perderá masa ósea de una manera fisiológica, mientras que otro porcentaje sufrirá una pérdida patológica dando lugar a la osteoporosis. Aunque la dieta, la actividad física y la genética tienen un papel importante en la aceleración de esta

pérdida de masa ósea ¹²⁸, es evidente que existen numerosos factores moleculares y hormonales aún en estudio para tratar de entender este proceso.

Entre la osteoporosis y la sarcopenia no existe únicamente una relación epidemiológica, sino que cada vez son más los datos que apoyan la existencia de una relación entre músculo y hueso (osteosarcopenia), que favorece la coexistencia de caídas y fracturas. En la práctica clínica habitual esto se traduce en que es fundamental evaluar el riesgo de fractura y la existencia de osteoporosis siempre que se evalúe a un paciente con caídas e interrogar al paciente con osteoporosis si ha sufrido caídas.

En un estudio reciente dentro del Concord Health and Ageing Men Project (CHAMP), no se ha encontrado diferencia entre el número de caídas en los sujetos que presentaban osteosarcopenia frente a los que presentaban osteopenia/osteoporosis o sarcopenia ¹²⁹, por lo que parece que la existencia de una de las dos entidades aumenta el riesgo de caídas per sé sin que se modifique el riesgo en el caso de coexistencia; afirmación que precisará nuevos datos que la confirmen.

Lo que sí parece fuera de toda discusión es que los pacientes con osteoporosis tienen aumentado el riesgo de sufrir caídas y que cuando la caída se produce, el riesgo de fractura es mayor, lo que debería ser suficiente para incluir la valoración de caídas en pacientes tratados por osteoporosis y valorar iniciar tratamiento antiosteoporótico en los pacientes con alto riesgo de caídas.

2.4 VITAMINA D

La vitamina D es una hormona esteroidea cuya forma activa es la vitamina D₃ o calcitriol. Clásicamente se la ha relacionado con el metabolismo óseo, pero realiza importantes acciones extraóseas que podrían jugar un destacado papel en la disminución del riesgo de caídas.

Existen receptores de vitamina D (VDR) en el músculo y está demostrado que la vitamina D ayuda a mantener la función de las fibras de tipo II. En caso de deficiencia grave de vitamina D con osteomalacia, se ha demostrado predominantemente atrofia de fibras musculares tipo II ¹³⁰, mientras que la repleción de vitamina D, conduce a un aumento en la composición relativa de fibras y en el área de fibras musculares tipo IIa, lo que ayuda a preservar la fuerza y la potencia muscular ¹³¹.

Se han descrito VDR en diversas zonas cerebrales, especialmente en el hipocampo y en el hipotálamo, pero también en áreas corticales, subcorticales y motoras espinales ¹²³. Un metaanálisis reciente ¹³² respalda una asociación significativa entre la hipovitaminosis D y el bajo rendimiento cognitivo. La evidencia sugiere que las funciones psicomotoras y ejecutivas son más susceptibles a las fluctuaciones en la fisiología de la vitamina D durante el envejecimiento ¹³³. Existe mayor asociación con la velocidad mental y las capacidades visuoespaciales en comparación con la memoria ¹³². Los mecanismos por los cuales la vitamina D modula los procesos cognitivos en el envejecimiento son complejos. Se ha demostrado que la vitamina D tiene propiedades neuroprotectoras, a través de la homeostasis del calcio y mantiene la integridad de la conducción nerviosa ¹³⁴. La vitamina D también puede estar relacionada indirectamente con el deterioro cognitivo y la demencia, a través de sus efectos sobre la salud cardiovascular ¹³⁵. No existen datos

concluyentes de estudios longitudinales que aporten evidencia de la relación entre niveles de vitamina D y el desarrollo a largo plazo de deterioro cognitivo.

Un trabajo observacional reciente realizado en 1.245 personas mayores de 65 años portuguesas parece indicar que la deficiencia de vitamina D se asocia con menor velocidad de la marcha y menor fuerza de presión manual, sobre todo en varones ¹³⁶, en consonancia con estudios previos con menor cantidad de sujetos ¹³⁷, aunque en este estudio no se asumió como posible factor de confusión la cantidad de ejercicio físico diario, por lo que puede existir un sesgo en ese aspecto. Otro ensayo clínico reciente demostró que suplementos de calcio y vitamina D diarios (4.000 UI de vitamina D₃ y 1.200 mg de carbonato de calcio) durante cuatro meses mejoraron la velocidad de la marcha y la fuerza de presión manual en sujetos frágiles que presentaban déficit de vitamina D ¹³⁸.

En cuanto a la relación entre vitamina D y caídas, existen varios estudios observacionales longitudinales y ensayos clínicos que afirman que los niveles por debajo de 20 ng/ml ¹³⁹⁻¹⁴¹ se asocian con caídas. Otros trabajos no han encontrado relación con los niveles séricos de vitamina D pero sí con la hormona paratiroidea ¹⁴². Dado que los efectos sobre músculo y sistema nervioso central parecen sólidos, es posible que la vitamina D reduzca el riesgo de caídas en el adulto mayor al mejorar la calidad de la musculatura, por sus efectos cardiovasculares y por la mejoría de las funciones ejecutivas.

Pese a esta posible asociación, existen grandes discrepancias en cuanto a que suplementar la vitamina D reduzca el riesgo de caídas. A pesar de los numerosos ensayos y metaanálisis realizados, la eficacia de la administración de suplementos como medio para prevenir las caídas sigue siendo incierta ¹⁴³. Los ensayos disponibles varían sustancialmente, ya que la población de estudio es heterogénea, la dosis de vitamina D

administrada cambia enormemente de unos estudios a otros (incluso varían de dosis mensuales a semanales o diarias) y el registro de caídas no se lleva a cabo de una forma homogénea. También se han publicado datos que sugieren que altas dosis de vitamina D incrementan el riesgo de caídas y empeoran la salud en adultos mayores ¹⁴⁴. Con los trabajos disponibles, en estos momentos no existe evidencia suficiente para suplementar vitamina D en adultos mayores con niveles séricos por encima de los 30 ng/ml ¹⁴⁵. La evidencia existente, aunque limitada, apoya el papel potencial de la vitamina D en la prevención de caídas en adultos mayores, pero únicamente en aquellos que presentan niveles séricos bajos ¹⁴⁵. Recientemente se ha puesto en marcha un ensayo clínico con 1.200 sujetos con seguimiento a dos años para aportar luz en estas cuestiones y resolver si realmente los suplementos de vitamina D reducen el riesgo de caídas, independientemente del nivel sérico que presente el sujeto, y cuál es la dosis óptima para conseguirlo ¹⁴⁶.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

De todo lo previamente expuesto es fácilmente comprensible la importancia y necesidad de establecer estrategias de actuación integradas y eficientes dirigidas a reducir la incidencia global de las caídas. Hoy en día existe suficiente evidencia científica para afirmar que esto es posible, además de disminuir la discapacidad como complicación asociada y con ello la dependencia ^{16,147-149}.

Existe literatura que afirma que la intervención multidisciplinar sobre la detección y tratamiento de las caídas supone una reducción del riesgo estimado de un 26-31% ¹⁴⁹⁻¹⁵¹, además de un descenso en la incidencia de fracturas de cadera de aproximadamente un 28% ¹⁶. En el área sanitaria de Guadalajara se producen, de media, unas 400 fracturas de cadera al año, por lo que podemos estimar una reducción de alrededor de 112 fracturas en un año. No podemos olvidarnos además de la reducción de otras complicaciones asociadas a las caídas como fracturas en otras localizaciones, síndrome de temor a caerse o institucionalización ^{6,27,152}.

Las Unidades de Prevención de Caídas y Fracturas se han consolidado como las estructuras más eficientes ^{6,41,50,151,153,154} para afrontar la creciente incidencia de caídas y fracturas en la población que mayoritariamente las sufren, los ancianos. La literatura aconseja una amplia implantación de estas unidades por su capacidad para prevenir el deterioro funcional asociado al riesgo de caídas y fracturas, disminuir la institucionalización y reducir los costes frente a los cuidados convencionales ^{41,50,112,150,151,153-155}. En el área de Guadalajara, extrapolando los costes de las actuaciones sanitarias actuales, una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas sólidamente implantada podría suponer un ahorro en torno a los novecientos mil euros anuales ^{156,157}.

Existen múltiples documentos aparecidos en los últimos años sobre el diagnóstico y manejo de las caídas. Podemos señalar como ejemplo la guía para la prevención de caídas de la American Geriatrics Society/British Geriatrics Society en el año 2001 con su actualización en el 2011 ^{41,153}, la guía para manejar pacientes con caídas recurrentes de la Sociedad Francesa de Geriatria y Gerontología en el año 2010 ¹⁵⁵, la guía de buena práctica clínica para evitar caídas de la Comisión de Seguridad del Servicio de Salud Australiano en el 2009 ¹⁵¹ y la guía NICE de 2013 de evaluación de riesgo y prevención de caídas ¹⁵⁴. En el año 2014 el Ministerio de Sanidad de España publica el Documento De Consenso Sobre Prevención de Fragilidad y Caídas en la persona mayor ¹⁵ sentando las bases de la estrategia de promoción y prevención de la salud de este colectivo.

Las estrategias que formulan las guías de actuación son bastante similares. Todas ellas comparten la necesidad de una valoración multidimensional de la persona mayor con caídas, enfatizando la necesidad de que se lleve a cabo por personal con formación en prevención de caídas y en sus factores de riesgo en esta franja de edad. En cuanto a la actuación para la prevención de caídas, todos los documentos plantean tratar los problemas detectados y el ejercicio físico como pilares fundamentales para disminuir su incidencia, pero siempre dentro de una estrategia multidisciplinar y global con el paciente en el centro del proceso terapéutico. Existe suficiente consenso en cuanto a que actuaciones aisladas (normalizar los niveles de vitamina D o corregir los déficits sensoriales, por ejemplo), a las que hace unos años se les dotaba de gran importancia, pierden su peso si no forman parte del trabajo multidisciplinar previamente descrito.

Además, como hemos mencionado a lo largo del texto, todas las guías de buena práctica clínica enfatizan la importancia de las caídas en la persona mayor y coinciden en que ha de ser abordado como un grave problema de salud pública, ya que las

repercusiones de este síndrome geriátrico van más allá de los problemas que provocan a nivel individual.

En España no existen estudios que analicen los resultados de la implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria. No hay datos sobre el efecto de este recurso en el número de caídas y fracturas de cadera del área donde se establece. A nivel individual, hay pocos estudios que expongan resultados funcionales y cognitivos de pacientes tratados en una Unidad de Prevención de Caídas. Se ha encontrado un trabajo descriptivo sobre la experiencia de una unidad diseñada específicamente para detección de caídas en el que el resultado que se recoge tras la intervención es la existencia de nuevas caídas a los tres meses¹⁵⁸ y García-Molina y col publicaron en septiembre de 2018 un estudio retrospectivo con los resultados de 67 pacientes tras un programa de ejercicio físico multicomponente llevado a cabo en el seno de una Unidad de Prevención de Caídas¹⁵⁹. No se han encontrado trabajos sobre la utilidad de la prescripción individualizada de ejercicio por una unidad especializada tras un programa grupal de entrenamiento como estrategia para mantener la ganancia funcional. Esta escasez de evidencia en nuestro país sobre eficacia y eficiencia de unidades específicas de prevención de caídas a nivel individual y la ausencia total de ellas sobre efectos a nivel comunitario es uno de los motivos que justifican la puesta en marcha de este proyecto.

A nivel clínico, la alta incidencia de fracturas de cadera de nuestro área sanitaria y la elevada proporción de síndrome de caídas como motivo de consulta (16,6% de las primeras consultas), hizo que buscáramos otra forma de abordar este grave problema, lo que derivó en la creación de la unidad cuyos resultados se exponen en este trabajo.

DE LA EVIDENCIA A LA IMPLANTACIÓN

4 DE LA EVIDENCIA A LA IMPLANTACIÓN: PUESTA EN MARCHA DE UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS.

4.1 ORGANIZACIÓN BÁSICA DE UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS. CRITERIOS DE ESTRUCTURA.

Es aconsejable que toda Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas cuente con una consulta monográfica de prevención de caídas, un laboratorio de evaluación multifuncional y un recurso en el que realizar el ejercicio físico. Como veremos en las próximas líneas, no todos estos recursos son imprescindibles para iniciar la Unidad.

- Consulta externa monográfica de caídas: Donde se realizará una evaluación multidimensional y multidisciplinar. En la primera consulta se llevará a cabo una Valoración Geriátrica Integral contando con un graduado en enfermería y un terapeuta ocupacional y prestando especial atención a los factores de riesgo de caídas. La evaluación será puesta en común entre todos los profesionales para consensuar las actuaciones y establecer el plan del trabajo.
- Laboratorio de Evaluación Multifuncional del Anciano (LEMA): Este dispositivo permitiría la realización de parte de las exploraciones complementaria que nos lleven a estimar el riesgo tanto de caídas como de fracturas. El uso de estos instrumentos además de apoyar los distintos diagnósticos, ayuda a dirigir el tratamiento de forma más concreta. Debería constar de impedanciómetro, posturografía dinámica, sistema de análisis de la marcha y densitometría con software de composición corporal. Aunque este recurso es deseable, no es imprescindible para poner en marcha la Unidad.

- Hospital de Día: Donde se llevará a cabo la recuperación funcional de los pacientes con alto riesgo de caídas y de los que han sufrido una fractura. Será el recurso donde se realice el programa de entrenamiento multicomponente adaptado a la capacidad física del paciente y donde se prescriba el ejercicio que se debe mantener en domicilio una vez finalizado el programa. También se procederá a la adaptación de ayudas técnicas y adiestramiento sobre el uso de las mismas si el paciente las precisara, la formación sanitaria en síndromes geriátricos u otros problemas detectados (control de diabetes, hipertensión) y la enseñanza para la prevención de nuevas caídas a pacientes y familiares.
- Personal de la Unidad: Será preciso contar con un Médico Geriatra, un Graduado en Enfermería y, al menos, un Graduado en Terapia Ocupacional ² tanto para la valoración inicial del síndrome de caídas como para su abordaje multidisciplinar. También es deseable contar con un Graduado en Fisioterapia ². Además, la formación específica de los Graduados en Actividad Física y del Deporte puede aportar un valor añadido a la hora de consensuar la prescripción de ejercicio físico individualizada. Todo el personal de la Unidad ha de estar particularmente formado en detección y tratamiento del síndrome de caídas en personas mayores, además de en el resto de síndromes geriátricos.

4.2 ASPECTOS A TENER EN CUENTA AL IMPLANTAR UNA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS. CRITERIOS DE PROCESO.

Se sitúan tres líneas de trabajo como eje central de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas (UPCF) ²:

- Prevención de caídas con medidas de prevención primaria (medidas de educación para la salud, ambientales y detección precoz de factores de riesgo)
- Prescripción de ejercicio físico multicomponente, grupal, dirigido por personal especializado y prescrito de forma individualizada tras valoración geriátrica integral del paciente
- Cuidado después de la caída y/o fractura
 - Prevención secundaria. Valoración inicial por el recurso que atienda al paciente y derivación a la consulta especializada de prevención de caídas en los casos indicados.
 - Programas y estrategias de recuperación funcional individualizados que garanticen la continuidad de cuidados.

En las guías de prevención de caídas británicas previamente descritas ^{153,154} se recalca la importancia de la evaluación multifactorial y la actuación por parte de personal especializado con experiencia como elemento indispensable en el funcionamiento de las UPCF. En estos documentos se propone que todo anciano debe ser remitido a una UPCF en las siguientes circunstancias:

- Todo anciano que consulte por una caída (aunque no tenga repercusión funcional o haya provocado fractura).
- Aquel que presente caídas de repetición (más de 2) en el último año. A todas las personas mayores de 70 años se les debe preguntar al menos una vez al año si han

tenido caídas ¹⁵, ya que menos de la mitad de los pacientes que se caen consultan por este motivo ⁵.

- Si se demuestra un trastorno subyacente de la marcha o del equilibrio mediante el test Short Physical Performance Battery (SPPB) ¹⁶⁰, Test Up and Go (TUG) o velocidad de la marcha.
- Si se identifica y diagnostica cualquier factor de riesgo de caídas relacionado con el individuo o su medio ambiente, especialmente aquellos que vayan a responder a la intervención. Especial mención se merecen el síndrome de fragilidad y de prefragilidad como factores predisponentes a caídas.
- Si se identifican consecuencias psicológicas que lleven a una limitación de la actividad y deterioro de la función por miedo a nuevas caídas como en el síndrome post-caída o síndrome de temor a caerse ²⁷.
- Si se requiere manejar e investigar factores de riesgo y presencia de osteoporosis.

En la Figura 3 se expone un algoritmo de derivación a una UPCF y un resumen de la evaluación a realizar en dicha Unidad ¹⁵.

La eficacia de las intervenciones va a depender de la identificación y actuación sobre los factores que se han demostrado predictores de caídas ¹⁵⁴. Existen tantas intervenciones como factores de riesgo, pero en este trabajo nos gustaría destacar las siguientes:

- Programas de ejercicio. Es probable que el ejercicio físico sea la intervención más testada en prevención de caídas ¹⁶¹⁻¹⁶³. Está comprobado que reduce el riesgo tanto en pacientes institucionalizados como en pacientes que viven en la comunidad ^{41,153}. El programa de ejercicio que globalmente parece reducir más el riesgo es el ejercicio multicomponente (resistencia cardiovascular, flexibilidad, fuerza y equilibrio) ^{159,161,163,164}, aunque existen multitud de estudios testando

entrenamientos sólo en fuerza o resistencia cardiovascular con buenos resultados ^{162,165}. El entrenamiento en equilibrio ha de prescribirse de forma individualizada, e irse modificando según cambie la situación funcional del paciente ¹⁶¹. Se ha demostrado con numerosos estudios que el ejercicio gana efectividad cuando se realiza de forma dirigida y no en el domicilio ^{2,153}. También se han demostrado los beneficios de que este ejercicio tenga un carácter grupal, pues se incrementa la confianza del sujeto y la motivación para realizarlo ^{153,154,161}.

- Revisión de la medicación. Los ancianos que estén polimedicados, especialmente con medicación psicótropa, deben recibir una cuidadosa revisión de los fármacos ¹⁶⁶. Es importante evaluar la necesidad de mantener fármacos antihipertensivos e hipoglucemiantes atendiendo a las recomendaciones de mantenimiento de cifras tensionales y de glucemia en ancianos frágiles y ponderar todos los fármacos que produzcan sarcopenia (estatinas, corticoides, antiandrógenos como finasterida, dutasterida, ciproterona o espironolactona)
- Evaluación clínica. Se debe proceder a una exhaustiva evaluación de enfermedades agudas y crónicas frecuentemente implicadas en el riesgo de caídas, como procesos neurodegenerativos (síndromes parkinsonianos, enfermedad cerebrovascular, deterioro cognitivo), trastornos de la marcha y del equilibrio, despistaje de cardiopatía (isquemia, arritmias), hipotensión postural, neuropatía y arteriopatía periférica ¹⁵⁴. Se debe realizar valoración de la visión y audición con derivación especializada si fuera necesario ¹⁶⁷.
- Uso de dispositivos de ayuda. Bastones, andadores, barras de sujeción en escaleras y baños, etc. Son importantes para incrementar la movilidad del paciente y su confianza ¹⁶⁴, pero su prescripción debe ser cuidadosamente valorada por un especialista y siempre bajo entrenamiento previo para garantizar la seguridad ¹⁶⁸.

- Intervención sobre la seguridad y modificaciones ambientales. Se debe realizar en todos los ancianos con riesgo de caídas y ser revisada en visitas posteriores, ya que se ha demostrado que intervenciones aisladas no tienen efecto ¹⁶⁸. Deben ser programas multidisciplinarios enfocados a disminuir tanto las barreras ambientales como la educación acerca de calzado y eliminación de hábitos peligrosos, para lo que se pueden facilitar hojas de consejos y recomendaciones a los pacientes escritas en un lenguaje claro y comprensible.

Aunque no existe consenso en cuanto al seguimiento de los pacientes que acuden a una Unidad de Prevención de Caídas, sí parece ampliamente aceptado que se debe revisar al paciente al término del programa de entrenamiento y al menos una vez más (a los tres o seis meses de finalizar el programa de ejercicio). El equipo de Atención Primaria deberá hacer el cribado de nuevas caídas o nuevos factores de riesgo al menos una vez al año, derivándolo a la Unidad si lo considerase oportuno.

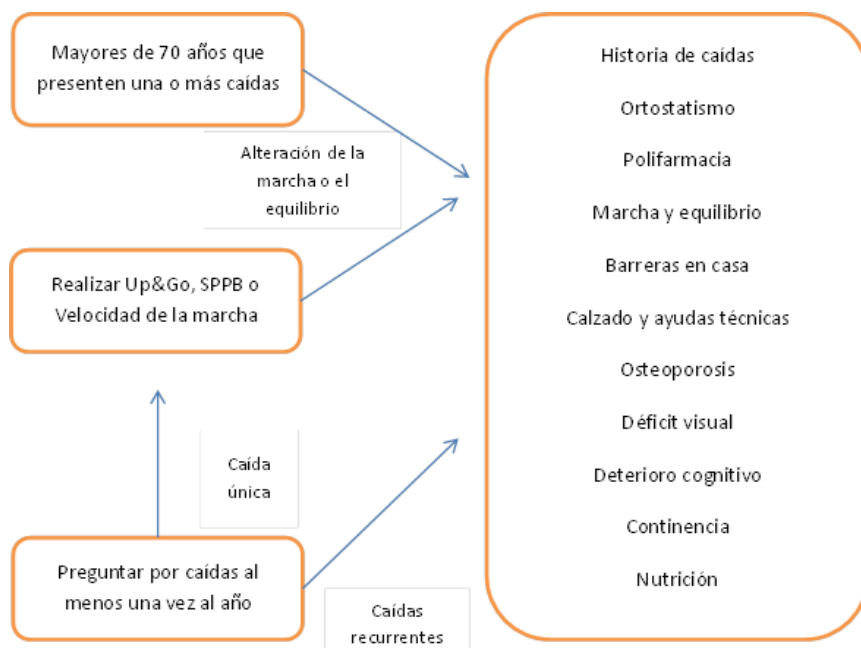


FIGURA 3.- ALGORITMO DE DERIVACIÓN A UNA UPCF ¹⁵

4.3 IMPLANTACIÓN DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS EN EL ÁREA SANITARIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GUADALAJARA.

En los apartados anteriores quedaba descrita la organización ideal de una UPCF y los recursos deseables con los que debería contar. En éste se exponen las particularidades de la Unidad que se ha implantado en nuestra área y su funcionamiento.

Para comprobar la viabilidad de la implantación de la Unidad, planteamos una intervención inicial restringiendo el área de influencia de la UPCFO. Para ello, se solicitó al Servicio de codificación hospitalario un listado con el número de fracturas de fémur proximal organizados por centro de salud al que pertenecía el paciente (el número de fracturas de cadera se considera un parámetro aceptable para estimar el número de caídas en una población en la que no se dispone de registros sistematizados de las mismas). Se cruzaron los datos con los pacientes que estaban institucionalizados para crear dos listados: uno con los pacientes que vivían en domicilio organizados por centro de salud y otro de los pacientes institucionalizados organizados por centro socio sanitario. Se eligieron para iniciar la intervención los tres centros de salud y los tres centros socio sanitarios que agrupaban mayor número de fracturas de fémur proximal.

Se decidió llevar a cabo la intervención inicial en sujetos de la comunidad e institucionalizados debido a las características de nuestra área sanitaria. La provincia de Guadalajara cuenta con más de cuatro mil plazas residenciales y casi el 40% de las fracturas de cadera que ingresan en nuestro hospital proceden de centros socio sanitarios¹⁶⁹, por lo que consideramos que intervenir únicamente en sujetos no institucionalizados no nos permitiría conocer la efectividad real de este recurso.

- Creación de la UPCFO:
 - Consulta monográfica de prevención de caídas y fracturas: Es el recurso donde son derivados los pacientes que viven en domicilio. En nuestro caso la consulta recibe pacientes dos veces por semana y son valorados por un Médico Geriatra y un Graduado en Enfermería. La valoración por el Graduado en Terapia Ocupacional se realiza el día que el paciente se incorpora al Hospital de Día de Geriatria.
 - Hospital de Día de Geriatria (HDG): Es el recurso donde se realiza el entrenamiento y el trabajo más estrecho con el paciente. Las funciones del Hospital de Día se hallan recogidas en el apartado 4.1. En nuestro HDG trabajan un Graduado en Terapia Ocupacional, un Graduado en Enfermería, un Auxiliar de Enfermería, un Celador y un Médico Geriatra en jornada completa.
 - Laboratorio de Evaluación Multifuncional del anciano: En nuestro caso no contamos con este recurso.
- Intervención en Centros Socio Sanitarios (CSS): Se realizó una reunión con el médico, el enfermero, el fisioterapeuta y el terapeuta ocupacional del centro semanalmente durante cuatro meses para la detección de sujetos subsidiarios de ser incorporados al programa, seguir su evolución una vez comenzado y asesorar en síndromes geriátricos y en la reducción de factores de riesgo ambientales. Los sujetos institucionalizados realizaron el entrenamiento multicomponente en su centro, por lo que se adaptó el programa conjuntamente con todos los profesionales nombrados. Los sujetos se evaluaron de forma escalonada y fueron incluidos en grupos de ejercicio según capacidad funcional. A las seis semanas de programa se realizó una nueva valoración para adecuar el ejercicio a su nueva

capacidad. Las visitas de revisión, una vez terminado el entrenamiento, a los tres, seis y nueve meses se realizaron también de forma multidisciplinar en el centro.

- Intervención en Centros de Salud: Se realizó una reunión multidisciplinar en cada Centro de Salud de intervención para dar a conocer los objetivos del proyecto y los criterios de derivación a la UPCF. También se acordó un calendario de sesiones formativas mensuales durante tres meses para todo el personal del centro sobre detección de factores de riesgo de caídas, adiestramiento en síndromes geriátricos y desarrollo del protocolo de detección de fragilidad. Paralelamente a las sesiones para profesionales, se desarrollaron sesiones para pacientes y cuidadores en estos mismos centros.

El contenido propio de la intervención se halla desarrollado en el punto 7.6.2.

HIPÓTESIS

5 HIPÓTESIS

1. La implantación de una Unidad de prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria disminuye la incidencia de fracturas de fémur proximal en personas mayores de 70 años.
2. La implantación de una Unidad de prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria disminuye la incidencia de caídas en personas mayores de 70 años institucionalizadas.
3. La evaluación multidisciplinar y el programa de ejercicio físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas mejora la función medida por SPPB, Tinetti, velocidad de la marcha y alcance funcional.
4. La evaluación multidisciplinar y el programa de ejercicio físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas mejora la competencia en actividades básicas e instrumentales medida mediante el Índice de Barthel modificado y la escala de Lawton y Brody.
5. La evaluación multidisciplinar y el programa de ejercicio físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas mejora la función cognitiva medida mediante MEC versión de Lobo y la situación anímica medida mediante la escala de Yessavage.
6. La evaluación multidisciplinar y el programa de ejercicio físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas mejora la función del sujeto independientemente de su ubicación, comunidad o centro socio sanitario.
7. Los sujetos con niveles de vitamina D normales previos a un programa grupal de ejercicio dirigido o normalizados al finalizar el programa experimentan mayor

mejoría funcional que los sujetos con niveles de vitamina D por debajo de la normalidad.

8. Los sujetos que mantienen el ejercicio prescrito y siguen las recomendaciones dadas en la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas mantienen la mejoría funcional alcanzada seis meses después de finalizar el programa de entrenamiento.

OBJETIVOS

6 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

6.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar la efectividad de una intervención poblacional mediante la implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas (que incluye una acción formativa a profesionales de la salud, la detección precoz del síndrome de caídas, medidas multidisciplinares y programa físico multicomponente) en la reducción de fracturas en sujetos mayores de 70 años y de caídas en mayores de 70 años institucionalizados.

6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Medir la efectividad de la intervención multidisciplinar que incluye un programa físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en términos de mejoría física y cognitiva medida por escalas validadas.
- Medir la efectividad de la intervención multidisciplinar que incluye un programa físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en términos de mejoría de fragilidad.
- Medir la efectividad de la intervención multidisciplinar que incluye un programa físico multicomponente prescrito por una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en términos de disminución de eventos adversos de salud tales como caídas, visitas a urgencias e ingresos hospitalarios por cualquier causa.
- Analizar la relación entre niveles de vitamina D y mejoría funcional en pacientes en quienes se inicia un programa físico multicomponente.
- Evaluar diferencias en la efectividad del programa sobre la función entre sujetos institucionalizados o de la comunidad.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

- Evaluar el mantenimiento de la recuperación funcional a los tres y seis meses de haber finalizado un programa grupal dirigido de ejercicio físico multicomponente con prescripción de ejercicio posterior.

MATERIAL Y MÉTODOS

7 MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio en dos niveles.

- Nivel 1: Estudio cuasi experimental (no aleatorizado) con intervención educativa a personal sanitario e impacto poblacional (tres centros de salud y tres centros socio sanitarios)
- Nivel 2: Estudio cuasi experimental de intervención multidisciplinar (incluida terapia física multicomponente) a la muestra de sujetos remitida para valoración por fragilidad y riesgo de caídas.

7.2 TAMAÑO MUESTRAL

En la aproximación sobre el tamaño muestral existen dos niveles:

- ♦ Nivel 1. Consiste en estimar el número de población mayor de 70 y la incidencia de fracturas antes y después de la intervención. En Guadalajara la incidencia de fracturas de cadera en mayores de 70 años es aproximadamente de 400 al año. Asumiendo una población de 38.066 personas >70 años (datos del INE 2017), supone una incidencia de 10,5 fracturas por 1.000 pacientes-año. Eso implicaría que si la población sobre la que se intervienen es de 7.762 (20,4%) personas, se prevén 80 fracturas anuales en este grupo. El objetivo sería reducir en un 15% dichas fracturas en el grupo de intervención, eso supone pasar de 10,5% a 8,93% (pasar de 80 a 68 fracturas). Con un error alfa de un 5% y una potencia estadística de un 90% (error beta 10%) serían necesarios evaluar 7.478 sujetos en el grupo de

intervención y otros 7.478 en el grupo control para que dicha diferencia fuese estadísticamente significativa.

- Nivel 2: En este caso el tamaño muestral se realiza en base a una diferencia de medias de SPPB (variable principal) en un grupo con y sin terapia multicomponente. El objetivo para el tamaño muestral será el incremento del SPPB tras la terapia multicomponente. Asumiendo que el SPPB inicial tras la intervención multicomponente se incremente en tres puntos, con un riesgo alfa de un 5% y un riesgo beta de un 20%, considerando una desviación estándar de hasta 3 puntos y un porcentaje de pérdidas de al menos 10% de pacientes, serán necesario 32 sujetos (16 sujetos por brazo).

7.3 SUJETOS DEL ESTUDIO

7.3.1 NIVEL 1 DEL ESTUDIO. INTERVENCIÓN COMUNITARIA

Se incluyeron sujetos pertenecientes a tres centros de salud de la provincia de Guadalajara (dos urbanos y uno rural) y tres centros socio sanitarios (lo que hace un total de 45.828 sujetos), comparándolos con el resto de la provincia de Guadalajara y consigo mismos antes y después de la intervención en cuanto a número de fracturas (objetivo principal). También se compararon el número de caídas en los centros socio sanitarios antes y después de la intervención.

7.3.2 NIVEL 2 DEL ESTUDIO. INTERVENCIÓN A LA MUESTRA DE SUJETOS DERIVADO A LA UPCF

Para la intervención individual se incluyeron en el estudio a los sujetos que cumplían criterios derivados a la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas (UPCF) del Hospital de Guadalajara de forma consecutiva a lo largo de ocho meses previa firma del

consentimiento informado. La negativa a firmar el consentimiento fue causa de exclusión del estudio, pero de ningún modo se dejó de valorar y tratar al paciente si lo requería.

Se valoraron para inclusión todos los sujetos derivados a la Unidad de Prevención de Caídas entre el 1 de noviembre de 2016 y el 30 de junio de 2017. En estas fechas, fueron derivados 149 sujetos a la Unidad

de Prevención de Caídas. De éstos, 28 no cumplían criterios de inclusión. De los 121 sujetos que sí los cumplían, 35 cumplían criterios de exclusión por lo que finalmente se incluyeron en la muestra 86 sujetos. Se realizaron valoraciones cada tres meses a partir de la visita basal o pre-intervención hasta alcanzar los nueve meses de seguimiento. En todas las valoraciones se usaron los mismos ítems. Se completó el seguimiento a los 9 meses a 84 sujetos, ya que se produjeron dos éxitus durante la duración del estudio (Figura 4)

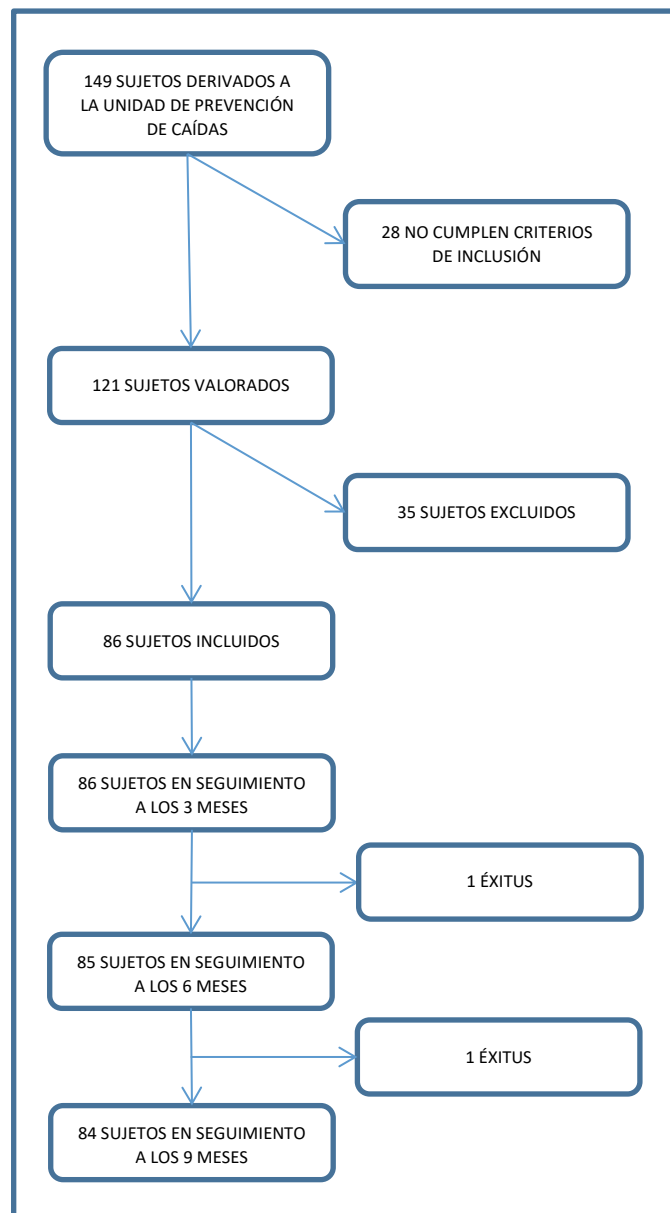


FIGURA 4.- FLUJO DE SUJETOS DERIVADO A LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS

7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los criterios de inclusión de este estudio son una modificación de los criterios de derivación a unidades específicas de evaluación y tratamiento de caídas en el anciano, propuestos por la Sociedad Americana de Geriatría (AGS) y la Sociedad Británica de Geriatría (BGS) ⁴¹ (Tabla 5). Los sujetos podían ser derivados por el equipo de atención primaria, el equipo de los centros socio sanitarios, todas las especialidades hospitalarias y el servicio de urgencias.

TABLA 5.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN EN EL ESTUDIO

- 1-. Más de una caída en el último año.
 - 2-. Al menos una caída que haya requerido valoración por servicios sanitarios.
 - 3-. Trastorno del equilibrio o de la marcha.
 - 4-. Síndrome postcaída o síndrome de temor a caerse.
-
- a-. Mayor de 70 años.
 - b-. Capaz de caminar sin ayuda humana.
 - c-. Sin deterioro cognitivo moderado o grave (grado GDS-FAST <5).

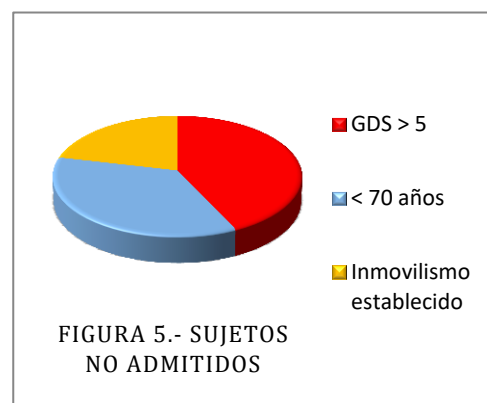
El sujeto debe cumplir cualquiera de los puntos 1-4 y todos los criterios a-c.

GDS-FAST: Escala de deterioro global.

Criterios modificados de Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention ⁴¹

7.4.1 SUJETOS NO ADMITIDOS

Del total de 149 sujetos derivados a la Unidad de Prevención de Caídas, 28 no cumplían criterios de inclusión (18.7%). De éstos, 12 sujetos (42.8%) presentaban demencia grave (GDS mayor de 5), 10 (35.7%) eran menores de



70 años y 6 sujetos (21.4%) presentaban inmovilismo establecido de larga evolución y eran incapaces de deambulación ni bipedestación sin ayuda humana (Figura 5).

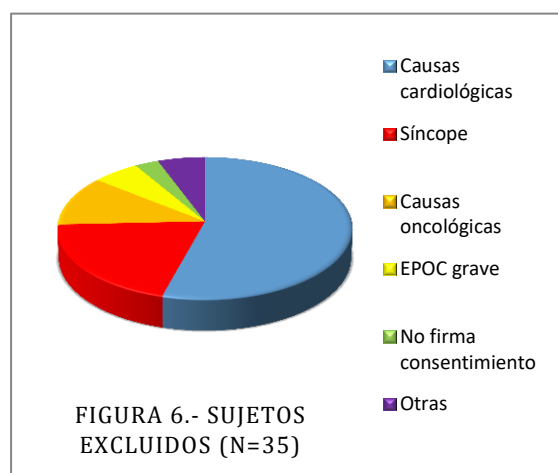
7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Para ser incluidos en el estudio, los sujetos debían cumplir los criterios de inclusión (Tabla 5) y no presentar ninguno de los criterios de exclusión (Tabla 6).

TABLA 6.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1- No firmar el consentimiento informado.
2- Historia de infarto agudo de miocardio hace menos de seis meses, angina inestable o insuficiencia cardiaca en estadio IV de la NYHA (New York Heart Association).
3- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica con limitación grave al flujo aéreo.
4- Enfermedad terminal definida como condición patológica cuya expectativa de vida sea menor de seis meses.
5- Pacientes inestables a juicio del facultativo.
6- Cualquier otra razón que, a juicio del facultativo, no le haga subsidiario de entrar en el estudio

7.5.1 SUJETOS EXCLUIDOS



De los 121 sujetos incluidos, 35 cumplían criterios de exclusión (28,9%). De estos 35, 19 sujetos (54,2%) se excluyeron por causas cardiológicas (6 por infarto agudo de miocardio de menos de seis meses de evolución, 8 por ángor inestable y 5 por

insuficiencia cardíaca estadio IV), 7 sujetos (20%) fueron excluidos por síncope no filiados, 2 (5,7%) se excluyeron por enfermedad pulmonar obstructiva crónica con limitación al flujo aéreo muy grave, 4 sujetos (11,4%) fueron diagnosticados de enfermedad oncológica metastásica, uno tenía una aneurisma de aorta abdominal que contraindicaba el programa de ejercicio, un sujeto fue derivado tras una fractura de cadera que había ocurrido menos de un mes antes y un sujeto no firmó el consentimiento informado.

7.6 FASES DEL ESTUDIO

7.6.1 FASE DE INCLUSIÓN

Período de reclutamiento entre el 1 de noviembre de 2016 y el 30 de junio de 2017. Se eligieron los sujetos que cumplían criterios de inclusión y no cumplían criterios de exclusión derivados a la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas durante ese período de tiempo.

En la valoración pre-intervención o basal se firmó el consentimiento informado y se realizó una Valoración Geriátrica Integral (VGI) con la recogida de datos basales: motivo de derivación a la Unidad, datos sociodemográficos, comorbilidad asociada, tratamiento habitual, parámetros antropométricos y situación funcional, mental y social mediante distintas escalas, descritas en el apartado de instrumentos de medida. También se realizó una valoración analítica que incluyó medición de vitamina D.

7.6.2 FASE DE INTERVENCIÓN

7.6.2.1 INTERVENCIÓN COMUNITARIA

La intervención comunitaria se realizó entre enero y junio de 2017 con la duración en cada medio detallada a continuación.

INTERVENCIÓN EN CENTROS DE SALUD

Se realizaron visitas mensuales de 60 minutos (tres visitas a cada centro) para detección de sujetos subsidiarios de ser incorporados al programa, entrenamiento en la detección de síndromes geriátricos y desarrollo del protocolo de detección de fragilidad.

Se desarrolló un programa formativo en sesiones mensuales de 45 minutos para todos los profesionales sanitarios del centro (ANEXO B).

Durante la duración de este proyecto se mantuvo un canal de comunicación abierto permanentemente para resolución de cuestiones acerca de caídas, fragilidad, deterioro funcional y síndromes geriátricos.

Además, se realizó formación a las personas mayores y cuidadores mediante charlas en los centros de salud del área de influencia con contenidos sobre prevención de caídas y beneficios del ejercicio físico, enmarcados en una estrategia de promoción de la salud. Se impartieron tres charlas de 45 minutos en cada centro de salud de intervención.

INTERVENCIÓN EN CENTROS SOCIO SANITARIOS

Se realizaron visitas semanales de 120 minutos durante doce semanas para la detección de sujetos subsidiarios de ser incorporados al programa, asesoramiento en la realización del entrenamiento multicomponente, valoración de síndromes geriátricos y reducción de factores de riesgo ambientales en el centro.

Se realizó una formación similar a la efectuada en CS pero impartida semanalmente en sesiones de 15 minutos, haciendo especial énfasis en los factores de riesgo ambientales. Además de esta acción formativa, se identificó a los sujetos con mayor riesgo de caídas incluyendo en el estudio a aquellos que cumplían criterios (sin dejar de tratar a los que no los cumplían).

Se revisaron los planes de ejercicio existentes en el centro con las personas encargadas de dirigirlos, modificándose los programas para hacerlos más efectivos según la evidencia disponible.

El trabajo con el personal médico se centró en la detección de prescripciones potencialmente inadecuadas y síndromes geriátricos que aumentaran el riesgo de caídas.

7.6.2.2 INTERVENCIÓN SOBRE LOS SUJETOS DERIVADOS A LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS

La intervención se compone de una valoración multidimensional y multidisciplinar con Valoración Geriátrica Integral e intervención en los problemas detectados y una prescripción de ejercicio físico multicomponente (Figura 7). Esta prescripción estuvo formada por un programa grupal dirigido y una prescripción de ejercicio individual. El programa grupal tuvo una duración de doce semanas con tres



FIGURA 7.- INTERVENCIÓN SOBRE LOS SUJETOS DERIVADOS A LA UNIDAD

sesiones semanales y estuvo basado en la Guía Vivifrail®¹⁷⁰, desarrollada dentro del

“Erasmus+ Programme of the European Union” (ANEXO C). A pesar de ser un programa grupal, se adaptó el entrenamiento a la capacidad funcional de cada participante. Los sujetos procedentes de domicilio realizaron el programa en el Hospital de Día de Geriatría y los sujetos institucionalizados en su centro. Al finalizar las doce semanas del entrenamiento grupal, se realizó una prescripción de ejercicio físico individualizada adaptada a la nueva capacidad funcional que el sujeto debía de realizar en su domicilio cinco veces por semana hasta la siguiente valoración. Como parte de la valoración multidimensional se realizaron visitas domiciliarias programadas para asesoramiento en reducción de factores ambientales precipitantes de caídas en domicilio cuando éstos existían. Se realizó una visita única como parte de la valoración inicial del sujeto que se repitió si persistieron las caídas en el domicilio. Las visitas fueron realizadas por el geriatra de la unidad.

Para el seguimiento durante la intervención se realizaron tres valoraciones tras la valoración basal o pre-intervención. Las valoraciones se llevaron a cabo con un intervalo de tres meses (a los tres, seis y nueve meses de la valoración basal). En todas se determinaron de nuevo los parámetros sanguíneos medidos en la fase de inclusión y se repitieron las escalas de la valoración basal, realizando nueva Valoración Geriátrica Integral con especial atención a la evolución de los síndromes geriátricos detectados en valoraciones anteriores.

7.6.3 FASE DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos generados se incorporaron a una hoja de cálculo Excel y posteriormente se utilizó el paquete estadístico SPSS 20,0.

Para la comparación de variables categóricas se utilizaron las pruebas de χ^2 (empleando la prueba exacta de Fisher o corrección de Yates si era preciso). En la comparación de variables cuantitativas se utilizaron la t de Student o el análisis de la variancia. En caso de comparaciones de muestras apareadas (pre-post) se han usado la t de Student para datos apareados para variables dependientes cuantitativas y el test de McNemar para variables categóricas. En caso de varianzas desiguales o con una distribución no gaussiana se utilizaron los test no paramétricos (MannWhitney, Wilcoxon y Kruskal-Wallis). Los análisis multivariante se realizaron mediante regresión logística para las variables dependientes categóricas y regresión lineal para las dependientes cuantitativas. Se comprobaron mediante análisis de residuos que los datos se ajustaban bien a los supuestos del modelo de regresión. Todos los análisis fueron de dos colas y se asumió la significación estadística si el p valor fue menor de 0,05.

7.7 VARIABLES ESTUDIADAS

I Nivel 1 del estudio:

- N° de fracturas: Variable principal en el nivel 1. Se determinaron utilizando la unidad de codificación del Hospital Universitario de Guadalajara que recoge cualquier fractura que precisa ingreso hospitalario o bien asistencia en el servicio de urgencias hospitalaria.
- N° de caídas. Esta variable únicamente se determinó en los centros socio sanitarios donde se dispone de un registro prospectivo de caídas. Se recogieron el n° de

caídas un año antes y un año después de la intervención en cada centro para realizar una comparación pre-post.

II Nivel 2 del estudio:

- Parámetros sociodemográficos: Edad, sexo, estado civil, lugar de residencia (comunidad, centro socio sanitarios)
- Nivel previo de ejercicio físico, tomado como punto de corte los criterios de sedentarismo de Linda Fried ⁴⁴.
 - Sedentario: menos de dos horas y media de ejercicio físico de intensidad moderada a la semana.
 - No sedentario: Al menos dos horas y media de ejercicio físico de intensidad moderada a la semana.
- Parámetros analíticos:
 - Función renal
 - Perfil óseo: Niveles de 25 hidroxí vitamina D en sangre, calcio, fósforo, PTH intacta.
 - Perfil nutricional: colesterol, albúmina, proteínas totales, ácido fólico y vitamina B12
 - TSH
 - Testosterona libre si el sujeto era varón
- Escalas de autopercepción funcional, medidas basadas en la ejecución, escalas cognitivas y de fragilidad descritas en el apartado de instrumentos de medida. Como variable principal se utilizó el SPPB.
- Eventos adversos de salud: número de caídas, visitas a urgencias e ingresos hospitalarios por cualquier causa.

7.8 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Todas las escalas descritas a continuación pueden encontrarse en el ANEXO A.

- Escala de Barthel modificada de las actividades básicas de la vida diaria: La escala de Barthel fue publicada en 1965 por Mahoney y Barthel ¹⁷¹. La modificación fue realizada por Granger y col ¹⁷² y se trata de un cuestionario heteroadministrado con 15 ítems subdividido en dos índices. Las puntuaciones de ambos índices suman 100 puntos y su interpretación es similar a la de la escala original. Se considera que el sujeto es independiente si puntúa 90-100, con dependencia leve 60-89 puntos, dependencia moderada 40-59 puntos y dependencia grave si obtiene menos de 40 puntos.
- Escala de actividades instrumentales de Lawton y Brody ¹⁷³: Instrumento publicado en 1969 y construido específicamente para su uso en población anciana aunque no está validado en español. Recoge información sobre ocho ítems relacionados con las actividades instrumentales, obteniéndose la puntuación final sumando la obtenida en cada ítem. Hay tres actividades que en la cultura occidental suelen ser más propias de mujeres (comida, tareas del hogar, lavar ropa); por ello, los autores de la escala admiten que en los hombres estas actividades se supriman de la evaluación, siendo la puntuación total diferente para hombres y mujeres. En hombres se considera al sujeto autónomo si la puntuación es 5, dependiente leve 4 puntos, dependiente moderado 3 puntos, dependiente grave 2 puntos y totalmente dependiente si la puntuación es de 0-1. En mujeres, se considera autónomo si la puntuación es 8, dependiente leve 6-7 puntos, dependiente moderado 4-5 puntos, dependiente grave 2-3 puntos y totalmente dependiente si la puntuación es 0 ó 1.

- Escala de depresión de Yesavage ¹⁷⁴: Fue diseñada por Brink y Yesavage en 1982 específicamente para el anciano. Compuesta en principio de 30 ítems, de los que ninguno es de tipo somático, existe una adaptación validada en español de 15 ítems realizada por Aguado C y cols que es la que se ha usado en este trabajo ¹⁷⁵. Los puntos de corte aceptados para la versión de 15 ítems son los siguientes: No depresión 0-5 puntos. Probable depresión 6-9 puntos. Depresión establecida 10-15 puntos
- Global Deterioration Scale and Functional Assessment Staging (GDS-FAST) para demencia ¹⁷⁶: Escala creada por Reisberg y cols. que valora la evolución del deterioro cognitivo en siete etapas basadas en la cantidad de pérdida cognitiva. Se considera adulto normal en los estadios 1 y 2. El 3 es un déficit cognitivo leve, 4 moderado, 5 moderadamente grave, 6 grave y 7 muy grave.
- Test Mini-Examen Cognoscitivo (Minimal State Examination Version de Lobo) ¹⁷⁷: El Mini-Mental State Examination de Folstein (MMSE) ¹⁷⁸ es útil en el cribado de deterioro cognitivo moderado. Consta de una serie de preguntas agrupadas en diferentes categorías que representan aspectos relevantes de la función intelectual. Presenta una sensibilidad del 89% y especificidad del 66% en ancianos. Antonio Lobo validó y adaptó a la población anciana española el MMSE surgiendo el Mini-Examen Cognoscitivo (MEC) con una sensibilidad del 90,7% y especificidad de 69% para detectar deterioro cognitivo en el anciano. Entre 30 y 35 puntos es considerado normal, de 25 a 29 se considera que existe un discreto déficit que no se califica como deterioro cognitivo, de 20 a 24 puntos corresponde con deterioro cognitivo leve, de 15 a 19 puntos, deterioro cognitivo moderado y deterioro cognitivo grave cuando la puntuación es de 14 puntos o menos.

- Mini Nutritional Assessment (MNA)¹⁷⁹: Permite detectar la presencia o riesgo de malnutrición de la población geriátrica ambulatoria, ingresada en hospital de agudos o institucionalizada. Más de 24 puntos se considera bien nutrido, menos de 17 desnutrición y entre 17 y 24 puntos, en riesgo.
- Índice de comorbilidad de Charlson¹⁸⁰: Desarrollado por Charlson y col en 1987. Diseñado para predecir la mortalidad a 1 año en función de las patologías crónicas asociadas, se adaptó finalmente para predecir mortalidad a 10 años. En este trabajo se ha usado su versión abreviada¹⁸¹. Se considera ausencia de comorbilidad 0-1 punto, comorbilidad baja 2 puntos y alta más de 3 puntos.
- Criterios de fragilidad de Fried⁴⁴: Linda Fried publicó la definición de fragilidad como la presencia de 3 de los siguientes 5 criterios: fatiga crónica autorreferida, debilidad, inactividad, disminución de la velocidad de marcha y pérdida de peso. Son muchos los autores que han continuado con su trabajo, pero la definición que dio Fried sigue siendo la referencia para definir fragilidad. Los criterios de Fried se asocian con mortalidad, discapacidad incidente y pérdida de movilidad en cohortes españolas⁵⁶. Los pacientes que no presentan ningún criterio positivo son descritos como robustos, si presentan uno o dos criterios, se les califica como prefrágiles y si son positivos para tres o más criterios como frágiles.
- Criterios de fragilidad estandarizados⁷²: En el año 2017 se publica la validación en población española de los criterios de fragilidad de Linda Fried usando la cohorte de Toledo (The Toledo Study for Healthy Aging) por Alonso Bouzón y cols. Los criterios y la forma de interpretarlos son iguales que los de Fried, pero cambian los puntos de corte de velocidad de la marcha, fuerza de prensión manual y actividad para que el criterio sea considerado positivo.

- Escala del equilibrio de Tinetti¹⁸²: Escala observacional descrita en 1986 que evalúa el equilibrio de la persona anciana al sentarse, al levantarse, al caminar y al girar 360°. Asimismo valora el inicio de la marcha, la longitud, la altura, la simetría y continuidad de los pasos, la desviación de la trayectoria, la estabilidad del tronco y la postura al caminar y girar. Útil para valorar el riesgo de caídas. Se considera el test clínico más apropiado para valorar el equilibrio en ancianos. Con una puntuación mayor de 19 puntos se considera que el sujeto tiene bajo riesgo de caídas.
- Escala SPPB (Short Physical Performance Battery)¹⁶⁰: de uso cada vez más extendido y validada en nuestro medio. Diseñada específicamente para predecir la discapacidad. Ha demostrado capacidad para predecir eventos adversos, dependencia, institucionalización y mortalidad¹⁸³⁻¹⁸⁵. Permite monitorizar a lo largo del tiempo la evolución del sujeto (cambios de 1 punto son clínicamente significativos), y predice significativamente el desarrollo de dependencia, tanto en las actividades de la vida diaria como en la movilidad a 4 años¹⁸⁶. Ha sido recomendada como medida objetiva de limitaciones de la movilidad^{187,188}. Consiste en la realización de tres pruebas: equilibrio (en tres posiciones: pies juntos, semitándem y tándem), velocidad de la marcha con arranque estático (sobre 2.4 ó 4 metros) y levantarse y sentarse en una silla cinco veces sin usar los bazos. Se considera al sujeto autónomo si obtiene 10 ó más puntos, con limitación leve entre 7 y 9, con limitación moderada entre 4 y 6 y con limitación grave si obtiene menos de 4 puntos. En este trabajo ha sido usada como variable principal del nivel 2.
- Velocidad de la marcha: es la prueba objetiva de evaluación de limitación funcional más frecuente en la bibliografía. En estudios longitudinales ha

demostrado capacidad de predecir eventos adversos como hospitalización, fragilidad, caídas, dependencia y mortalidad^{113,189,190}. Consiste en pedir a la persona que recorra una distancia a su ritmo de marcha habitual o a velocidad máxima. El inicio de la medición puede ser desde estático o en movimiento (marcha lanzada) y el sujeto debe utilizar las ayudas técnicas que use habitualmente. Aunque los trabajos publicados miden diferentes distancias, parece que la validez queda cuestionada en distancias menores de 4 m, sobre todo en marcha con arranque estático¹⁸⁵. La velocidad por encima de 1m/seg se considera normal, menor de 0,8 m/seg, riesgo de sufrir eventos adversos y por debajo de 0,6 m/seg, riesgo de discapacidad¹⁹¹. La velocidad de la marcha también puede usarse para monitorización del sujeto, ya que cambios de 0,1 m/seg son clínicamente significativos¹⁸⁹. En este trabajo se mide marcha lanzada en 6 metros a velocidad habitual y con las ayudas técnicas que utilicen habitualmente.

- Escala FAC de la marcha (Functional Ambulatory Classification)¹⁹²: Desarrollada por Holden y col en 1984. Evalúa la marcha estableciendo seis categorías desde 0 (marcha nula) a 5 (independiente en cualquier superficie y para subir o bajar escaleras).
- Falls Efficacy Scale (FES)¹⁹³: Instrumento para medir el miedo a las caídas desarrollado por Tinetti y col en 1990. Consta de 10 preguntas acerca de lo seguro que se siente el paciente realizando actividades de la vida diaria no peligrosas.
- Alcance funcional: Desarrollado en 1990 por Duncan y col¹⁹⁴ como medida de equilibrio dinámico para predecir caídas en adultos. Con el sujeto junto a una pared, se mide la diferencia entre la longitud del brazo y el alcance máximo hacia delante, sin desplazar los pies ni usar apoyos. En sujetos de más de 70 años se considera normal más de 33,42 cm en hombres y 26,59 cm en mujeres.

ASPECTOS ÉTICOS

8 ASPECTOS ÉTICOS

8.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los sujetos fueron valorados por un médico especialista en Geriatría, capacitado para proporcionar la información necesaria a fin de explicar adecuadamente la investigación y solucionar las dudas que pudieran surgir a los posibles participantes.

Al participante se les explicó detalladamente en qué consistía su participación tanto verbalmente como por escrito, facilitándole una hoja de información ANEXO D. Se permitió que reflexionara sobre la información suministrada y se le dio la oportunidad de preguntarle al investigador todas las dudas que le pudieron surgir al respecto. Una vez resueltas todas sus cuestiones, se le invitó a firmar una hoja de consentimiento informado (ANEXO E) en el que figuraban firma y fecha del sujeto junto a la firma del investigador que le dio la información. El original de la hoja de consentimiento informado firmada, permaneció en el centro donde se realizó la investigación.

8.2 COMITÉ ÉTICO

Para la realización del estudio se elaboró un protocolo reflejando objetivos, variables y metodología del estudio. Este protocolo, junto con la hoja de información y la hoja de consentimiento informado, se sometió a la consideración del Comité de Ética de la Investigación del Hospital Universitario de Guadalajara que dio su aprobación por escrito de acuerdo a la normativa vigente (Anexo F.- Informe del comité de ética de la investigación).

El investigador se aseguró de que el estudio fuera realizado según el protocolo presentado, la declaración de Helsinki, las Guías ICH de buenas prácticas clínicas, y conforme a todas las regulaciones vigentes aplicables.

El personal responsable del estudio mantuvo el anonimato de los sujetos, que se identificaron sólo mediante un código tanto en el cuaderno de recogida de datos como en la base de datos electrónica. La correlación entre la identidad del sujeto y el código asignado sólo fue accesible para el autor de esta tesis. El estudio cumplió con la normativa vigente respecto a la protección de datos.

Los sujetos no recibieron ninguna compensación económica por su participación en el estudio.

8.3 CONFLICTO DE INTERESES

El autor de esta tesis no declara ningún conflicto de intereses.

Parte de este estudio se llevó a cabo gracias a una beca de investigación de la Fundación Nacional de Paraplégicos de Toledo con fondos aportados por Abbott Laboratories.

RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN COMUNITARIA

9 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN COMUNITARIA

Como parte de la implantación de la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en el área sanitaria, se realizó una formación dirigida al personal sanitario de tres centros de salud y tres centros socio sanitarios, y a pacientes y cuidadores sobre prevención de caídas y beneficios del ejercicio físico, enmarcados en una estrategia de promoción de la salud, como se explica en el apartado de intervención.

Para evaluar la efectividad de la intervención comunitaria se utilizaron la cifra de fracturas de cadera procedentes de los centros de intervención (Centros de Salud y Centros Socio Sanitarios) y de los centros control. En los CSS se utilizó también la cifra de caídas un año antes y un año después de la implantación de la Unidad. En sujetos de la comunidad no se evaluaron las caídas por no disponer de registros fiables.

9.1 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN EN CENTROS DE SALUD

Se intervino sobre tres CS que agrupaban el 20,2% de la población mayor de 70 años de la comunidad. Se recogió el número de fracturas de cadera agrupadas por los Centros de Salud (CS) a los que pertenecían antes y después de la intervención.

En los cinco años previos a este trabajo, se produjo un aumento medio de la tasa de incidencia de fractura de cadera (FC) de 0,25 FC/1.000 habitantes-año en el área de influencia de los CS de no intervención (Tabla 7). En el año posterior al de la intervención hubo 95 FC en 30.352 personas, lo que supone una incidencia de 3,13 fracturas de cadera/1.000 habitantes-año. Esto implica un aumento de tasas de 0,23FC/1.000 habitantes-año en los CS donde no se llevó a cabo el programa, similar a lo ocurrido en años anteriores.

Si analizamos lo ocurrido en el área de influencia de los CS de intervención en los cinco años previos a iniciar este trabajo, vemos un aumento medio de la tasa de incidencia de fractura de cadera (FC) de 0,57 FC/1.000 habitantes-año (Tabla 7). Tras la intervención hubo 45 FC, lo que corresponde a una incidencia de 5,92 FC/1.000 habitantes-año y por tanto una disminución de tasas de 2,14 FC/1.000 sujetos-año respecto al año anterior.

No se consideró adecuado comparar de forma directa las fracturas de cadera entre los grupos de intervención y control, ya que la densidad de incidencia de la que parten es muy diferente. Para solventar esta dificultad se asumió que el grupo de intervención habría tenido un aumento similar al ocurrido en los cinco últimos años, por lo que se habría pasado de las 62 FC del año previo a 67 FC (aumento de la tasa de incidencia de 0,57), lo que supondría una incidencia de 8,63 FC/1.000 sujetos-año (Tabla 8). Si comparamos la cifra observada de 45 FC con la esperada de no haber intervenido, obtenemos una razón de tasas de 0,67 (IC95% 0,46-0,97, p=0,038). Utilizando la misma estimación, obtenemos un NNT (número necesario de pacientes a tratar) para la intervención descrita de 352,82 (IC 95% 181,93-5813,50).

TABLA 7.- EVOLUCIÓN PRE-INTERVENCIÓN DE LA TASA DE FRACTURA DE CADERA EN SUJETOS DE LA COMUNIDAD

	2012			2013			2014			2015			2016		
	>70	FC	TI	>70a	FC	TI	>70 ^a	FC	TI	>70 ^a	FC	TI	>70 ^a	FC	TI
CS intervención	6.908	40	5,79	7.221	46	6,37	7.338	51	6,95	7.476	56	7,49	7.689	62	8,06
CS no intervención	29.015	56	1,93	29.357	64	2,18	29.875	72	2,41	29.924	79	2,64	30.289	88	2,90

>70: Número de sujetos mayores de 70 años en el área de influencia de esos centros de salud. FC: Número de fracturas de cadera. TI: Tasa de incidencia de fracturas de cadera en la población mayor de 70 años, expresado como fracturas de cadera/1000 habitantes-año.

CS intervención: Centros de salud donde se intervino. CS de no intervención: Centros de salud donde no se intervino.

TABLA 8.- COMPARACIÓN DE LOS DATOS OBSERVADOS POST-INTERVENCIÓN CON LOS DATOS ESPERADOS SI NO SE HUBIERA INTERVENIDO EN SUJETOS DE LA COMUNIDAD

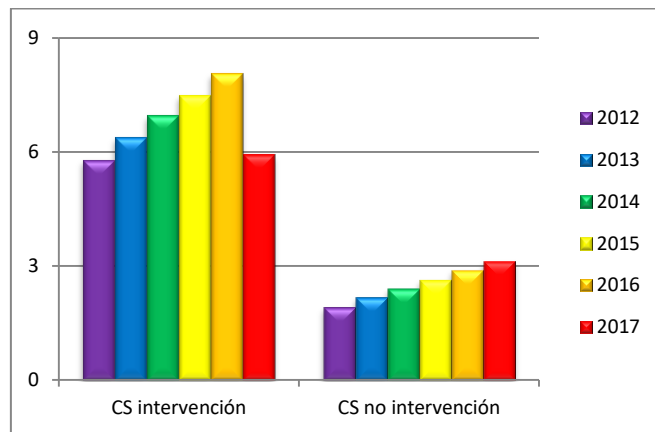
	Sujetos>70	FC	Incidencia	Razón de tasas	IC 95%	p (sig bilatera)
Observado tras intervención	7.762	45	5,92/10 ³ -a	0,67	0,46-0,97	0,0038
Estimado sin intervención	7.762	67	8,63/10 ³ -a			

Post-intervención: Período de un año tras intervención (julio 2017-junio 2018)

Sujetos>70: Número de sujetos mayores de 70 años en el área de influencia de esos centros de salud. FC: Número de fracturas de cadera. Incidencia: Tasa de incidencia de fracturas de cadera en la población mayor de 70 años, expresado como fracturas de cadera/1000 habitantes-año.

CS intervención: área de influencia de los centros de salud donde se intervino.

FIGURA 8.- INCIDENCIA DE FC EN SUJETOS DE LA COMUNIDAD



CS intervención: Centros de salud donde se intervino. CS de no intervención: Centros de salud donde no se intervino. FC: Fractura de cadera.

En el plano económico, podemos estimar el ahorro que supone la reducción del número de fracturas de cadera (FC). En este trabajo, hubo un aumento medio de tasas de 0,57 fracturas/1.000 habitantes-año en los CS de intervención en los 5 años anteriores, por lo que podemos inferir que habría aumentado de la misma manera si no se hubiera intervenido, pasando de las 45 fracturas de cadera observadas a las 67 estimadas (Tabla 8). Teniendo en cuenta que el coste medio de cada FC en España es de 9.354,5 euros

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

según un estudio de 2018 ¹⁹⁵ (hospitalización y primer año post-fractura), estimamos un ahorro de 205.799 euros (626.751,5€ - 420.952,5,5 €) con nuestra intervención (Tabla 9).

TABLA 9.- ESTIMACIÓN DE COSTES Y AHORRO EN LOS CS DE INTERVENCIÓN

	Post intervención	Estimación sin intervención	Ahorro estimado
Nº FC	45	67	22
Coste (€)	420.952,5	626.751,5	205.799

Estimación sin intervención: Estimación del número de fracturas de cadera si no hubiera habido intervención.

Ahorro estimado: Ahorro calculado por la diferencia entre el número de fracturas producidas y las que se estiman que se hubieran producido sin intervención.

FC: Fractura de cadera: CS: Centro de salud.

9.2 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN EN CENTROS SOCIO SANITARIOS

Se intervino sobre tres Centro socio sanitarios (CSS) que agrupaban el 9,18% de la población institucionalizada.

9.2.1 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE FRACTURAS DE CADERA

En los cinco años previos a este trabajo, se produjo un aumento medio de la tasa de incidencia de fractura de cadera (FC) de 1,13 FC/1.000 habitantes-año en los Centros socio sanitarios (CSS) de no intervención (Tabla 10). En el año posterior al de la intervención hubo 167 FC en 3.475 personas, lo que supone una incidencia de 48,05 fracturas de cadera/1.000 habitantes-año. Esto implica un aumento de tasas de 1,15 FC/1.000 habitantes-año en los CSS donde no se llevó a cabo el programa, similar a lo ocurrido en años anteriores.

Si analizamos lo ocurrido en los CSS de intervención en los cinco años previos a iniciar este trabajo, vemos un aumento medio de la tasa de incidencia de fractura de cadera (FC) de 5,71 FC/1.000 habitantes-año (Tabla 10). Tras la intervención hubo 9 FC en 350 personas, lo que corresponde a una incidencia de 25,71 FC/1.000 habitantes-año y por tanto una disminución de tasas de 14,29 FC/1.000 sujetos-año respecto al año anterior.

Al igual que lo ocurrido en los CS, no se consideró adecuado comparar de forma directa las fracturas de cadera entre los grupos de intervención y control, ya que la densidad de incidencia de la que parten es muy diferente. Para solventar esta dificultad se asumió que el grupo de intervención habría tenido un aumento similar al ocurrido en los cinco últimos años, por lo que se habría pasado de las 14 FC del año previo a 16 FC (aumento de la tasa de incidencia de 5,71/1.000 sujetos-año), lo que supondría una

incidencia de 45,71 FC/1.000 sujetos-año (Tabla 11). Si comparamos la cifra observada de 9 FC con la esperada de no haber intervenido, obtenemos una razón de tasas de 0,56 (IC95% 0,24-1,27, p=0,168).

TABLA 10.- EVOLUCIÓN PRE-INTERVENCIÓN DE LA TASA DE INCIDENCIA DE FRACTURA DE CADERA EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS

	2012			2013			2014			2015			2016		
	PR	FC	TI	PR	FC	TI	PR	FC	TI	PR	FC	TI	PR	FC	TI
CSS intervención	350	6	17,14	350	9	25,71	350	11	31,42	350	12	34,28	350	14	40
CSS no intervención	3.445	146	42,38	3.460	151	43,64	3.454	155	44,87	3.467	159	45,86	3.454	162	46,90

PR: Población residencial. FC: Número de fracturas de cadera. TI: Tasa de incidencia de fracturas de cadera en la población residencial, expresado como fracturas de cadera/1000 sujetos -año.

CSS intervención: Centros socio sanitarios donde se intervino. CSS de no intervención: Centros socio sanitarios donde no se intervino

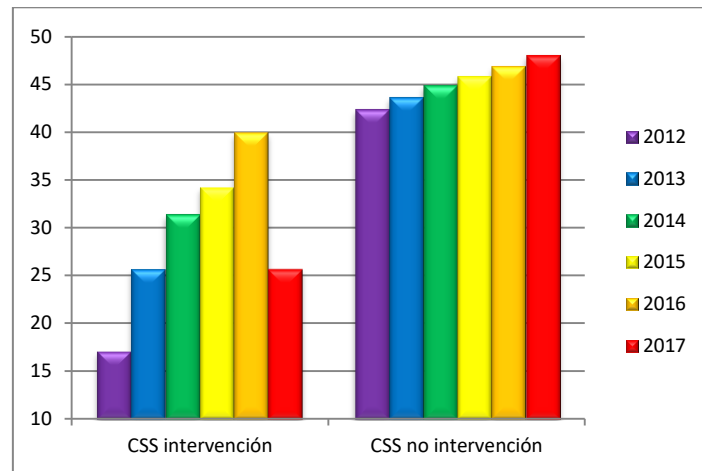
TABLA 11.- COMPARACIÓN DE LOS DATOS OBSERVADOS POST-INTERVENCIÓN CON LOS DATOS ESPERADOS SI NO SE HUBIERA INTERVENIDO EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS

	Población residencial	FC	TI	Razón de tasas	IC 95%	p (sig bilatera)
Observado tras intervención	350	9	25,71	0,562	0,248-1,273	0,168
Estimado sin intervención	350	16	45,71			

Post-intervención: Período de un año tras intervención (julio 2017-junio 2018)

Población residencial: Número de sujetos institucionalizados mayores de 70 años. FC: Número de fracturas de cadera. Incidencia: Tasa de incidencia de fracturas de cadera en la población residencial mayor de 70 años, expresado como fracturas de cadera/1000 habitantes-año.

FIGURA 9.- INCIDENCIA DE FC EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS



CS intervención: Centros socio sanitarios donde se intervino. CS de no intervención: Centros socio sanitarios donde no se intervino. FC: Fractura de cadera.

Se estimó el ahorro económico de la misma manera que en los sujetos de la comunidad. En este trabajo, hubo un aumento medio de tasas de 5,71 FC/1.000 habitantes-año en los CSS de intervención en los cinco años previos al trabajo, por lo que podríamos predecir que habría aumentado de la misma manera si ésta no se hubiera realizado, pasando de las 9 FC que existían post intervención a 16 (Tabla 11). Teniendo en cuenta el coste medio por FC antes mencionado, un coste de 84.190,5 euros se convertiría en 149.672 (ahorro estimado de 65.481,5 euros en un año) si no hubiera habido intervención (Tabla 12).

TABLA 12.- ESTIMACIÓN DE COSTES Y AHORRO EN LOS CSS DE INTERVENCIÓN

	Post intervención	Estimación sin intervención	Ahorro estimado
Nº FC	9	16	7
Coste (€)	84.190,5	149.672	65.481,5

Estimación sin intervención: Estimación del número de fracturas de cadera si no hubiera habido intervención.

Ahorro estimado: Ahorro calculado por la diferencia entre el número de fracturas producidas y las que se estiman que se hubieran producido sin intervención.

FC: Fractura de cadera; CSS: Centro socio sanitario

Unificando los resultados económicos de CS y CSS, estimamos un ahorro por las fracturas de cadera en los centros de intervención de 271.280 euros (29 FC menos).

9.2.2 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CAÍDAS.

En cuanto al registro de caídas en los CSS de intervención, en el año pre-intervención se produjeron 353 caídas (1,008 caídas/residente/año, 60,98% fueron caída única y 39,01% de repetición) y en el período post-intervención 268 (0,76 caídas/residente/año, 68,02% eran caída única y 31,97% caídas de repetición), lo que supone una reducción estadísticamente significativa del 24,07% ($p < 0,001$). En la pre-intervención, 136 residentes se cayeron al menos una vez (38,85% del total de residentes) y 87 se cayeron dos veces o más (24,85% del total). En el período post intervención hubo 117 residentes con caída única (33,42%) y 55 con dos caídas o más (15,71%). Esto supone una reducción del 5,1% de los sujetos que se cayeron una vez y de un 9,1% de los sujetos con caídas de repetición (Tabla 13).

TABLA 13.- EVOLUCIÓN DE CAÍDAS EN SUJETOS INSTITUCIONALIZADOS EN LOS CENTROS DE INTERVENCIÓN.

	Pre-intervención (n=350)	Post-intervención (n=350)	Diferencia de porcentaje	p
Nº residentes con caídas	63,7%	49,1%	-14,6%	<0,001
Nº residentes con caída única	38,8%	33,7%	-5,1%	<0,001
Nº residentes con >1 caída	24,8%	15,7%	-9.1%	<0,001

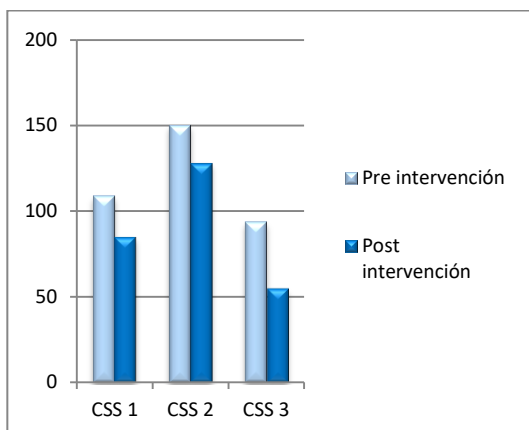
Pre-intervención: 1 año previo a la intervención. Post-intervención: 1 año posterior a la intervención.

Nº residentes con caídas: Número de residentes que se han caído al menos una vez.

Nº de residentes con caída única: Número de residentes que se han caído sólo una vez.

Nº residentes con >1 caída: Número de residentes que se han caído más de una vez.

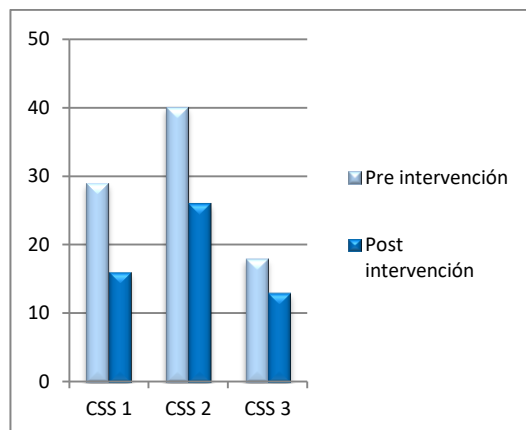
FIGURA 10.- N° DE SUJETOS CON CAÍDAS EN LOS CSS DE INTERVENCIÓN



CSS: Centros socio sanitarios.

Pre-intervención: Período de un año previo a la intervención. Post-intervención: Período de un año tras intervención.

FIGURA 11.- N° DE SUJETOS CON CAÍDAS DE REPETICIÓN EN CSS DE INTERVENCIÓN



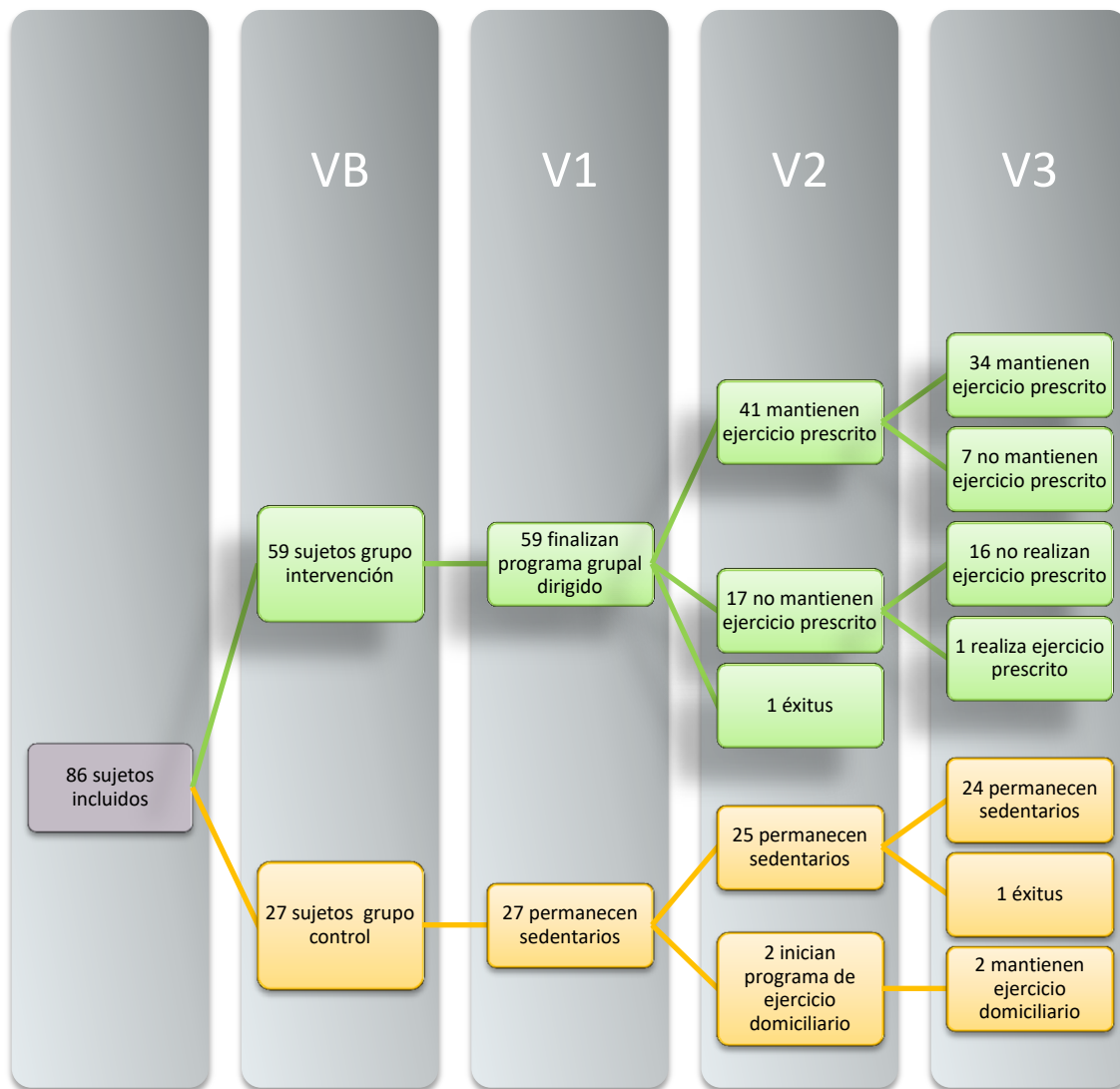
CSS: Centros socio sanitarios

Pre-intervención: Período de un año previo a la intervención. Post-intervención: Período de un año tras intervención.

RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN SOBRE LOS SUJETOS INCLUIDOS EN LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS

10 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN SOBRE LOS SUJETOS INCLUIDOS EN LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS

A fin de facilitar la comprensión de este apartado de resultados, se detalla a continuación el flujo de los sujetos incluidos en el estudio (Figura 12)



VB: Valoración basal o valoración pre-intervención
 V1: Primera valoración tras intervención (3 meses después de la valoración basal).
 V2: Segunda valoración tras intervención (6 meses después de la valoración basal).
 V3: Tercera valoración tras intervención (9 meses después de la valoración basal).

FIGURA 12.- FLUJO DE SUJETOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

10.1 VALORACIÓN PREVIA A INTERVENCIÓN (VALORACIÓN BASAL)

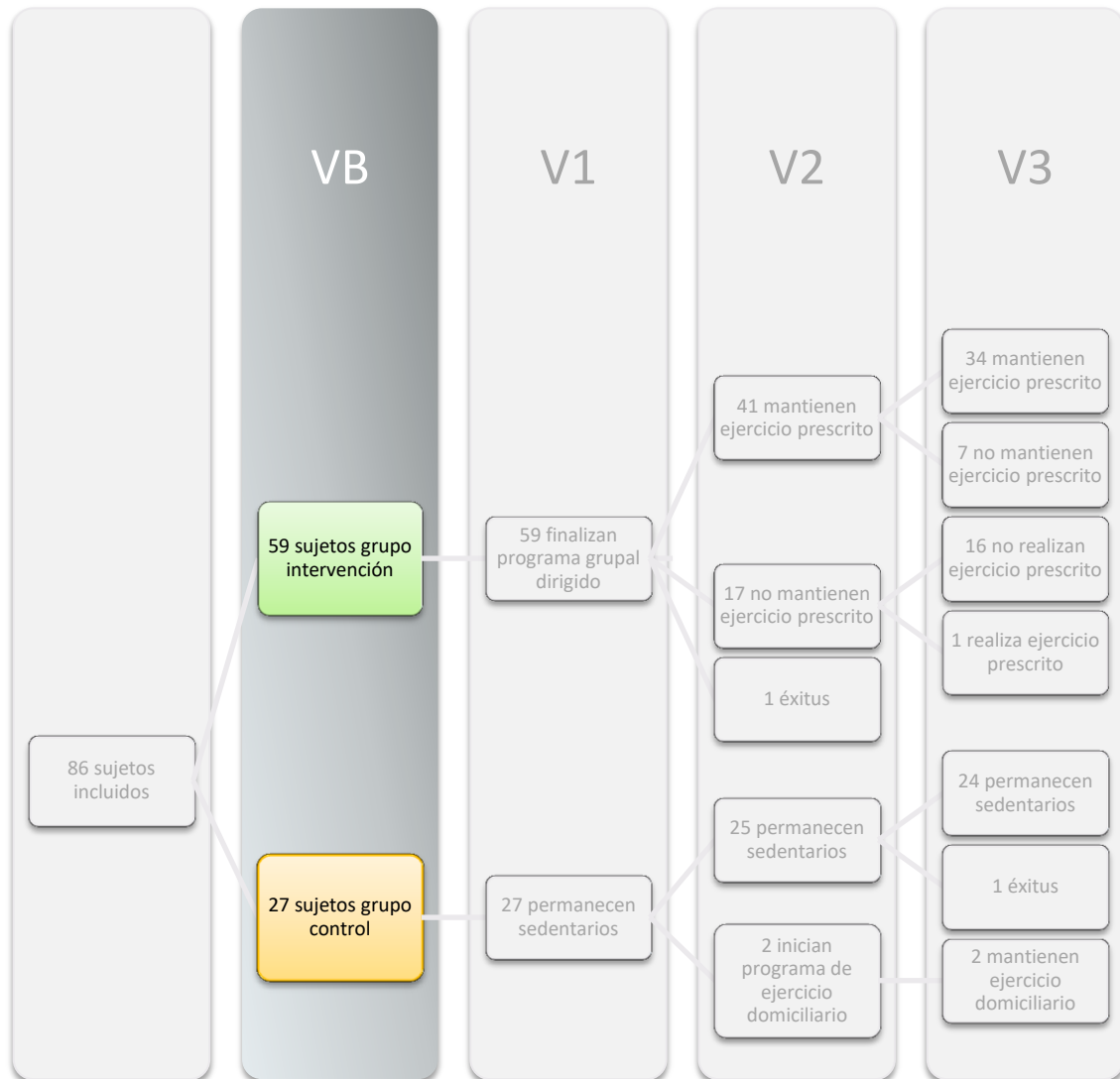


FIGURA 13.- SUJETOS VALORACIÓN BASAL O PRE-INTERVENCIÓN (VB)

10.1.1 DESCRIPCIÓN GLOBAL DE LA MUESTRA

Se incluyeron en el estudio 86 sujetos que fueron evaluados de la forma previamente descrita. Durante la valoración basal o valoración previa a intervención se les ofreció iniciar un grupo de ejercicio multicomponente dirigido de 12 semanas de duración seguido de una prescripción de ejercicio durante seis meses. 59 sujetos aceptaron, formando el grupo de intervención y 27 rechazaron la oferta, formando el grupo control.

A continuación se resume lo más relevante de las características basales de la muestra, expresado como mediana (rango intercuartil), las variables categóricas se expresan como porcentaje. El detalle de los datos así como la comparación entre ambos grupos se muestra en la Tabla 14.

De los 86 sujetos que se incluyeron, el 62,7% eran mujeres, el 57,5% eran viudos y un 50,6% estaban institucionalizados. La mediana de edad fue de 84,8 años (rango intercuartil: 82,4-88,6). El 97,6% de los sujetos eran sedentarios. El resultado del índice de Charlson modificado indica una baja comorbilidad en nuestra muestra, 1 (0-2).

En las medidas basadas en la autopercepción las medianas indican dependencia leve en actividades básicas de la vida diaria, Barthel modificado 85 (75-95) y dependencia moderada en las actividades instrumentales descritas en la escala de Lawton, mujeres 2,5 (0-6) y hombres 1 (0-3). Las medidas basadas en la ejecución –Tinetti 15 (12-19), velocidad de la marcha 0,540 (0,390-0,755), SPPB 4 (3-6) alcance funcional 6 (0-10,8)-, indican deterioro funcional grave, con alto riesgo de caídas y gran afectación del equilibrio. El 80,4% de los sujetos padecían síndrome de temor a caerse (STAC) usando la Falls Efficacy Scale.

La mediana de las escalas de función cognitiva -MEC Lobo 29 (27-33), GDS 2 (2-3), muestran un discreto déficit cognitivo sin alcanzar el punto de corte para deterioro cognitivo. La escala de Yessavage, 2 (0-5,2), no alcanza el punto de corte para depresión.

La mayoría de los sujetos incluidos son frágiles (Fried 76,7%, estandarizados 62,8%) o prefrágiles (Fried 23,3%, estandarizados 36%), existiendo un solo sujeto calificado como robusto si usamos los criterios estandarizados (1,2%) y ninguno si usamos los criterios de Fried.

Los sujetos estaban mayoritariamente bien nutridos según la escala MNA, aunque el porcentaje de desnutridos o en riesgo era del 25,6%. En cuanto al déficit de vitamina D, el 26,8% presentaban niveles séricos normales. Del 73,2% cuyos niveles estaban por debajo de la normalidad, el 37,8% presentaba déficit leve, el 23,2% moderado y el 12,2% déficit grave. El 53,4% tomaban suplementos de vitamina D con o sin calcio y el 16,2% estaba en tratamiento con antirresortivos.

Se registró el número de caídas en los nueve meses previos a la visita basal a fin de poder compararlos con el número de caídas que se produjeran en los nueve meses de seguimiento, obteniéndose una mediana de 2 (1-4) caídas por sujeto.

Con el objetivo de averiguar si la intervención multidisciplinar tenía algún efecto sobre eventos adversos de salud, se recogieron el número de ingresos y el número de visitas a urgencias sin ingreso en los nueve meses anteriores a la intervención para poder comparar si existía reducción tras la intervención. La mediana del número de visitas a urgencias fue de 1 (0-1,2) por sujeto. La mediana del número de ingresos fue de 1 (0-1) por sujeto.

En el análisis de las características basales entre los grupos de intervención y control no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 14). No se encontró asociación de ninguna de las escalas basales con la decisión de realizar el entrenamiento (variable categórica). Tampoco con edad, sexo, lugar de residencia o comorbilidad (Bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow = 0,798).

TABLA 14.- CARACTERÍSTICAS BASALES DE LA MUESTRA Y DIFERENCIA ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y CONTROL

	Muestra total (n=86)	Grupo intervención (n=59)	Grupo control (n=27)	P
Edad (años)	84,8 (82,4-88,6)	84,2 (81,2-88,6)	85,5 (83,1-89,1)	0,262
Mujeres %	62,7	57,6	64,1	0,145
Viudos/casados %	57,5/32	57,6/30,5	59,3/37	0,826
CSS %	50,6	54,2	44,4	0,408
Sedentario %	97,6	96,6	100	0,336
Barthel modificado	85 (75-95)	85 (77-95)	80 (65-95)	0,068
Lawton	2 (0-5)	2 (1-5,2)	2 (0-5)	0,426
Yessavage	2 (0-5,2)	1,5 (0-4)	3 (1-5)	0,056
GDS	2 (2-3)	2 (1-3)	3 (2-4)	0,117
MEC	29 (27-33)	30 (27-34)	28 (26-32)	0,066
MNA	25 (23,5-26)	25 (24-26,3)	24 (22,5-26)	0,358
Tinetti	15 (12-19)	15 (12-19,3)	15 (11-19)	0,432
Fried	3 (3-4)	3 (2-4)	3 (2-4)	0,131
Crit estandarizados	3 (2-3)	3 (2-3)	3(2-4)	0,409
FES	42 (25-46)	42 (22-52)	40 (31-72,8)	0,391
SPPB	4 (3-6)	4 (3-6)	4 (2-6)	0,388
Velocidad de la marcha	0,540 (0,390-0,755)	0,550 (0,400-0,760)	0,470 (0,300-0,670)	0,092
Alcance funcional	6 (0-10,8)	6 (0-12)	0 (0-10,5)	0,324
FAC	3 (2-4)	3 (2-4)	3 (2-4)	0,530
Charlson modificado	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (0-2)	0,718
Caídas	2 (1-4)	2 (1-4)	3 (1-4)	0,453
Visitas a urgencias	1 (0-1,2)	1 (0-2)	0 (0-1)	0,139
Ingresos	1 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,718

Variables expresadas como mediana (rango intercuartílico) excepto las variables categóricas que se expresan como porcentaje.

CSS: Centros socio sanitarios. GDS: Global Deteriore Scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo, versión Lobo. MNA: Mini Nutritional Assessment. Fried: Criterios de fragilidad de Fried. Crit estandarizados: Criterios de fragilidad estandarizados. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. P: Significación bilateral para la diferencia de medias entre el grupo de intervención y el grupo control.

10.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LUGAR DE RESIDENCIA

Como ya se ha indicado, los sujetos de este trabajo provienen de la comunidad (42) o de centro socio sanitario (44), ya que uno de los objetivos secundarios de este estudio es averiguar si el beneficio de la intervención es independiente del lugar de residencia. De los sujetos del grupo de intervención 27 eran de la comunidad (45,7%) y 32 de CSS (54,2%). Se compararon los parámetros basales para comprobar si ambos

subgrupos eran homogéneos (Tabla 16). Los datos se expresan como mediana (rango intercuartílico), las variables categóricas se expresan como porcentaje.

Comparados por lugar de residencia, no se encuentran diferencias en la edad ni en el sexo de los sujetos, pero sí en el estado civil, existiendo más casados en el grupo de la comunidad (48,1% vs 15,6%; $p=0,003$) y más viudos en CSS (75% vs 37%; $p=0,003$). No hubo diferencias en la carga de comorbilidad medida por la escala de Charlson modificada.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la escala de Barthel modificada 90 (83-100) para sujetos de domicilio y 83,5 (75-90) para pacientes de centros socio sanitarios ($p=0,006$) y en la escala de Lawton y Brody, 3 (3-7) para pacientes de domicilio y 1 (0-1) para pacientes de CSS ($p<0,001$).

Respecto a las medidas basadas en la ejecución, se encontraron diferencias en alcance funcional, 8 (4-16) domicilio vs 0 (0-8) CSS ($p=0,010$). No se hallaron diferencias en la escala de Tinetti, FAC, velocidad de la marcha ni SPPB.

En cuanto a las escalas cognitivas, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la escala GDS, 2 (1-2) domicilio vs 3 (2-3,7) CSS ($p=0,005$); MEC, 33 (30-35) domicilio vs 28 (26-32) CSS ($p<0,001$) y Yessavage, 3 (1-6) domicilio vs 0 (0-1) CSS ($p=0,001$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las escalas de fragilidad. El 60,9% de los sujetos calificados como frágiles del grupo de intervención usando la escala de Fried procedían de CSS. Usando los criterios estandarizados, el 63,8% de los frágiles eran sujetos institucionalizados (Tabla 15).

TABLA 15.- FRAGILIDAD EN VISITA BASAL SEGÚN LUGAR DE DOMICILIO

		Domicilio (n=27)		CSS (n=32)		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Sig bilateral
CRITERIOS DE FRIED	ROBUSTO	0	0	0	0	0,254
	PREFRÁGIL	11	40,7	7	21,8	
	FRÁGIL	16	59,2	25	78,1	
CRITERIOS ESTANDARIZADOS	ROBUSTO	1	3,7	0	0	0,054
	PREFRÁGIL	13	48,1	9	28,1	
	FRÁGIL	13	48,1	23	71,8	

CSS: Centros Socio Sanitarios

Visita basal: Valoración previa a la intervención.

Robusto: Ningún criterio positivo. Prefrágil: 1-2 criterios positivos. Frágil: más de 2 criterios positivos.

P: Significación bilateral

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la situación nutricional medida por MNA entre sujetos procedentes de domicilio e institucionalizados (sujetos desnutridos o en riesgo 25,6% en ambas muestras).

Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de vitamina D comparando los sujetos de comunidad e institucionalizados. El 50,2% de los sujetos que presentaban déficit de vitamina D procedían de domicilio y el 49,7% de CSS.

Ni el número de caídas ni el de ingresos en el año previo a la valoración mostraron relación con el lugar de residencia, sin embargo sí lo hicieron el número de visitas a urgencias, siendo éste mayor en los sujetos que procedían de domicilio con 1 (0-2) visitas a urgencias/sujeto vs 0 (0-1) visitas a urgencias/sujeto (p=0,012).

TABLA 16.- COMPARACIÓN DE PARÁMETROS BASALES DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN LUGAR DE RESIDENCIA

	Muestra total (n=59)	Comunidad (n=27)	CSS (n=32)	P
Edad (años)	84,2 (81,2-88,6)	83,2 (81,7-86,3)	87,5 (81,1-89,4)	0,081
Mujeres %	57,6	60,4	46,9	0,071
Viudos/casados %	57,6/30,5	37/48,1	75/15,6	0,003
Sedentario %	96,6	100	93,8	0,190
Barthel modificado	85 (77-95)	90 (83-100)	83,5 (75-90)	0,006
Lawton	2 (1-5,2)	3 (3-7)	1 (0-1)	<0,001
Yessavage	1,5 (0-4)	3 (1-6)	0 (0-1)	0,001
GDS	2 (1-3)	2 (1-2)	3 (2-3,7)	0,005
MEC	30 (27-34)	33 (30-35)	28 (26-32)	<0,001
MNA	25 (24-26,3)	25 (23-27)	25 (24,2-26)	0,726
Tinetti	15 (12-19,3)	18 (13-20)	15 (12-16)	0,052
Fried	3 (2-4)	3 (2-4)	3 (3-3)	0,892
Crit estandarizados	3 (2-3)	2 (2-4)	3 (2-3)	0,564
FES	42 (22-52)	42 (20-50)	43,5 (27-72)	0,342
SPPB	4 (3-6)	5 (3-7)	4 (2,2-5,7)	0,140
Velocidad de la marcha	0,550 (0,400-0,760)	0,570 (0,411-0,812)	0,535 (0,352-0,700)	0,334
Alcance funcional	6 (0-12)	8 (4-16)	0 (0-8)	0,010
FAC	3 (2-4)	3 (3-4)	3 (1,2-3)	0,056
Charlson modificado	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (0-2)	0,949
Caídas	2 (1-4)	2 (1-3)	3 (1-4)	0,362
Visitas a urgencias	1 (0-2)	1 (0-2)	0 (0-1)	0,012
Ingresos	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,249

Variables expresadas como mediana (rango intercuartílico) excepto las variables categóricas que se expresan como porcentaje.

CSS: Centros socio sanitarios. GDS: Global Deteriore Scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo, versión Lobo. MNA: Mini Nutritional Assessment. Fried: Criterios de fragilidad de Fried. Crit estandarizados: Criterios de fragilidad estandarizados. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. P: Significación bilateral para la diferencia de medias entre el grupo de intervención y el grupo control.

10.2 RESULTADOS DE LA PRIMERA VALORACIÓN (V1)

Los resultados descritos a continuación pertenecen a la primera evaluación del seguimiento, a los tres meses de la visita basal. Los sujetos del grupo de intervención realizaron 12 semanas de ejercicio multicomponente grupal dirigido. Se evaluó de la misma manera al grupo de intervención y al grupo control. El análisis por intención de tratar y el análisis por datos observados es el mismo, ya que todos los sujetos del grupo de intervención finalizaron el programa grupal de ejercicio multicomponente y todos los sujetos del grupo control permanecieron sedentarios desde la visita anterior.

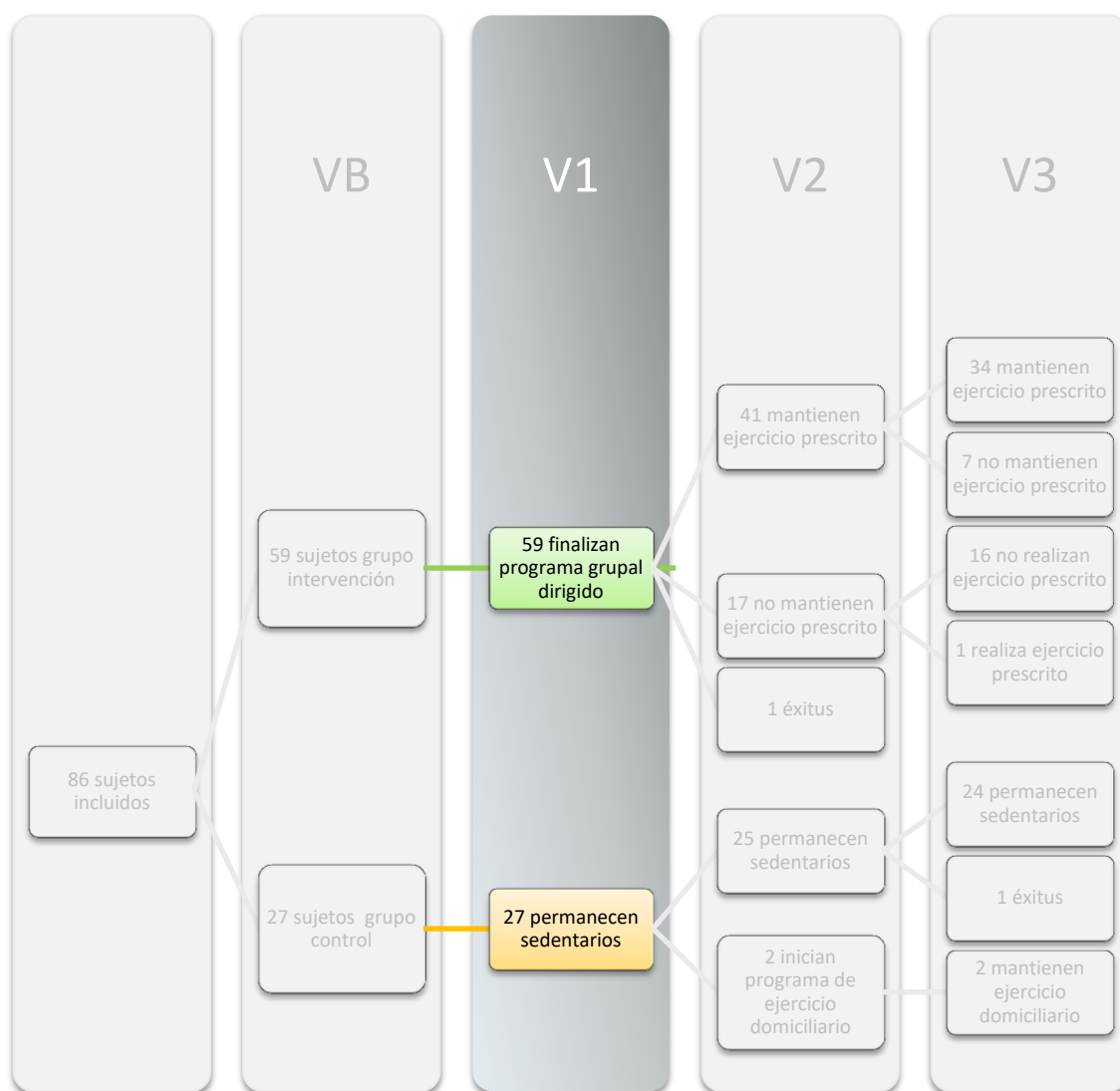


FIGURA 14.- SUJETOS PRIMERA VALORACIÓN (V1)

10.2.1 PRIMERA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN

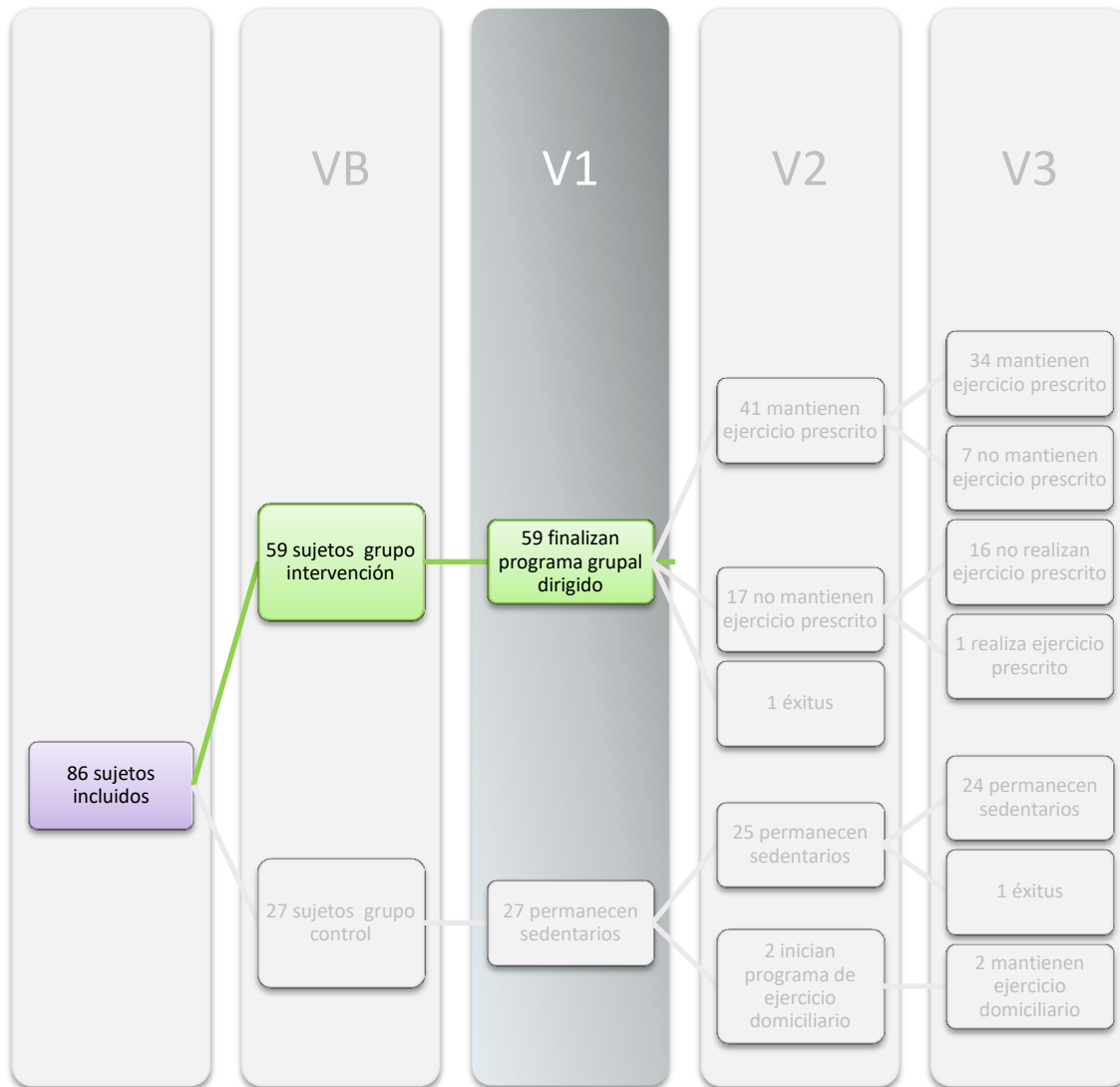


FIGURA 15.- GRUPO DE INTERVENCIÓN. PRIMERA VALORACIÓN (V1)

10.2.1.1 PRIMERA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN.

Todos los sujetos del grupo de intervención finalizaron el programa de ejercicio multicomponente grupal dirigido. Resultados expresados como diferencia de medias \pm desviación estándar. La diferencia de medias se calcula como resultados de la primera

valoración – resultados de la valoración basal (V1-VB). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

Se produjo una mejoría en la capacidad de realizar actividades básicas de la vida diaria con un aumento de Barthel modificado de $6,3 \pm 7,1$ ($p < 0,001$) y de las actividades instrumentales, aumentando Lawton y Brody $0,2 \pm 0,6$ ($p = 0,002$). También mejoró la función cognitiva con un MEC que aumentó en $0,4 \pm 1,2$ ($p = 0,011$) y el estado del ánimo a través del Yessavage que disminuyó en $1,2 \pm 1,2$ ($p < 0,001$). Las medidas basadas en la ejecución también reflejaron ganancia funcional. Así, el SPPB aumentó $2,8 \pm 1,8$ ($p < 0,001$), Tinetti subió $7,1 \pm 3,5$ ($p < 0,001$), el alcance funcional se incrementó en $10,8 \pm 6,6$ ($p < 0,001$) y la velocidad de la marcha mejoró en $0,205 \pm 0,181$ ($p < 0,001$). Asimismo, hubo cambios en la escala FAC de la marcha que aumentó $1,2 \pm 1$ ($p < 0,001$) (Tabla 17)

Para valorar los cambios en el número de caídas y el consumo de recursos sanitarios en este punto del análisis se han tomado como referencia el número de ingresos, visitas a urgencias y caídas en los tres meses previos, duración del primer período de seguimiento. Estos eventos también disminuyeron después de la intervención (Tabla 17). En los tres meses desde la visita basal únicamente hubo una caída en el grupo de intervención frente a las 70 en los tres meses previos a la intervención (reducción del 98,6%; $p < 0,001$). En cuanto al número de visitas a urgencias, hubo 3 en el período que nos ocupa (una de ellas por una caída y las otras dos por patología oftalmológica y dermatológica), mientras que en los tres meses previos se dieron 25 visitas a urgencias (reducción del 88%; $p < 0,001$). El número de ingresos bajó de 26 a 2 (reducción del 92,3%; $p < 0,001$), ambos por causas respiratorias

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 17.- DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA PRIMERA VALORACIÓN (V1) EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN (N = 59)

	Basal		V1		Diferencia de medias	DE	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
	Media	DE	Media	DE			Inferior	Superior	
BARTHEL MOD	83,4	14,1	89,7	11,05	6,32	7,08	4,47	8,16	<0,001
LAWTON	2,8	2,7	3,1	2,80	0,27	0,64	0,10	0,44	0,002
YESSAVAGE	2,6	3,2	1,4	2,20	-1,21	1,97	-1,79	-0,63	<0,001
MEC	30,3	3,5	30,8	3,37	0,42	1,23	0,10	0,74	0,011
GDS	2,2	1,0	2,2	1,03	0	0	-	-	-
MNA	24,3	3,4	25,2	2,45	1,00	1,98	0,43	1,57	0,001
FES	41,4	21,2	30,1	15,79	-11,34	14,94	-16,05	-6,62	<0,001
FRIED	2,9	0,9	1,3	0,84	-1,59	0,94	-1,84	-1,34	<0,001
CRIT. EST	2,6	1,0	1,1	0,87	-1,55	0,89	-1,79	-1,32	<0,001
SPPB	4,7	2,2	7,5	2,49	2,83	1,80	2,36	3,30	<0,001
V MARCHA	0,586	0,21	0,78	0,241	0,205	0,181	0,157	0,252	<0,001
TINETTI	15,6	5,0	22,6	3,49	7,05	3,58	6,08	8,02	<0,001
ALC FUNCIONAL	7,1	7,6	17,8	9,37	10,83	6,67	8,95	12,71	<0,001
FAC	1,3	1,3	4,1	0,96	1,27	1,01	1,00	1,53	<0,001
CAÍDAS	2,7	3,1	0,02	0,13	-2,74	3,14	-3,56	-1,92	<0,001
VISITAS URGENCIAS	1,1	1,2	0,05	0,22	-1,03	1,27	-1,39	-0,71	<0,001
INGRESOS	0,4	0,7	0,03	0,18	-0,41	0,76	-0,60	-0,20	<0,001

Basal: Visita previa a la intervención.

V1: Primera valoración, al finalizar el programa de entrenamiento.

Barthel mod: Barthel modificado. GDS: Escala de deterioro global. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini Nutritional Assesment, Crit Est: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. Alc funcional: Alcance funcional. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto.

DE: Desviación estándar. Sig: significación.

En cuanto a la fragilidad, se reducen el número de criterios de fragilidad de manera estadísticamente significativa, lo que se traduce en un alto número de sujetos que mejoran su condición (Tabla 18). Según los criterios estandarizados, el 63,2% de frágiles se convierte en un 19,8% y aparecen un 22,1% de sujetos robustos ($p < 0,001$).

TABLA 18.- RESULTADOS DE FRAGILIDAD EN LA PRIMERA VALORACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN (V1).

		VB	V1	P
Criterios de Fried	Frágiles	77%	30.2%	<0,001
	Prefrágiles	23%	55.8%	
	Robustos	0	14%	
Criterios estandarizados	Frágiles	63.2%	19.8%	<0,001
	Prefrágiles	35.6%	58.1%	
	Robustos	1.1%	22.1%	

VB: Valoración basal, valoración previa a la intervención.

V1: primera valoración, al finalizar el programa de ejercicio grupal dirigido.

Robusto: Sujeto con ningún criterio positivo. Prefrágil: Sujeto con 1 ó 2 criterios positivos. Frágil: Sujetos con >2 criterios positivos.
p: significación bilateral.

10.2.2 PRIMERA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL

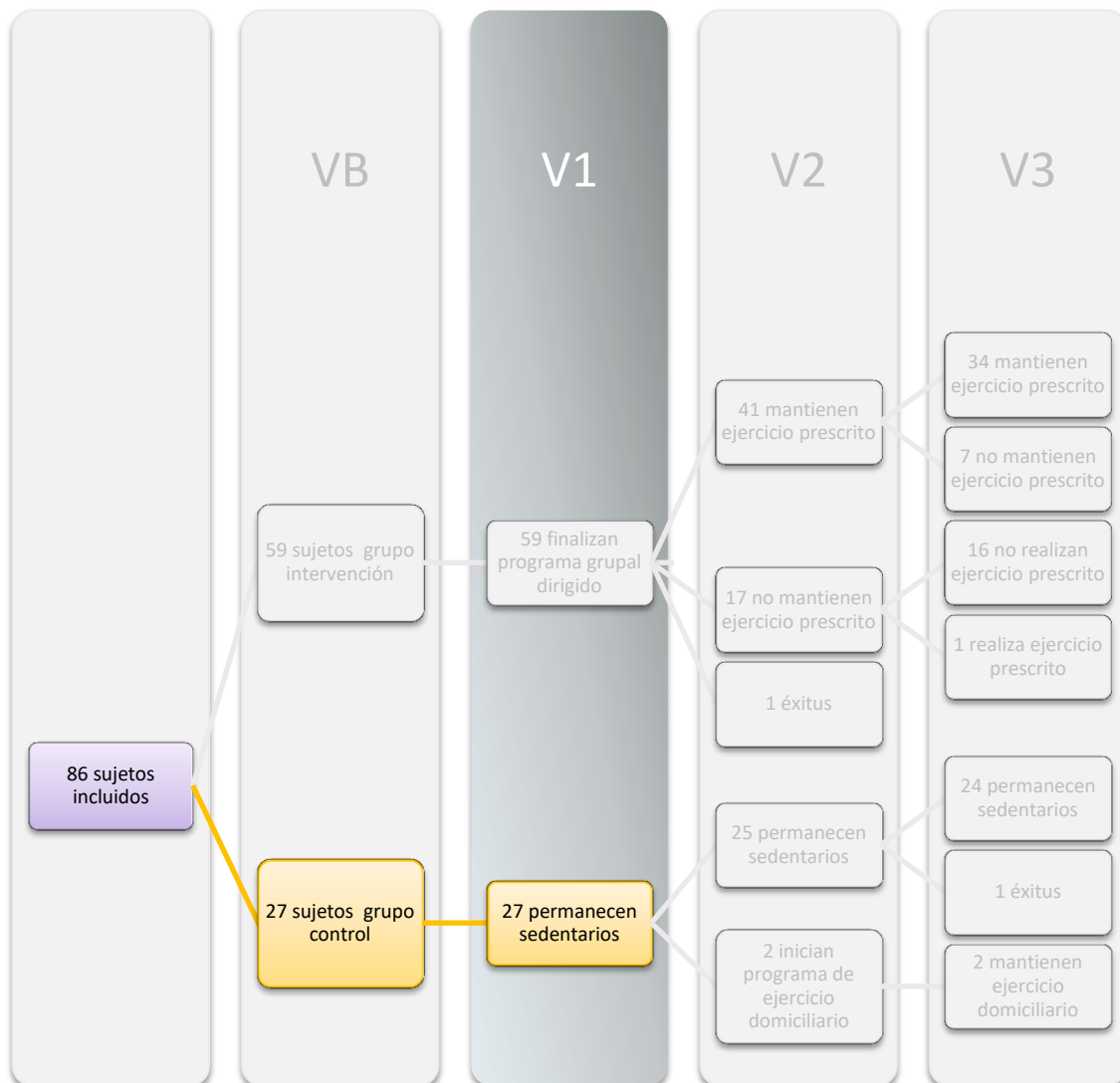


FIGURA 16.- GRUPO CONTROL, PRIMERA VALORACIÓN (V1)

Todos los sujetos del grupo control permanecieron sedentarios desde la visita basal hasta esta valoración. Los sujetos del grupo control fueron evaluados de la misma manera que los del grupo de intervención (Tabla 19). Resultados expresados como diferencia de medias. La diferencia de medias se calcula como resultados de la primera valoración – resultados de la valoración basal (V1-VB). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

Se produjo un empeoramiento en la capacidad de realizar actividades básicas de la vida diaria y actividades instrumentales, con un Barthel modificado que disminuyó 4,3 ($p<0,001$) y una escala de Lawton y Brody que bajó 0,7 ($p=0,017$). Las medidas basadas en la ejecución también reflejaron pérdida funcional. Así, el SPPB se redujo en 0,8 ($p=0,005$), Tinetti bajó 1,4 ($p=0,007$), alcance funcional disminuyó 1,3 ($p=0,040$) y la velocidad de la marcha empeoró en 0,075 ($p<0,001$). Los criterios de fragilidad no mostraron cambios estadísticamente significativos.

Desde la valoración anterior, el número de caídas/sujeto se redujo un 66,6% ($p<0,001$) y el número de ingresos/sujeto un 100% ($p=0,008$). El número de visitas a urgencias no se modificó de forma significativa.

TABLA 19.- DIFERENCIA DE MEDIAS A LOS TRES MESES EN EL GRUPO CONTROL (N = 27)

	VB	V1	Diferencia de medias	Sig. (bilateral)
Barthel modificado	74,8	70,5	-4,3	<0,001
Lawton	2,5	1,8	-0,7	0,017
Yessavage	4,5	4,2	0,3	0,564
MEC	28,8	28,7	-0,2	0,317
GDS	2,6	2,7	0,1	0,157
MNA	23,6	24,3	0,7	0,105
FES	49,1	51,4	2,3	0,181
Tinetti	14,3	12,9	-1,4	0,007
Fried	3,4	3,4	0	0,480
Criterios estandarizados	2,9	2,8	0,1	0,414
SPPB	4,3	3,5	-0,8	0,005
Velocidad marcha	0,481	0,401	-0,075	<0,001
Alcance funcional	6,1	4,8	-1,3	0,040
FAC	2,6	2,4	-0,2	0,059
Caídas	2,9	0,7	-2,2	<0,001
Visitas a urgencias	0,6	0,2	-0,4	0,058
Ingresos	1	0	1	0,008

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini Nutritional Assesment, FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

VB: Visita previa a la intervención.

V1: Primera valoración, a los tres meses de la visita basal.

10.2.3 PRIMERA VALORACIÓN. COMPARACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL

Resultados expresados como diferencia de medias en valor absoluto. La diferencia de medias se calcula como media en la primera valoración del grupo de intervención – media en la primera valoración del grupo control ($I_1 - C_1$). Las variables categóricas se expresan como porcentaje. Los datos completos se hallan expresados en la Tabla 20.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, con mejor puntuación en el grupo de intervención, en todas las escalas excepto el MNA.

En las escalas funcionales, Barthel modificado presenta una diferencia de medias entre grupos de 19, 2 ($p < 0,001$), Lawton 1,3 ($p < 0,001$), SPPB 4,7 ($p < 0,001$), velocidad de la marcha 0,375 ($p < 0,001$), Tinetti 9,7 ($p < 0,001$), FAC 1,7 ($p < 0,001$) y alcance funcional 13 ($p < 0,001$).

En las escalas cognitivas la diferencia de medias en MEC es 2,1 ($p = 0,003$), GDS 0,5 ($p = 0,035$) y en la escala de depresión de Yessavage la diferencia es de 2,7 ($p = 0,002$).

En cuanto a la fragilidad, la diferencia de medias entre grupos es de 2,1 ($p < 0,001$) para la escala de Fried y 2,3 ($p < 0,001$) para los criterios estandarizados. Esto se traduce en que en el grupo de intervención existen un 3,4% de sujetos calificados como frágiles según la escala de Fried y ninguno según los criterios estandarizados y en el grupo control un 88,9% por la escala de Fried y un 63% por los criterios estandarizados (Tabla 21).

No se encuentran diferencias en número de caídas y número de ingresos, que ambos grupos reducen respecto a la valoración pre-intervención, pero sí en el número de visitas a urgencias, significativamente mejor en el grupo de intervención (0,26 visitas a urgencias/ sujeto en el grupo control frente a 0,02 en el grupo de intervención, $p = 0,020$).

TABLA 20.- DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA PRIMERA VALORACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN (N=59) Y GRUPO CONTROL (N=27)

	Intervención	Control	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	89,7	70,5	19,2	<0,001
Lawton	3,1	1,8	1,3	<0,001
Yessavage	1,4	4,1	2,7	0,002
MEC	30,8	28,7	2,1	0,003
GDS	2,2	2,7	0,5	0,035
MNA	25,2	24,2	1,0	0,114
FES	30,1	51,4	21,3	<0,001
Fried	1,3	3,4	2,1	<0,001
Criterios estandarizados	1,1	3,4	2,3	<0,001
SPPB	7,5	2,8	4,7	<0,001
Velocidad de la marcha	0,783	0,408	0,375	<0,001
Tinetti	22,6	12,9	9,7	<0,001
FAC	4,1	2,4	1,7	<0,001
Alcance funcional	17,8	4,8	13,0	<0,001
Caídas	0,02	0,74	0,72	0,534
Visitas a urgencias	0,05	0,26	0,21	0,020
Ingresos	0,03	0	0,03	0,955

Intervención: Media en la primera valoración (V1) en el grupo de intervención.

Control: Media en la primera valoración (V1) en el grupo control.

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de ambos grupos en valor absoluto

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

TABLA 21.- DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD EN LA PRIMERA VALORACIÓN ENTRE EL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y EL GRUPO CONTROL

		Intervención	Control	P
Criterios de Fried	Frágiles (%)	3,4	88,9	<0,001
	Prefrágiles (%)	73,3	11,1	
	Robustos (%)	20,3	0	
Criterios estandarizados	Frágiles (%)	0	63	<0,001
	Prefrágiles (%)	67,8	37	
	Robustos (%)	32,2	0	

Intervención: Grupo de intervención (n=59).Control: Grupo control (n=27)

Frágil: Más de dos criterios positivos. Prefrágil: Uno o dos criterios positivos. Robusto: Ningún criterio positivo.

p: significación bilateral.

10.3 RESULTADOS DE LA SEGUNDA VALORACIÓN (V2)

Los resultados expuestos a continuación pertenecen a la segunda evaluación del seguimiento (V2), a los seis meses de la visita basal. Se evaluó a todos los sujetos de la misma manera.

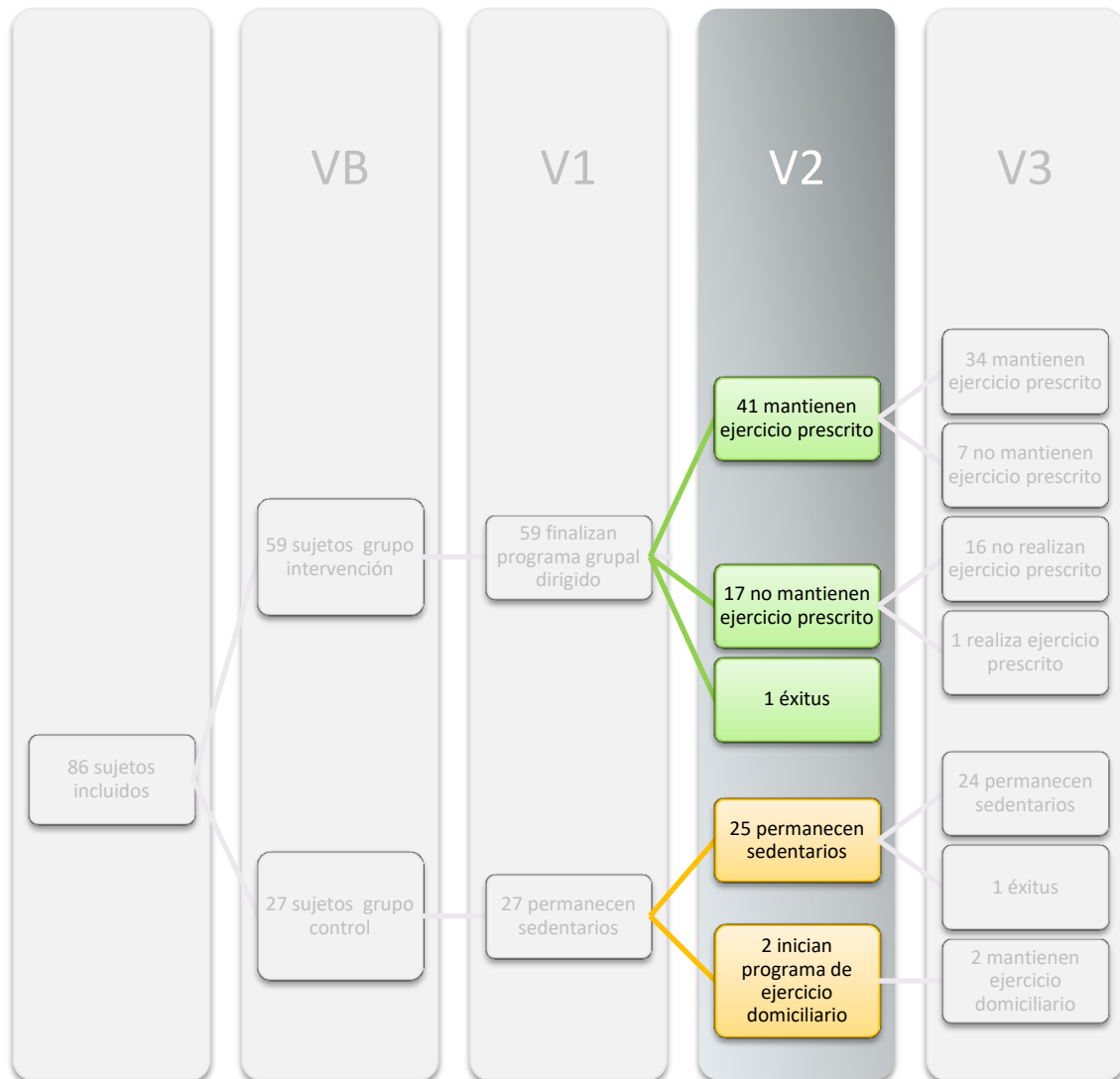


FIGURA 17.- SUJETOS SEGUNDA VALORACIÓN (V2)

10.3.1 SEGUNDA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN

Tras finalizar el programa grupal, los sujetos recibieron una tabla de ejercicios que debían realizar en su domicilio cinco veces por semana, prescritos según capacidad funcional.

De los 59 sujetos que formaban el grupo de intervención, 41 mantuvieron el ejercicio tras finalizar el programa grupal (69,4%). Uno de los sujetos falleció entre la valoración anterior y ésta y 17 no realizaron la tabla prescrita, aduciendo todos ellos motivación insuficiente (11 de la comunidad y 6 de CSS). Ninguno de los sujetos que no mantuvo el ejercicio lo hizo por causas médicas.

10.3.1.1 ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR

En el análisis por intención de tratar se incluyeron los 59 sujetos del grupo de intervención, hubieran mantenido o no el ejercicio posteriormente. Entre esta visita y la anterior falleció uno de los sujetos de este grupo, por lo que en este análisis se arrastró el último valor observado.

Los sujetos del grupo de intervención en esta visita empeoraron de forma estadísticamente significativa en la escala de Lawton, Tinetti, Fried, SPPB, velocidad de la marcha y alcance funcional. El detalle de los datos se encuentra en la Tabla 22. En el resto de escalas se mantuvo la mejoría alcanzada tras el programa de ejercicio grupal. También se mantuvo la reducción de caídas, visitas a urgencias e ingresos.

TABLA 22.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN (N=59).

	V1		V2		Diferencias emparejadas				
	Media	DE	Media	DE	Diferencia de medias	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
							Inferior	Superior	
Barthel mod	89,7	11,0	87,7	13,1	-2,0	9,8	-4,5	0,5	0,117
Lawton	3,1	2,8	2,7	2,4	-0,3	1,2	-0,7	-0,1	0,022
Yessavage	1,4	2,2	1,5	2,3	0,1	1,0	-0,2	0,3	0,888
GDS	2,2	1,0	2,3	1,0	0,1	0,3	-0,1	0,1	0,103
MEC	30,8	3,3	30,5	3,5	0,3	1,6	-0,7	0,1	0,156
FES	30,1	15,7	33,4	17,1	3,3	13,8	-1,1	7,7	0,134
Tinetti	22,6	3,4	21,5	3,9	-1,1	2,8	-1,9	-0,4	0,003
Fried	1,3	0,8	1,6	1,1	0,2	0,7	0,1	0,4	0,015
Crit estand	1,1	0,8	1,1	1,0	0	0,7	-,1	0,2	0,616
SPPB	7,5	2,4	6,7	2,7	-0,8	1,9	-1,2	-0,2	0,003
V marcha	0,783	0,242	0,738	0,242	-0,045	0,167	-0,089	-0,002	0,040
Alc funcional	17,8	9,4	14,7	9,1	-3,1	7,4	-5,1	-1,1	0,002
FAC	4,2	0,9	4,1	1	-0,1	0,7	-0,3	0,1	0,077
Ingresos	0,03	0,18	0,07	0,25	0,04	0,26	-0,03	0,1	0,321
Caídas	0,02	0,13	0,10	0,40	0,08	0,33	-0,01	0,1	0,058
V urgencias	0,05	0,22	0,15	0,48	0,1	0,54	-0,01	0,2	0,159

V1: Primera visita tras intervención, a los tres meses de la visita basal.

V2: Segunda visita tras intervención, a los seis meses de la visita basal.

Barthel mod: Barthel modificado. GDS: Global detiore scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. Crit Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficaccy Scale. Crit estand: Criterios estandarizados de fragilidad. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. Alc funcional: Alcance funcional. FAC: Functional Ambulatory Classification. Ingresos: Número de ingresos/sujeto. Caídas: Número de caídas/sujeto. V urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Sig: significación.

10.3.1.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS

Este análisis se realizó separando a los sujetos que mantenían el ejercicio prescrito tras el entrenamiento grupal de los que no, que se analizaron de forma independiente con la intención de averiguar si existían diferencias entre ambos grupos tres meses después de la finalización del programa grupal dirigido.

10.3.1.2.1 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. RESULTADO DE LOS SUJETOS QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO

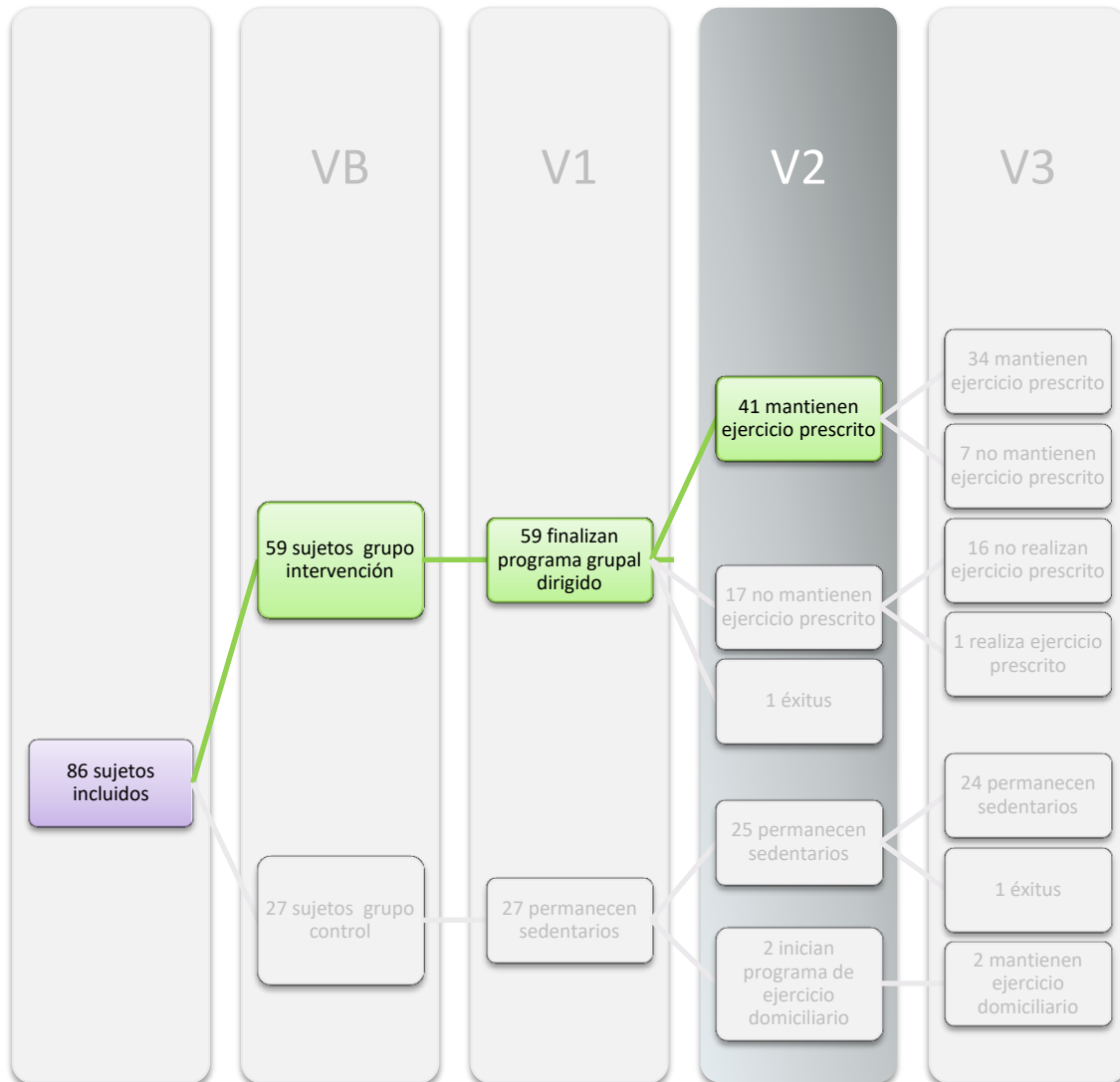


FIGURA 18.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. SEGUNDA VALORACIÓN. (V2). SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.

Este análisis pertenece a los sujetos del grupo de intervención que mantuvieron el ejercicio prescrito tras terminar el programa de ejercicio, es decir a los sujetos activos del grupo de intervención. Resultados expresados como diferencia de medias \pm desviación estándar. La diferencia de medias se calcula como resultado de la segunda valoración –

resultado de la primera valoración (V2-V1). Las variables categóricas se expresan como porcentaje (Tabla 23).

En estos sujetos únicamente existía diferencia de medias estadísticamente significativa en los criterios estandarizados de fragilidad cuya media perdió 0.3 puntos respecto a la visita anterior ($p=0,003$). Si analizamos con más detalle este dato, en esta visita 20 de los sujetos fueron calificados como robustos frente 13 en la evaluación anterior y 1 sujeto como frágil frente a los 11 de la medición previa. Esto implica que, los sujetos que mantuvieron el ejercicio tres meses después de finalizar el programa, mejoraron o revirtieron su estado de fragilidad.

En el resto de escalas no existían diferencias y tampoco las hubo en cuanto a número de caídas, visitas a urgencias e ingresos, lo que quiere decir que estos sujetos mantuvieron la ganancia funcional y cognitiva, mejoraron en fragilidad y se mantuvo la reducción de eventos experimentada tras el programa grupal dirigido.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 23.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS.DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO (N=41).

	V1		V2		Diferencias emparejadas				
	Media	DE	Media	DE	Diferencia de medias	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
							Inferior	Superior	
Barthel mod	90,0	9,2	89,3	11,1	-0,7	9,6	-4,0	2,3	0,595
Lawton	2,9	2,8	2,5	2,3	-0,4	1,3	-0,9	-0,02	0,051
Yessavage	1,1	1,9	0,9	1,6	-0,2	0,7	-0,3	0,1	0,354
GDS	2,2	1,1	2,3	1,1	0,1	0,1	-0,02	0,07	0,323
MEC	30,9	3,5	31,1	3,2	-0,2	1,8	-0,8	0,3	0,405
FES	31,6	18,4	32,8	16,7	1,2	11,5	-4,5	5,2	0,889
Tinetti	22,8	3,4	22,9	3,5	0,1	1,9	-0,5	0,6	0,866
Fried	1,2	0,9	1,1	0,9	-0,1	0,5	-0,2	0,07	0,254
Crit estand	1,1	0,8	0,7	0,8	-0,3	0,6	-0,5	-0,1	0,003
SPPB	7,6	2,5	7,6	2,6	0	1,6	-0,5	0,5	0,921
V marcha	0,772	0,234	0,794	0,229	0,022	0,132	-0,020	0,06	0,296
Alc funcional	16,9	9,3	17,2	8,8	0,3	3,9	-1,0	1,7	0,607
FAC	4,1	1,0	4,1	1,0	0	0,6	-0,1	0,2	0,446
Ingresos	0,12	0,2	0,12	0,2	0	0,2	-0,07	0,07	1,000
Caídas	0	0	0,02	0,1	0,02	0,1	-0,02	0,08	0,324
V urgencias	0,07	0,2	0,05	0,2	-0,02	0,3	-0,1	0,09	0,661

V1: Primera valoración, a los tres meses de la visita basal.

V2: Segunda valoración, a los seis meses de la visita basal.

Barthel mod: Barthel modificado. GDS: Global detiore scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. Crit Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficaccy Scale. Crit estand: Criterios estandarizados de fragilidad. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. Alc funcional: Alcance funcional. FAC: Functional Ambulatory Classification. Ingresos: Número de ingresos/sujeto. Caídas: Número de caídas/sujeto. V urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto.Sig: significación.

10.3.1.2.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. RESULTADOS DE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO

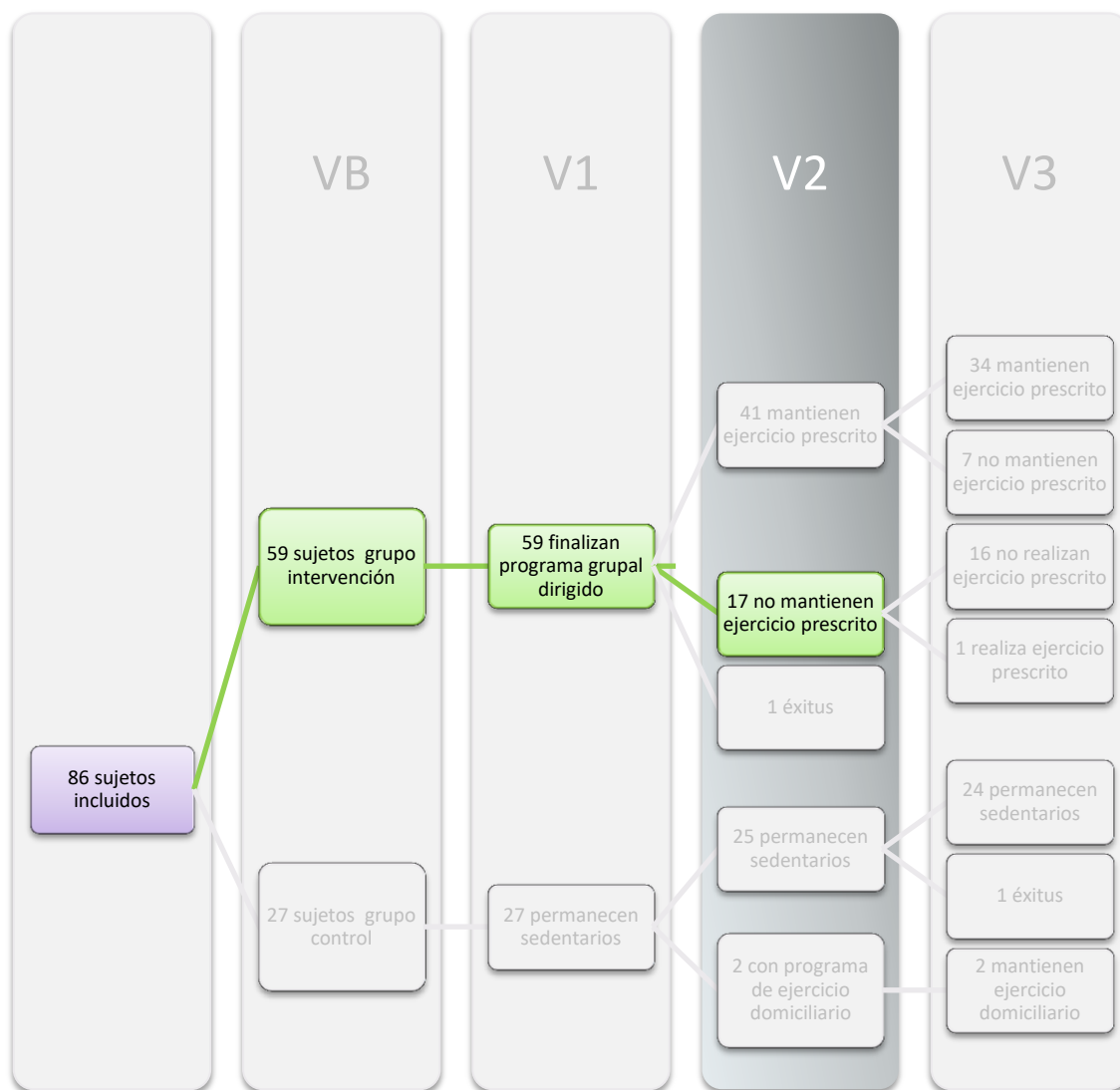


FIGURA 19.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. SEGUNDA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.

17 sujetos del grupo de intervención no mantuvieron el ejercicio tras realizar el programa de entrenamiento (28,8%). Fueron evaluados de la misma manera que los que sí lo completaron (Tabla 24). Resultados expresados como diferencia de medias. La diferencia de medias se calcula como resultado de la segunda valoración – resultado de la primera valoración (V2-V1). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

En este subgrupo todos los parámetros funcionales empeoraron de forma estadísticamente significativa respecto a la situación tras finalizar el entrenamiento, Barthel modificado -5,3 ($p<0,001$), la escala Lawton -0,3 ($p<0,001$), SPPB -2,5 ($p=0,001$), velocidad de la marcha -0,210 ($p=0,020$), y escala FAC -0,8 ($p<0,001$). Únicamente la escala de Tinetti y el alcance funcional no mostraron significación. Los parámetros que miden situación mental no cambiaron de forma estadísticamente significativa. La situación anímica empeoró, Yessavage +0,4 ($p<0,001$) y el miedo a caerse aumentó, FES +8 ($p<0,001$).

Las escalas de fragilidad (Fried, criterios estandarizados) también presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 24). Según los criterios de Fried, tras el entrenamiento grupal (V1) estos sujetos eran un 90% prefrágiles y un 10% robustos, no existiendo sujetos frágiles. En esta valoración (V2), existen un 70% de sujetos prefrágiles y un 30% de frágiles, desapareciendo los calificados como robustos. Similares resultados arrojan los criterios estandarizados: en V1 existían un 80% de prefrágiles y 20% de robustos, sin embargo en ésta hubo 55% de sujetos frágiles y 45% de prefrágiles, no existiendo tampoco ningún sujeto calificado como robusto con estos criterios (Tabla 25).

Aumentaron de forma estadísticamente significativa el número de caídas, el número de visitas a urgencias y el número de ingresos respecto a la visita anterior (Tabla 24). De hecho, no existían caídas ni ingresos en el período en el que se encontraban activos y las visitas a urgencias aumentaron un 483,3%.

TABLA 24.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO (N=17)

	Media V1	Media V2	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	88,7	83,4	-5,3	<0.001
Lawton	3,4	3,1	-0,3	<0.001
Yessavage	2,7	3,1	0,4	<0.001
MEC	29,8	29,3	-0,5	0,063
GDS	2,2	2,4	0,2	0,180
MNA	24,5	25,0	0,5	<0.001
FES	28,3	36,3	8,0	<0.001
Fried	1,4	2,5	1,1	<0.001
Criterios estandarizados	1,2	2,1	0,9	<0.001
SPPB	7,2	4,7	-2,5	0.001
Velocidad de la marcha	0,809	0,599	-0,210	0,020
Tinetti	22,5	18,2	-4,3	0,200
FAC	4,4	3,6	-0,8	<0.001
Alcance funcional	19,6	8,6	-11	0,200
Caídas	0	0,11	0,1	<0.001
Visitas a urgencias	0,12	0,32	0,2	<0.001
Ingresos	0	0,41	0,4	<0.001

V1: primera valoración, a los tres meses de la visita basal. V2: Segunda valoración, a los seis meses de la valoración basal.

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

TABLA 25.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO (N=17)

		V1	V2	P
Criterios de Fried	Frágiles	0	30%	<0,001
	Prefrágiles	90%	70%	
	Robustos	10%	0	
Criterios estandarizados	Frágiles	0	55%	<0,001
	Prefrágiles	80%	45%	
	Robustos	20%	0	

V1: Primera valoración, a los tres meses de la valoración basal

V2: Segunda valoración, a los seis meses de la visita basal.

p: significación bilateral.

Con estos datos, parece que no mantener el ejercicio prescrito al finalizar la intervención hace perder la ganancia funcional obtenida a los tres meses, además de aumentar las caídas y la utilización de recursos sanitarios. Para comprobar si se perdió

todo lo ganado con la intervención, se realizó un análisis comparando las características basales de este grupo de sujetos con las medidas que presentaron en esta valoración (Tabla 26). No se encontraron diferencias en Barthel modificado, Lawton, MEC, FES, SPPB, velocidad de la marcha ni alcance funcional, es decir, estos sujetos presentaban en esta evaluación una puntuación en estas escalas similar a la obtenida antes de iniciar la intervención. Sin embargo, mantuvieron una ligera mejoría en las escalas de Yessavage (-1,7, $p=0,026$) y de Tinetti (+3,4, $p=0,005$). También presentaban menor fragilidad que antes de la intervención (Fried -0,9, $p=0,006$ y criterios estandarizados -1,0, $p=0,011$). En cuanto a los eventos adversos, pese a que aumentaron respecto a la revisión tras el ejercicio, presentaron menos que antes de la intervención (número de caídas/sujeto -2, $p=0,001$ y número de visitas a urgencias/sujeto -0,5, $p=0,034$), a diferencia del número de ingresos que era similar al recogido en la visita basal.

TABLA 26.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE VALORACIÓN BASAL Y SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO (N=17)

	Media basal	Media V2	Diferencia de medias	Significación asintótica (bilateral)
Barthel modificado	80,0	83,4	3,4	0,261
Lawton	3,0	3,1	0,1	0,952
Yessavage	4,8	3,1	-1,7	0,026
MEC	29,4	29,3	-0,1	0,999
GDS	2,2	2,4	0,2	0,180
FES	40,6	36,3	-4,3	0,271
Fried	3,4	2,5	-0,9	0,006
Criterios estandarizados	3,1	2,1	-1,0	0,011
SPPB	4,1	4,7	0,6	0,166
Velocidad de la marcha	0,543	0,592	0,049	0,453
FAC	2,8	3,6	0,8	0,023
Tinetti	14,8	18,2	3,4	0,005
Alacance funcional	7,8	8,5	0,7	0,615
Caídas	2,2	0,2	-2,0	0,001
Visitas a urgencias	0,9	0,4	-0,5	0,034
Ingresos	0,4	0,1	-0,3	0,102

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. GDS: Global deterior scale. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto.

Media basal: Media de la escala en la visita previa a la intervención. Media V2: Media de la escala en la segunda valoración, a los seis meses de la visita basal. Diferencia de medias: Media segunda valoración-media previa a intervención.

Quisimos saber si la situación funcional y cognitiva del sujeto al finalizar el programa grupal influía en la decisión de mantener el ejercicio prescrito. Se compararon los resultados de las escalas en V1 de los sujetos que mantuvieron el ejercicio con los que no lo hicieron, para saber si la situación en la que habían terminado el entrenamiento dirigido era diferente (Tabla 27). Se encontró asociación entre la escala de Yessavage y la decisión de mantener el ejercicio prescrito. En este trabajo, el aumento de un punto en esta escala, incrementa en un 28% la posibilidad de no mantener el ejercicio prescrito (OR 1,280, IC 1,090-1,504; $p=0,003$). También se encontró asociación con el sexo, así, ser mujer multiplica por 3,35 posibilidad de mantener el ejercicio (OR 0,298, IC95% 0,118-0,755; $p=0,011$). No se encontró asociación significativa con edad ni comorbilidad.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 27.- COMPARACIÓN DE PARÁMETROS TRAS PROGRAMA GRUPAL (V1) ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO (A) Y LOS QUE LO ABANDONARON (B)

	A (n=41)	B (n=17)	Diferencia de medias	Sig. (bilateral)
Edad	85,1	83,9	1,2	0,361
Charlson modificado	1,2	0,7	0,5	0,068
Barthel modificado	90	88,7	1,3	0,511
Lawton	2,9	3,4	0,5	0,444
Yessavage	1	2,7	1,7	0,018
MEC	31,1	29,8	1,3	0,226
GDS	2,2	2,2	0	0,859
MNA	25,4	24,5	0,9	0,669
FES	31,6	30,5	1,1	0,908
Tinetti	22,8	22,5	0,3	0,803
Fried	1,2	1,4	0,2	0,472
Criterios estandarizados	1,0	1,2	0,2	0,339
SPPB	7,6	7,2	0,4	0,587
Velocidad marcha	0,772	0,809	0,037	0,752
Alcance funcional	16,9	20,0	3,1	0,241
FAC	4,1	4,4	0,3	0,304
Caídas	0	0,06	0,06	0,120
Visitas a urgencias	0,07	0	0,07	0,256
Ingresos	0,05	0	0,05	0,358

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini Nutritional Assesment, Crit Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. FAC: Functional Ambulatory Classification. Sig: significación.

VB: Visita previa a la intervención.

V1: Primera valoración, a los tres meses de la valoración basal.

10.3.2 SEGUNDA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL)

De los 27 sujetos que formaban el grupo control, 25 permanecían sedentarios (92,5%) y 2 sujetos realizaban ejercicio en su domicilio.

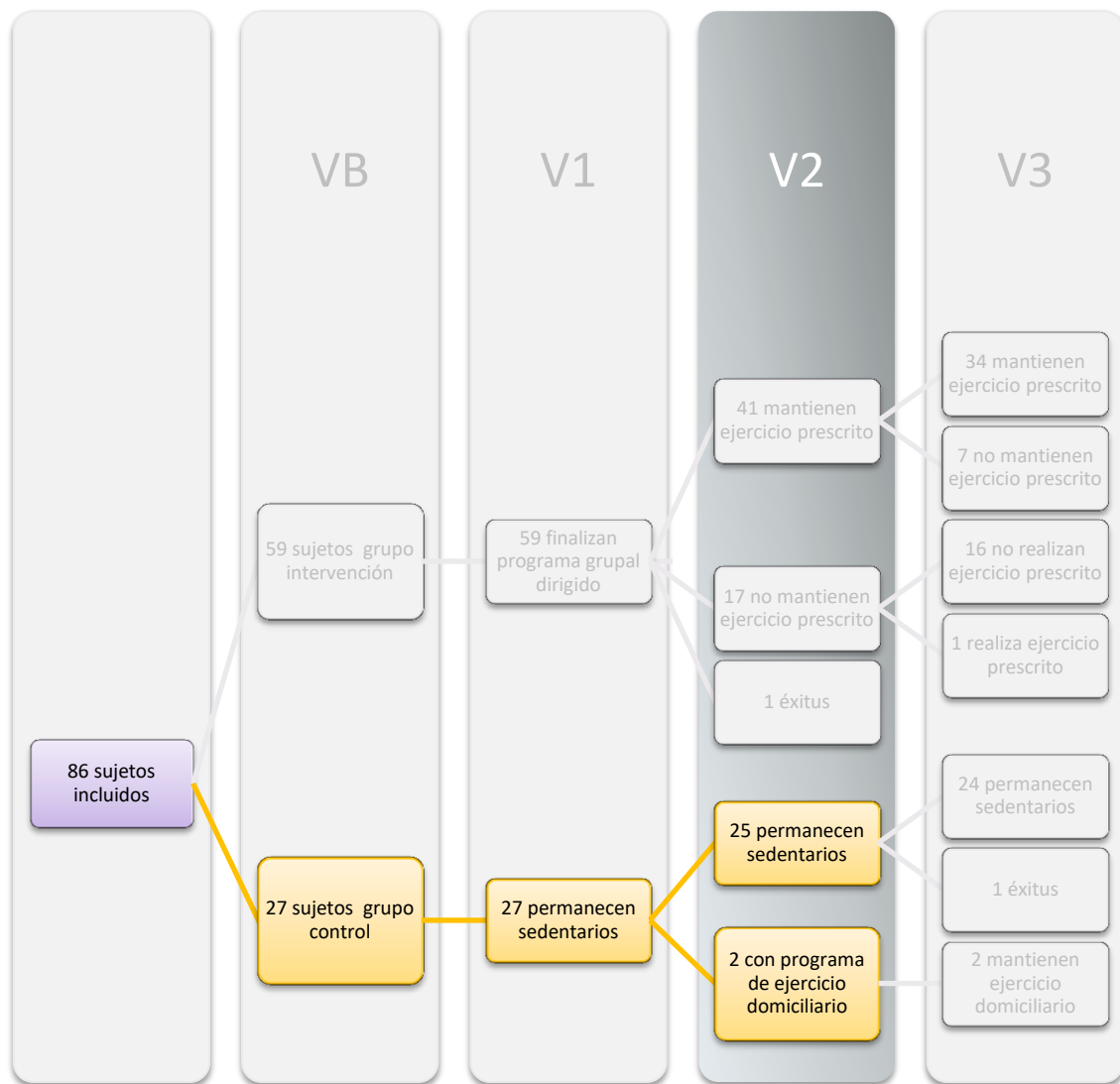


FIGURA 20.- GRUPO CONTROL. SEGUNDA VALORACIÓN (V2)

10.3.2.1 ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR

En este análisis se incluyeron los 27 sujetos del grupo control, permanecieran o no sedentarios en esta evaluación. Resultados expresados como diferencia de medias. La

diferencia de medias se calcula como resultado de la segunda valoración – resultado de la primera valoración (V2-V1). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

No existían diferencias significativas entre esta visita y la anterior en ninguna de las escalas excepto en el alcance funcional que empeoró 1,5 puntos ($p=0,040$). Tampoco existían diferencias en número de caídas, visitas a urgencias o ingresos. El detalle completo de los datos se encuentra en la Tabla 28.

TABLA 28.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN EL GRUPO CONTROL (N=27).

	Media V1	Media V2	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	70,5	69,0	-5,4	0,113
Lawton	1,8	1,7	-0,1	0,056
Yessavage	4,1	4,0	-0,1	0,162
MEC	28,7	28,7	0	0,537
GDS	2,7	2,7	0	*
MNA	24,1	24,2	0,1	0,836
FES	51,8	52,3	0,5	0,539
Fried	3,4	3,5	0,1	0,746
Criterios estandarizados	2,8	2,8	0	0,823
SPPB	3,5	3,3	-0,2	0,362
Velocidad de la marcha	0,408	0,395	-0,013	0,553
Tinetti	12,9	13,0	0,1	0,875
FAC	2,4	2,3	-0,1	0,327
Alcance funcional	4,8	3,3	-1,5	0,040
Caídas	0,74	0,74	0	1,000
Visitas a urgencias	0,26	0,30	0,04	0,746
Ingresos	0	0,11	0,11	0,083

*No se puede calcular porque el error estándar de la diferencia es 0

Media V1: media en la primera valoración, a los tres meses de la valoración basal. Media V2: media en la segunda valoración, a los seis meses de la valoración basal. Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de la segunda y la primera valoración (V2-V1).

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

10.3.2.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS

De los 27 sujetos del grupo control, se incluyeron en este análisis los 25 que permanecían sedentarios. Resultados expresados como diferencia de medias. La diferencia de medias se calcula como resultado de la segunda valoración – resultado de la primera valoración (V2-V1). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

En estos sujetos empeoraron de forma significativa respecto a la visita anterior la escala de Barthel modificada, -2.3 (p=0,007), SPPB, -0,6 (p=0,002), velocidad de la marcha, -0,035 (p=0,011), Tinetti, -0,4 (p=0,042) y alcance funcional, -1,6 (p=0,042). (Tabla 29)

TABLA 29.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA VALORACIÓN EN LOS SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS (N=25).

	Media V1	Media V2	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	70,2	67,9	-2,3	0,007
Lawton	1,9	2,2	0,3	0,063
Yessavage	4,2	4,2	0	1,000
MEC	28,4	28,5	0,1	0,655
GDS	2,8	2,8	0	1,000
MNA	24	24	0	0,734
FES	51,6	53,1	1,5	0,225
Fried	3,5	3,6	0,1	0,317
Criterios estandarizados	2,8	3	0,2	0,206
SPPB	3,7	3,1	-0,6	0,002
Velocidad de la marcha	0,412	0,377	-0,035	0,011
Tinetti	12,8	12,4	-0,4	0,042
FAC	2,4	2,2	-0,2	0,157
Alcance funcional	4,7	3,1	-1,6	0,042
Caídas	0,56	0,76	0,2	0,317
Visitas a urgencias	0,20	0,28	0,08	0,480
Ingresos	0	0,12	0,12	0,083

Media V1: media en la primera valoración, a los tres meses de la visita basal. Media V2: media en la segunda valoración, a los seis meses de la visita basal. Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de la segunda y la primera valoración (V2-V1).

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

10.3.3 SEGUNDA VALORACIÓN. COMPARACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL

10.3.3.1 ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR

En este análisis se compararon todos los sujetos del grupo de intervención (n=59), permanecieran activos o no en esta valoración, frente a los sujetos del grupo control (n=27), permanecieran o no sedentarios. En el grupo de intervención hubo un éxito por lo que se utilizó para el análisis el último valor observado. Resultados expresados como diferencia de medias. La diferencia de medias se calcula como resultados de la segunda valoración – resultados de la primera valoración (V2-V1). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

En esta valoración existían diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de intervención y el grupo control entre todas las escalas excepto GDS y MNA con mejores resultados en todas ellas en el grupo de intervención. Se encontraron diferencias entre ambos grupos en el número de caídas ($p<0,001$) pero no en el número de visitas a urgencias o ingresos. Los datos completos pueden encontrarse en la Tabla 30.

En las escalas funcionales, la diferencia de medias es de 12,9 en la escala de Barthel modificada ($p<0,001$), 0,9 en Lawton ($p=0,030$), 3,4 puntos en SPPB ($p<0,001$), 0,343 m/seg en velocidad de la marcha ($p<0,001$), 8,5 en Tinetti ($p<0,001$), 1,7 en FAC ($p<0,001$) y 11,4 cm en alcance funcional ($p<0,001$). El miedo a caerse medido por la escala FES era mayor en el grupo control con una diferencia de medias de 15,7 ($p=0,005$).

El MEC de Lobo fue mejor en los sujetos de intervención con una diferencia de medias de 1,8 ($p=0,014$). La escala de Yessavage también presentaba mejor puntuación en estos sujetos, con una diferencia de 2 puntos entre ambos grupos ($p=0,001$).

En cuanto a fragilidad, la escala de Fried presentaba una diferencia de medias de 1,9 ($p<0,001$) y los criterios estandarizados de fragilidad de 1,6 ($p<0,001$). Esto se traduce en un 22% de frágiles en el grupo de intervención frente a un 92,5% en el grupo control según criterios de Fried ($p<0,001$) y un 15,2% frente a un 59,2% según criterios estandarizados ($p<0,001$). El detalle de los datos se encuentra en la Tabla 31.

TABLA 30.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. COMPARACIÓN DE MEDIAS EN SEGUNDA VALORACIÓN (V2) ENTRE GRUPO INTERVENCIÓN (N=59) Y GRUPO CONTROL (N=27).

	Intervención	Control	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	87,7	74,8	12,9	<0,001
Lawton	2,7	1,6	0,9	0,030
Yessavage	1,5	3,5	2,0	0,001
MEC	30,5	28,7	1,8	0,014
GDS	2,3	2,7	0,4	0,099
MNA	25,2	24,2	1,0	0,348
FES	33,4	49,1	15,7	0,005
Fried	1,6	3,5	1,9	<0,001
Criterios estandarizados	1,1	2,8	1,6	<0,001
SPPB	6,7	3,3	3,4	<0,001
Velocidad de la marcha	0,738	0,395	0,343	<0,001
Tinetti	21,5	13,0	8,5	<0,001
FAC	4,0	2,3	1,7	<0,001
Alcance funcional	14,7	3,3	11,4	<0,001
Caídas	0,10	0,74	0,64	<0,001
Visitas a urgencias	0,15	0,30	0,15	0,150
Ingresos	0,07	0,11	0,04	0,498

Intervención: Media en la segunda visita (V2) en el grupo de intervención.

Control: Media en la segunda visita (V2) en el grupo control.

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de ambos grupos en valor absoluto

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 31.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. COMPARACIÓN EN FRAGILIDAD EN LA SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL.

		Intervención	Control	P
Criterios de Fried	Frágiles (%)	22	92,5	<0,001
	Prefrágiles (%)	59,3	7,4	
	Robustos (%)	18,6	0	
Criterios estandarizados	Frágiles (%)	15,2	59,2	<0,001
	Prefrágiles (%)	50,8	40,7	
	Robustos (%)	33,8	0	

Intervención: Grupo de intervención (n=59).Control: Grupo control (n=27)

Frágil: Más de dos criterios positivos. Prefrágil: Uno o dos criterios positivos. Robusto: Ningún criterio positivo.

p: significación bilateral.

10.3.3.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS

En este análisis se incluyeron los sujetos del grupo de intervención que mantuvieron el ejercicio prescrito en esta valoración (n=41) y los del grupo control que permanecían sedentarios (n=25). Resultados expresados como diferencia de medias en valor absoluto. La diferencia de medias se calcula como media en la segunda valoración del grupo de intervención – media en la segunda valoración del grupo control (I₂-C₂). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

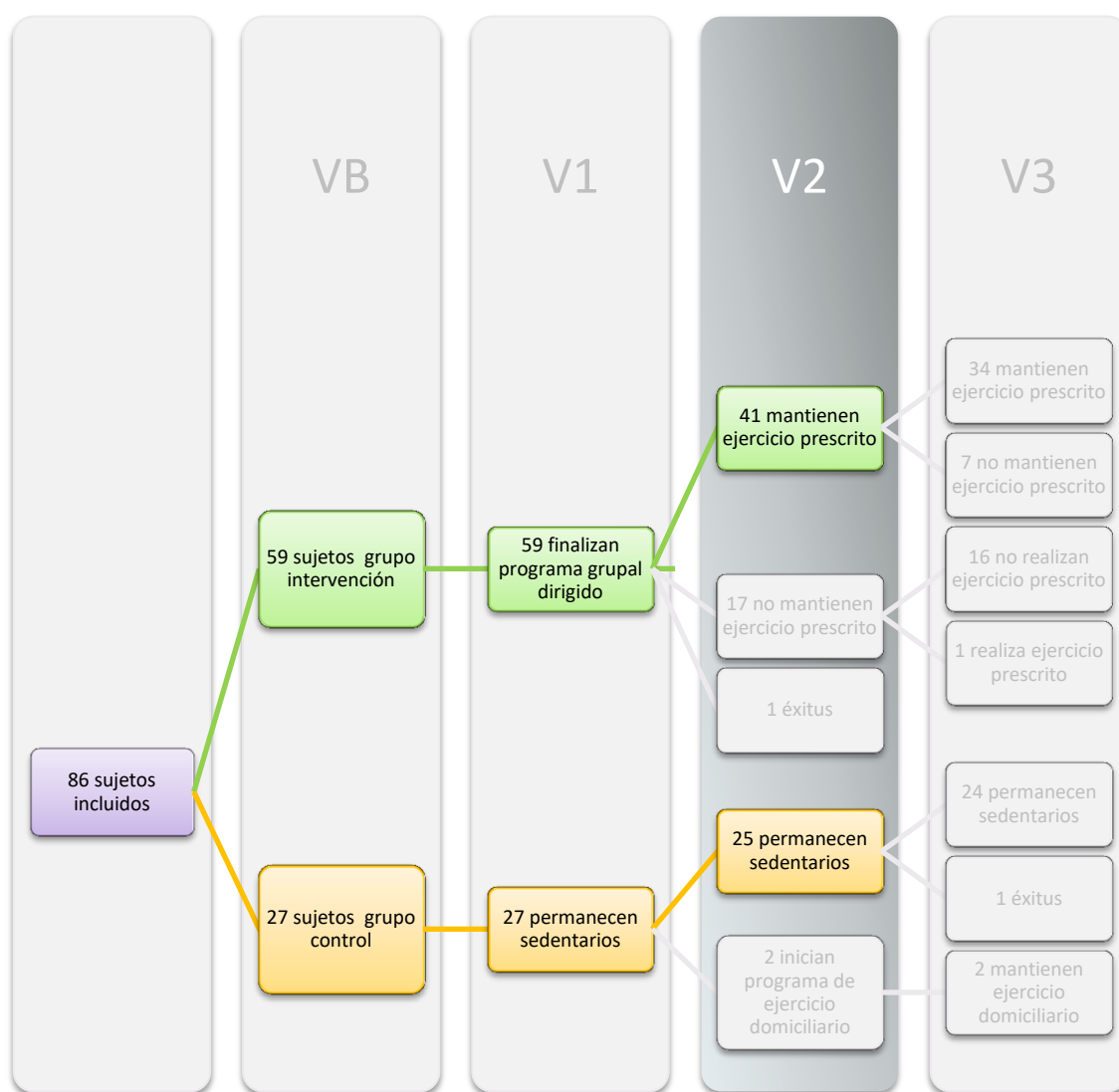


FIGURA 21.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. SEGUNDA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE SE MANTIENEN ACTIVOS VS SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE SE MANTIENEN SEDENTARIOS.

Se objetivaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en esta valoración en todas las escalas con mejores resultados en el grupo de intervención, excepto Lawton, MEC y MNA. También existían diferencias en el número de caídas y el número de visitas a urgencias que fue menor en el grupo de intervención. El detalle de los datos aparece en la Tabla 32.

En el plano funcional, Barthel fue mejor en el grupo de intervención con una diferencia de 21,4 puntos ($p<0,001$), SPPB presentó una diferencia de 4,5 puntos ($p<0,001$), Tinetti de 10,5 puntos ($p<0,001$), FAC de 1,9 ($p<0,001$), alcance funcional de 14,1 ($p<0,001$) y la velocidad de la marcha también fue mejor en el grupo de intervención con una diferencia de medias de 0,417 m/seg ($p<0,001$).

En las escalas cognitivas el GDS se diferenció en 0,5 puntos ($p=0,003$) y el estado de ánimo también fue más bajo en el grupo control con una diferencia de 3,3 puntos ($p<0,001$).

De igual forma las escalas de fragilidad fueron peores en los sujetos del grupo control con diferencias de 2,5 en los criterios de Fried ($p<0,001$) y 2,3 en los criterios estandarizados ($p<0,001$). Esto se traduce en un 96% frágiles en el grupo control frente a un 4,9% en el grupo de intervención según criterios de Fried ($p<0,001$) y un 64% frente a un 2,5% según criterios estandarizados ($p<0,001$) (Tabla 33).

En cuanto a los eventos adversos, hubo diferencias en el número de caídas, con 0,66 caídas/sujeto ($p<0,001$) y 0,26 visitas a urgencias más en el grupo control ($p=0,049$). No hubo diferencias en el número de ingresos.

TABLA 32.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE SE MANTUVIERON ACTIVOS (A) Y LOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS (B)

	A	B	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	89,3	67,9	21,4	<0,001
Lawton	2,5	2,2	0,3	0,061
Yessavage	0,9	4,2	3,3	<0,001
MEC	31,1	28,5	2,6	0,082
GDS	2,3	2,8	0,5	0,003
MNA	25,5	24	1,5	0,167
FES	32,8	53,1	20,3	0,013
Fried	1,1	3,6	2,5	<0,001
Criterios estandarizados	0,7	3	2,3	<0,001
SPPB	7,6	3,1	4,5	<0,001
Velocidad de la marcha	0,794	0,377	0,417	<0,001
Tinetti	22,9	12,4	10,5	<0,001
FAC	4,1	2,2	1,9	<0,001
Alcance funcional	17,2	3,1	14,1	<0,001
Caídas	0,1	0,76	0,66	<0,001
Visitas a urgencias	0,02	0,28	0,26	0,049
Ingresos	0,05	0,12	0,07	0,524

A: Media en la segunda valoración de los sujetos del grupo de intervención que mantuvieron el ejercicio prescrito (n=41)

B: Media en la segunda valoración de los sujetos del grupo control que se mantuvieron sedentarios (n=25)

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de ambos grupos en valor absoluto

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

TABLA 33.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD EN LA SEGUNDA VALORACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL.

		Intervención	Control	P
Criterios de Fried	Frágiles %	4,9	96	<0,001
	Prefrágiles %	68,3	4	
	Robustos %	26,8	0	
Criterios estandarizados	Frágiles %	2,5	64	<0,001
	Prefrágiles %	46,3	36	
	Robustos %	48,8	0	

Intervención: Sujetos del grupo de intervención que se han mantenido activos (n=41)

Control: Sujetos del grupo control que se han mantenido sedentarios (n=25).

p: significación bilateral.

10.4 RESULTADOS DE LA TERCERA VALORACIÓN (V3).

Los resultados expuestos a continuación pertenecen a la evaluación a los nueve meses de la valoración basal. Los sujetos de ambos grupos fueron evaluados de la misma forma.

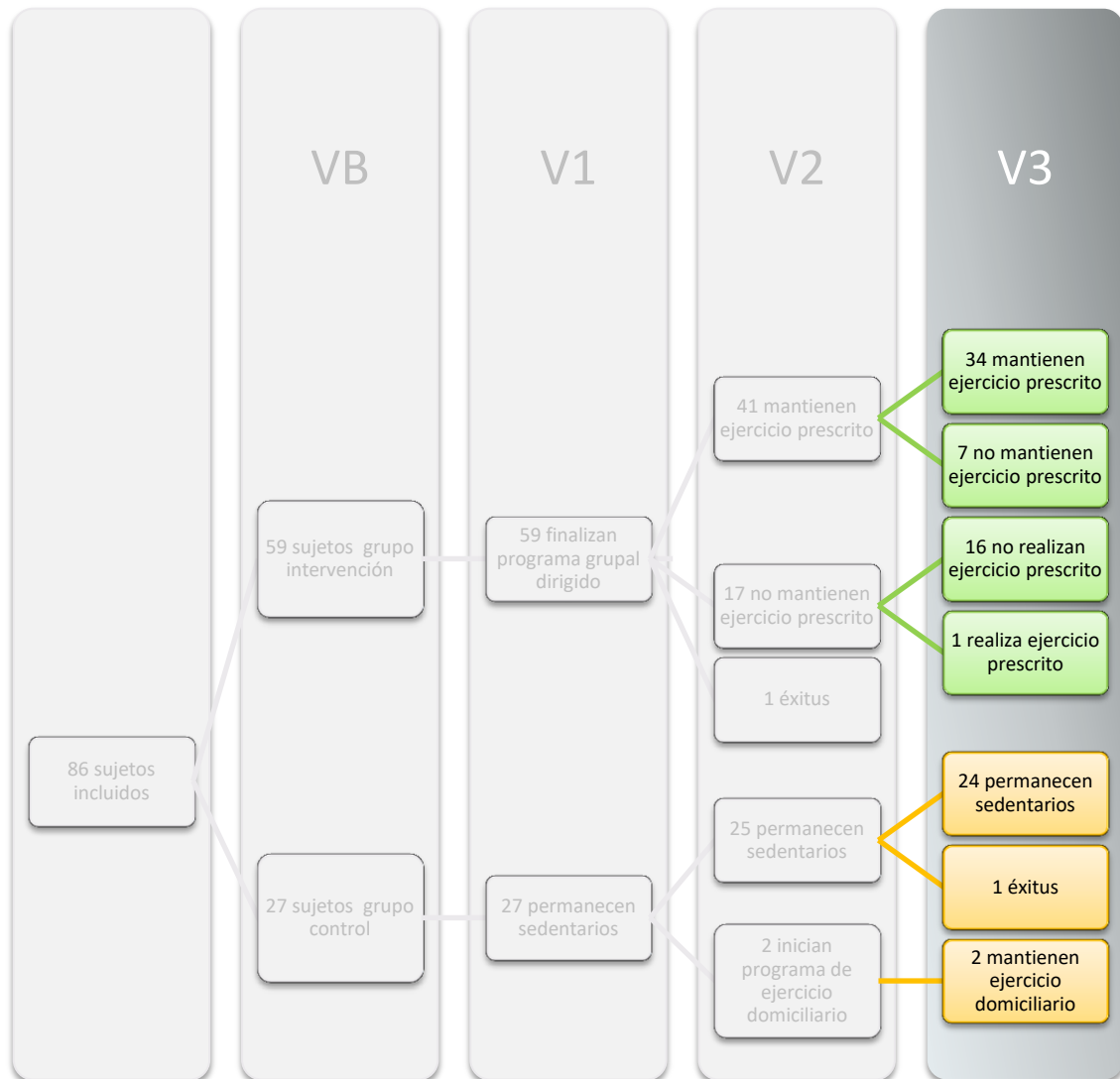


FIGURA 22.- SUJETOS TERCERA VALORACIÓN (V3)

10.4.1 TERCERA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN

Los sujetos del grupo de intervención debían realizar una tabla de ejercicio en su domicilio, prescrita según capacidad funcional en la visita anterior. Resultados expresados como diferencia de medias \pm desviación estándar. La diferencia de medias se calcula como resultado de la tercera valoración – resultado de la segunda valoración (V3-V2). Las variables categóricas se expresan como porcentaje.

10.4.1.1 ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR

En este análisis se incluyeron los 59 sujetos que formaban el grupo de intervención. Hubo un éxito en la visita anterior, por lo que se arrastró el último dato observado.

Se comparó la diferencia de medias entre la segunda y la tercera valoración en el grupo de intervención. Únicamente se observan diferencias estadísticamente significativas en la escala de Barthel modificada, Tinetti, velocidad de la marcha y alcance funcional, que empeoraron respecto a la visita anterior. Así, Tinetti bajó 1,2 ($p=0,008$), la velocidad de la marcha perdió 0,053 m/seg ($p=0,010$) y el alcance funcional disminuyó 1,4 cm ($p=0,039$). No existían diferencias en cuanto a número de caídas, visitas a urgencias ni ingresos. El detalle completo de los datos se encuentra en la Tabla 34.

TABLA 34.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS EN EL GRUPO DE INTERVENCIÓN ENTRE LA SEGUNDA Y LA TERCERA VALORACIÓN (N=59).

	V2		V3		Diferencias emparejadas				
	Media	DE	Media	DE	Diferencia de medias	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
							Inferior	Superior	
Barthel mod	87,7	13,1	86,4	13,4	-1,3	3,8	-2,3	-0,3	0,012
Lawton	2,7	2,4	2,5	2,4	-0,2	0,6	-0,2	0,1	0,146
Yessavage	1,5	2,3	1,5	2,3	0	0,5	-0,1	0,1	0,569
GDS	2,3	1,0	2,3	1,0	0	0,1	-0,01	0,08	0,159
MEC	30,5	3,5	30,3	3,8	-0,2	1,2	-0,4	0,1	0,404
MNA	25,2	1,9	25,1	2,3	-0,1	1,2	-0,4	0,2	0,726
FES	33,4	17,1	35,2	18,5	1,8	9,4	-1,1	4,7	0,227
Tinetti	21,5	3,9	20,3	5,3	-1,2	3,2	-2,0	-0,3	0,008
Fried	1,6	1,1	1,7	1,2	0,1	0,9	-0,1	0,3	0,321
Crit estand	1,1	1,0	1,2	1,2	0,1	1,0	-0,1	0,3	0,443
SPPB	6,7	2,7	6,4	2,9	-0,3	1,4	-0,6	0,1	0,129
V marcha	0,738	0,242	0,685	0,238	-0,053	0,150	-0,09	-0,01	0,010
Alc funcional	14,7	9,1	13,3	9,0	-1,4	4,9	-2,7	-0,07	0,039
FAC	4,1	1	3,9	1,1	-0,2	0,6	-0,2	0,1	0,088
Ingresos	0,07	0,25	0,07	0,25	0	0,26	-0,06	0,06	1,000
Caídas	0,10	0,40	0,22	0,58	0,12	0,59	-0,03	0,27-	0,128
V urgencias	0,15	0,48	0,19	0,51	0,04	0,61	-0,12	0,19	0,674

V2: Segunda valoración, a los seis meses de la valoración basal.

V3: Tercera valoración, a los nueve meses de la valoración basal.

Barthel mod: Barthel modificado. GDS: Global deterior scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. Crit Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficacy Scale. Crit estand: Criterios estandarizados de fragilidad. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. Alc funcional: Alcance funcional. FAC: Functional Ambulatory Classification. Ingresos: Número de ingresos/sujeto. Caídas: Número de caídas/sujeto. V urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Sig: significación.

10.4.1.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS

De los 41 sujetos del grupo de intervención que habían mantenido el programa de ejercicio en la visita anterior, 34 mantuvieron el ejercicio en domicilio (85,3%) y 7 no realizaron la tabla prescrita por motivación insuficiente. Ninguno de los sujetos que no mantuvo el ejercicio lo hizo por causas médicas que le impidieran el desarrollo del mismo. Tomando en cuenta todo el seguimiento, la mayoría de los abandonos (73,9%) se produjeron en los tres primeros meses tras terminar el programa grupal dirigido. De los sujetos que realizaron el ejercicio prescrito 11 procedían de la comunidad y 23 de CSS.

10.4.1.2.1 TERCERA VALORACIÓN. ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. RESULTADOS DE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO

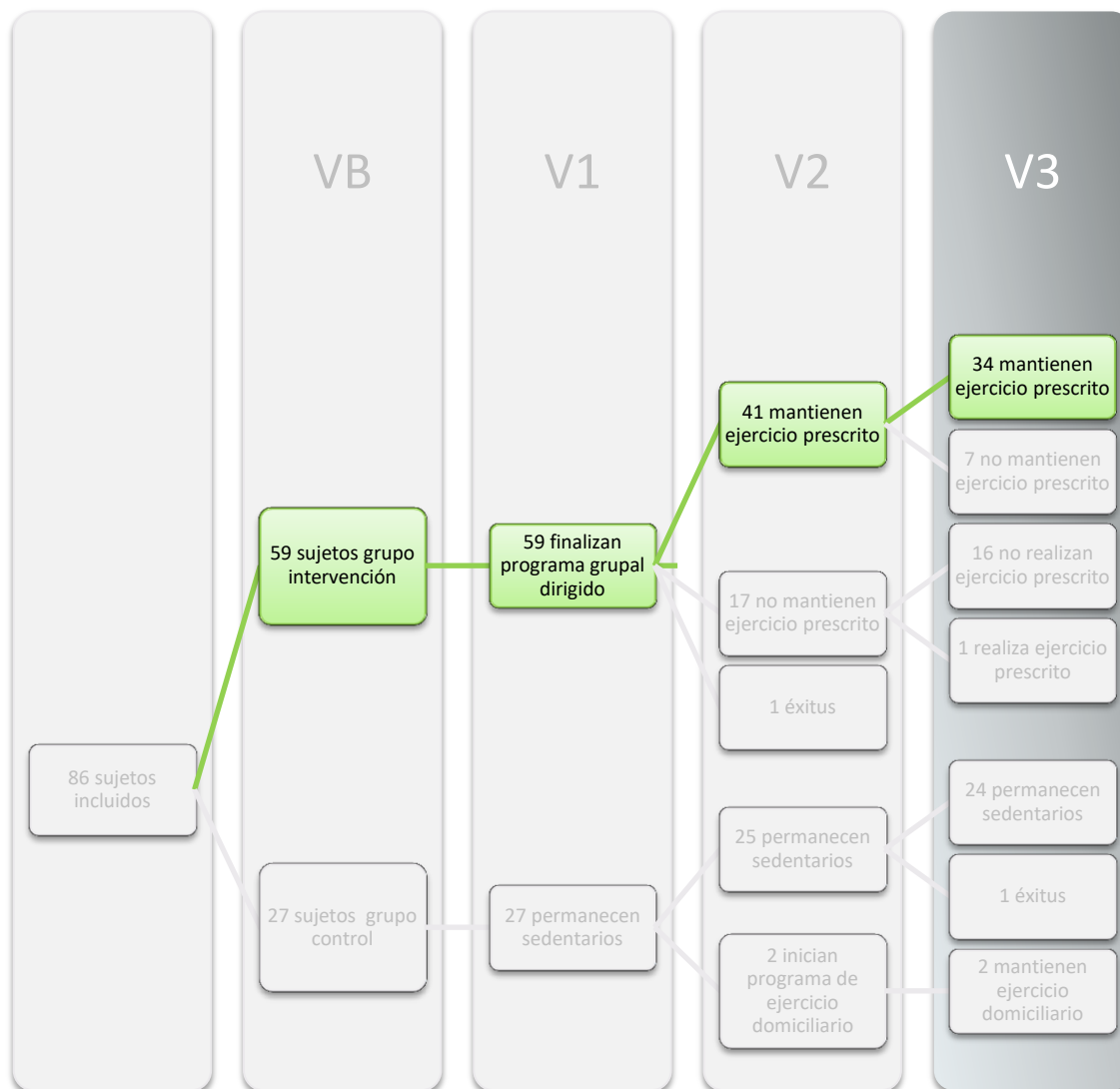


FIGURA 23.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO.

34 sujetos mantuvieron el ejercicio prescrito seis meses después de finalizar el entrenamiento grupal. Los resultados se expresan como diferencia de medias \pm desviación estándar (Tabla 35).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas que traducen mejoría en la escala SPPB, $+0,5 \pm 0,5$ ($p < 0,001$) y en el alcance funcional, $0,8 \pm 2,1$ ($p = 0,046$).

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

La mejoría de los criterios estandarizados de fragilidad, $-0,3 \pm 0,5$ ($p=0,006$) se traduce en un aumento de los sujetos robustos, 55,9% en esta visita frente al 40% de la medición anterior y una disminución de los sujetos frágiles de un 4% a un 2,9%.

No hay diferencias significativas en cuanto al número de caídas, ingresos ni visitas a urgencias respecto a la valoración anterior.

TABLA 35.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA TERCERA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE HAN MANTENIDO EL EJERCICIO PRESCRITO (N = 34).

	V2		V3		Diferencias emparejadas				
	Media	DE	Media	DE	Diferencia de medias	DE	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
							Inf	Sup	
Barthel	88,3	11,8	88,7	11,6	0,4	1,6	-0,1	1,0	0,165
Lawton	2,2	2,3	2,2	2,3	0	0,2	-0,1	0,1	0,160
Yessavage	0,7	1,6	0,6	1,4	-0,1	0,3	-0,2	0,	0,326
MEC	30,8	3,2	31,0	3,2	0,2	0,6	-0,1	0,3	0,325
GDS	2,3	1,0	2,3	1,0	0	0	-	-	-
MNA	25,2	1,5	25,2	1,5	0	0,6	-0,0	0,1	0,326
FES	32,5	16,8	31,0	16,3	-1,5	9,1	-5,8	2,7	0,460
Tinetti	22,4	3,4	22,9	4,2	0,5	1,9	-0,2	1,1	0,201
Fried	1,2	0,92	1,0	0,9	-0,2	0,6	-0,4	0,	0,090
Crit estand	0,8	0,8	0,5	0,7	-0,3	0,5	-0,4	-0,	0,006
SPPB	7,2	2,7	7,7	2,7	0,5	0,5	0,2	0,6	<0,001
V marcha	0,778	0,210	0,786	0,210	0,008	0,110	-0,1	0,1	0,702
AF	15,9	8,2	16,7	8,1	0,8	2,1	0,0	1,5	0,046
FAC	4,0	1,0	4,1	1,0	0,1	0,3	-0,1	0,1	0,325
Ingresos	0,1	0,2	0	0,1	-0,1	0,2	-0,1	0,1	0,160
Caídas	0	0	0	0,1	0	0,1	-0,1	0,1	0,325
V urgencias	0	0,1	0,1	0,3	0	0,3	-0,1	0,1	0,661

V2: Segunda valoración, a los 6 meses de la visita pre-intervención o visita basal.

V3: Tercera valoración, a los 9 meses de la visita pre-intervención o visita basal.

Barthel: Barthel modificado. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritiona Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. Crit. Estand: Criterios estandarizados de fragilidad. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha. AF: Alcance funcional. FAC: Functional Ambulatory Classification. V urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Caídas: Número de caídas por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto
DE: Desviación estándar. Dif de medias: Diferencia de medias. Inf: Inferior. Sup: superior. Sig: Significación.

TERCERA VALORACIÓN. ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS.
RESULTADOS DE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE
MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO ORGANIZADOS POR LUGAR DE
DOMICILIO.

Uno de los objetivos de este trabajo era averiguar si la intervención tenía efectos similares en sujetos de la comunidad e institucionalizados. De los 59 sujetos del grupo de intervención, 27 eran de la comunidad y 32 de CSS. De los 41 sujetos del grupo de intervención que a los nueve meses de la valoración basal mantenían el ejercicio prescrito, 11 eran sujetos de la comunidad y 23 estaban institucionalizados.

Ambos grupos mejoran tras la intervención, mostrando similares resultados en las medidas basadas en la ejecución, incluso en el alcance funcional que era menor en los sujetos institucionalizados antes de la intervención. Ambos mejoran en las escalas basadas en la autopercepción, pero los sujetos institucionalizados siguen puntuando menos en la escala de Lawton (media 5,2 domicilio vs 0,5 CSS; $p=0,042$). Sin embargo, la escala Barthel modificada no presenta diferencias tras la intervención, pese a que previamente los sujetos de CSS presentaban menor puntuación.

En las escalas cognitivas se mantienen diferencias pese a la ganancia en ambos grupos. Los sujetos de domicilio mantienen mejor puntuación en la escala MEC (media 33,1 vs 29,9; $p=0,037$) y los sujetos institucionalizados continúan presentando menor puntuación en la escala de Yessavage (media 0,8 vs 1,2; $p=0,011$).

No existen diferencias en fragilidad ni eventos adversos, traduciendo lo que parece una mejoría similar en ambos grupos. El detalle de los resultados se expresa en la Tabla 36.

TABLA 36.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. RESULTADOS DE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO ORGANIZADOS POR LUGAR DE DOMICILIO.

	Media comunidad V3	Media CSS V3	Diferencia de medias	Sig. (bilateral)
Barthel modificado	93,5	86,4	7,1	0,092
Lawton	5,2	0,5	4,7	0,047
Yessavage	1,2	0,8	0,4	0,011
MEC	33,1	29,9	3,2	0,037
GDS	2	2,5	0,5	0,128
MNA	25,4	25,1	0,4	0,685
FES	32,1	29,5	2,6	0,064
Tinetti	24,3	22,2	2,1	0,212
Fried	0,5	1,2	0,7	0,350
Criterios estandarizados	0,2	0,7	0,5	0,452
SPPB	8	7,6	0,4	0,158
Velocidad marcha	0,806	0,776	0,030	0,072
Alcance funcional	20,4	14,9	5,5	0,639
FAC	4,5	3,8	0,7	0,908
Caídas	0	0	0	0,534
Visitas a urgencias	0	0	0	0,536
Ingresos	0	0,1	0,1	0,932

Media comunidad V3: Media en la tercera valoración de los sujetos del grupo de intervención procedentes de la comunidad que mantuvieron el ejercicio 9 meses después de la visita basal (n=11).

Media CSS V3: Media en la tercera valoración de los sujetos del grupo de intervención procedentes de centros socio sanitarios que mantuvieron el ejercicio 9 meses después de la visita basal (n=23).

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini Nutritional Assesment, Crit Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. Velocidad de la marcha: Velocidad de la marcha lanzada en 6 metros. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto.

10.4.1.2.2 TERCERA VALORACIÓN. ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS.
 RESULTADOS DE LOS SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO
 MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO

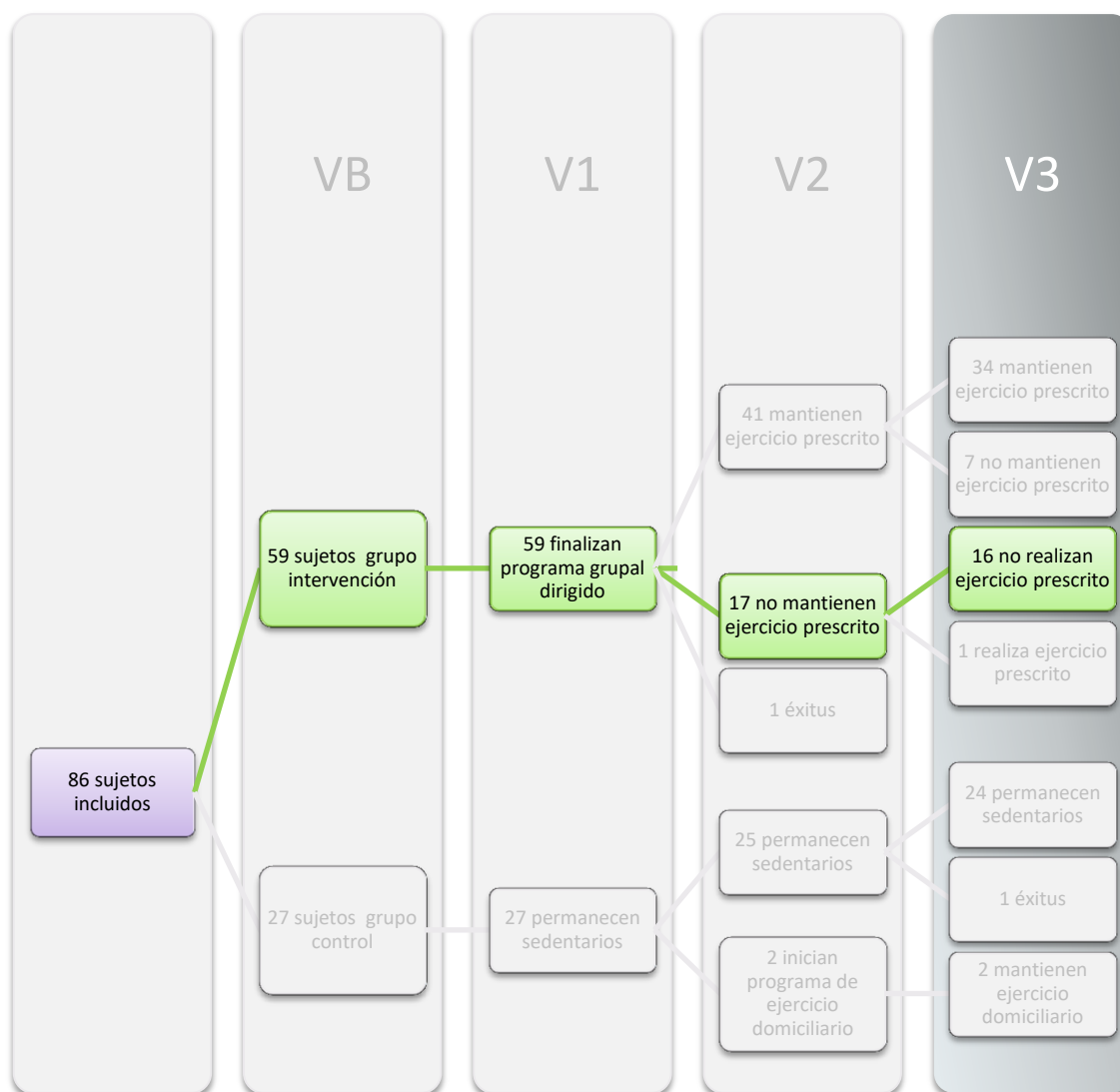


FIGURA 24.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTIENEN EL EJERCICIO PRESCRITO.

En esta visita existen 23 sujetos sedentarios de los 59 que habían realizado el entrenamiento grupal dirigido (38,9%), pero el análisis descrito a continuación pertenece a los 16 sujetos que permanecieron sedentarios desde la visita anterior (V2), con la intención de ver los resultados de seis meses de sedentarismo tras una intervención con programa de ejercicio multicomponente grupal dirigido (Figura 24). Los resultados se

expresan como diferencia de medias, resultado en la tercera valoración – resultado en la segunda valoración (V3-V2).

En estos sujetos se produjo un empeoramiento funcional respecto a la visita anterior, con cambios estadísticamente significativos en la escala de Barthel modificada que disminuyó 3,31 puntos ($p=0,004$), escala de Tinetti que bajó 1,89 puntos ($p=0,011$), SPPB que empeoró 0,63 puntos ($p=0,002$), velocidad de la marcha que disminuyó 0,094 m/seg ($p=0,003$), escala FAC que bajó 0,3 puntos ($p=0,034$) y alcance funcional que empeoró en 2,3 cm ($p=0,011$). Las escalas cognitivas y del estado del ánimo no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Tampoco empeoraron en cuanto a fragilidad. No aumentaron el número de caídas, visitas a urgencias ni ingresos (Tabla 37).

TABLA 37.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE SEGUNDA Y TERCERA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE NO MANTUVIERON LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO (N=16).

	V2	V3	Diferencia de medias	Sig. (bilateral)
Barthel modificado	82,9	79,6	-3,3	0,004
Lawton	3,1	2,6	-0,5	0,102
Yessavage	2,9	2,9	0	1,000
MEC	29,3	28,6	-0,7	0,109
GDS	2,5	2,6	0,1	0,157
MNA	25,1	24,1	-1	1,000
FES	37,3	40,5	3,2	0,109
Tinetti	18,2	16,3	-1,9	0,011
Fried	2,6	2,8	0,2	0,102
Criterios estandarizados	2,1	2,3	0,2	0,429
SPPB	4,6	4,0	-0,6	0,002
Velocidad marcha	0,589	0,495	-0,094	0,003
Alcance funcional	8,0	5,7	-2,3	0,013
FAC	3,6	3,3	-0,3	0,034
Caídas	0,31	0,63	0,32	0,236
Visitas a urgencias	0,31	0,19	-0,12	0,581
Ingresos	0,06	0,13	0,7	0,317

V2: Segunda valoración, a nueve meses de la visita basal o visita pre-intervención.

V3: Tercera valoración, a nueve meses de la visita basal o visita pre-intervención.

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini Nutritional Assesment, Crit Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. Velocidad de la marcha: Velocidad de la marcha lanzada en 6 metros. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias por sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto.

10.4.2 TERCERA VALORACIÓN. RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL

En este apartado se describe la tercera valoración, a los 9 meses de la visita basal o pre-intervención, de los sujetos que componían el grupo control (n=27).

10.4.2.1 ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR

En este análisis se compararon los resultados de la tercera valoración del grupo control con los datos de la valoración anterior. Hubo un fallecimiento en este grupo entre las dos visitas, por lo que se arrastró el último valor observado. Los datos se expresan como diferencia de medias, valor medio en la tercera valoración – valor medio en la segunda valoración (V3-V2).

Se encontraron diferencias en la escala de Barthel modificado que pierde 2,6 puntos ($p=0,007$), SPPB, que empeora 0,5 puntos ($p=0,019$), velocidad de la marcha que pierde 0,044 ($p<0,001$), la escala de Tinetti, que empeora en 0,7 ($p=0,023$) y la escala FAC de la marcha que pierde 0,1 ($p=0,046$). No hubo diferencias en el número de caídas o de ingresos, pero sí en el número de visitas a urgencias que descendieron de forma estadísticamente significativa ($-0,23$; $p=0,034$). El detalle de los datos se encuentra en la Tabla 38.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 38.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE SEGUNDA Y TERCERA VALORACIÓN EN EL GRUPO CONTROL (N=27).

	Media V2	Media V3	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	69,0	66,4	-2,6	0,007
Lawton	1,7	1,4	-0,3	0,063
Yessavage	4,0	4,0	0	0,317
MEC	28,7	28,8	1,1	1,000
GDS	2,7	2,7	0	1,000
MNA	24,2	24,9	0,5	0,180
FES	52,3	52,1	-0,2	0,854
Fried	3,5	3,4	-0,1	0,317
Criterios estandarizados	2,8	2,9	0,1	0,705
SPPB	3,3	2,8	-0,5	0,019
Velocidad de la marcha	0,397	0,353	-0,044	<0,001
Tinetti	13,0	12,3	-0,7	0,023
FAC	2,3	2,2	-0,1	0,046
Alcance funcional	3,3	3,0	-0,3	0,357
Caídas	0,74	0,85	0,11	0,477
Visitas a urgencias	0,30	0,07	-0,23	0,034
Ingresos	0,11	0,19	0,08	0,655

Media V2: media en la segunda valoración, a los seis meses de la valoración basal o pre-intervención.

Media V3: media en la tercera valoración, a los 9 meses de la valoración basal o pre-intervención.

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de la segunda y la tercera valoración (V3-V2).

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

10.4.2.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS

Este análisis pertenece a los sujetos del grupo control que permanecieron sedentarios como se detalla en la Figura 25 (n=24). Los resultados se expresan como diferencia de medias, media en la tercera valoración – media en la segunda valoración (V3-V2).

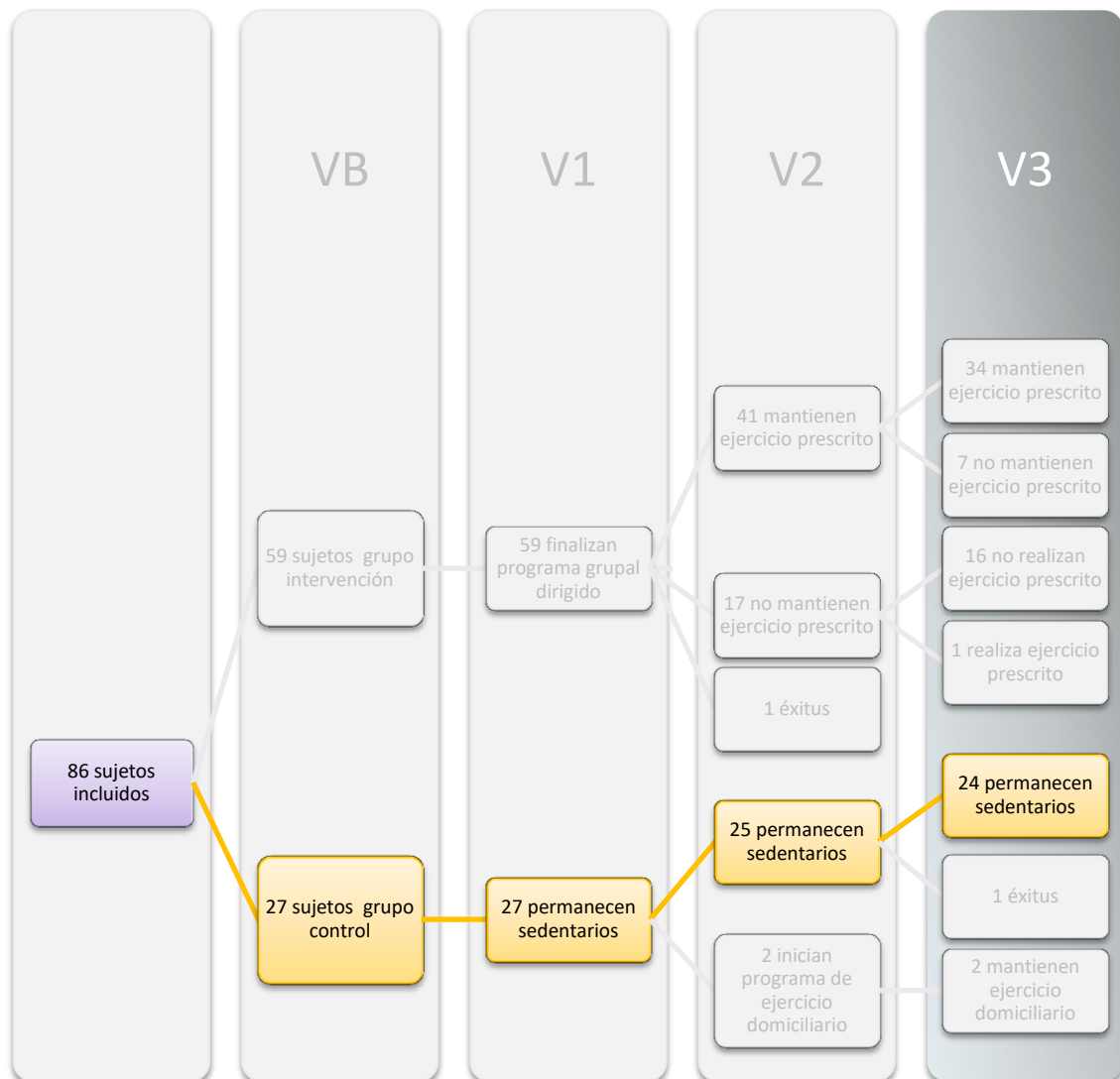


FIGURA 25.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECEN SEDENTARIOS

Se objetivaron diferencias estadísticamente significativas en la escala de Barthel modificada que pierde 5,4 puntos ($p=0,003$), SPPB, que pierde 0,5 ($p=0,001$), la

velocidad de la marcha que empeora en 0,047 ($p < 0,001$), la escala de Tinetti que baja en 0,8 ($p = 0,023$) y la escala FAC de la marcha que empeora en 0,1 ($p = 0,046$). El detalle de los datos aparece en la Tabla 39.

TABLA 39.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE LA SEGUNDA Y LA TERCERA VALORACIÓN EN SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS (N=24).

	Media V2	Media V3	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	69,2	63,8	-5,4	0,003
Lawton	1,7	1,5	-0,2	0,063
Yessavage	4,3	4,4	1,1	0,317
MEC	28,2	28,3	0,1	1,000
GDS	2,8	2,8	0	1,000
MNA	24,0	24,8	0,8	0,180
FES	53,1	53,4	0,3	0,414
Fried	3,6	3,6	0	1,000
Criterios estandarizados	3,0	3,1	0,1	0,083
SPPB	3,0	2,5	-0,5	0,001
Velocidad de la marcha	0,381	0,334	-0,047	<0,001
Tinetti	12,5	11,7	-0,8	0,023
FAC	2,2	2,1	0,1	0,046
Alcance funcional	3,0	2,4	-0,6	0,109
Caídas	0,79	0,92	0,13	0,454
Visitas a urgencias	0,29	0,08	-0,21	0,059
Ingresos	0,13	0,08	-0,05	0,317

Media V2: media en la segunda valoración, a los seis meses de la valoración basal o pre-intervención.

Media V3: media en la tercera valoración, a los 9 meses de la valoración basal o pre-intervención.

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de la segunda y la tercera valoración (V3-V2).

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

10.4.3 TERCERA VALORACIÓN. COMPARACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL.

Este análisis corresponde a la comparación entre el grupo de intervención (n=59) y el grupo control (n=27) en la tercera valoración (a los 9 meses de la visita basal o visita pre-intervención).

10.4.3.1 ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR

Entre esta valoración y la anterior falleció un sujeto en el grupo control, por lo que se arrastró el último valor observado, al igual que se había hecho con el sujeto fallecido del grupo de intervención en la valoración anterior.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las escalas, con peor resultado en el grupo control, excepto en la escala GDS y el MNA. No hubo diferencias en número de visitas urgencias ni ingresos. A continuación se describe lo más relevante como diferencia de medias en valor absoluto (media del grupo de intervención en la tercera valoración – media del grupo de intervención en la tercera valoración, I_3-C_3), pudiendo encontrarse los datos completos en la Tabla 40.

La diferencia de medias en las escalas funcionales es de 20 puntos ($p<0,001$) en la escala de Barthel modificada, 1,1 ($p=0,026$) en la escala de Lawton, 3,6 ($p<0,001$) en SPPB, 0,332 m/seg ($p<0,001$) en la velocidad de la marcha, 8 puntos ($p<0,001$) en la escala de Tinetti, 1,7 ($p<0,001$) en la escala FAC, y 10,3 cm ($p<0,001$) en la medición de alcance funcional.

En las escalas cognitivas MEC tiene una diferencia de medias de 1,5 ($p=0,001$) y Yessavage de 2,5 ($p=0,020$). El miedo a caer también es mayor en el grupo control con una diferencia de medias de 16,9 ($p=0,011$) en la escala FES.

En cuanto a fragilidad, la diferencia es de 1,7 ($p<0,001$) para los criterios de Fried y los estandarizados. Esto implica que en el grupo control existen un 88,8% de frágiles según los criterios de Fried y un 66,7% según los criterios estandarizados frente a un 27,1% y un 50,8% respectivamente. Los datos completos sobre fragilidad medida por estas escalas se encuentran en la Tabla 41.

Se encontraron diferencias en el número de caídas entre la segunda y la tercera valoración con 0,85 caídas/sujeto en el grupo control y 0,07 en el grupo de intervención ($p<0,001$). Durante todo el seguimiento hubo 2,29 caídas/sujeto en el grupo control y 0,02 en el grupo de intervención ($p=0,001$).

TABLA 40.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA TERCERA VALORACIÓN ENTRE EL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y EL GRUPO CONTROL.

	Intervención	Control	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	86,4	66,4	20	<0,001
Lawton	2,5	1,4	1,1	0,026
Yessavage	1,5	4,0	2,5	0,020
MEC	30,3	28,8	1,5	0,001
GDS	2,3	2,7	0,4	0,134
MNA	25,1	24,9	0,2	0,550
FES	35,2	52,1	16,9	0,011
Fried	1,7	3,4	1,7	<0,001
Criterios estandarizados	1,2	2,9	1,7	<0,001
SPPB	6,4	2,8	3,6	<0,001
Velocidad de la marcha	0,685	0,353	0,332	<0,001
Tinetti	20,3	12,3	8,0	<0,001
FAC	3,9	2,2	1,7	<0,001
Alcance funcional	13,3	3,0	10,3	<0,001
Caídas	0,07	0,85	0,78	<0,001
Visitas a urgencias	0,22	0,07	0,15	0,384
Ingresos	0,19	0,19	0,0	0,474

Intervención: Media en la tercera valoración (V3), a los nueve meses de la visita basal, en el grupo de intervención.

Control: Media en la tercera valoración (V3), a los nueve meses de la visita basal, en el grupo control.

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de ambos grupos en valor absoluto

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

TABLA 41.- ANÁLISIS POR INTENCIÓN DE TRATAR. DIFERENCIAS EN FRAGILIDAD ENTRE EL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y EL GRUPO CONTROL EN LA TERCERA VALORACIÓN.

		Intervención	Control	P
Criterios de Fried	Frágiles %	27,1	88,8	<0,001
	Prefrágiles %	54,2	11,1	
	Robustos %	18,6	0	
Criterios estandarizados	Frágiles %	50,8	66,7	<0,001
	Prefrágiles %	47,4	29,6	
	Robustos %	33,8	3,72	

Intervención: Resultados del grupo de intervención (n=59) en la tercera valoración, a los nueve meses de la visita basal.

Control: Resultados del grupo control (n=27) en la tercera valoración, a los nueve meses de la visita basal.

Frágil: Más de dos criterios positivos. Prefrágil: Uno o dos criterios positivos. Robusto: Ningún criterio positivo.
p: significación bilateral.

10.4.3.2 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS

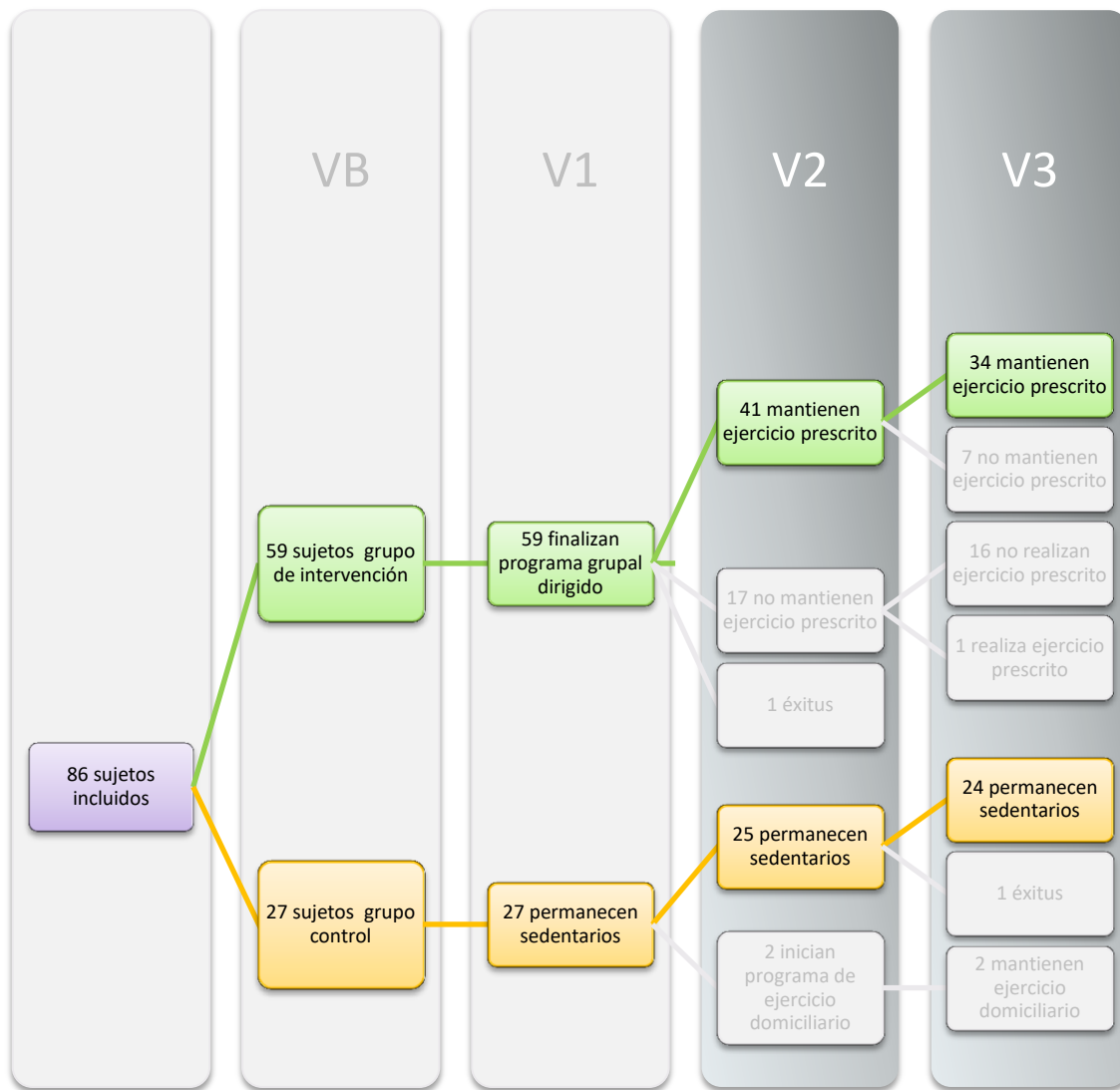


FIGURA 26.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. TERCERA VALORACIÓN. COMPARACIÓN ENTRE GRUPO DE INTERVENCIÓN Y CONTROL.

En la tercera valoración, 34 de los 59 sujetos del grupo de intervención mantenían la prescripción de ejercicio. En el grupo control, 24 de los 27 sujetos permanecían sedentarios. Este análisis corresponde a la comparación entre estos dos grupos. Los resultados se expresan como diferencia de medias en valor absoluto, media en la tercera valoración del grupo de intervención – media en la tercera valoración del grupo control (I_3-C_3).

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en todas las escalas excepto Lawton, GDS y MNA. Tampoco hubo diferencias en el número de visitas a urgencias y el número de ingresos de ambos grupos. El detalle de los datos se encuentra en la Tabla 42.

En las escalas funcionales se observa que los sujetos activos están mejor que los sedentarios. Así, existe una diferencia de medias de Barthel modificado de 24,9 puntos ($p<0,001$), en SPPB de 5,2 ($p<0,001$), en velocidad de la marcha de 0,452 ($p<0,001$), en Tinetti de 11,2 puntos ($p<0,001$), en alcance funcional de 14,3 ($p<0,001$) y en la escala FAC de 1,7 ($p<0,001$).

En las escalas cognitivas existía una diferencia de medias en el MEC de 2,7 puntos ($p=0,002$) y en la escala de Yessavage de 3,8 ($p<0,001$).

En cuanto a la fragilidad se observaron diferencias en la escala de Fried y en los criterios estandarizados, lo que se traduce en un 5,8% de sujetos clasificados como frágiles en el grupo que se mantuvo activo frente a un 95,5% en el grupo que permaneció sedentario según criterios de Fried y un 2,9% frente a un 80,9% según criterios estandarizados. El detalle completo de los datos de fragilidad se encuentra en la Tabla 43.

Se encontraron diferencias en el número de caídas, no ocurriendo ninguna en el grupo de intervención, mientras que en el grupo de sujetos sedentarios hubo 0,92 caídas/sujeto entre la segunda y la tercera valoración ($p<0,001$). La media de caídas durante todo el seguimiento fue de 0,02 caídas/sujeto en los sujetos del grupo de intervención que se mantuvieron activos frente a 2,92 caídas/sujeto en los sujetos del grupo control que permanecieron sedentarios ($p<0,001$). No hubo diferencias entre ambos grupos en el número total de visitas a urgencias e ingresos.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 42.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. DIFERENCIA DE MEDIAS EN LA TERCERA VALORACIÓN ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON EL EJERCICIO PRESCRITO (A) Y SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE SE MANTUVIERON SEDENTARIOS (B)

	A	B	Diferencia de medias	Sig asintótica (bilateral)
Barthel modificado	88,7	63,8	24,9	<0,001
Lawton	2,2	1,5	0,7	0,123
Yessavage	0,6	4,4	3,8	<0,001
MEC	31,0	28,3	2,7	0,002
GDS	2,3	2,8	0,5	0,083
MNA	25,2	24,8	0,4	0,396
FES	31,0	53,4	22,4	0,010
Fried	1,0	3,6	2,6	<0,001
Criterios estandarizados	0,5	3,1	2,6	<0,001
SPPB	7,7	2,5	5,2	<0,001
Velocidad de la marcha	0,786	0,334	0,452	<0,001
Tinetti	22,9	11,7	11,2	<0,001
FAC	4,1	2,1	1,7	<0,001
Alcance funcional	16,7	2,4	14,3	<0,001
Caídas	0	0,92	0,92	<0,001
Visitas a urgencias	0	0,08	0,08	0,388
Ingresos	0,1	0,08	0,08	0,365

A: Sujetos del grupo de intervención que mantuvieron la prescripción de ejercicio (n=34). Media en la tercera valoración, a los nueve meses de la visita basal.

B: sujetos del grupo control que se mantuvieron sedentarios (n=24). Media en la tercera valoración, a los nueve meses de la visita basal.

Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de ambos grupos en valor absoluto

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritional Assessment. FES: Falls Efficacy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: número de caídas por sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos por sujeto. Sig: significación.

TABLA 43.- ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. COMPARACIÓN EN FRAGILIDAD EN LA TERCERA VALORACIÓN ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN QUE MANTUVIERON LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO (A) Y SUJETOS DEL GRUPO CONTROL QUE PERMANECIERON SEDENTARIOS (B)

		A	B	p
Criterios de Fried	Frágiles %	5,8	95,8	<0,001
	Prefrágiles %	61,7	4,1	
	Robustos %	32,3	0	
Criterios estandarizados	Frágiles %	2,9	80,9	<0,001
	Prefrágiles %	58,3	29,1	
	Robustos %	55,8	0	

A: Sujetos del grupo de intervención que mantuvieron la prescripción de ejercicio (n=34). Datos de la tercera valoración, a los nueve meses de la visita basal.

B: sujetos del grupo control que se mantuvieron sedentarios (n=24). Datos de la tercera valoración, a los nueve meses de la visita basal.

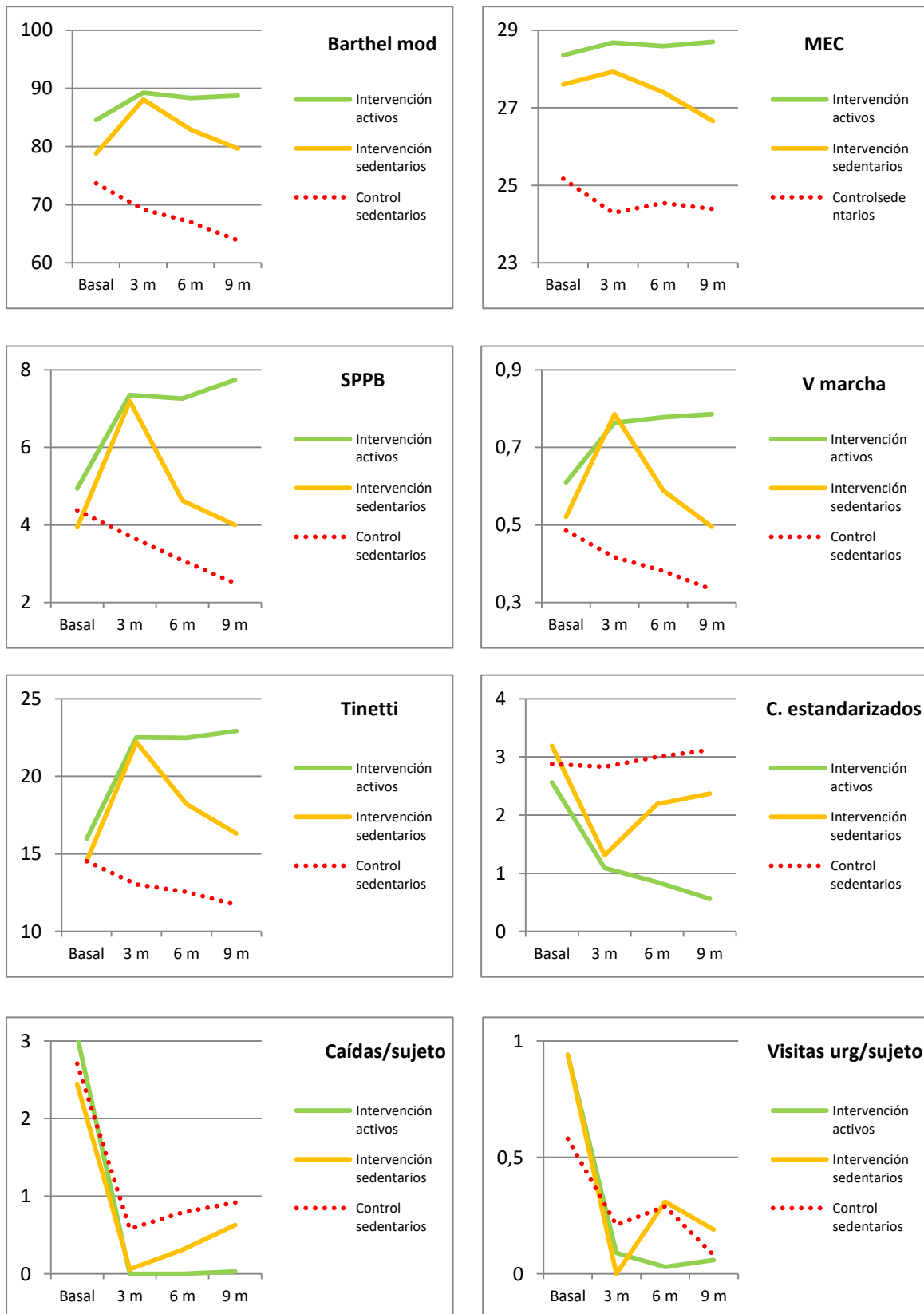
Frágil: Más de dos criterios positivos. Prefrágil: Uno o dos criterios positivos. Robusto: Ningún criterio positivo.
p: significación bilateral.

10.5 ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. RESUMEN DE RESULTADOS.

A modo de resumen de los datos referidos hasta ahora se presenta la Figura 27, en la que se puede ver la evolución de los tres tipos de sujetos mayoritarios del estudio según datos observados: los sujetos del grupo de intervención que mantuvieron el ejercicio prescrito durante seis meses más (n=34), los sujetos del grupo de intervención que realizaron el programa grupal dirigido pero no mantuvieron el ejercicio prescrito (n=16) y los sujetos del grupo control que se mantuvieron sedentarios (n=24). La significación estadística de cada ítem se puede ver en su apartado correspondiente.

Para este resumen se han elegido una serie de escalas representativas de cada esfera evaluada. En la parte funcional, Barthel modificado, SPPB, velocidad de la marcha y Tinetti, en la esfera cognitiva, la escala MEC versión Lobo, como escala específica de fragilidad los criterios estandarizados y en cuanto a los eventos adversos de salud, se representan el número de caídas y el número de visitas a urgencias por sujeto (cifra basal los 9 meses previos a la inclusión en el estudio).

FIGURA 27.- RESUMEN DEL ANÁLISIS POR DATOS OBSERVADOS. EVOLUCIÓN DE MEDIAS ENTRE SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN ACTIVOS, SUJETOS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN SEDENTARIOS TRAS PROGRAMA GRUPAL Y SUJETOS DEL GRUPO CONTROL SEDENTARIOS.



Barthel mod: Barthel modificado. MEC: Minimal. SPPB: Short Physical Performance Battery. V marcha: Velocidad de la marcha lanzada en 6 metros. C. Estandarizados: Criterios estandarizados de fragilidad. Caídas/sujeto: número de caídas por sujeto. Visitas urg/sujeto: número de visitas a urgencias por sujeto.
 Intervención activos: Sujetos del grupo de intervención que mantuvieron ejercicio pautado tras el programa grupal (n=34).
 Intervención sedentarios: Sujetos del grupo de intervención que no mantuvieron el ejercicio prescrito tras el programa grupal (n=16).
 Control sedentarios: Sujetos del grupo control que se mantuvieron sedentarios (n=24)

10.6 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

En el análisis multivariante se comprobó la asociación entre edad, sexo, lugar de residencia, comorbilidad medida con la escala de Charlson modificada y la realización del programa grupal con la variación (medida como V3-VB, donde V3 es el resultado en la tercera valoración y VB es el resultado en la valoración basal) en cada una de las escalas evaluadas.

La variable principal del estudio, SPPB, muestra asociación únicamente con la intervención y se incrementa en promedio 3,18 puntos (IC 95%: 2,1-4,3; $p < 0,001$). El valor de R^2 fue de 0,334, indicando que aproximadamente un tercio de la variabilidad del incremento de SPPB es explicado por la intervención (Tabla 44).

En el resto de escalas funcionales también existe únicamente asociación de la intervención con su resultado. Así, la escala de Barthel se incrementa en promedio en 11,5 puntos (IC 95%: 6,4-16,5; $p < 0,001$), R^2 0,258. En la escala de Lawton el promedio del incremento es 0,8 (IC 95%: 0,1-1,5; $p = 0,019$), R^2 0,188. La velocidad de la marcha presenta un incremento promedio de 0,237 (IC 95%: 0,135-0,339; $p < 0,001$), R^2 0,233. En la escala de Tinetti el promedio del incremento es de 6,4 (IC 95%: 4-8,8; $p < 0,001$), R^2 0,328. La escala FAC de la marcha presenta un promedio de incremento de 1,4 puntos (IC 95%: 0,9-1,9; $p < 0,001$), R^2 0,300. El alcance funcional presenta un incremento promedio de 8,8 cm (IC 95%: 4,7-12,9; $p < 0,001$), R^2 0,216.

El miedo a caerse medido por la escala FES presentó asociación con el lugar de residencia y la intervención, aumentando de promedio en los sujetos institucionalizados 11,3 puntos si el resto de variables permanecieran sin cambios (IC 95%: 0,6-21,9; $p = 0,039$) y disminuyendo de promedio 17,9 puntos en los sujetos que realizaron la intervención si el resto de ítems introducidos no sufrieran cambios (IC 95%: -6,6 a -28,9;

$p=0,002$). En esta escala el coeficiente R^2 fue de 0,235, por lo que aproximadamente un cuarto de la variabilidad del incremento de FES es explicado por la intervención y el lugar de residencia. El detalle de los datos puede encontrarse en las tablas Tabla 45, Tabla 46, Tabla 47, Tabla 48, Tabla 49, Tabla 50 y Tabla 51.

En cuanto a las escalas cognitivas, el MEC no muestra asociación con la intervención, pero sí lo hace con el lugar de residencia, incrementándose de promedio el MEC en 1,4 puntos en los sujetos institucionalizados (IC 95%: 0,2-2,6; $p=0,016$), R^2 0,216 (Tabla 52). La escala de Yessavage sí se asoció con la intervención, disminuyendo de promedio 1,1 puntos (IC 95%: -0,2 a -1,9; $p=0,017$), R^2 0,159 (Tabla 53).

Las escalas de fragilidad también se asocian únicamente con la intervención. La escala de Fried disminuye de promedio 1,3 puntos (IC 95%: -0,8 a -1,8; $p<0,001$), R^2 0,309. Los criterios estandarizados bajan de promedio 1,4 (IC95% -0,8 a -2; $p<0,001$), R^2 0,258 (Tabla 54 y Tabla 55).

En cuanto a los eventos adversos, no se encontró asociación entre la variación del número de caídas por persona ni del número de ingresos con ninguna de las variables independientes mencionadas. Sí que se encontró asociación entre el número de visitas a urgencias y el lugar de residencia, de tal manera que los sujetos institucionalizados disminuyeron de promedio 0,632 visitas a urgencias/persona (IC 95%: 0,1-1,1; $p=0,018$), R^2 0,126.

TABLA 44.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN EN LA ESCALA SPPB.

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-11,672		0,023	-21,662	-1,683
Sexo	-0,138	-0,025	0,812	-1,291	1,015
Edad	0,119	0,212	0,300	-0,012	0,226
Lugar de residencia	0,354	0,065	0,494	-0,672	1,380
Charlson modificado	0,121	0,046	0,645	-0,402	0,644
Intervención	3,178	0,538	<0,001	2,070	4,285

^aVariable dependiente: Variación de la escala SPPB (Short Physical Performance Battery) (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 45.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN EN LA ESCALA DE BARTHEL MODIFICADA

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-40,6		0,078	-86,0	4,7
Sexo	-2,3	-0,1	0,371	-7,6	2,9
Edad	0,4	0,1	0,092	-0,1	0,9
Lugar de residencia	-0,9	-0,1	0,694	-5,6	3,7
Charlson modificado	0,9	0,1	0,420	-1,4	3,3
Intervención	11,5	0,4	<0,001	6,4	16,5

^aVariable dependiente: Variación de la escala de Barthel modificada (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 46.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN EN LA ESCALA DE LAWTON.

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-3,4		0,256	-9,5	2,5
Sexo	-0,2	-0,1	0,560	-0,9	0,5
Edad	0,1	0,1	0,455	-0,1	0,1
Lugar de residencia	0,5	0,2	0,104	-0,1	1,1
Charlson modificado	0,3	0,2	0,340	-0,1	0,6
Intervención	0,8	0,3	0,019	0,1	1,5

^aVariable dependiente: Variación de la escala de Lawton (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 47.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LA MARCHA.

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-0,843		0,073	-1,764	0,079
Sexo	0,028	0,058	0,599	-0,078	0,135
Edad	0,007	0,151	0,146	-0,003	0,017
Lugar de residencia	0,038	0,081	0,423	-0,056	0,133
Charlson modificado	0,017	0,074	0,492	-0,032	0,065
Intervención	0,237	0,466	<0,001	0,135	0,339

^aVariable dependiente: Variación de la velocidad de la marcha (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 48.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA DE TINETTI

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-8,9		0,418	-30,5	12,8
Sexo	-2,1	-0,2	0,101	-4,1	0,4
Edad	0,1	0,1	0,308	-0,1	0,4
Lugar de residencia	0,5	0,1	0,682	-1,8	2,7
Charlson modificado	-0,1	-0,1	0,932	-1,1	1,1
Intervención	6,4	0,5	<0,001	4,0	8,8

^aVariable dependiente: Variación de la escala de Tinetti (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 49.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA FAC

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-3,3		0,152	-7,9	1,2
Sexo	0,1	0,1	0,819	-0,5	,06
Edad	0,1	0,1	0,205	-0,1	,01
Lugar de residencia	-0,1	-0,1	0,801	-0,5	,04
Charlson modificado	0,1	0,1	0,295	-0,1	,04
Intervención	1,4	0,5	<0,001	0,9	1,9

^aVariable dependiente: Variación de la escala FAC (Functional Ambulatory Classifier) (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención).

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 50.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE ALCANCE FUNCIONAL

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-16,0		0,396	-53,3	21,3
Sexo	-,05	-0,1	0,821	-4,8	3,8
Edad	0,2	0,1	0,468	-0,3	0,6
Lugar de residencia	0,5	0,1	0,789	-3,3	4,3
Charlson modificado	1,1	0,1	0,295	-0,1	3,1
Intervención	8,8	0,4	<0,001	4,7	12,9

^aVariable dependiente: Variación del alcance funcional (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 51.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA FES

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	132,6		0,014	28,4	236,5
Sexo	-7,3	-0,2	0,229	-19,4	4,7
Edad	-0,8	-0,2	0,162	-1,9	0,3
Lugar de residencia	11,3	0,3	0,039	0,6	21,9
Charlson modificado	-4,1	-0,2	0,137	-9,6	1,3
Intervención	-17,9	-0,4	0,002	-28,9	-6,6

^aVariable dependiente: Variación de la escala FES (Falls Efficacy Scale) (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 52.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA MEC DE LOBO

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	-7,3		0,196	-18,5	3,9
Sexo	0,5	0,1	0,405	-0,8	1,8
Edad	0,1	0,1	0,325	-0,1	0,2
Lugar de residencia	1,4	0,3	0,016	0,2	2,6
Charlson modificado	0,1	0,1	0,778	-0,5	0,7
Intervención	0,5	0,1	0,465	-0,8	1,7

^aVariable dependiente: Variación del MEC (Mini Examen Cognoscitivo), versión de Lobo (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 53.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LA ESCALA DE YESSAVAGE

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	3,9		0,300	-3,6	11,4
Sexo	-0,3	-0,1	0,483	-1,2	0,6
Edad	-0,1	-0,1	0,254	-0,1	0,1
Lugar de residencia	0,8	0,2	0,063	-0,1	1,6
Charlson modificado	0,5	0,1	0,809	-0,3	0,4
Intervención	-1,1	-0,3	0,017	-1,9	-0,2

^aVariable dependiente: Variación de la escala de Yessavage (Valor en la tercera valoración- valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 54.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LOS CRITERIOS DE FRAGILIDAD DE FRIED.

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	3,8		0,081	-0,5	8,1
Sexo	0,1	0,1	0,984	-0,5	0,5
Edad	-0,1	-0,2	0,055	-0,1	0,1
Lugar de residencia	0,1	0,1	0,557	-0,3	0,6
Charlson modificado	0,1	0	0,701	-0,2	0,3
Intervención	-1,3	-0,5	<0,001	-1,8	-0,8

^aVariable dependiente: Variación de los criterios de fragilidad de Fried (Valor en la tercera valoración – valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

TABLA 55.- ANÁLISIS MULTIVARIANTE. VARIACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTANDARIZADOS

Modelo	Coeficientes ^a			95,0% intervalo de confianza para B	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	Sig	Límite inferior	Límite superior
	B	Beta			
(Constante)	3,2		0,238	-2,2	8,6
Sexo	0,1	0,1	0,912	-0,6	0,7
Edad	-0,1	-0,1	0,161	-0,1	0,1
Lugar de residencia	0,1	0,1	0,672	-0,4	0,7
Charlson modificado	0,2	0,1	0,232	-0,1	0,5
Intervención	-1,4	-0,4	<0,001	-2	-0,8

^aVariable dependiente: Variación de los criterios estandarizados (Valor en la tercera valoración – valor pre-intervención)

Lugar de residencia: Sujetos de comunidad o centros socio sanitarios. Intervención: Intervención descrita

10.7 RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE VITAMINA D Y LA RESPUESTA AL ENTRENAMIENTO

Uno de los objetivos secundarios del estudio era averiguar si existía relación entre los niveles de vitamina D y la mejoría funcional tras una intervención multidisciplinar que incluye un programa de entrenamiento dirigido de 12 semanas de duración. Para ello analizamos los niveles de vitamina D antes y después del programa grupal en los sujetos del grupo de intervención.

Se definió el rango de vitamina D como normal por encima de 30 ng/ml, déficit leve entre 20 y 30 ng/ml, déficit moderado entre 10 y 19 ng/ml y déficit grave menos de 10 ng/ml. Esta es una definición de trabajo, porque, como ya se ha explicado, la definición de los límites de normalidad y deficiencia se halla en revisión en la literatura en estos momentos.

De los 59 sujetos que realizaron el entrenamiento multicomponente dirigido, 45 tenían déficit de vitamina D al iniciar el programa y 13 presentaban niveles por encima de 30 ng/ml. En uno de los sujetos no se realizó la medición de vitamina D. De los 45 sujetos que presentaban déficit, el 13,8% presentaban déficit grave y el 37,9% leve. Al finalizar el entrenamiento, habían normalizado sus niveles 33 sujetos, quedando 11 con déficit leve.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las escalas basales entre los sujetos que partieron con cifras normales de vitamina D y los que presentaban déficit, por lo que, en este trabajo no existían diferencias funcionales ni mentales previas al entrenamiento en relación con los niveles de vitamina D. Tampoco se encontraron diferencias en el número de caídas, visitas a urgencias ni ingresos (Tabla 56).

TABLA 56.- RESULTADO DE ESCALAS BASALES SEGÚN CIFRAS DE VITAMINA D

	Vitamina D normal (n=13)	Déficit vitamina D (n=45)	Diferencia de medias	Significación bilateral
Barthel modificado	88,2	82,2	6,0	0,099
Lawton	2,5	2,9	0,4	0,779
Yessavage	1,1	2,9	1,8	0,200
MEC	26,8	28,8	2,2	0,702
MNA	24,6	24,4	0,2	0,421
Charlson modificado	0,8	1,1	0,3	0,433
FES	41,8	40,1	1,7	0,873
Tinetti	16,9	15,1	1,8	0,312
Fried	2,6	2,9	0,3	0,436
Criterios estandarizados	2,3	2,8	0,5	0,250
SPPB	5,3	4,5	0,8	0,243
Velocidad de la marcha	0,6	0,5	0,1	0,126
Alcance funcional	8,8	6,6	2,2	0,429
FAC	3,1	2,8	0,3	0,399
Ingresos	0,6	0,3	0,3	0,201
Caídas	1,6	3,0	1,4	0,137
Visitas a urgencias	1,1	1,0	0,1	0,859

Vitamina D normal: Sujetos con vitamina D antes y después del programa grupal dirigido. Déficit vitamina D: Sujetos con déficit de vitamina D antes y después del programa grupal. Diferencia de medias: Diferencia en valor absoluto entre los dos grupos descritos.

GDS: Global Deteriore Scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritiona Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas/sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos/sujeto.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las escalas tras el programa grupal dirigido entre los sujetos que partieron con cifras normales de vitamina D y los que presentaban déficit. Así que, en nuestro estudio, empezar el entrenamiento grupal dirigido con déficit de vitamina D no hace que los resultados sean diferentes a iniciarlo con vitamina D normal. Tampoco se encontraron diferencias en el número de caídas, visitas a urgencias ni ingresos (Tabla 57).

TABLA 57.- RESULTADOS DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL SEGÚN CIFRAS DE VITAMINA D BASAL

	Vitamina D normal (n=13)	Déficit de vitamina D (n=45)	Diferencia de medias	Significación bilateral
Barthel modificado	92,3	89,2	3,1	0,297
Lawton	2,6	3,2	0,6	0,444
Yessavage	0,5	1,6	1,1	0,531
MEC	27,4	29,1	1,7	0,270
MNA	25,3	25,2	0,1	0,280
FES	26,4	30,1	3,7	0,934
Tinetti	23,1	22,5	0,6	0,901
Fried	1,2	1,4	0,2	0,285
Criterios estandarizados	0,9	1,2	0,3	0,872
SPPB	8,3	7,2	1,1	0,879
Velocidad de la marcha	0,834	0,725	0,109	0,263
Alcance funcional	18,3	17,5	0,8	0,754
FAC	4,2	4,1	0,3	0,991
Ingresos	0	0	0	0,150
Caídas	0	0	0	0,510
Visitas a urgencias	0	0,1	0,1	0,691

Vitamina D normal: Sujetos con cifras de vitamina D normales (n=45). Déficit de vitamina D: Sujetos con déficit de vitamina D (n=45). Diferencia de medias: Diferencia entre las medias de los sujetos con vitamina D normal y los sujetos con déficit de vitamina D.

GDS: Global Deteriore Scale. MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritiona Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. Velocidad de la marcha: Se mide marcha lanzada en 6 metros. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas/sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos/sujeto.

También analizamos qué ocurrió con los sujetos que normalizaron sus cifras de vitamina D durante el período de entrenamiento respecto a los que ya tenían niveles normales y los mantuvieron. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros recogidos tras el entrenamiento (Tabla 58).

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

TABLA 58.- DIFERENCIA DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL DIRIGIDO SEGÚN LOS SUJETOS TUVIERAN NIVELES DE VITAMINA D NORMALES PREVIAMENTE O LOS NORMALIZARAN DURANTE EL PROGRAMA.

	Vitamina D normal antes y después del entrenamiento dirigido (n=13)	Déficit de vitamina D normalizado durante el programa de entrenamiento (n=27)	Diferencia de medias	Significación bilateral
Barthel mod	92,3	90,6	2,3	0,289
Lawton	2,6	3,5	0,9	0,820
Yessavage	0,5	1,6	0,9	0,564
MEC	27,4	29,6	1,8	0,711
MNA	25,3	25,0	0,3	0,201
FES	26,4	31,3	4,9	0,152
Tinetti	23,1	23,0	0,1	0,391
Fried	1,2	1,3	0,1	0,955
Crit estand.	0,9	1,1	0,2	0,732
SPPB	8,3	7,1	1,2	0,530
V marcha	0,834	0,728	0,106	0,689
AF	18,3	6,5	11,8	0,872
FAC	4,2	4,1	0,1	0,864
Ingresos	0	0	0	0,864
Caídas	0	0	0	0,142
V urgencias	0	0	0	0,669

Vitamina D normal antes y después del programa grupal: Sujetos con niveles de vitamina d normales durante todo el estudio. Déficit de vitamina d normalizados durante la intervención: Sujetos con déficit de vitamina D en la analítica pre-intervención y niveles normales en la analítica tras programa grupal. Diferencia de medias: Diferencia en valor absoluto entre los dos grupos descritos.

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritiona Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas/sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos/sujeto.

Por otro lado, analizamos los sujetos que partieron con niveles de vitamina D bajos y no consiguieron normalizarlos respecto a los que sí lo hicieron, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ellos en las escalas tomadas tras el programa grupal (Tabla 59).

TABLA 59.- DIFERENCIA DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL ENTRE SUJETOS QUE NORMALIZARON SUS NIVELES DE VITAMINA D Y AQUELLOS QUE NO LOS NORMALIZARON.

	Déficit de vitamina D normalizado durante el programa grupal (n=27)	Déficit de vitamina D no normalizado durante el programa grupal (n=18)	Diferencia de medias	Significación bilateral
Barthel mod	90,6	87,1	3,5	0,932
Lawton	3,5	2,7	0,8	0,183
Yessavage	1,6	1,6	0	0,130
MEC	29,6	28,4	1,2	0,620
MNA	25	25,7	0,7	0,110
FES	31,3	28,4	2,9	0,418
Tinetti	23	21,7	1,3	0,522
Fried	1,3	1,5	0,2	0,687
Crit estand.	1,1	1,4	0,3	0,517
SPPB	7,1	7,4	0,3	0,133
V marcha	0,745	0,781	0,036	0,426
AF	6,5	17,4	10,9	0,684
FAC	4,2	4,1	0,1	0,744
Ingresos	0,1	0	0,1	0,491
Caídas	0	0,1	0,1	0,980
V urgencias	0,1	0,1	0	0,950

Déficit de vitamina D normalizados durante el programa grupal: Sujetos con déficit de vitamina D en la analítica pre-intervención y niveles normales en la analítica tras programa grupal. Déficit de vitamina D no normalizado durante el programa grupal: Sujetos con déficit de vitamina D bajos antes y después del programa grupal. Diferencia de medias: Diferencia en valor absoluto entre los dos grupos descritos.

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritiona Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas/sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos/sujeto.

También se compararon los sujetos que tuvieron niveles normales en todo momento con los que no consiguieron normalizar sus cifras de vitamina D (Tabla 60).y tampoco existían diferencias estadísticamente significativas entre uno y otro grupo en la respuesta al entrenamiento dirigido excepto en la escala MNA, que obtuvo menor resultado en los sujetos en los que no se normalizó la vitamina D ($p=0,015$).

TABLA 60.- DIFERENCIA DE ESCALAS TRAS PROGRAMA GRUPAL ENTRE SUJETOS CON VITAMINA D NORMAL Y SUJETOS CON DÉFICIT NO NORMALIZADO

	Vitamina D normal antes y después del programa grupal (n=13)	Déficit de vitamina D no normalizado durante el seguimiento (n=18)	Diferencia de medias	Significación bilateral
Barthel mod	92,3	87,1	5,2	0,760
Lawton	2,6	2,7	0,1	0,285
Yessavage	0,5	1,6	1,1	0,222
MEC	27,4	28,4	0,1	0,760
MNA	25,3	25,7	0,4	0,015
FES	26,4	28,4	2,0	0,222
Tinetti	23,1	21,7	1,4	0,846
Fried	1,2	1,5	0,3	0,690
Crit estandarizados	0,9	1,3	0,4	0,463
SPPB	8,3	7,4	0,9	0,080
Velocidad de la marcha	0,834	0,781	0,053	0,350
Alcance funcional	8,8	17,4	8,6	0,698
FAC	4,2	4,1	0,1	0,828
Ingresos	0	0	0	0,861
Caídas	0	0,1	0,1	0,533
Visitas urgencias	0	0,1	0,1	0,833

Vitamina D normal antes y después del programa grupal: Sujetos con niveles de vitamina d normales antes y después del programa grupal. Déficit de vitamina D no normalizado durante el seguimiento: Sujetos con déficit de vitamina D previo a la intervención que no ha sido normalizado durante el seguimiento. Diferencia de medias: Diferencia en valor absoluto de los dos grupos descritos.

MEC: Mini Examen Cognoscitivo. MNA: Mini nutritiona Assessment. FES: Falls Efficaccy Scale. SPPB: Short Physical Performance Battery. FAC: Functional Ambulatory Classification. Caídas: Número de caídas/sujeto. Visitas a urgencias: Número de visitas a urgencias/sujeto. Ingresos: Número de ingresos/sujeto.

En este trabajo la situación funcional y mental tras el programa grupal de entrenamiento dirigido no tiene asociación con los niveles de vitamina D ni con su normalización al finalizar el período de ejercicio. Tampoco se encontró asociación entre niveles de vitamina D y eventos adversos de salud tales como caídas, visitas a urgencias e ingresos hospitalarios.

DISCUSIÓN

11 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

11.1 INTERVENCIÓN COMUNITARIA

La efectividad para prevenir caídas mediante programas formativos a personal sanitario y estrategias de promoción de la salud para la población general se haya descrita en varias de las Guías Clínicas para prevenir caídas^{32,41,50,151,153-155} y en el Documento de Consenso sobre Prevención de Fragilidad y Caídas del Ministerio de Sanidad español¹⁵. En este trabajo se realizó un programa formativo impartido a profesionales de la salud en los Centros de Salud (CS) de intervención y un programa sobre factores de riesgo de caídas y pautas para reducirlos impartido a la población general correspondiente a esos centros. Dado el gran número de Centros Socio Sanitarios (CSS) que existen en el área donde se realizó este trabajo, se consideró imprescindible incluirlos como una parte de la intervención comunitaria. Existen evidencias de que un programa de prevención de caídas multifactorial efectivo en CSS debe incluir formación al personal sobre caídas, sus factores de riesgo y la modificación de los mismos¹⁹⁶⁻¹⁹⁸, por lo que se realizó una formación similar a la efectuada en CS, haciendo especial énfasis en los factores de riesgo ambientales. Además de esta acción formativa, se identificó a los sujetos con mayor riesgo de caídas incluyendo en el estudio a aquellos que cumplían criterios (sin dejar de tratar a los que no los cumplían). Se revisaron los planes de ejercicio existentes en el centro con las personas encargadas de dirigirlos, modificándose los programas para hacerlos más efectivos según la evidencia disponible. El trabajo con el personal médico se centró en la detección de prescripciones potencialmente inadecuadas y síndromes geriátricos que aumentarían el riesgo de caídas.

La cifra de fracturas de cadera en el área sanitaria en la que se implantó la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas (UPCF) ha sufrido un constante aumento en los

últimos años ¹⁶⁹. La fractura de fémur proximal tiene una enorme repercusión funcional, económica y social, por lo que es fundamental desarrollar estrategias para reducir su incidencia ¹⁹⁹. En este trabajo, los datos mostraron una reducción del número de fracturas de cadera estadísticamente significativo en los Centros de Salud (CS) en los que se intervino, al contrario que en el resto de centros del área, en el que las fracturas de fémur proximal aumentaron de forma similar a lo ocurrido en años anteriores. Es cierto que al intervenir en un segmento pequeño de la población no se puede asegurar que los resultados de este trabajo sean extrapolables a la población general. Por otro lado, se trata de un trabajo pre-post, sin un grupo control aleatorizado, por lo que no podemos asegurar sin lugar a dudas que la reducción en el número de fracturas de fémur proximal se deba únicamente a la intervención. No existen estudios en España en los que se analice el efecto de una Unidad de Prevención de Caídas sobre las cifras de fractura de cadera, pero en una revisión Cochrane del año 2012 se afirma que la implantación de un recurso de este tipo reduce en torno a un 28% las fracturas de fémur proximal en su área de influencia ¹⁶.

El descenso de fracturas llevó aparejado un descenso en los costes sanitarios del área donde se intervino. En este trabajo el único gasto fue el Facultativo Especialista en Geriátrica que formó parte del equipo multidisciplinar, ya que se disponía del resto de recursos personales y de infraestructura. Para la creación de una unidad de implantación hospitalaria sería preciso contar con un Graduado en Enfermería, un Graduado en Terapia Ocupacional y un recurso donde se desarrolle el ejercicio grupal. Aún así, los datos de este estudio sugieren que la nuestra es una actuación coste-efectiva. Según un informe de Evaluación de Tecnología Sanitaria de la Generalitat de Cataluña del año 2014 elaborado por Tebé y col ²⁰⁰ la estrategia que se lleva a cabo actualmente en el Sistema Nacional de Salud de prevención primaria de fracturas de cadera basada en consultas, realización de

pruebas complementarias y tratamiento de osteoporosis supone un gasto sanitario que no se ve compensado por la reducción en el número de fracturas, por lo que exhorta a buscar una estrategia preventiva más coste-efectiva, que en la opinión del autor de este trabajo podría ser la implantación de unidades de prevención de caídas en cada área sanitaria.

Respecto a las caídas en los CSS, la prevalencia previa a la intervención fue algo mayor a la descrita en la literatura, aunque la proporción de sujetos con caídas de repetición era menor²⁰¹. El número de caídas en los CSS donde se intervino se redujo tras la intervención. Al igual que ocurre con la disminución de la tasa de fractura de cadera, no podemos afirmar que esta reducción se deba exclusivamente a la intervención debido a las características de este estudio. Tampoco hay trabajos publicados en España acerca de qué ocurre con las caídas cuando se realiza una intervención multidisciplinar desde una Unidad de Prevención de Caídas en un Centro Socio Sanitario, pero una revisión Cochrane del 2018²⁰² afirma que cuando se implanta un recurso como el descrito se produce una reducción de caídas en torno a un 30% en su área de influencia¹⁴⁷. Hay que aclarar que esta disminución de caídas no es la que ocurre en los sujetos sobre los que se interviene directamente, sino en todo el área de influencia de la unidad debido en gran medida a la labor formadora que es inherente a este recurso.

Una parte importante del trabajo que se desarrolla en estas unidades debe realizarse fuera del hospital, en comunicación y coordinación con los recursos extrahospitalarios del área. En caso contrario, estará perdiendo gran parte de su fuerza, ya que su actuación se limitará a los sujetos derivados al hospital, cosa a todas luces insuficiente. Es fundamental recordar que no debe ser un recurso hospitalario, sino del área donde se encuentre implantada.

11.2 INTERVENCIÓN SOBRE LOS SUJETOS DERIVADOS A LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS

11.2.1 VALORACIÓN BASAL O PRE-INTERVENCIÓN

Este estudio incluye sujetos derivados por primera vez a la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas procedentes de Atención Primaria, Urgencias, Hospitalización, Consultas Externas o Centros Socio Sanitarios.

La mayoría de los sujetos de esta muestra eran mujeres. El sexo femenino aparece en la literatura como un predisponente para las caídas²⁰³⁻²⁰⁶, por lo que es usual la mayor presencia de mujeres en una unidad que está específicamente diseñada para atender pacientes con caídas de repetición.

La carga de comorbilidad fue baja, pese a que en ningún caso los sujetos fueron seleccionados por el número de enfermedades que padecían. En este sentido, únicamente se tuvieron en cuenta las enfermedades en estadio terminal que fueron criterio de exclusión.

Presentaban dependencia leve para las actividades básicas de la vida diaria y grave para las instrumentales, lo que se relaciona con otros trabajos en los que se postula que los sujetos con caídas –sobre todo con caídas de repetición- tienen asociada dependencia para las actividades básicas e instrumentales^{207,208}. Sin embargo, el grado de deterioro funcional, según las medidas basadas en la ejecución, era grave, con alto riesgo de caídas y gran afectación del equilibrio estático y dinámico. No es inusual que los sujetos con caídas de repetición presenten un llamativo deterioro funcional con mínima repercusión en las actividades básicas de la vida diaria pero con gran afectación en las actividades instrumentales. Existen trabajos que afirman que son éstas últimas las que se afectan de forma más prematura en sujetos frágiles o con deterioro funcional^{209,210}.

En esta muestra los sujetos presentaban un discreto déficit cognitivo sin alcanzar el punto de corte para deterioro cognitivo. La relación entre caídas y deterioro cognitivo está demostrada²¹¹⁻²¹³, pero no era el objetivo del presente trabajo, por lo que se excluyó a los sujetos con deterioro cognitivo moderado o grave. En cuanto al estado de ánimo, está ampliamente descrito que la depresión es un factor de riesgo para las caídas y éstas un factor de riesgo para padecer una alteración del estado de ánimo^{206,214,215}, pero en nuestra muestra la mayoría de los sujetos presentaban ánimo normal. Existían sujetos con síntomas depresivos e incluso en tratamiento con antidepresivos, aunque no en número suficiente para ser significativo a la hora de presentar los resultados.

En este trabajo se han usado los criterios de Fried y los criterios estandarizados de fragilidad. Éstos últimos son la validación de los primeros en población española. El porcentaje de frágiles fue más alto en nuestra muestra según los criterios de Fried, lo cual es congruente con la literatura publicada, ya que se ha demostrado que los puntos de corte para fragilidad en población española son distintos a los de la población en la que se validó el fenotipo de Fried⁷². En este estudio la prevalencia de fragilidad fue mucho más alta que la cifra presentada en la literatura que alcanza el 10% en sujetos de comunidad y el 52% en institucionalizados²¹⁶. Este hecho entra dentro de lo esperado teniendo en cuenta que la muestra de este trabajo está compuesta de sujetos con alto riesgo de caídas, condición asociada a la fragilidad. Los sujetos frágiles se caen más y aquellos que sufren caídas son más frágiles²¹⁷.

En cuanto al estado nutricional, una cuarta parte de los sujetos de este trabajo presentaban desnutrición o riesgo de padecerla, similar en la comunidad y CSS. En personas mayores institucionalizadas la prevalencia de malnutrición o riesgo de padecerla en la literatura consultada, está en torno al 30%²¹⁸. Es posible que en este estudio el porcentaje sea menor por la elección de la muestra, ya que patologías como la demencia o

la insuficiencia cardíaca grave, que se asocian con malnutrición y son especialmente frecuentes en institucionalizados, fueron criterios de exclusión o no inclusión. Por otro lado, los tres centros donde se intervino contaban con un nutricionista que evaluaba a los residentes de forma periódica y colaboraba en la planificación de la alimentación del centro. Al contrario de lo que ocurre con los sujetos institucionalizados, la cifra de este trabajo de malnutridos o en riesgo de aquellos que vivían en la comunidad fue mayor que la presentada en la literatura, que oscila en torno a un 15% ²¹⁹, pero la cifra de malnutrición o riesgo en sujetos frágiles de la comunidad se halla en aproximadamente un 50%, porcentaje que se acerca más al de nuestra muestra ²²⁰.

La prevalencia de hipovitaminosis D en la población mayor de 65 años se cifra en un 79-86% en sujetos de comunidad ^{221,222} y en torno al 87-91% en institucionalizados ^{221,223}. En este trabajo las cifras de sujetos con hipovitaminosis D se encontraban levemente por debajo de las que aparecen en la literatura. Casi un tercio de los sujetos que presentaban déficit o deficiencia de vitamina D de este estudio no estaban suplementados.

Según una revisión sistemática de epidemiología de las caídas en personas mayores españolas realizada por da Silva Gama y col ²²⁴, la incidencia de caídas en la comunidad varía del 14,4 al 36% y en sujetos institucionalizados oscila entre el 34,7 y el 46%. La incidencia en la muestra de este trabajo fue mucho mayor, ya que son sujetos escogidos por su alto riesgo de caídas. En cuanto al uso de recursos sanitarios, según datos de la Encuesta Nacional de Salud Española de 2012, se produjeron 27,679 visitas al Servicio de Urgencias y 13,025 ingresos hospitalarios por cada 100 personas mayores de 65 años ²²⁵. En nuestro trabajo la utilización de recursos sanitarios previa a la intervención era mucho mayor. La fragilidad y las caídas están relacionadas con eventos adversos de salud y aumento de las hospitalizaciones ^{6,56}, por lo que resulta lógico que los

sujetos de este estudio presentaran una mayor utilización de recursos que la población general.

Al analizar las características basales del grupo e intervención por lugar de residencia, no se encontraron diferencias en cuanto a la edad de los pacientes ni en cuanto al sexo, aunque existían mayor número de sujetos casados entre los sujetos de la comunidad y mayor porcentaje de viudos en el grupo de centros socio sanitarios. Los sujetos institucionalizados presentaban menor puntuación en las escalas cognitivas, pero sin alcanzar el punto de corte para demencia. En cuanto al estado de ánimo, los sujetos de la comunidad tenían mayor puntuación en la escala de Yessavage, aunque sin criterio de depresión. Los sujetos institucionalizados presentaban mayor dependencia para las actividades básicas e instrumentales que los sujetos procedentes de domicilio. Es muy posible que este dato se encuentre artefactado por la propia idiosincrasia de los CSS, en los que la mayoría de las actividades de autocuidado son supervisadas o realizadas por el personal del centro sin permitir que el usuario sea quien determine si existe un déficit por el que debe ser ayudado. Del mismo modo ocurre con las actividades instrumentales. Es imposible conocer si realmente los sujetos de esta muestra que residían en centros socio sanitarios eran capaces o no de realizar las actividades evaluadas, ya que eran asistidos en todas ellas (cocina, limpieza, lavado de ropa, manejo de dinero...). Por otro lado, que los sujetos institucionalizados presenten mayor necesidad de apoyo en actividades básicas e instrumentales se haya descrito ampliamente, ya que esa es una de las razones de institucionalización²²⁶. En cuanto a las medidas basadas en la ejecución, existía diferencia dependiendo del lugar de residencia en el alcance funcional, mostrando peor resultados los sujetos procedentes de CSS. La escala SPPB, la velocidad de la marcha y las escalas FAC de la marcha y Tinetti fueron similares en ambos subgrupos. El alcance funcional es una medida pura de equilibrio dinámico, por lo que es posible que exista mayor

afectación del equilibrio en los sujetos procedentes de CSS de nuestra muestra, pero no podemos asegurarlo sin una valoración más precisa de este punto concreto. En cuanto a la fragilidad, el número de frágiles y prefrágiles era similar en ambos grupos, así como la carga de comorbilidad. Todos los resultados se ajustaron por edad, sexo y carga de comorbilidad, encontrándose únicamente influencia del sexo sobre la escala de Lawton y Brody en sujetos procedentes de domicilio. Esto es congruente con la literatura publicada, ya que está ampliamente descrito que las mujeres de esta edad puntúan más en esta escala debido fundamentalmente a un condicionamiento cultural ²²⁷, de hecho, los propios autores de esta herramienta proponen eliminar ciertos ítems en varones, proponiendo diferentes puntos de corte según el sexo del sujeto valorado. No se encontró diferencia en el número de caídas ni de ingresos, pero el número de visitas a urgencias previo a intervención fue menor en el subgrupo de CSS, posiblemente en relación con la asistencia sanitaria de la que dispone el propio centro (en los tres CSS de intervención se disponía de personal de enfermería durante 24 horas y médico presencial durante 12 horas), que minimiza la necesidad de usar el servicio de urgencias hospitalario.

Este trabajo no se realizó con grupo control aleatorizado. No se consideró ético crear un grupo al que no se le fuera a ofrecer intervención con ejercicio físico a la vista de la evidencia científica publicada sobre sus efectos beneficiosos, por lo que a todos los sujetos se les ofertó participar en la intervención, consistente en un grupo de entrenamiento grupal dirigido y seis meses de prescripción de ejercicio individualizada. Fueron los propios sujetos los que decidieron participar o no. Ninguno de los que decidieron no formar parte del grupo de intervención lo hicieron por causas médicas, aduciendo falta de tiempo o de interés.

Un tercio de los sujetos que fueron incluidos en el estudio decidieron no realizar el ejercicio, formando el grupo control. En el análisis estadístico de sus características

basales quedó patente que era similar al grupo de intervención, aunque, al no existir aleatorización, el autor de este trabajo asume las limitaciones de la comparación entre ambos grupos.

Llama la atención la cantidad de sujetos que rechazaron participar en la intervención. En este estudio, la decisión no mostró relación con su lugar de residencia ni con la situación cognitiva o funcional previa. La dificultad para la captación de las personas mayores se repite como problema a resolver en este tipo de intervenciones^{228,229}. Conocer exactamente los motivos que influyen en la decisión de realizar el programa o no, es fundamental para mejorar la capacidad de captación de este segmento de población, sobre todo a la luz de la mejoría que experimentan tras la intervención. Una de las posibles estrategias para conseguir que inicien el ejercicio podría ser mostrarles la ganancia que han experimentado otras personas que se encontraban en situación similar a la suya. Podrían utilizarse grabaciones, autorizadas de manera expresa por los pacientes que aparezcan en ellas, en las que se muestre la situación inicial y final de otros participantes en el programa de entrenamiento grupal. También consideramos que la complicidad de las personas más cercanas de su entorno es importante para conseguir que inicien el programa, por lo que es imprescindible que las familias y cuidadores conozcan los beneficios del ejercicio físico en las personas mayores para colaborar en la estrategia motivacional.

11.2.2 PRIMERA VALORACIÓN

Esta valoración se realizó al finalizar el programa grupal dirigido de 12 semanas en el caso de los sujetos del grupo de intervención y a las 12 semanas de la visita basal en

los sujetos del grupo control. En este punto del trabajo el análisis por intención de tratar y el análisis por datos observados fue el mismo, ya que todos los sujetos del grupo de intervención finalizaron el programa grupal de ejercicio multicomponente y todos los sujetos del grupo control permanecieron sedentarios desde la visita anterior.

Los sujetos del grupo de intervención mejoraron en todas las pruebas funcionales, tanto en las medidas basadas en la ejecución como en las autoperceptivas. Dado que ganancias de un punto en SPPB o de 0.1m/seg en la velocidad tienen significación clínica^{186,189}, consideramos que los resultados reflejados en este estudio tienen trascendencia clínica. Mejoró incluso la escala FAC de la marcha, pese a que cambiar de puntuación en ésta implica un gran cambio en la situación funcional. También se produjo una mejoría cognitiva y del estado de ánimo en los sujetos que completaron el entrenamiento, además de presentar menor miedo a caerse tras la intervención. Además se redujo la fragilidad en la muestra, el número de caídas, de visitas a urgencias y de ingresos.

Estos resultados están en consonancia con otros trabajos publicados en los que queda demostrado que un programa de ejercicio físico, especialmente multicomponente, mejora la situación general del sujeto^{27,159,161-165,230-237}. En un reciente metaanálisis¹⁶³, queda patente la importancia de que la intervención con ejercicio multicomponente esté graduada en intensidad en los pacientes frágiles para optimizar los resultados, es decir, que la prescripción del ejercicio sea individualizada, como la que se ha realizado en este trabajo. Tarazona y col presentaron un ensayo clínico aleatorizado con sujetos valencianos procedentes de la comunidad²³⁸, en el que un programa de 24 semanas de ejercicio multicomponente dirigido mejoraba parámetros funcionales, la capacitación para actividades de la vida diaria e instrumentales y revertía la fragilidad, además de reducir el número de visitas a urgencias respecto al grupo control. García-Molina y col publicaron en septiembre de 2018 un estudio retrospectivo con los resultados de 67 pacientes tras un

programa de ejercicio físico multicomponente llevado a cabo en el seno de una Unidad de Prevención de Caídas¹⁵⁹ en el que comunicaban una mejoría en las medidas funcionales y cognitivas, además de una reducción en el número de caídas, al finalizar el programa. Sin embargo, no se ha encontrado ningún trabajo publicado prospectivo y/o con grupo control en el que se presenten resultados sobre función, capacidad cognitiva, estado de ánimo y temor a caerse en el marco de la actuación de una unidad de prevención de caídas y fracturas en población española. Tampoco se han encontrado estudios españoles sobre unidades de prevención de caídas que aúnen intervención sobre síndromes geriátricos, ejercicio grupal dirigido con prescripción de ejercicio individualizada posterior, educación sanitaria y modificación de factores ambientales en domicilio.

En los sujetos del grupo control empeoró el estado funcional medido con las escalas basadas en la autopercepción y las medidas basadas en la ejecución de forma estadística y clínicamente significativa. No se han encontrado estudios prospectivos en los que se mida la capacidad funcional cada tres meses a sujetos sedentarios con los que poder comparar estos resultados, pero en trabajos retrospectivos se ha visto que los sujetos sedentarios presentan peores resultados cognitivos y funcionales²³⁹. No hubo cambios en las escalas cognitivas ni en fragilidad en el grupo control en este punto del trabajo. El número de caídas en el grupo control disminuyó, al igual que el número de visitas a Urgencias y el número de ingresos. Pese a que este grupo no realizó el programa de ejercicio grupal dirigido, la disminución del número de eventos adversos posiblemente se encuentre en relación con la intervención que se realiza en la valoración previa a la intervención. La reducción del uso de recursos sanitarios por el hecho de llevar a cabo una Valoración Geriátrica Integral y actuar sobre los síndromes geriátricos detectados aunque no se realice prescripción de ejercicio, está descrita en la literatura publicada

Al comparar entre grupo de intervención y grupo control, existían diferencias en todas las escalas, menos el MNA, con mejores resultados en el grupo de intervención. No se encontraron diferencias en número de caídas y número de ingresos, que ambos grupos reducen respecto a la valoración pre-intervención, pero sí en el número de visitas a urgencias, significativamente menor en el grupo de intervención.

11.2.3 SEGUNDA VALORACIÓN

Los resultados que se discuten a continuación pertenecen a la evaluación realizada a los seis meses de la visita pre-intervención. Tras finalizar el programa de entrenamiento grupal dirigido, los sujetos del grupo de intervención recibieron una tabla de ejercicio que debían realizar en su domicilio, prescritos según capacidad funcional.

En el grupo de intervención mantuvieron el ejercicio físico prescrito en su domicilio o Centro Socio Sanitario (CSS) las dos terceras partes de los sujetos. En el análisis por intención de tratar varias escalas experimentaron un empeoramiento estadísticamente significativo respecto a las recogidas al finalizar el programa grupal de ejercicio, aunque sin significación clínica. Sin embargo, en el análisis por datos observados, los resultados del grupo de intervención no mostraron diferencias con los recogidos tras finalizar el entrenamiento, lo que se traduce en un mantenimiento de la mejoría experimentada tras el programa grupal, excepto en los criterios estandarizados de fragilidad, que mejoraron. Esta diferencia entre ambos análisis se debe posiblemente a la proporción de sujetos del grupo de intervención que no mantuvieron la prescripción de ejercicio pero se evaluaron en el análisis por intención de tratar como parte de este grupo. En ambos análisis se mantuvo la reducción en el número de caídas, visitas a urgencias e

ingresos hospitalarios. La literatura consultada avala que el mantenimiento de la función física y cognitiva tiene una estrecha relación con el ejercicio físico, al igual que se refleja en este trabajo, pero no se han encontrado estudios que evalúen el resultado a los tres meses de una prescripción individualizada de ejercicio tras finalizar un programa de entrenamiento dirigido. Existen trabajos que afirman que, si tras el programa grupal, el sujeto realiza una actividad física constante, mantiene, al menos parcialmente, la ganancia alcanzada ²⁴⁶⁻²⁴⁸. En línea con lo anterior, en un estudio observacional prospectivo realizado en la población de Rotterdam se observó que los sujetos físicamente más activos presentaban menor riesgo de demencia ²⁴⁹, aunque el resultado del ejercicio sobre la función cognitiva en adultos mayores se halla en discusión en la literatura ^{250,251}.

En el análisis por datos observados se analizó a los sujetos del grupo de intervención que tras el programa grupal no mantuvieron la prescripción de ejercicio. Estos sujetos empeoraron la mayoría de los parámetros funcionales respecto a la situación tras finalizar el entrenamiento, aunque no perdieron toda la ganancia funcional. No hubo empeoramiento a nivel cognitivo. Anímicamente empeoraron, pero no hasta el nivel previo a la intervención, manteniéndose parte de la ganancia obtenida. Toraman y col presentaron un ensayo clínico con un programa de 9 semanas de entrenamiento multicomponente y en la evaluación a las seis semanas tras intervención los sujetos habían perdido fuerza, velocidad de la marcha y resistencia ²⁵², en la misma línea se encuentran los ensayos de Vogler ²⁵³ y Eggenberger ²⁴⁷. En cuanto a la esfera cognitiva, un estudio publicado por Hallgren y col ²⁵⁴ con entrenamiento multicomponente de doce semanas y tratamiento conductual asociado, la ganancia a nivel anímico y cognitiva se mantuvo nueve meses tras finalizar la intervención. Sin embargo existen otros trabajos en los que la ganancia cognitiva se pierde tras la intervención si se vuelve al sedentarismo ^{232,234}. En una reciente revisión sistemática tampoco se aclara si el efecto positivo sobre la

cognición y el ánimo se mantiene si el sujeto abandona el ejercicio ²⁵⁵. En cuanto a la fragilidad, aumentó el porcentaje de frágiles y prefrágiles disminuyendo el de robustos entre los sujetos que no mantuvieron el ejercicio prescrito. El sedentarismo es uno de los factores más importantes en la patogenia de la fragilidad ^{44,65,161,245}, de hecho, la baja actividad física se incluye en la mayoría de herramientas usadas para medir fragilidad ^{44,256}, por lo que resulta razonable que nuestros sujetos empeoren en fragilidad al abandonar el ejercicio. Pese a este empeoramiento, no alcanzaron los niveles previos a la intervención, por lo que parece que el efecto de nuestro entrenamiento dirigido sobre la fragilidad dura más de tres meses. En cuanto a los eventos adversos de salud medidos, aumentaron el número de caídas, visitas a urgencias e ingresos en los sujetos que no mantuvieron el ejercicio prescrito tras el programa grupal. Está descrito que los sujetos con baja actividad física sufren más eventos adversos de salud ^{49-51,56,257}, pero no se han encontrado trabajos similares a éste que describan qué ocurre con el uso de recursos sanitarios en el período de desentrenamiento. En este estudio, sólo tres meses después de finalizar el programa de entrenamiento grupal, los sujetos sedentarios ya presentaban más eventos adversos de salud que aquellos que se mantuvieron activos. El número de ingresos hospitalarios se igualó al previo, pero presentaron menos caídas y tuvieron menos visitas a urgencias que antes del programa, por lo que parece que el efecto del entrenamiento grupal se mantiene parcialmente sobre estos eventos tres meses después de finalizar aunque no mantengan el ejercicio prescrito.

En este punto del trabajo, una de las reflexiones imprescindibles es por qué los sujetos no mantienen el ejercicio prescrito. Antes se ha mencionado la dificultad en la captación en este segmento de la población, pero el que ahora se menciona es un problema de adherencia. Se recogieron los motivos que aducían para no mantener la prescripción de ejercicio, refiriendo el 100% una falta de interés o motivación. Cabría

esperar que la mejoría experimentada tras la intervención fuera suficiente motivación para continuar, pero en nuestro estudio no ocurre así. No se encontró asociación de la situación funcional y cognitiva con la decisión de mantener el ejercicio. Tampoco con edad o comorbilidad, pero sí con el estado anímico y el sexo. En este trabajo ser mujer incrementa las posibilidades de mantener el ejercicio, y tener peor estado del ánimo hace que la posibilidad de mantenerse activo tras el programa grupal disminuya. Existen estudios que exploran y describen una serie de condicionantes individuales y sociales tanto positivos como negativos que influyen en la adherencia al ejercicio ^{258,259}, aunque las posibles actuaciones sobre estos condicionantes están íntimamente ligadas a la individualidad del sujeto y a la idiosincrasia social de la comunidad que le rodea. En un metaanálisis de 2018, se propone como método para mejorar la adherencia al ejercicio integrar el programa en las actividades de la vida diaria y usar estrategias multifactoriales ²⁶⁰. Así, tanto para nuevos estudios como para la práctica clínica habitual, se propone la búsqueda de estrategias motivacionales (llamadas semanales, visitas mensuales, campañas de publicidad) donde se promocióne el llamado envejecimiento activo, la formación a todos los profesionales que traten personas mayores sobre la importancia del ejercicio en este grupo de población y recursos en la comunidad dirigidos especialmente al ejercicio en personas mayores, tutelados por especialistas y donde se realice abordaje multidisciplinar para conseguir que las personas mayores integren el ejercicio en su forma de vida y no lo perciban como una intervención puntual.

En el grupo control empeoró la situación funcional en el análisis por datos observados y se mantuvo sin cambios en el realizado por intención de tratar. En el ensayo clínico llevado a cabo por Tarazona y col antes mencionado²³⁸, los sujetos del grupo control empeoraban en las escalas funcionales y en fragilidad en la valoración a los seis meses. Si tomamos como punto de referencia los seis meses transcurridos desde la

valoración previa a intervención, lo que describe Tarazona en su trabajo es similar a lo que ocurre en el análisis por datos observados de los sujetos de nuestro grupo control.

Al comparar grupo de intervención y control, existen diferencias en las escalas funcionales, cognitivas y de fragilidad, traduciendo una peor situación funcional, anímica, cognitiva y un mayor número de sujetos frágiles en el grupo control, tanto en el análisis por intención de tratar como en el de datos observados. En cuanto a los eventos adversos, existían diferencias en el número de caídas en ambos análisis, además de una reducción del número de visitas a urgencias en el análisis por datos observados.

Los resultados descritos sugieren que mantener la prescripción de ejercicio individualizada durante tres meses realizada desde una Unidad de Prevención de Caídas al término de un programa grupal dirigido de ejercicio multicomponente mantiene la ganancia funcional y mental obtenida, además de conservar la reducción de fragilidad y perpetuar la disminución de eventos adversos de salud tales como caídas, visitas a urgencias e ingresos hospitalarios.

11.2.4 TERCERA VALORACIÓN

Los resultados que se discuten a continuación pertenecen a la evaluación realizada a los nueve meses de la visita pre-intervención. Tras la valoración anterior, se revisó la prescripción individualizada de ejercicio del grupo de intervención, adaptándola a la nueva capacidad funcional.

En el grupo de intervención, se produjo empeoramiento estadístico en alguna de las escalas respecto a la valoración anterior, pero sin alcanzar significación clínica^{186,189} en el análisis por intención de tratar. Este hecho se haya probablemente en relación con el tercio de sujetos que habían abandonado el ejercicio tras el programa grupal pero que en este tipo de análisis se incluyen en el grupo de intervención. Para apoyar esta posibilidad, en el análisis por datos observados los sujetos del grupo de intervención que permanecieron activos mantuvieron la ganancia tras el programa grupal, e incluso mejoraron en algunos de los parámetros medidos como la escala SPPB y el alcance funcional. También aumentó el porcentaje de sujetos calificados como robustos y disminuyó el de frágiles. Consecuentemente con esta disminución de la fragilidad^{49-51,56}, se mantuvo la reducción del número de caídas, visitas a urgencias e ingresos hospitalarios respecto a la situación previa a la intervención, por lo que parece que en este estudio no sólo es el programa de entrenamiento dirigido el que revierte fragilidad, sino también la prescripción individualizada de ejercicio posterior al programa.

Al analizar los datos del grupo de intervención por lugar de domicilio, ambos grupos mejoraron de forma similar. No existían diferencias en las medidas basadas en la ejecución, igualándose los resultados del alcance funcional, en el que los sujetos institucionalizados partían con menor puntuación. La capacidad para realizar actividades básicas medida por la escala de Barthel modificada también se igualó, pero

se mantuvieron las diferencias en la capacidad para realizar instrumentales. En las escalas cognitivas, pese a la mejoría, se mantenían las diferencias en MEC y Yessavage de manera similar a lo que ocurría en la visita pre-intervención. No hubo diferencias entre grupos en las escalas de diagnóstico de fragilidad ni en el número de eventos adversos. Estos datos sugieren que una intervención como la descrita en este trabajo mejora función y fragilidad sin diferencia entre sujetos de comunidad e institucionalizados.

Respecto a los sujetos del grupo de intervención que no se mantuvieron activos tras el programa grupal, en la valoración a los tres meses ya habían perdido la mayoría de la ganancia funcional obtenida con el programa de entrenamiento, por lo que no esperábamos grandes variaciones en las escalas en esta valoración. En cambio, los resultados indican un empeoramiento funcional estadísticamente significativo, acompañado de un aumento de la fragilidad. Esto significa que nuestros sujetos sedentarios empeoraban funcionalmente de forma objetivable cada tres meses si no se modificaba su grado de actividad física. Es complicado comparar estos resultados con la literatura disponible, ya que los tiempos de seguimiento son diferentes, pero, como ya se ha mencionado previamente, se han encontrado trabajos que apoyan que los sujetos que no mantienen una vida activa tras una intervención con ejercicio multicomponente pierden la ganancia funcional obtenida^{248,252}. Con un tiempo de seguimiento similar al nuestro, Cadore y col realizaron un trabajo en un Centro Socio Sanitario en el que se efectuaba un programa de entrenamiento multicomponente de 8 semanas a ancianos frágiles con demencia tras un período de restricción física, objetivando una mejoría funcional tras el entrenamiento que ya no existía en el seguimiento a las 24 semanas²³⁰. La muestra de este trabajo no permite generalizar los resultados al resto de la población, pero sugiere una pérdida funcional rápida en personas mayores frágiles sedentarias.

Los sujetos del grupo control nuevamente empeoraron en escalas funcionales respecto a la valoración a los seis meses, aunque no lo hicieron de forma clínicamente significativa. Estos resultados fueron similares en el análisis por intención de tratar y en el realizado por datos observados.

Comparando grupo de intervención y grupo control se encontraron grandes diferencias en todas las escalas -funcionales, cognitivas y de fragilidad- a favor del grupo de intervención tanto en el análisis por intención de tratar como por datos observados. También presentaba menos caídas el grupo de intervención, aunque no hubo diferencias en el número de visitas a urgencias o ingresos, posiblemente debido al ajuste de polifarmacia e intervención sobre síndromes geriátricos que se realizó sobre todos los sujetos en la visita pre-intervención.

La diferencia de evolución entre sujetos sedentarios y activos en tan sólo nueve meses es tan llamativa que invita a la reflexión. Pese a que las características basales de ambos grupos eran similares, este autor es consciente de las limitaciones de la comparación entre ambos debido a las características del diseño metodológico. Aun así, una intervención como la descrita, llevada a cabo en el seno de una Unidad de Prevención de Caídas, parece conseguir una mejoría funcional y cognitiva con una reducción de la fragilidad y de las caídas mientras que los sujetos que no siguieron la prescripción de ejercicio se deterioraron de forma medible.

El objetivo principal de la Geriátrica es mantener la función el mayor tiempo posible e intentar que las personas mayores no crucen la línea de la discapacidad. Si conseguimos disminuir el número de personas que traspasan dicha línea o, al menos, retrasar ese cambio de estado, no sólo mejorará la salud del individuo, sino la de todo el sistema, ya que el mayor consumo de recursos de este segmento de población se da en

los sujetos más frágiles y con mayor discapacidad funcional y cognitiva^{3,15,159}. La importancia de la actuación descrita en este estudio radica en que consigue una mejoría global de la persona mayor, que se traduce en una reducción de eventos adversos de salud. Las unidades como la que ocupa el presente trabajo son un recurso multidisciplinar enfocado a conseguir un “envejecimiento exitoso”, reflejo de esa Geriátrica que pretende conseguir personas mayores activas e independientes, implicando al paciente en el proceso para que éste tenga éxito.

11.2.5 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Se realizó un análisis multivariante con la variación de las escalas (calculada como resultado en la tercera valoración – resultado en la valoración pre-intervención), introduciendo como variables independientes edad, sexo, lugar de residencia, comorbilidad e intervención. Todas las variables recogidas se asociaban únicamente con la intervención excepto el MEC de Lobo que se asoció con el lugar de residencia, y el miedo a caer medido por la escala FES que presentó asociación con la intervención y el lugar de residencia. En cuanto a los eventos adversos, en el análisis multivariante no se encontró asociación de ninguna de las variables independientes con el número de caídas por persona ni con el número de ingresos por sujeto. Sí que se encontró asociación del número de visitas a urgencias con el lugar de residencia.

El MEC de Lobo únicamente presentó asociación con el lugar de residencia, sin que la intervención se asociara con su incremento. En los sujetos de comunidad esta escala tenía poco margen de mejora, ya que en este subgrupo era prácticamente normal. Sin embargo, llama la atención que la mejoría cognitiva que experimentaron los sujetos

institucionalizados no presente relación con la intervención realizada en este trabajo al ajustarlo por las variables independientes descritas. Aunque en la literatura la asociación entre cognición y ejercicio físico se halla en desarrollo, parece claro que también la esfera cognitiva se beneficia de la realización de actividad constante. En un ensayo clínico reciente, destinado a ilustrar la relación entre fragilidad cognitiva y ejercicio físico, comparando un programa estructurado de 24 meses de actividad física de intensidad moderada con un programa de educación para la salud en personas mayores sedentarias, se demostró que los sujetos activos presentaban mejores resultados cognitivos que los sedentarios²⁶¹. Otros estudios en los últimos años se encuentran en la misma línea^{262,263}.

El miedo a caer medido por la escala FES presentó asociación con la intervención y el lugar de residencia. En los sujetos institucionalizados el miedo a caer era mayor. Analizando los ítems por los que se pregunta en la escala FES, encontramos que la mayoría de ellos están en relación con actividades básicas e instrumentales de la vida diaria (vestirse, ducharse, limpiar, cocinar, contestar el teléfono...). Los sujetos institucionalizados de nuestra muestra presentaban menor puntuación antes y después de la intervención en las escalas que evalúan estas actividades (Barthel modificado y Lawton), por lo que resulta congruente que presenten mayor temor cuando se les pregunta cómo de seguros se sienten realizándolas. El temor a caer también se asoció con la intervención, y lo hizo de una manera más intensa que con el lugar de residencia, presentando menor puntuación en la escala FES los sujetos del grupo de intervención. La percepción que una persona tiene de sus habilidades se encuentra íntimamente relacionada con su capacidad funcional, por lo que el miedo a caer afecta a esta capacidad, y la disminución de ésta perpetúa, a su vez, el miedo a caer²⁶⁴. Por lo tanto,

parece razonable que una intervención como la desarrollada en este trabajo, que mejora la capacidad funcional, mejore también el temor a caer.

En cuanto a no encontrar asociación del número de caídas con la intervención en el análisis multivariante, este autor cree que se debe fundamentalmente a la reducción de caídas que se produjo en todos los sujetos en la valoración pre-intervención en la que se realizó Valoración Geriátrica Integral y actuación sobre problemas detectados. La literatura avala una reducción de caídas con esta intervención multifactorial aunque no exista una prescripción de ejercicio ⁴⁰.

En resumen, el análisis multivariante de este estudio sugiere que una intervención con Valoración Geriátrica Integral, ejercicio físico y educación para la salud como la que se realiza desde una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas, consigue mejorar la capacidad funcional independientemente de edad, sexo, lugar de residencia y comorbilidad.

11.2.6 NIVELES DE VITAMINA D Y SU RELACIÓN CON LOS RESULTADOS TRAS EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO GRUPAL

En este trabajo la respuesta al entrenamiento grupal dirigido de los sujetos no tuvo asociación con los niveles de vitamina D ni con su normalización al finalizar el período de ejercicio. Es posible que en nuestro caso la baja cifra de sujetos con niveles de vitamina D normales al inicio del programa influya en no haber encontrado asociación, ya que está demostrado en la literatura que los normovitaminosis D se asocia a mejores resultados físicos tras un programa de entrenamiento. En un metaanálisis publicado en 2017, Antoniak y Greig encontraron relación entre los niveles de vitamina D y el

resultado funcional cuando el sujeto realizaba entrenamiento de resistencia ²⁶⁵ y Takeuchi y col realizaron un ensayo clínico multicéntrico suplementando con aminoácidos ramificados y vitamina D a sujetos en rehabilitación hospitalaria con un programa multicomponente, encontrando mejoría en la fuerza de prensión manual e independencia funcional en el grupo de intervención ²⁶⁶.

En este estudio los sujetos tampoco presentaron diferencias funcionales ni mentales previas al entrenamiento en relación con los niveles de vitamina D. La evidencia disponible es contradictoria en este sentido. Así, Huang y col no hallaron relación entre fuerza de prensión manual o equilibrio y los niveles séricos de vitamina D en un estudio transversal de más de 1.000 sujetos²⁶⁷, pero en un metaanálisis del año 2017, Annweiler y col encontraron asociación entre la velocidad de la marcha y la cantidad de vitamina D en sangre (los sujetos con hipovitaminosis presentaban menor velocidad de la marcha que los que tenían niveles de vitamina D normales) ²⁶⁸.

En este trabajo, ni los niveles de vitamina D ni la suplementación con vitamina D presentaron relación con el número de caídas. Tampoco se relacionaron con el número de visitas a urgencias ni con el número de ingresos hospitalarios. El déficit de vitamina D es un factor de riesgo conocido de caídas ^{269,270}, pero la suplementación de vitamina D como método para prevenir caídas se halla en revisión en la literatura ^{40,271,272}. Bolland y col realizaron un meta-análisis de ensayos clínicos en los que se exploraba la relación entre vitamina D y caídas sin encontrar asociación entre la suplementación con vitamina D y la reducción del riesgo de caídas ²⁷¹ y en una revisión sistemática de Guirguis y col del año 2018 existía evidencia a favor y en contra de la reducción del riesgo de caídas asociado a la suplementación con vitamina D. En nuestro trabajo, la baja cantidad de sujetos con niveles de vitamina D normales de nuestra muestra hace que no podamos posicionarnos en las cuestiones anteriores.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

LIMITACIONES Y FORTALEZA

12 LIMITACIONES Y FORTALEZA DEL ESTUDIO

12.1 Limitaciones del estudio.

12.1.1 SESGO DE CONFUSIÓN.

En la parte de intervención comunitaria de este estudio, congruentemente con la literatura ya mencionada, disminuye la incidencia de fractura de cadera después de la intervención en el área de influencia, pero no podemos asegurar que esta reducción se deba en exclusiva a la intervención. Se necesitaría un estudio epidemiológico comunitario para asegurarse de eliminar todos los posibles factores de confusión. El que la incidencia de fractura de cadera haya aumentado siguiendo la tendencia de los 10 últimos años en la zona donde no se ha intervenido, aporta fortaleza a la influencia de la intervención realizada, pero no se puede asegurar que ambas poblaciones sean comparables sin un estudio diseñado específicamente para este fin.

12.1.2 SESGO DE SELECCIÓN.

Dada la abundante literatura acerca de los beneficios del ejercicio físico en los adultos mayores de 70 años, no se consideró ético crear un grupo control, por lo que se ofreció entrar en el programa de entrenamiento a todos los sujetos derivados a la Unidad de Prevención de Caídas, siendo los propios sujetos los que decidieron adherirse o no al programa. Se analizaron las características basales de ambos grupos y no se encontraron diferencias, pero el autor es consciente de las limitaciones al no existir aleatorización al crear los grupos.

12.1.3 SESGO DE INFORMACIÓN.

- Dependiente de informador: El número de caídas en el caso de los sujetos que viven en domicilio son aportadas por ellos, por lo que no existe ninguna manera de asegurar que no han omitido ninguna por olvido o por considerarla irrelevante. Para la mayoría de los sujetos evaluados, cada caída ha supuesto una ruptura biográfica, por lo que posiblemente las cifras de caídas aportadas se correspondan con la realidad. Aun así, se cotejaron los datos aportados con las consultas realizadas al Servicio de Urgencias del Hospital y al Equipo de Atención Primaria en un intento de comprobar la veracidad de las fechas y el número de eventos que habían requerido asistencia sanitaria. Las caídas por las que no se solicitó asistencia sanitaria no pudieron verificarse.
- Dependiente de entrevistador: En las revisiones el entrevistador sabía si el sujeto había realizado o no el entrenamiento, lo que podría influir a la hora de puntuar en ciertas escalas. Este sesgo podría estar corregido en parte al incluirse las medidas basadas en la ejecución, que aportan mediciones objetivas.

12.1.4 OTRAS LIMITACIONES.

A la hora de comprobar si los niveles de vitamina D influyeron en la situación funcional y en la respuesta del sujeto al entrenamiento, el tamaño muestral se reveló insuficiente debido al escaso número de sujetos que presentaban niveles de vitamina D normales.

12.2 FORTALEZA DEL ESTUDIO.

Se trata de un estudio cuasi-experimental en el que los grupos de intervención y no intervención presentan igualdad de las características basales medidas.

El porcentaje de pérdidas ha sido de 3,4%, por lo que se ha podido completar el seguimiento a 9 meses a la mayoría de la muestra.

El estudio ha sido diseñado para mantener el seguimiento a todos los sujetos, se encontraran o no en el grupo de intervención, lo que ha permitido comparar sus resultados.

Usando los motores de búsqueda habituales no se han conseguido encontrar estudios publicados en España sobre resultados de la implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas. Existen diversos trabajos en los que se detalla cómo debería ser una unidad de estas características y en otros se describe el funcionamiento de alguna de las unidades que existen en España, pero ninguno comunica resultados de la intervención a nivel comunitario.

CONCLUSIONES

13 CONCLUSIONES

1. La implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria que desarrolle un programa multidimensional como el que se describe en este trabajo, combinando formación a personal sanitario, educación a población general acerca de prevención de caídas e intervención multidisciplinar sobre los sujetos de mayor riesgo, parece reducir la incidencia de fractura de fémur proximal entre los sujetos que viven en la comunidad.
2. Un programa multidimensional desarrollado desde una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un Centro Socio Sanitario que incluya formación a personal sanitario, educación a los residentes sobre prevención de caídas e intervención multidisciplinar sobre los sujetos de mayor riesgo, parece conseguir una reducción del número de caídas por sujeto y del número de sujetos que se caen.
3. En este estudio, la intervención multidisciplinar realizada por la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas incluyendo un programa grupal dirigido de ejercicio multicomponente de doce semanas de duración, mejora la situación cognitiva, el estado de ánimo y la situación funcional, revierte la fragilidad y disminuye el número de caídas y el uso de recursos sanitarios.
4. En este trabajo, prolongar en el domicilio el ejercicio físico prescrito por la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas parece mantener la mejoría funcional y cognitiva del sujeto hasta seis meses después de haber finalizado el programa de entrenamiento multicomponente dirigido.
5. En este estudio la mejoría experimentada tras la intervención no presenta diferencias entre sujetos de la comunidad e institucionalizados.
6. Es necesario establecer protocolos para aumentar la inclusión de las personas mayores en los programas de ejercicio físico. También es imperativo desarrollar

una estrategia de motivación dentro de la intervención multidisciplinar que consiga mejorar la adherencia al ejercicio una vez terminada la intervención directa sobre los sujetos.

7. En este trabajo no se ha encontrado relación entre los niveles de vitamina D y los resultados funcionales o cognitivos tras la intervención.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Estudio de caídas (OMS. Estudio de caídas OMS 1989. Fuente: Rev Esp Geriat Gerontol 1993;28:41-8.
2. Duaso E, Casas A, Formiga F, et al. Falls and osteoporotic fractures prevention units: proposed Osteoporosis, Falls and Fractures Group of the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology. Revista española de geriatría y gerontología 2011;46:268-74.
3. Organización Mundial de la Salud. Caídas. [Actualizado enero 2018; Citado septiembre 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>. 2018.
4. Isaacs B. The giants of geriatrics: a study of symptoms in old age: University of Birmingham; 1976.
5. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. The New England journal of medicine 1988;319:1701-7.
6. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age and ageing 2006;35 Suppl 2:ii37-ii41.
7. Promotion. ENfSaEEEAfIPaS. Second Interim Technical Implementation Report. In: Commission. EE, ed.
8. Padrón-Monedero A, Damián J, Pilar Martín M, Fernández-Cuenca R. Mortality trends for accidental falls in older people in Spain, 2000-2015. BMC Geriatrics 2017;17:276.
9. Perez-Ros P, Martínez-Arnau FM, Tarazona-Santabalbina FJ. Risk Factors and Number of Falls as Determinants of Quality of Life of Community-Dwelling Older Adults. Journal of geriatric physical therapy (2001) 2018.
10. Etxebarria-Foronda I, Arrospe A, Soto-Gordoa M, Caeiro J, Abecia L, Mar J. Regional variability in changes in the incidence of hip fracture in the Spanish population (2000–2012). Osteoporosis International 2015;26:1491-7.
11. Del Pino Montes J. Epidemiología de las fracturas osteoporóticas: las fracturas vertebrales y no vertebrales. Rev Osteoporos Metab Miner 2010;2:S8-S12.
12. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). Archives of osteoporosis 2013;8:136.
13. Galea G, Huber M. Strategy and action plan for healthy ageing in Europe, 2012-2020. WHO Reg Comm Eur-62nd Sess 2012;7.
14. Active EIPO, Group HAS. Strategic implementation plan for the European innovation partnership on active and healthy ageing. European Commission Brussels; 2011.
15. (SEGG) PASSEdGyG, Andalucía JMEACAd, (AEC) RJVAdEC, et al. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS. In: Gobierno de España. Ministerio de Sanidad SSeIDgdsp, calidad e innovación, ed.2014
16. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. The Cochrane database of systematic reviews 2012;Cd007146.
17. Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. Jama 1989;261:2663-8.
18. Rubenstein LZ, Powers CM, MacLean CH. Quality indicators for the management and prevention of falls and mobility problems in vulnerable elders. Annals of internal medicine 2001;135:686-93.
19. Richardson JK. Imbalanced: The confusing, circular nature of falls research... and a possible antidote. American journal of physical medicine & rehabilitation 2017;96:55.
20. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 2017;28:727-37.
21. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. Am Fam Physician 2010;82:61-8.
22. Bloem BR, Haan J, Lagaay AM, van Beek W, Wintzen AR, Roos RA. Investigation of gait in elderly subjects over 88 years of age. Topics in geriatrics 1992;5:78-84.
23. Menz HB, Auhl M, Spink MJ. Foot problems as a risk factor for falls in community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. Maturitas 2018;118:7-14.
24. Gazibara T, Kurtagic I, Kistic-Tepavcevic D, et al. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. Psychogeriatrics : the official journal of the Japanese Psychogeriatric Society 2017;17:215-23.

25. Murphy J, Isaacs B. The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients. *Gerontology* 1982;28:265-70.
26. Kempen GI, van Haastregt JC, McKee KJ, Delbaere K, Zijlstra GA. Socio-demographic, health-related and psychosocial correlates of fear of falling and avoidance of activity in community-living older persons who avoid activity due to fear of falling. *BMC public health* 2009;9:170.
27. Alcalde Tirado P. Fear of falling. *Revista española de geriatría y gerontología* 2010;45:38-44.
28. Brustio PR, Magistro D, Zecca M, Liubicich ME, Rabaglietti E. Fear of falling and activities of daily living function: mediation effect of dual-task ability. *Aging & Mental Health* 2017;1-6.
29. Donoghue OA, Setti A, O'Leary N, Kenny RA. Self-Reported Unsteadiness Predicts Fear of Falling, Activity Restriction, Falls, and Disability. *Journal of the American Medical Directors Association* 2017;18:597-602.
30. Lord SR, Sherrington C, Menz H, Close J. Falls in older people: Risk factors and strategies for prevention. 2001. Cambridge: Cambridge University Press.
31. Shaw FE, Bond J, Richardson DA, et al. Multifactorial intervention after a fall in older people with cognitive impairment and dementia presenting to the accident and emergency department: randomised controlled trial. *BMJ: British medical journal* 2003;326:73.
32. American Geriatrics Society BGS, and American Academy of Orthopaedic Surgeons. Panel on Falls Prevention. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;59:148-57.
33. Zhang X-Y, Shuai J, Li L-P. Vision and relevant risk factor interventions for preventing falls among older people: a network meta-analysis. *Scientific reports* 2015;5:10559.
34. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Physiotherapy* 2003;89:692-3.
35. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs. *Journal of the American Geriatrics Society* 1999;47:30-9.
36. Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: II. Cardiac and analgesic drugs. *Journal of the American Geriatrics Society* 1999;47:40-50.
37. de Vries M, Seppala LJ, Daams JG, van de Glind EMM, Masud T, van der Velde N. Fall-Risk-Increasing Drugs: A Systematic Review and Meta-Analysis: I. Cardiovascular Drugs. *Journal of the American Medical Directors Association* 2018;19:371.e1-.e9.
38. Ham AC, van Dijk SC, Swart KMA, et al. Beta-blocker use and fall risk in older individuals: Original results from two studies with meta-analysis. 2017;83:2292-302.
39. Sousa LM, Marques-Vieira CM, Caldeilla MN, Henriques CM, Severino SS, Caldeira SM. Risk for falls among community-dwelling older people: systematic literature review. *Revista gaucha de enfermagem* 2017;37:e55030.
40. Guirguis-Blake JM, Michael YL, Perdue LA, Coppola EL, Beil TL. Interventions to Prevent Falls in Older Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *Jama* 2018;319:1705-16.
41. American Geriatrics Society BGS, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons. 2001.
42. Seppala LJ, Wermelink A, de Vries M, et al. Fall-Risk-Increasing Drugs: A Systematic Review and Meta-Analysis: II. Psychotropics. *Journal of the American Medical Directors Association* 2018;19:371.e11-.e17.
43. Seppala LJ, van de Glind EMM, Daams JG, et al. Fall-Risk-Increasing Drugs: A Systematic Review and Meta-analysis: III. Others. *Journal of the American Medical Directors Association* 2018;19:372.e1-.e8.
44. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2001;56:M146-56.
45. Rockwood K, Song X, MacKnight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Canadian Medical Association Journal* 2005;173:489-95.
46. Organization WH. World report on ageing and health 2015.
47. Ángel Rodríguez-Laso MÁCM, Inés García Sánchez, Leocadio Rodríguez Mañas, Roberto Bernabei, Branko Gabrovec, Anne Hendry, Aaron Liew, Rónán O'Caomh, Regina Roller-Wirnsberger, Eleftheria Antoniadou, Ana María Carriazo, Lucia Galluzzo, Josep Redón, Tomasz Targowski, on behalf of all ADVANTAGE Joint Action partners. State of the art report on the prevention and management of frailty: ADVANTAGE; 2018.

48. Cesari M, Araujo de Carvalho I, Amuthavalli Thiyagarajan J, et al. Evidence for the Domains Supporting the Construct of Intrinsic Capacity. *The Journals of Gerontology: Series A* 2018;73:1653-60.
49. Hartley P, Adamson J, Cunningham C, Embleton G, Romero-Ortuno R. Clinical frailty and functional trajectories in hospitalized older adults: A retrospective observational study. *Geriatrics & Gerontology International* 2017;17:1063-8.
50. Dent E, Lien C, Lim WS, et al. The Asia-Pacific Clinical Practice Guidelines for the Management of Frailty. *Journal of the American Medical Directors Association* 2017;18:564-75.
51. Vellas B, Cesari M, Li J. White book on frailty. 2017. IAGG GARN Google Scholar 2017.
52. Dent E, Kowal P, Hoogendijk EO. Frailty measurement in research and clinical practice: A review. *European journal of internal medicine* 2016;31:3-10.
53. Kua J, Ramason R, Rajamoney G, Chong MS. Which frailty measure is a good predictor of early post-operative complications in elderly hip fracture patients? *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2016;136:639-47.
54. von Haehling S, Anker SD, Doehner W, Morley JE, Vellas B. Frailty and heart disease. *International journal of cardiology* 2013;168:1745-7.
55. Hamaker ME, Jonker JM, de Rooij SE, Vos AG, Smorenburg CH, van Munster BC. Frailty screening methods for predicting outcome of a comprehensive geriatric assessment in elderly patients with cancer: a systematic review. *The Lancet Oncology* 2012;13:e437-44.
56. Abizanda P, Romero L, Sanchez-Jurado PM, Martinez-Reig M, Gomez-Arnedo L, Alfonso SA. Frailty and mortality, disability and mobility loss in a Spanish cohort of older adults: the FRADEA study. *Maturitas* 2013;74:54-60.
57. Calvani R, Marini F, Cesari M, et al. Biomarkers for physical frailty and sarcopenia: state of the science and future developments. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle* 2015;6:278-86.
58. Romero-Ortuno R, Wallis S, Biram R, Keevil V. Clinical frailty adds to acute illness severity in predicting mortality in hospitalized older adults: An observational study. *European journal of internal medicine* 2016;35:24-34.
59. Garcia-Garcia FJ, Gutierrez Avila G, Alfaro-Acha A, et al. The prevalence of frailty syndrome in an older population from Spain. *The Toledo Study for Healthy Aging. The journal of nutrition, health & aging* 2011;15:852-6.
60. Alcalá MV, Puime AO, Santos MT, Barral AG, Montalvo JI, Zunzunegui MV. [Prevalence of frailty in an elderly Spanish urban population. Relationship with comorbidity and disability]. *Aten Primaria* 2010;42:520-7.
61. Fernandez-Bolaños M, Otero Á, Zunzunegui MV, et al. SEX DIFFERENCES IN THE PREVALENCE OF FRAILTY IN A POPULATION AGED 75 AND OLDER IN SPAIN. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008;56:2370-1.
62. Ferrer A, Formiga F, Plana-Ripoll O, Tobella MA, Gil A, Pujol R. Risk of falls in 85-year-olds is associated with functional and cognitive status: the Octabaix Study. *Archives of gerontology and geriatrics* 2012;54:352-6.
63. Formiga F, Ferrer A, Chivite D, Montero A, Sanz H, Pujol R. Utility of geriatric assessment to predict mortality in the oldest old: the Octabaix study 3-year follow-up. *Rejuvenation research* 2013;16:279-84.
64. Jürschik Giménez P, Escobar Bravo MÁ, Nuin Orrio C, Botigué Satorra T. Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. *Atención Primaria* 2011;43:190-6.
65. Jurschik P, Nunin C, Botigue T, Escobar MA, Lavedan A, Viladrosa M. Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly population of Lleida, Spain: the FRALLE survey. *Archives of gerontology and geriatrics* 2012;55:625-31.
66. Zheng Z, Guan S, Ding H, et al. Prevalence and Incidence of Frailty in Community-Dwelling Older People: Beijing Longitudinal Study of Aging II. *Journal of the American Geriatrics Society* 2016;64:1281-6.
67. Woods NF, LaCroix AZ, Gray SL, et al. Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53:1321-30.
68. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, et al. Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association* 2013;14:392-7.
69. Hoogendijk EO, van der Horst HE, Deeg DJ, et al. The identification of frail older adults in primary care: comparing the accuracy of five simple instruments. *Age and ageing* 2013;42:262-5.

70. Checa-Lopez M, Oviedo-Briones M, Pardo-Gomez A, et al. FRAILTOOLS study protocol: a comprehensive validation of frailty assessment tools to screen and diagnose frailty in different clinical and social settings and to provide instruments for integrated care in older adults. *BMC Geriatr* 2019;19:86.
71. Mitnitski AB, Mogilner AJ, Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *TheScientificWorldJournal* 2001;1:323-36.
72. Alonso Bouzon C, Carnicero JA, Turin JG, Garcia-Garcia FJ, Esteban A, Rodriguez-Manas L. The Standardization of Frailty Phenotype Criteria Improves Its Predictive Ability: The Toledo Study for Healthy Aging. *Journal of the American Medical Directors Association* 2017;18:402-8.
73. Garcia-Garcia FJ, Carcaillon L, Fernandez-Tresguerres J, et al. A new operational definition of frailty: the Frailty Trait Scale. *Journal of the American Medical Directors Association* 2014;15:371.e7-.e13.
74. Soysal P, Isik AT, Carvalho AF, et al. Oxidative stress and frailty: A systematic review and synthesis of the best evidence. *Maturitas* 2017;99:66-72.
75. Marzetti E, Lorenzi M, Antocicco M, et al. Shorter telomeres in peripheral blood mononuclear cells from older persons with sarcopenia: results from an exploratory study. *Frontiers in aging neuroscience* 2014;6:233.
76. Erusalimsky JD, Grillari J, Grune T, et al. In Search of 'Omics'-Based Biomarkers to Predict Risk of Frailty and Its Consequences in Older Individuals: The FRAILOMIC Initiative. *Gerontology* 2016;62:182-90.
77. Rodriguez-Mañas L, Fried LP. Frailty in the clinical scenario. *The Lancet* 2015;385:e7-e9.
78. Bock J-O, König H-H, Brenner H, et al. Associations of frailty with health care costs—results of the ESTHER cohort study. *BMC health services research* 2016;16:128.
79. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of nutrition* 1997;127:990S-1S.
80. Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS. Sarcopenia. *The Journal of laboratory and clinical medicine* 2001;137:231-43.
81. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing* 2010;39:412-23.
82. Chang KV, Wu WT, Huang KC, Jan WH, Han DS. Limb muscle quality and quantity in elderly adults with dynapenia but not sarcopenia: An ultrasound imaging study. *Experimental gerontology* 2018;108:54-61.
83. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia \neq dynapenia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2008;63:829-34.
84. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2012;67:28-40.
85. Bischoff-Ferrari HA, Orav JE, Kanis JA, et al. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA* 2015;26:2793-802.
86. Schaap LA, van Schoor NM, Lips P, Visser M. Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2018;73:1199-204.
87. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle* 2016;7:28-36.
88. Bahat G, Ilhan B. Sarcopenia and the cardiometabolic syndrome: A narrative review. *European Geriatric Medicine* 2016;7:220-3.
89. Bone AE, Heggul N, Kon S, Maddocks M. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease. *Chronic respiratory disease* 2017;14:85-99.
90. Chang K-V, Hsu T-H, Wu W-T, Huang K-C, Han D-S. Association between sarcopenia and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association* 2016;17:1164. e7-. e15.
91. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *Journal of the American Medical Directors Association* 2011;12:403-9.
92. Dos Santos L, Cyrino ES, Antunes M, Santos DA, Sardinha LB. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle* 2017;8:245-50.

93. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, Tufano JJ, Shiells K, Holmerova I. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clinical interventions in aging* 2017;12:835-45.
94. Beaudart C, Biver E, Reginster JY, et al. Validation of the SarQoL(R), a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle* 2017;8:238-44.
95. Akune T, Muraki S, Oka H, et al. Incidence of certified need of care in the long-term care insurance system and its risk factors in the elderly of Japanese population-based cohorts: the ROAD study. *Geriatr Gerontol Int* 2014;14:695-701.
96. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society* 2007;55:769-74.
97. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2006;61:1059-64.
98. De Buysier SL, Petrovic M, Taes YE, et al. Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age and ageing* 2016;45:602-8.
99. Cawthon PM, Lui LY, Taylor BC, et al. Clinical Definitions of Sarcopenia and Risk of Hospitalization in Community-Dwelling Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2017;72:1383-9.
100. Antunes AC, Araujo DA, Verissimo MT, Amaral TF. Sarcopenia and hospitalisation costs in older adults: a cross-sectional study. *Nutrition & dietetics: the journal of the Dietitians Association of Australia* 2017;74:46-50.
101. Steffl M, Sima J, Shiells K, Holmerova I. The increase in health care costs associated with muscle weakness in older people without long-term illnesses in the Czech Republic: results from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Clinical interventions in aging* 2017;12:2003-7.
102. Sousa AS, Guerra RS, Fonseca I, Pichel F, Ferreira S, Amaral TF. Financial impact of sarcopenia on hospitalization costs. *European journal of clinical nutrition* 2016;70:1046-51.
103. Mijnarends DM, Luiking YC, Halfens RJG, et al. Muscle, Health and Costs: A Glance at their Relationship. *The journal of nutrition, health & aging* 2018;22:766-73.
104. Beaudart C, Reginster JY, Slomian J, Buckinx F, Locquet M, Bruyere O. Prevalence of sarcopenia: the impact of different diagnostic cut-off limits. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions* 2014;14:425-31.
105. Masanes F, Culla A, Navarro-Gonzalez M, et al. Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an urban area of Barcelona (Spain). *The journal of nutrition, health & aging* 2012;16:184-7.
106. Salva A, Serra-Rexach JA, Artaza I, et al. [Prevalence of sarcopenia in Spanish nursing homes: Comparison of the results of the ELLI study with other populations]. *Revista espanola de geriatria y gerontologia* 2016;51:260-4.
107. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing* 2018.
108. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet (London, England)* 2015;386:266-73.
109. Schaap LA, Koster A, Visser M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiologic reviews* 2013;35:51-65.
110. Sayer AA, Syddall HE, Gilbody HJ, Dennison EM, Cooper C. Does sarcopenia originate in early life? Findings from the Hertfordshire cohort study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2004;59:M930-4.
111. Sayer AA, Syddall H, Martin H, Patel H, Baylis D, Cooper C. The developmental origins of sarcopenia. *The journal of nutrition, health & aging* 2008;12:427-32.
112. Excellence NifHaC. Falls in older people: assessing risk and prevention. *Clinical guideline [CG161]* June 2013.
113. Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Preventive medicine* 2003;36:255-64.
114. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association* 2013;14:531-2.
115. Tosato M, Marzetti E, Cesari M, et al. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging clinical and experimental research* 2017;29:19-27.

116. Calvani R, Marini F, Cesari M, et al. Biomarkers for physical frailty and sarcopenia. *Aging clinical and experimental research* 2017;29:29-34.
117. Ethgen O, Beaudart C, Buckinx F, Bruyere O, Reginster JY. The Future Prevalence of Sarcopenia in Europe: A Claim for Public Health Action. *Calcified tissue international* 2017;100:229-34.
118. Mijnaerends D, Luiking Y, Halfens R, et al. Muscle, health and costs: a glance at their relationship. *The journal of nutrition, health & aging* 2018;22:766-73.
119. Cao L, Morley JE. Sarcopenia Is Recognized as an Independent Condition by an International Classification of Disease, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) Code. *Journal of the American Medical Directors Association* 2016;17:675-7.
120. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. 2018.
121. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA* 2006;17:1726-33.
122. Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, et al. High parathyroid hormone levels are associated with osteosarcopenia in older individuals with a history of falling. *Maturitas* 2018;113:21-5.
123. Abizanda Soler P, Mañas Rodríguez L. Tratado de Medicina Geriátrica. Fundamentos de la atención sanitaria a los mayores. 2015.
124. Franceschi C, Bonafe M, Valensin S, et al. Inflamm-aging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2000;908:244-54.
125. Arron JR, Choi Y. Bone versus immune system. *Nature* 2000;408:535-6.
126. Rauner M, Sipos W, Pietschmann P. Osteoimmunology. *International archives of allergy and immunology* 2007;143:31-48.
127. Pietschmann P, Mechtcheriakova D, Meshcheryakova A, Föger-Samwald U, Ellinger I. Immunology of Osteoporosis: A Mini-Review. *Gerontology* 2016;62:128-37.
128. Alonso-Bouzon C, Duque G. Senile osteoporosis: an update. *Revista española de geriatría y gerontología* 2011;46:223-9.
129. Scott D, Seibel M, Cumming R, et al. Does combined osteopenia/osteoporosis and sarcopenia confer greater risk of falls and fracture than either condition alone in older men? The Concord Health and Ageing in Men Project. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2018.
130. Snijder MB, van Schoor NM, Pluijm SM, van Dam RM, Visser M, Lips P. Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in older men and women. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2006;91:2980-5.
131. Annweiler C, Montero-Odasso M, Schott AM, Berrut G, Fantino B, Beauchet O. Fall prevention and vitamin D in the elderly: an overview of the key role of the non-bone effects. *Journal of neuroengineering and rehabilitation* 2010;7:50.
132. Goodwill AM, Szoek C. A Systematic Review and Meta-Analysis of The Effect of Low Vitamin D on Cognition. 2017;65:2161-8.
133. Kueider AM, Tanaka T, An Y, et al. State- and trait-dependent associations of vitamin-D with brain function during aging. *Neurobiology of aging* 2016;39:38-45.
134. Groves NJ, Burne THJ. The impact of vitamin D deficiency on neurogenesis in the adult brain. 2017;12:393-4.
135. Grübler MR, März W, Pilz S, et al. Vitamin-D concentrations, cardiovascular risk and events - a review of epidemiological evidence. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 2017;18:259-72.
136. Mendes J, Santos A, Borges N, et al. Vitamin D status and functional parameters: A cross-sectional study in an older population. *PLoS One* 2018;13:e0201840.
137. Uusi-Rasi K, Kannus P, Karinkanta S, et al. Study protocol for prevention of falls: a randomized controlled trial of effects of vitamin D and exercise on falls prevention. *BMC Geriatr* 2012;12:12.
138. Bray NW, Doherty TJ, Montero-Odasso M. The Effect of High Dose Vitamin D3 on Physical Performance in Frail Older Adults. A Feasibility Study. *The Journal of frailty & aging* 2018;7:155-61.
139. Flicker L, Mead K, MacInnis RJ, et al. Serum vitamin D and falls in older women in residential care in Australia. *Journal of the American Geriatrics Society* 2003;51:1533-8.
140. Faulkner K, Cauley J, Zmuda J, et al. Higher 1, 25-dihydroxyvitamin D 3 concentrations associated with lower fall rates in older community-dwelling women. *Osteoporosis International* 2006;17:1318-28.

141. Snijder MB, van Schoor NM, Pluijm SM, van Dam RM, Visser M, Lips P. Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in older men and women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2006;91:2980-5.
142. Sambrook P, Chen J, March L, et al. Serum parathyroid hormone predicts time to fall independent of vitamin D status in a frail elderly population. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2004;89:1572-6.
143. Tang O, Juraschek SP, Appel LJ. Design Features of Randomized Clinical Trials of Vitamin D and Falls: A Systematic Review. 2018;10.
144. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Orav EJ, et al. Monthly High-Dose Vitamin D Treatment for the Prevention of Functional Decline: A Randomized Clinical Trial. *Monthly High-Dose Vitamin D Treatment to Prevent Functional Decline. JAMA internal medicine* 2016;176:175-83.
145. Dhaliwal R, Aloia JF. Effect of Vitamin D on Falls and Physical Performance. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 2017;46:919-33.
146. Michos ED, Mitchell CM, Miller ER, 3rd, et al. Rationale and design of the Study to Understand Fall Reduction and vitamin D in You (STURDY): A randomized clinical trial of vitamin D supplement doses for the prevention of falls in older adults. *Contemporary clinical trials* 2018.
147. Cameron ID, Gillespie LD, Robertson MC, et al. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012;12:Cd005465.
148. Kendrick D, Young B, Mason-Jones AJ, et al. Home safety education and provision of safety equipment for injury prevention. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012:Cd005014.
149. DiBardino D, Cohen ER, Didwania A. Meta-analysis: multidisciplinary fall prevention strategies in the acute care inpatient population. *Journal of hospital medicine* 2012;7:497-503.
150. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012.
151. Preventing Falls and Harm From Falls in Older People. *Best Practice Guidelines for Australian Community Care* 2009;2009.
152. Martin FC, Hart D, Spector T, Doyle DV, Harari D. Fear of falling limiting activity in young-old women is associated with reduced functional mobility rather than psychological factors. *Age and ageing* 2005;34:281-7.
153. Panel on Prevention of Falls in Older Persons AGS, British Geriatrics S. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2011;59:148-57.
154. The Guideline Development Group ICGDG, Internal Clinical Guidelines Team, and NICE project team 2013 Team. Falls in older people: assessing risk and Falls in older people: assessing risk and prevention. 2013.
155. O. Beauchet CR-D, G. Berrut, J. Belmin for the french Society of geriatrics and gerontology How to manage recurrent falls in clinical practice: guidelines of the french society of geriatrics and gerontology. *The journal of nutrition, health & aging* 2010;J Nutr Health Aging.
156. Etxebarria-Foronda I, Mar J, Arrospe A, Ruiz de Eguino J. Mortalidad y costes asociados a la demora del tratamiento quirúrgico por fractura de cadera. *Revista Española de Salud Pública* 2013;87:639-49.
157. Tebé C CM, Castells X, Espallargues M. Evaluación económica de la prevención primaria de las fracturas de cadera por fragilidad: estimación del riesgo y coste-efectividad del tratamiento. In: *Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Ministerio de Sanidad SSeI, ed.* 2014.
158. Carbonell FR, Ocampo EMH, Pascual JMA, Soler E, Clapera F, Panicot JE. Experiencia de una Unidad de Prevención de Caídas de un hospital de cuidados intermedios. *Revista española de geriatría y gerontología* 2014;49:69-71.
159. Garcia-Molina R, Ruiz-Grao MC, Noguero-Garcia A, et al. Benefits of a multicomponent Falls Unit-based exercise program in older adults with falls in real life. *Experimental gerontology* 2018;110:79-85.
160. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *Journal of gerontology* 1994;49:M85-M94.
161. Casas Herrero A, Cadore EL, Martinez Velilla N, Izquierdo Redin M. Physical exercise in the frail elderly: an update. *Revista española de geriatría y gerontología* 2015;50:74-81.

162. Lopez P, Pinto RS, Radaelli R, et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging clinical and experimental research* 2018;30:889-99.
163. Lopez P, Izquierdo M, Radaelli R, et al. Effectiveness of Multimodal Training on Functional Capacity in Frail Older People: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of aging and physical activity* 2018:1-12.
164. Izquierdo M, Cadore, E.L., Casas Herrero, A. Ejercicio Físico en el Anciano Frágil: Una Manera Eficaz de Prevenir la Dependencia. *Kronos* 2014;13(1).
165. Ramirez-Campillo R, Diaz D, Martinez-Salazar C, et al. Effects of different doses of high-speed resistance training on physical performance and quality of life in older women: a randomized controlled trial. *Clinical interventions in aging* 2016;11:1797-804.
166. Cameron EJ, Bowles SK, Marshall EG, Andrew MK. Falls and long-term care: a report from the care by design observational cohort study. *BMC family practice* 2018;19:73.
167. Canada PHAo. Report on Seniors' falls in Canada 2005.
168. Speechley M, Belfry S, Borrie MJ, et al. Risk Factors for Falling among Community-Dwelling Veterans and Their Caregivers. *Canadian Journal on Aging / La Revue canadienne du vieillissement* 2010;24:261-74.
169. Pareja Sierra T, Bartolomé Martín I, Rodríguez Solís J, et al. Factores determinantes de estancia hospitalaria, mortalidad y evolución funcional tras cirugía por fractura de cadera en el anciano. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* 2017;61:427-35.
170. Mikel Izquierdo AC-H, Fabricio Zambom-Ferraresi, Nicolás Martínez-Velilla, Cristina Alonso-Bouzón, Leocadio Rodríguez-Mañas en Representación de VIVIFRIL (Erasmus+ 556988-EPP-1-2014-1-ES-SPO-SCP)*. Guía práctica para la prescripción de un programa de entrenamiento físico multicomponente para la prevención de la fragilidad y caídas en mayores de 70 años 2017.
171. Mahoney FIB, D. W. Functional evaluation: The Barthel index. *Maryland state medical journal* 1965;14:56-61.
172. Granger CV, Dewis LS, Peters NC, Sherwood CC, Barrett JE. Stroke rehabilitation: analysis of repeated Barthel index measures. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1979;60:14-7.
173. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist* 1969;9:179-86.
174. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research* 1982;17:37-49.
175. Aguado C, Martínez J, Onís M, Dueñas R, Albert C, Espejo J. Adaptación y validación al castellano de la versión abreviada de la Geriatric Depresión Scale (GDS) de Yesavage. *Atención Primaria* 2000;26:328.
176. Auer S, Reisberg B. The GDS/FAST staging system. *International psychogeriatrics* 1997;9 Suppl 1:167-71.
177. Lobo A, Saz P, Marcos G, et al. Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Medicina clínica* 1999;112:767-74.
178. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research* 1975;12:189-98.
179. Cohendy R, Rubenstein LZ, Eledjam JJ. The Mini Nutritional Assessment-Short Form for preoperative nutritional evaluation of elderly patients. *Aging (Milan, Italy)* 2001;13:293-7.
180. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of chronic diseases* 1987;40:373-83.
181. Berkman LF, Leo-Summers L, Horwitz RI. Emotional support and survival after myocardial infarction. A prospective, population-based study of the elderly. *Annals of internal medicine* 1992;117:1003-9.
182. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 1986;34:119-26.
183. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of gerontology* 1994;49:M85-94.
184. Onder G PB, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM, Pahor M. Measures of physical performance and risk for progressive and catastrophic disability: results from the Women's Health and Aging Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2005.

185. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2000;55:M221-31.
186. Ostir GV, Kuo YF, Berges IM, Markides KS, Ottenbacher KJ. Measures of lower body function and risk of mortality over 7 years of follow-up. *American journal of epidemiology* 2007;166:599-605.
187. Freiburger E, de Vreede P, Schoene D, et al. Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. *Age and ageing* 2012;41:712-21.
188. Gill TM. Assessment of function and disability in longitudinal studies. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58 Suppl 2:S308-12.
189. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, et al. 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* 2005;53:1675-80.
190. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *The journal of nutrition, health & aging* 2009;13:881-9.
191. Studenski S, Perera S, Patel K, et al. Gait speed and survival in older adults. *Jama* 2011;305:50-8.
192. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Physical therapy* 1984;64:35-40.
193. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of gerontology* 1990;45:P239-43.
194. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of gerontology* 1990;45:M192-M7.
195. Bartra A, Caeiro JR, Mesa-Ramos M, et al. Cost of osteoporotic hip fracture in Spain per Autonomous Region. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2018.
196. Vu MQ, Weintraub N, Rubenstein LZ. Falls in the nursing home: are they preventable? *Journal of the American Medical Directors Association* 2004;5:401-6.
197. Coughlin D, Nordman-Oliveira SE, Schlaak M, Ford JH, 2nd. Falls Prevention Process in Assisted Living Communities. 2017:733464817748776.
198. van der Ploeg ES, Leermakers ML. A pilot exploration of the effect of designated Function Focused Care on mobility, functional dependence and falls frequency in Dutch nursing home residents. *Geriatric nursing* 2017;38:573-7.
199. Fernández-García M, Martínez J, Olmos JM, González-Macías J, Hernández JL. Revisión de la incidencia de la fractura de cadera en España. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral* 2015;7:115-20.
200. FRAX[®] Herramienta de Evaluación de Riesgo de Fractura. at [https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/.](https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/)
201. Grávalos GJD, Vázquez CG, Pereira VA, Payo RA, Araujo SÁ, Hermida SR. Factores asociados con la aparición de caídas en ancianos institucionalizados: un estudio de cohortes. *Revista española de geriatría y gerontología* 2009;44:301-4.
202. Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, et al. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *The Cochrane database of systematic reviews* 2018;9:CD005465.
203. Aldana Díaz A, Díaz Grávalos GJ, Alonso Payo R, Andrade Pereira V, Gil Vázquez C, Álvarez Araújo S. Incidencia y consecuencias de las caídas en ancianos institucionalizados. *Cad Aten Primaria* 2008;15:14-7.
204. Samper Lamencá B, Allona López S, Cisneros Larrea L, Navas Ferrer C, Marín Labanda R. Análisis de las caídas en una residencia de ancianos y de la influencia del entorno. *Gerokomos* 2016;27:2-7.
205. dos Reis KMC, de Jesus CAC. Cohorte de ancianos institucionalizados: factores de riesgo para caída a partir del diagnóstico de enfermería. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2015;23:1130-8.
206. Choi EJ, Kim SA. Risk factors for falls in older Korean adults: the 2011 Community Health Survey. *2014;29:1482-7.*
207. Barbosa KTF, Fernandes MdGM, de Oliveira FMRL, dos Santos KFO, Pereira MA. Fall in the elderly: association with morbidity and functional capacity. *Journal of Nursing UFPE on line-ISSN: 1981-8963* 2013;7:5068-75.
208. Rodríguez-Molinero A, Narvaiza L, Gálvez-Barrón C, et al. Caídas en la población anciana española: incidencia, consecuencias y factores de riesgo. *Revista española de geriatría y gerontología* 2015;50:274-80.
209. Kleinpell RM, Fletcher K, Jennings BM. Reducing functional decline in hospitalized elderly. 2008.

210. Nourhashémi F, Andrieu S, Gillette-Guyonnet S, Vellas B, Albarede JL, Grandjean H. Instrumental activities of daily living as a potential marker of frailty: a study of 7364 community-dwelling elderly women (the EPIDOS study). *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2001;56:M448-M53.
211. Casas Herrero A, Martínez Velilla N, Alonso Renedo FJ. Cognitive impairment and the risk of falling in the elderly. *Revista española de geriatría y gerontología* 2011;46:311-8.
212. Shaw FE. Falls in cognitive impairment and dementia. *Clinics in geriatric medicine* 2002;18:159-73.
213. Casas Herrero A, Montero-Odasso M. Trastorno de la marcha y demencias. Rodríguez Mañas L, Petidier Torregrosa R Editors *Avances en demencia Una persona integral* Madrid: Sociedad Española de Medicina Geriátrica 2010;48.
214. Santamaría AL, Giménez PJ, Satorra TB, Orrio CN, Montoy MV. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención primaria* 2015;47:367-75.
215. Sylliaas H, Selbæk G, Bergland A. Do behavioral disturbances predict falls among nursing home residents? *Aging clinical and experimental research* 2012;24:251-6.
216. Kojima G. Prevalence of frailty in nursing homes: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association* 2015;16:940-5.
217. Cheng MH, Chang SF. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. *Journal of nursing scholarship : an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing* 2017;49:529-36.
218. Martínez-Reig M, Gómez-Arnedo L, Alfonso-Silguero S, Juncos-Martínez G, Romero L, Soler PA. Nutritional risk, nutritional status and incident disability in older adults. The FRADEA study. *The journal of nutrition, health & aging* 2014;18:270-6.
219. Maseda A, Gomez-Caamano S, Lorenzo-Lopez L, et al. Health determinants of nutritional status in community-dwelling older population: the VERISAUDE study. *Public health nutrition* 2016;19:2220-8.
220. Bollwein J, Volkert D, Diekmann R, et al. Nutritional status according to the mini nutritional assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *The journal of nutrition, health & aging* 2013;17:351-6.
221. Martín VN, Castrillón JP. Niveles de vitamina D en población mayor de 65 años. *Revista Española de Enfermedades Metabólicas Óseas* 2008;17:1-4.
222. Vaqueiro M, Baré M, Anton E, et al. Hipovitaminosis D asociada a exposición solar insuficiente en la población mayor de 64 años. *Medicina clínica* 2007;129:287-91.
223. Larrosa M, Gratacòs J, Vaqueiro M, Prat M, Campos F, Roqué M. Prevalencia de hipovitaminosis D en una población anciana institucionalizada. Valoración del tratamiento sustitutivo. *Medicina clínica* 2001;117:611-4.
224. Silva Gama ZAd, Gómez Conesa A, Sobral Ferreira M. Epidemiología de caídas de ancianos en España: una revisión sistemática, 2007. *Revista Española de Salud Pública* 2008;82:43-55.
225. Aguilar-Palacio I, Carrera-Lasfuentes P, Solsona S, Sartolo MT, Rabanaque MJ. Utilización de servicios sanitarios en ancianos (España 2006-2012): influencia del nivel de salud y de la clase social. *Atención Primaria* 2016;48:235-43.
226. Thygesen E, Saevareid HI, Lindstrom TC, Nygaard HA, Engedal K. Predicting needs for nursing home admission - does sense of coherence delay nursing home admission in care dependent older people? A longitudinal study. *International journal of older people nursing* 2009;4:12-21.
227. Tomás C, Zunzunegui M, Moreno L, Germán C. Dependencia evitable para las actividades de la vida diaria: una perspectiva de género. *Revista española de geriatría y gerontología* 2003;38:327-33.
228. Saida T, Juul Sorensen T, Langberg H. Long-term exercise adherence after public health training in at-risk adults. *Annals of physical and rehabilitation medicine* 2017;60:237-43.
229. Room J, Hannink E, Dawes H, Barker K. What interventions are used to improve exercise adherence in older people and what behavioural techniques are they based on? A systematic review. *BMJ open* 2017;7:e019221.
230. Cadore EL, Moneo ABB, Mensat MM, et al. Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age* 2014;36:801-11.
231. Nouchi R, Taki Y, Takeuchi H, et al. Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory, and processing speed in healthy elderly people: evidence from a randomized controlled trial. *Age (Dordrecht, Netherlands)* 2014;36:787-99.

232. Snowden M, Steinman L, Mochan K, et al. Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. *Journal of the American Geriatrics Society* 2011;59:704-16.
233. Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic medicine* 2010;72:239-52.
234. Tseng CN, Gau BS, Lou MF. The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review. *The journal of nursing research : JNR* 2011;19:119-31.
235. Williams P, Lord SR. Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. *Australian and New Zealand journal of public health* 1997;21:45-52.
236. Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological science* 2003;14:125-30.
237. Wetherell JL, Bower ES, Johnson K, Chang DG, Ward SR, Petkus AJ. Integrated Exposure Therapy and Exercise Reduces Fear of Falling and Avoidance in Older Adults: A Randomized Pilot Study. *The American Journal of Geriatric Psychiatry* 2018;26:849-59.
238. Tarazona-Santabalbina FJ, Gomez-Cabrera MC, Perez-Ros P, et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *Journal of the American Medical Directors Association* 2016;17:426-33.
239. Ku PW, Fox KR, Gardiner PA, Chen LJ. Late-Life Exercise and Difficulty with Activities of Daily Living: an 8-Year Nationwide Follow-up Study in Taiwan. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine* 2016;50:237-46.
240. Gobbens RJ, van Assen MA, Luijckx KG, Schols JM. The predictive validity of the Tilburg Frailty Indicator: disability, health care utilization, and quality of life in a population at risk. *The Gerontologist* 2012;52:619-31.
241. Gobbens RJ, van Assen MA, Luijckx KG, Schols JM. Testing an integral conceptual model of frailty. *Journal of advanced nursing* 2012;68:2047-60.
242. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2004;59:255-63.
243. Stuck AE, Siu AL, Wieland GD, Adams J, Rubenstein LZ. Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. *Lancet (London, England)* 1993;342:1032-6.
244. Turner G, Clegg A. Best practice guidelines for the management of frailty: a British Geriatrics Society, Age UK and Royal College of General Practitioners report. *Age and ageing* 2014;43:744-7.
245. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *The lancet* 2013;381:752-62.
246. Solberg PA, Halvari H, Ommundsen Y, Hopkins WG. A 1-year follow-up of effects of exercise programs on well-being in older adults. *Journal of aging and physical activity* 2014;22:52-64.
247. Eggenberger P, Theill N, Holenstein S, Schumacher V, de Bruin ED. Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults: a secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Clinical interventions in aging* 2015;10:1711-32.
248. Carvalho M, Marques E, Mota J. Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology* 2009;55:41-8.
249. de Bruijn RF, Schrijvers EM, de Groot KA, et al. The association between physical activity and dementia in an elderly population: the Rotterdam Study. *European journal of epidemiology* 2013;28:277-83.
250. Young J, Angevaren M, Rusted J, Tabet N. Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *The Cochrane database of systematic reviews* 2015:Cd005381.
251. Kelly ME, Loughrey D, Lawlor BA, Robertson IH, Walsh C, Brennan S. The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews* 2014;16:12-31.
252. Toraman NF, Ayceman N. Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *British journal of sports medicine* 2005;39:565-8; discussion 8.

253. Vogler CM, Menant JC, Sherrington C, Ogle SJ, Lord SR. Evidence of detraining after 12-week home-based exercise programs designed to reduce fall-risk factors in older people recently discharged from hospital. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2012;93:1685-91.
254. Hallgren M, Helgadóttir B, Herring MP, et al. Exercise and internet-based cognitive-behavioural therapy for depression: multicentre randomised controlled trial with 12-month follow-up. *The British Journal of Psychiatry* 2016;209:414-20.
255. Dedeyne L, Deschodt M, Verschueren S, Tournoy J, Gielen E. Effects of multi-domain interventions in (pre)frail elderly on frailty, functional, and cognitive status: a systematic review. *Clinical interventions in aging* 2017;12:873-96.
256. Morley JE, Malmstrom T, Miller D. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *The journal of nutrition, health & aging* 2012;16:601-8.
257. Perkins AJ, Clark DO. Assessing the association of walking with health services use and costs among socioeconomically disadvantaged older adults. *Preventive medicine* 2001;32:492-501.
258. Chogahara M, Cousins SOB, Wankel LM. Social influences on physical activity in older adults: A review. *Journal of aging and physical activity* 1998;6:1-17.
259. Chogahara M. A multidimensional scale for assessing positive and negative social influences on physical activity in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 1999;54:S356-S67.
260. Hughes KJ, Salmon N, Galvin R, Casey B, Clifford AM. Interventions to improve adherence to exercise therapy for falls prevention in community-dwelling older adults: systematic review and meta-analysis. *Age and ageing* 2018.
261. Liu Z, Hsu F-C, Trombetti A, et al. Effect of 24-month physical activity on cognitive frailty and the role of inflammation: the LIFE randomized clinical trial. *BMC medicine* 2018;16:185.
262. Umegaki H, Makino T, Uemura K, Shimada H, Cheng XW, Kuzuya M. Objectively measured physical activity and cognitive function in urban-dwelling older adults. *Geriatrics & gerontology international* 2018.
263. Saez de Asteasu ML, Martinez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, Casas-Herrero A, Izquierdo M. Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials. *Ageing research reviews* 2017;37:117-34.
264. Li F, Mcauley E, Fisher KJ, Harmer P, Chaumeton N, Wilson NL. Self-efficacy as a mediator between fear of falling and functional ability in the elderly. *Journal of Aging and Health* 2002;14:452-66.
265. Antoniak AE, Greig CA. The effect of combined resistance exercise training and vitamin D3 supplementation on musculoskeletal health and function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open* 2017;7:e014619.
266. Takeuchi I, Yoshimura Y. Effects of branched-chain amino acids and vitamin D supplementation on physical function, muscle mass and strength, and nutritional status in sarcopenic older adults undergoing hospital-based rehabilitation: A multicenter randomized controlled trial. 2018.
267. Huang YY, Wang Q, Lu CY, et al. [Association of Serum Vitamin D with Hand-grip Strength and Balance Ability: a Cross-sectional Study on Community-dwelling Women in Sichuan, China]. *Sichuan da xue xue bao Yi xue ban = Journal of Sichuan University Medical science edition* 2018;49:665-9.
268. Annweiler C, Henni S, Walrand S, Montero-Odasso M, Duque G, Duval GT. Vitamin D and walking speed in older adults: Systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 2017;106:8-25.
269. Shuler FD, Schlierf T, Wingate M. Preventing falls with vitamin D. *The West Virginia medical journal* 2014;110:10-2.
270. Allan GM, Cranston L, Lindblad A, et al. Vitamin D: A Narrative Review Examining the Evidence for Ten Beliefs. *Journal of general internal medicine* 2016;31:780-91.
271. Bolland MJ, Grey A, Gamble GD, Reid IR. Vitamin D supplementation and falls: a trial sequential meta-analysis. *The lancet Diabetes & endocrinology* 2014;2:573-80.
272. Guirguis-Blake JM, Michael YL, Perdue LA, Coppola EL, Beil TL, Thompson JH. U.S. Preventive Services Task Force Evidence Syntheses, formerly Systematic Evidence Reviews. Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2018.

ANEXOS

ANEXO A.- ESCALAS UTILIZADAS

ESCALA 1.- ESCALA DE BARTHEL MODIFICADA †

	Sin ayuda	Con ayuda	No realiza
Beber de un vaso	4	0	0
Comer	6	0	0
Vestirse parte superior del cuerpo	5	3	0
Vestirse parte inferior del cuerpo	7	4	0
Ponerse órtesis o prótesis	0	2	No aplicable
Actividades de aseo	5	0	0
Lavarse o bañarse	6	0	0
Control de orina	10	5-accidental-	0
Control intestinal	10	5-accidental-	0
Sentarse/levantarse cama/silla	15	7	0
Utilización del WC	6	3	0
Entrar/salir bañera o ducha	1	0	0
Caminar 50 m en llano	15	10	0
Subir/bajar tramo de escalera	10	5	0
Si no camina, impulsa silla ruedas	5	0	No aplicable

ESCALA 2.- ESCALA DE DEPRESIÓN GERIÁTRICA. GERIATRIC DEPRESSION SCALE DE YESAVAGE (VERSIÓN ABREVIADA DE 15 PREGUNTAS) ‡

	SÍ	NO
¿Está usted básicamente satisfecho con su vida?	0	1
¿Ha abandonado muchas de sus actividades e intereses?	1	0
¿Siente que su vida está vacía?	1	0
¿Se aburre a menudo?	1	0
¿Está usted animado casi todo el tiempo?	0	1
¿Tiene miedo de que le vaya a pasar algo malo?	1	0
¿Está usted contento durante el día?	0	1
¿Se siente desamparado o abandonado?	1	0
¿Prefiere quedarse en casa o en la habitación en vez de salir y hacer cosas nuevas?	1	0
¿Cree que tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente?	1	0
¿Cree que es estúpido estar vivo?	0	1
¿Se siente usted inútil tal como está ahora?	1	0
¿Se siente lleno de energía?	0	1
¿Cree que su situación es desesperada?	1	0
¿Cree que la mayoría de la gente está mejor que usted?	1	0

† Granger CV, Albrecht GI, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the Barthel index. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1979;60:145-54.

‡ Aguado C, Martínez J, Onís M, Dueñas R, Albert C, Espejo J. Adaptación y validación al castellano de la versión abreviada de la Geriatric Depression Scale (GDS) de Yesavage. Atención Primaria 2000;26:328.

ESCALA 3.- ÍNDICE LAWTON Y BRODY DE ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA §

MUJERES	HOMBRES
<p>Capacidad para usar el teléfono</p> <p>1 = Utiliza el teléfono a iniciativa propia, busca y marca los números, etc.</p> <p>1 = Marca unos cuantos números bien conocidos.</p> <p>1 = Contesta el teléfono pero no marca.</p> <p>0 = No usa el teléfono.</p>	<p>Capacidad para usar el teléfono</p> <p>1 = Utiliza el teléfono a iniciativa propia, busca y marca los números, etc.</p> <p>1 = Marca unos cuantos números bien conocidos.</p> <p>1 = Contesta el teléfono pero no marca.</p> <p>0 = No usa el teléfono.</p>
<p>Ir de compras</p> <p>1 = Realiza todas las compras con independencia.</p> <p>0 = Compra con independencia pequeñas cosas.</p> <p>0 = Necesita compañía para realizar cualquier compra.</p> <p>-0 = Completamente incapaz de hacer la compra.</p>	<p>Ir de compras</p> <p>1 = Realiza todas las compras con independencia.</p> <p>0 = Compra con independencia pequeñas cosas.</p> <p>0 = Necesita compañía para realizar cualquier compra.</p> <p>-0 = Completamente incapaz de hacer la compra.</p>
<p>Preparación de la comida</p> <p>1 = Planea, prepara y sirve la comida con independencia.</p> <p>0 = Prepara las comidas solo si le proporcionan los ingredientes.</p> <p>0 = Calienta y sirve las comidas pero no sigue una dieta adecuada.</p> <p>0 = Necesita que se le prepare y sirva la comida</p>	
<p>Cuidar la casa</p> <p>1 = Realiza las tareas de la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados).</p> <p>1 = Realiza tareas domésticas ligeras como fregar los platos o hacer las camas.</p> <p>1 = Realiza tareas domésticas ligeras, pero no puede mantener un nivel de limpieza aceptable.</p> <p>0 = No participa en ninguna tarea doméstica.</p>	
<p>Lavado de ropa</p> <p>1 = Realiza completamente el lavado de ropa personal.</p> <p>1 = Lava ropa pequeña (calcetines, medias, etc.).</p> <p>-0 = Necesita que otro se ocupe del lavado.</p> <p>0 = No viaja.</p>	
<p>Medio de transporte</p> <p>1 = Viaja con independencia en transportes públicos o conduce su propio coche.</p> <p>1 = Capaz de organizar su propio transporte en taxi, pero no usa transporte público.</p> <p>1 = Viaja en transporte público si le acompaña otra persona.</p> <p>0 = Solo viaja en taxi o automóvil con ayuda de otros.</p>	<p>Medio de transporte</p> <p>1 = Viaja con independencia en transportes públicos o conduce su propio coche.</p> <p>1 = Capaz de organizar su propio transporte en taxi, pero no usa transporte público.</p> <p>1 = Viaja en transporte público si le acompaña otra persona.</p> <p>0 = Solo viaja en taxi o automóvil con ayuda de otros.</p>
<p>Responsabilidad sobre la medicación</p> <p>1 = Es responsable en el uso de la medicación, dosis y horas correctas, sin ayuda.</p> <p>0 = Toma correctamente la medicación si se le prepara con anticipación en dosis separadas.</p> <p>0 = No es capaz de responsabilizarse de su propia medicación.</p>	<p>Responsabilidad sobre la medicación</p> <p>1 = Es responsable en el uso de la medicación, dosis y horas correctas, sin ayuda.</p> <p>0 = Toma correctamente la medicación si se le prepara con anticipación en dosis separadas.</p> <p>0 = No es capaz de responsabilizarse de su propia medicación.</p>
<p>Capacidad de manejar finanzas</p> <p>1 = Maneja los asuntos financieros con independencia, recoge y conoce sus ingresos.</p> <p>1 = Maneja los gastos cotidianos, pero necesita ayuda para ir al banco, grandes gastos, etc.</p> <p>0 = Incapaz de manejar el dinero</p>	<p>Capacidad de manejar finanzas</p> <p>1 = Maneja los asuntos financieros con independencia, recoge y conoce sus ingresos.</p> <p>1 = Maneja los gastos cotidianos, pero necesita ayuda para ir al banco, grandes gastos, etc.</p> <p>0 = Incapaz de manejar el dinero</p>

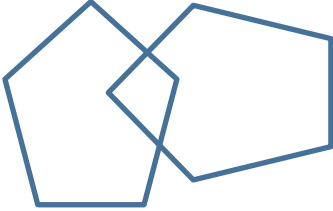
§ Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. The Gerontologist 1969;9:179-86.

ESCALA 4.- ESCALA GLOBAL DETERIORATION SCALE (GDS) Y FUNCTIONAL ASSESSMENT STAGING (FAST), CORRESPONDENCIA EN ENFERMEDAD DE ALZHEIMER (EA) **

Estadio GDS	Estadio FAST y diagnóstico clínico	Características
GDS 1. Ausencia de alteración cognitiva	1. Adulto normal	Ausencia de dificultades objetivas o subjetivas
GDS 2. Defecto cognitivo muy leve	2. Adulto normal	Quejas de pérdida de memoria. No se objetiva déficit en el examen clínico. Hay pleno conocimiento y valoración de la sintomatología
GDS 3. Defecto cognitivo leve	3. EA incipiente	Primeros defectos claros Manifestación en una o más de estas áreas: <ul style="list-style-type: none"> • Haberse perdido en un lugar no familiar • Evidencia de rendimiento laboral pobre • Dificultad incipiente para evocar nombres de personas • Tras la lectura retiene escaso material • Olvida la ubicación, pierde o coloca erróneamente objetos de valor • Escasa capacidad para recordar a personas nuevas • Disminución de la capacidad organizativa Se observa evidencia objetiva de defectos de memoria únicamente en una entrevista intensiva
GDS 4. Defecto cognitivo moderado	4. EA leve	Disminución de la capacidad para realizar tareas complejas Defectos claramente definidos en una entrevista clínica cuidadosa: <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento disminuido de acontecimientos actuales y recientes • Déficit en el recuerdo de su historia personal. • Dificultad de concentración evidente en la sustracción seriada. • Capacidad disminuida para viajar controlar su economía, etc. Frecuentemente no hay defectos en: <ul style="list-style-type: none"> • Orientación en tiempo y persona • Reconocimiento de caras y personas familiares • Capacidad de viajar a lugares conocidos La negación es el mecanismo de defensa predominante
GDS 5. Defecto cognitivo moderadamente grave	5. EA moderada	El paciente no puede sobrevivir mucho tiempo sin alguna asistencia. Requiere asistencia para escoger su ropa. Es incapaz de recordar aspectos importantes de su vida cotidiana (dirección, teléfono, nombres de familiares). Es frecuente cierta desorientación en tiempo o en lugar. Dificultad para contar al revés desde 40 de 4 en 4 o desde 20 de 2 en 2. Sabe su nombre y generalmente el de su esposa e hijos
GDS 6. Defecto cognitivo grave	6. EA moderada grave	Se viste incorrectamente sin asistencia o indicaciones. Olvida a veces el nombre de su esposa de quien depende para vivir. Retiene algunos datos del pasado. Desorientación temporoespacial. Dificultad para contar de 10 en 10 en orden inverso o directo. Recuerda su nombre y diferencia los familiares de los desconocidos. Ritmo diurno frecuentemente alterado. Presenta cambios de la personalidad y la afectividad (delirio, síntomas obsesivos, ansiedad, agitación o agresividad y abulia cognoscitiva).
	6ª	Se viste incorrectamente sin asistencia o indicaciones
	6b	Incapaz de bañarse correctamente
	6c	Incapaz de utilizar el WC
	6d	Incontinencia urinaria
	6e	Incontinencia fecal
GDS 7. Defecto cognitivo muy grave	7. EA grave	Pérdida progresiva de todas las capacidades verbales y motoras. Con frecuencia se observan signos neurológicos
	7ª	Incapaz de decir más de media docena de palabras
	7b	Sólo es capaz de decir una palabra inteligible
	7c	Incapacidad de deambular sin ayuda
	7d	Incapacidad para mantenerse sentado sin ayuda
	7e	Pérdida de capacidad de sonreír
	7f	Pérdida de capacidad de mantener la cabeza erguida

** Robles A, Del Ser T, Alom J, Pena-Casanova J. Propuesta de criterios para el diagnóstico clínico del deterioro cognitivo ligero, la demencia y la enfermedad de Alzheimer. Neurología 2002;17:17-32.

ESCALA 5.- MINI EXAMEN COGNOSCITIVO DE LOBO ^{††}

ORIENTACIÓN TEMPORAL	
Día	1
Fecha	1
Mes	1
Estación	1
Año	1
ORIENTACIÓN ESPACIAL	
Hospital o lugar	1
Planta	1
Ciudad	1
Provincia	1
Nación	1
FIJACIÓN	
Repita 3 palabras (repetir hasta que aprenda):	
• Peseta	1
• Caballo	1
• Manzana	1
CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO	
Si tiene 30 pesetas y me va dando de 3 en 3, ¿cuántas le van quedando?	0 1 2 3 4 5
Repita estos números: 5-9-2 (hasta que los aprenda)	
Ahora hacia atrás	0 1 2 3
MEMORIA	
¿Recuerda las 3 palabras que le he dicho antes?	0 1 2 3
LENGUAJE	
Mostrar un bolígrafo, ¿qué es esto?	
Repetirlo con el reloj	1
Repita esta frase: «En un trigal había 5 perros»	1
Una manzana y una pera son frutas, ¿verdad?	1
• ¿Qué son el rojo y el verde?	
• ¿Qué son un perro y un gato?	1
Coja este papel con la mano derecha, dóblelo y póngalo encima de la mesa	1
Lea esto y haga lo que dice: CIERRE LOS OJOS	0 1 2 3
Escriba una frase	1
CONSTRUCCIÓN	
Copie este dibujo	
	1

^{††} Lobo A, Saz P, Marcos G, et al. Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la población general geriátrica. Medicina clínica 1999;112:767-74.

ESCALA 6.- MINI-NUTRITIONAL ASSESSMENT (MNA®) ††

<p>A.- Pérdida de apetito en los últimos 3 meses Pérdida severa = 0. Pérdida moderada = 1. Sin pérdida = 2</p>	<p>J.- Comidas completas al día 1 comida = 0. 2 comidas = 1. 3 comidas = 2.</p>
<p>B.- Pérdida reciente de peso (< 3 meses) Pérdida de peso > 3 kg = 0. Desconocido = 1. Pérdida 1-3 kg = 2. No pérdida = 3</p>	<p>K.- Consumo de proteínas Al menos 1 derivado lácteo/día Huevos/legumbres 1-2 veces/semana Carne, pescado, pollo diario 0-1 Sí = 0. 2 Síes = 0,5. 3 Síes =</p>
<p>C.- Movilidad Cama/sillón = 0. Autonomía en el interior = 1. Sale a la calle = 2</p>	<p>L.- Consume frutas/verduras al menos 2 veces/día No = 0. Sí = 1</p>
<p>D.- Enfermedad aguda/estrés psicológico en los últimos 3 meses Sí = 0. No = 2</p>	<p>M.- Ingesta líquida al día Menos de 3 vasos = 0. De 3 a 5 vasos = 0,5.</p>
<p>E.- Problema neuropsicológico Demencia severa o depresión grave = 0. Demencia leve = 1. Sin problemas = 2.</p>	<p>N.- Forma de alimentarse Incapaz sin ayuda = 0. Solo con dificultad = 1. Solo sin problemas = 2.</p>
<p>F.- Índice de masa corporal (IMC) < 19 = 0. 19-21 = 1. 21-23 = 2. > 23 = 3</p>	<p>O.- Percepción subjetiva de problemas de nutrición Severa = 0. No sabe/moderada = 1. Sin problemas = 2</p>
<p><i>Evaluación del cribado (máximo 14 puntos) ≥12 puntos: normal. ≤11 puntos: posible desnutrición. Continuar evaluación.</i></p>	<p>P.- En relación con otros de su edad, su salud es No tan buena = 0. No sabe = 0,5. Igual de buena = 1. Mejor = 2</p>
<p>G.- Vive independiente No = 0. Sí = 1 .</p>	<p>Q.- Circunferencia del brazo (cm) < 21 = 0. 21-22 = 0,5. > 22 = 1.</p>
<p>H.- Toma más de 3 fármacos/día Sí = 0. No = 1</p>	<p>R.- Circunferencia pierna (cm) < 31 = 0. > 31 = 1.</p>
<p>I.- Úlceras por presión Sí = 0. No = 1</p>	<p><i>Evaluación Bien nutrido: > 24. Riesgo de desnutrición: 23,5-17. Desnutrición: < 17.</i></p>

©Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
©Nestlé1994. Revisión 2006. N67200 12/99 10M

†† Cohendy R, Rubenstein LZ, Eledjam JJ. The Mini Nutritional Assessment-Short Form for preoperative nutritional evaluation of elderly patients. *Aging (Milan, Italy)* 2001;13:293-7.

Implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en un área sanitaria

ESCALA 7.- CRITERIOS DE FRAGILIDAD DE L.P. FRIED §§

	POSITIVO	NEGATIVO
Pérdida de peso no intencionada en el último año mayor de 4,5 kg o mayor del 5% del peso previo en el último año.	SI	NO
Baja energía y resistencia ¿Sentía que todo lo que hacía suponía un esfuerzo en la última semana? ¿Sentía que no podía ponerse en marcha en la última semana?	La mayor parte del tiempo Muy a menudo (3-4 días)	Nunca Algunas veces (1-2 días)
Velocidad de la marcha. Tarda más de lo indicado en caminar 4,6 m Hombres: altura ≤ 173 cm ≥ 7 s altura > 173 cm ≥ 6 s	Sí	NO
Mujeres: altura ≤ 159 cm ≥ 7 s altura > 159 cm ≥ 6 s		
Fuerza prensora menor de: Hombres IMC ≤ 24.....≤ 29 IMC 24,1-26.....≤ 30 IMC 26,1-28.....≤ 30 IMC > 28.....≤ 32	Sí	NO
Mujeres IMC ≤ 23.....≤ 17 IMC 23,1-26.....≤ 17,3 IMC 26,1-29.....≤ 18 IMC > 29.....≤ 21		
Bajo nivel de actividad física: Kilocalorías gastadas por semana usando el MLTAQ, estratificado por sexo. Hombres < 383 kcal/semana Mujeres < 270 kcal/semana	Sí	NO

MLTAQ: Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire

ESCALA 8.- CRITERIOS ESTANDARIZADOS DE FRAGILIDAD ***

	POSITIVO	NEGATIVO
Pérdida de peso no intencionada: ¿Ha perdido más de 4,54 Kg en el último año?	SI	NO
Baja energía y resistencia: ¿Sentía que todo lo que hacía suponía un esfuerzo en la última semana? ¿Sentía que no podía ponerse en marcha en la última semana?	3-4 días/sem La mayoría del tiempo	Raro o nunca 1-2 días/sem
Velocidad de la marcha estratificada por sexo y estatura: Tarda más de lo indicado en caminar 4,6 m: Hombres Altura ≤ 164 cm.....≤0.5 m/s Altura >164 cm.....≤0.43 m/s	SI	NO
Mujeres Altura ≤152 cm.....≤0.41 m/s Altura >152 cm.....≤0.33 m/s		
Fuerza de prensión manual estratificada por sexo e índice de masa corporal (IMC) menor de: Hombres IMC ≤25.5.....≤19.1 kg IMC 26.4-28.....≤22.9 kg IMC 28.1-30.8.....≤22.9 kg IMC >30.8.....≤22.9 kg	SI	NO
Mujeres IMC ≤26.4.....≤11 kg IMC 26.5-29.5.....≤12 kg IMC 29.6-32.9.....≤12 kg IMC ≥33.....≤12 kg		
Bajo nivel de actividad física: -Hombres <459,6 Kcal (camina al menos 3 horas a la semana) -Mujeres <135 Kcal (caminar al menos 1 hora a la semana)	SI	NO

§§ Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 2001;56:M146-56.

*** Alonso Bouzon C, Carnicero JA, Turin JG, Garcia-Garcia FJ, Esteban A, Rodriguez-Manas L. The Standardization of Frailty Phenotype Criteria Improves Its Predictive Ability: The Toledo Study for Healthy Aging. Journal of the American Medical Directors Association 2017;18:402-8.

ESCALA 9.- ESCALA DE TINETTI PARTE I/II. EQUILIBRIO ⁺⁺⁺

PARTE I.- EQUILIBRIO:

Sujeto sentado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:

1. Equilibrio sentado

Se inclina o se desliza en la silla 0

Se mantiene seguro 1

2. Levantarse

Imposible sin ayuda 0

Capaz, pero usa los brazos para ayudarse 1

Capaz sin usar los brazos 2

3. Intentos para levantarse

Incapaz sin ayuda 0

Capaz, pero necesita más de un intento 1

Capaz de levantarse con sólo un intento 2

4. Equilibrio en bipedestación inmediata (primeros 5 segundos)

Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco 0

Estable, pero usa el andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse 1

Estable sin andador, bastón u otros soportes 2

5. Equilibrio en bipedestación

Inestable 0

Estable, pero con apoyo amplio (talones separados >10 cm), o bien usa bastón u otro soporte 1

Apoyo estrecho sin soporte 2

6. Empujar (bipedestación con el tronco erecto y los pies juntos). El examinador empuja suavemente el esternón del sujeto con la palma de la mano, 3 veces

Empieza a caerse 0

Se tambalea, se agarra, pero se mantiene 1

Estable 2

7. Ojos cerrados (en la posición de 6)

Inestable 0

Estable 1

8. Vuelta de 360 grados

Pasos discontinuos 0

Continuos 1

Inestable (se tambalea, se agarra) 0

Estable 1

9. Sentarse

Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla 0

Usa los brazos o el movimiento es brusco 1

Seguro, movimiento suave 2

Puntuación total equilibrio (máximo 16) =

⁺⁺⁺ Navarro C LM, Cuesta F, Vitoria A, Roiz H. . Grupo de trabajo de caídas de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Métodos clínicos de evaluación de los trastornos del equilibrio y la marcha. . 2.ª ed ed 2001.

ESCALA 10.- ESCALA DE TINETTI PARTE II/II. MARCHA ^{###}

PARTE II.- MARCHA:

El sujeto permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 m) a «paso normal», luego regresa a «paso rápido pero seguro».

10. Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande)

Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar 0

No vacila 1

11. Longitud y altura de paso

a) Movimiento del pie derecho:

No sobrepasa al pie izquierdo con el paso 0

Sobrepasa al pie izquierdo 1

El pie derecho no se separa completamente del suelo con el paso 0

El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso 1

b) Movimiento del pie izquierdo:

No sobrepasa al pie derecho con el paso 0

Sobrepasa al pie derecho 1

El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el paso 0

El pie izquierdo se separa completamente del suelo con el paso 1

12. Simetría del paso

La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual 0

La longitud parece igual 1

13. Fluidéz del paso

Paradas entre los pasos 0

Los pasos parecen continuos 1

14. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 m)

Desviación grave de la trayectoria 0

Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria 1

Sin desviación o ayudas 2

15. Tronco

Balanceo marcado o usa ayudas 0

No balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar 1

No se balancea, no flexiona, no usa los brazos ni otras ayudas 2

16. Postura al caminar

Talones separados 0

Talones casi juntos al caminar 1

Puntuación marcha (máximo 12) =

Puntuación total (equilibrio y marcha) (máximo 28) =

ESCALA 11.- ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON VERSIÓN ABREVIADA ^{§§§}

Enfermedad vascular cerebral	1
Diabetes	1
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1
Insuficiencia cardiaca / cardiopatía isquémica	1
Demencia	1
Enfermedad arterial periférica	1
Insuficiencia renal crónica(diálisis)	2
Cáncer	2

^{###} Navarro C LM, Cuesta F, Vitoria A, Roiz H. . Grupo de trabajo de caídas de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología.

Métodos clínicos de evaluación de los trastornos del equilibrio y la marcha. . 2.ª ed ed 2001.

^{§§§} Berkman LF, Leo-Summers L, Horwitz RI. Emotional support and survival after myocardial infarction. A prospective, population-based study of the elderly. Annals of internal medicine 1992;117:1003-9.

ESCALA 12.- SHORT PERFORMANCE PHYSICAL BATTERY (SPPB) ****

Test de equilibrio.

**Equilibrio con pies juntos*

Se mantiene 10 s: 1.

Se mantiene <10 s: 1.

No lo consigue: 0.

**Equilibrio en semitándem*

Se mantiene 10 s: 1.

Se mantiene <10 s: 0.

No lo consigue: 0.

**Equilibrio en tándem*

Se mantiene 10 s: 2.

Se mantiene 3-9,99 s: 1.

No lo consigue o <3s: 0.

Test de marcha. Deambulación 2,44 metros.

No puede hacerlo: 0.

>5,7 s: 1.

4,1 - 6,5 s: 2.

3,2 - 4 s: 3.

<3,1 s: 4.

Test de fuerza. Levantarse de una silla repetidas veces

No puede hacer la prueba: 0.

≥ 16,7 s: 1.

16,6 -13,7 s: 2.

13,6 - 11,2 s: 3.

≤ 11,1 s:4

ESCALA 13.- CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LA DEAMBULACIÓN DE HOLDEN (FAC) †††

0. Marcha nula: el sujeto no puede caminar, lo hace únicamente con barras paralelas o requiere supervisión o ayuda física de más de una persona para caminar de forma segura.

1. Marcha dependiente nivel II: el sujeto necesita gran ayuda de otra persona para evitar su caída. Esta asistencia es necesaria para soportar el peso del cuerpo y mantener su equilibrio.

2. Marcha dependiente nivel I: el sujeto necesita ligera ayuda de otra persona para prevenir su caída. Asistencia necesaria para mantener equilibrio.

3. Marcha dependiente con supervisión: el sujeto no requiere ayuda, únicamente supervisión de otra persona. •

4. Marcha independiente en superficie llana: el sujeto marcha de forma independiente en áreas llanas, pero necesita supervisión o ayuda física para subir/bajar escaleras y superficies inclinadas.

5. Marcha independiente: el sujeto marcha de forma independiente en cualquier tipo de superficie y es capaz de subir y bajar escaleras

**** Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *Journal of gerontology* 1994;49:M85-M94.

†††† Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Physical therapy* 1984;64:35-40.

ESCALA 14.- FALLS EFFICACCY SCALE (FES) ^{***}

En una escala 1 a 10, siendo

1= Me siento muy seguro 10= Me siento completamente inseguro

¿Cómo se siente haciendo las siguientes actividades?

1-. Baño/Ducha

2- Coger cosas de armarios/estantes

3-. Caminar alrededor de la casa

4-. Preparar comidas que no requieren utilizar elementos pesados ni calientes

5-. Salir/Entrar de la cama

6-. Responder el teléfono/Contestar a las llamadas a la puerta

7-. Sentarse/Levantarse de la silla

8-. Vestirse/desvestirse

9-. Aseo personal

10-. Entrar/Salir del baño

^{***} Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. Journal of gerontology 1990;45:P239-43.

ANEXO B.- PROGRAMA DE FORMACIÓN A PROFESIONALES DE LA SALUD

Como parte de la intervención se llevó a cabo un programa formativo para profesionales sanitarios en Centros de Salud (CS) y Centros Socio Sanitarios (CSS).

- CS: Tres sesiones mensuales de 60 minutos de duración cada una.
- CSS: Doce sesiones semanales de 15 minutos de duración cada una.

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN A PROFESIONALES DE LA SALUD

1. Síndromes geriátricos

- a. Concepto e importancia de los síndromes geriátricos
- b. Incontinencia y retención urinaria
- c. Estreñimiento e incontinencia fecal
- d. Deterioro cognitivo
- e. Delirium o síndrome confusional agudo
- f. Alteraciones de la marcha, inestabilidad y caídas
- g. Inmovilidad
- h. Úlceras por presión
- i. Malnutrición
- j. Depresión y ansiedad
- k. Deprivación sensorial
- l. Farmacoterapia y iatrogenia
- m. Trastornos del sueño

2. Adecuación de farmacoterapia en personas mayores

- a. Concepto de polifarmacia
- b. Concepto de prescripción potencialmente inadecuada (PPI)

- c. Criterios explícitos para detectar PPI
 - d. Objetivos de control de factores de riesgo cardiovascular en personas mayores
3. Fragilidad
- a. Concepto
 - b. Epidemiología
 - c. ¿Por qué medir fragilidad?
 - d. Cómo medir fragilidad. Taller práctico de medidas basadas en la ejecución
4. Caídas en personas mayores
- a. Concepto de caída
 - b. Magnitud del problema
 - c. Consecuencias de las caídas
 - d. Identificación de factores de riesgo de caídas
 - e. Evaluación de caídas. Historia de caídas
 - f. Intervenciones para evitar caídas
 - i. Sobre el paciente
 - ii. Sobre el entorno
 - g. Criterios de derivación a recursos especializados
5. Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas (UPCF)
- a. Qué es una UPCF
 - b. Justificación
 - c. Actividad
 - d. Criterios de derivación a la UPCF

ANEXO C.- PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO GRUPAL DIRIGIDO

CONSIDERACIONES GENERALES PARA ESTABLECER UN PLAN DE EJERCICIO

- La prescripción de ejercicio debe ser consensuada por el equipo de la Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas (Geriatra, Enfermero, Terapeuta Ocupacional/Fisioterapeuta/Graduado en actividad física) y adecuado a la capacidad funcional del sujeto y los problemas detectados.
- Es recomendable que el paciente realice el ejercicio acompañado por alguien que le ayude si lo necesita y que le aporte seguridad, sobre todo los ejercicios de equilibrio.
- Se recomienda realizar estos ejercicios un mínimo de tres veces por semana. Los ejercicios de equilibrio se recomiendan un mínimo de seis veces por semana.
- El objetivo es terminar realizando 3 series de 10 repeticiones de cada ejercicio, pero se debe realizar la prescripción de forma individualizada e ir aumentando las repeticiones conforme mejore la forma física del paciente. Entre serie y serie se debe realizar un descanso de entre 1 y 3 minutos.
- Determinación del peso para los ejercicios que lo requieran: escoger un peso que le permita realizar el ejercicio correctamente y sin interrupciones unas 30 veces, pero con el que note que hace un esfuerzo al terminarlo.
- El entrenamiento no debe suponer un cansancio excesivo, pero el paciente debe sentir que realiza un esfuerzo, por lo que la carga y las repeticiones deben adaptarse.

- Los ejercicios de marcha deben adaptarse a la capacidad funcional del paciente y se iniciarán a las 4 semanas de haber comenzado el programa de ejercicio o cuando el paciente haya mejorado su fuerza muscular.
- Los ejercicios de flexibilidad deben realizarse tras el ejercicio de fuerza o marcha.

1.- EJERCICIOS DE FUERZA Y POTENCIA MUSCULAR

❖ FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS BRAZOS CON CARGA

Sentado con los brazos estirados a lo largo del cuerpo y una pesa en cada mano (puede usar una botella pequeña rellena de agua o arena, dependiendo del peso que necesite). Doblar los codos hacia el pecho, dirigiendo las pesas hacia los hombros.

❖ EJERCICIOS DE PRENSIÓN DE MANOS

Ejercicio A: Apretar poco a poco tan fuerte como pueda una pelota de goma con la mano. Relajar. Repetir con la otra mano.

Ejercicio B: Enrollar una toalla pequeña dándole forma de tubo. Coger la toalla por los extremos y con ambas manos realizar un movimiento similar al de escurrir una toalla poco a poco, pero tan fuerte como pueda.

Empezar con el ejercicio A. Cuando pueda realizar 20 movimientos de prensión con la pelota de manera fácil y de forma ininterrumpida, incorporar el ejercicio B.

❖ EJERCICIO DE MÚSCULOS DE PIE Y PIERNA

Sentado, ponerse de puntillas hasta llegar lo más alto posible y mantenerse en esta posición durante 3 segundos. Bajar poco a poco hasta apoyar los talones en el suelo. En el caso de que resulte demasiado fácil realizar el ejercicio, colocar una tobillera lastrada.

❖ EJERCICIO DE EXTENSIÓN DE RODILLA

Sentado, extender horizontalmente una pierna, intentando mantenerla lo más recta posible, mantener unos segundos y bajar. Repetir con la otra pierna cuando haya finalizado las series recomendadas.

❖ EJERCICIO PARA LA MUSCULATURA DE LA PIERNA

De pie apoyado en una mesa o en el respaldo de una silla, con los pies separados y alineados con los hombros. Ponerse de puntillas hasta llegar lo más alto posible y mantenerse en esta posición durante 3 segundos. Bajar poco a poco hasta apoyar los talones en el suelo.

Al principio realizar este ejercicio con supervisión estrecha hasta asegurarse que el apoyo en la mesa o en la silla es suficiente para mantener el equilibrio.

❖ EJERCICIO DE LA PARTE POSTERIOR DEL MUSLO

De pie con las manos apoyados en una mesa estable. Con la espalda recta, flexionar la rodilla manteniendo el pie hacia atrás. Volver a la posición inicial.

Repetir con la otra pierna una vez acabadas las series indicadas.

❖ EJERCICIO DE FLEXIÓN DE PIERNAS EN SILLA

Sentado en una silla firme con brazos. Apoyar bien los pies en el suelo y levantarse sin apoyarse en los brazos de la silla. Mantener un segundo de pie y sentarse.

Descansar unos segundos y realizar de nuevo.

Usar los brazos si no puede levantarse sin apoyarse.

2.- EJERCICIOS DE RESISTENCIA CARDIOVASCULAR

❖ EJERCICIO DE LEVANTAMIENTO Y MARCHA LENTA

Levantarse de la silla (solo o con ayuda). Caminar durante 5 segundos. Descansar 10 segundos sin sentarse. Repetir 5 veces.

Reiniciar la marcha y andar 10 segundos. Descansar 20 segundos sin sentarse. Repetir un mínimo de 3 veces y hasta 5 veces.

❖ EJERCICIO DE CAMINAR

Elegir dependiendo de la capacidad funcional:

A.- Caminar mirando al frente durante 20 segundos. Descansar 10 segundos sin sentarse. Repetir 5 veces. Caminar durante 25 segundos. Descansar 20 segundos sin sentarse. Repetir de 3 a 5 veces.

B.- Caminar mirando al frente durante 4 minutos. Descansar 30 segundos sin sentarse. Repetir.

C.- Caminar mirando al frente durante 8 minutos. Descansar 30 segundos sin sentarse. Repetir.

Debe realizarse 3 días por semana, 2 veces al día.

3.- EJERCICIOS DE EQUILIBRIO

Realizar los siguientes ejercicios con apoyo o sin él, dependiendo de la capacidad individual. Cuando mejore el equilibrio, realizar como parte de una tarea dual.

❖ EJERCICIO DE CAMINAR CON LOS PIES EN LÍNEA

De pie con un punto de apoyo cerca (pared, mesa, persona...). Pequeños pasos en línea recta, poniendo al caminar el talón del pie justo delante de la punta del otro pie (marcha en tándem).

Caminar así 10 pasos. Descansar 10 segundos sin sentarse. Repetir.

❖ EJERCICIO DE EQUILIBRIO SOBRE UNA PIERNA

De pie con los brazos cruzados sobre el pecho. Levantar una pierna flexionada y mantener 5 segundos.

Bajar y realizar con la otra pierna.

❖ EJERCICIO DE CAMINAR DE PUNTILLAS Y TALONES

De pie, apoyado o cerca de una pared o una barandilla. Caminar apoyando el peso en las puntas de los pies 10 pasos. Parar y reiniciar la marcha apoyándose en los talones 10 pasos.

Descansar entre 1 y 3 minutos. Repetir.

4.- EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD

❖ ESTIRAMIENTO DE BRAZOS

De pie o sentado. Estirar los brazos hacia arriba con las manos entrelazadas. Mantener la posición durante 10-12 segundos. Relajar los brazos durante 5 segundos. Repetir 3 veces.

❖ ESTIRAMIENTO DE LA MUSCULATURA DE LA PARTE POSTERIOR DEL HOMBRO

De pie o sentado. Colocar la mano en el hombro contrario con el codo pegado al pecho. Llevar con la mano el codo hacia la mano contraria hasta que sienta cierta tensión en la musculatura de la parte posterior del hombro. Mantener 10-12 segundos. Relajar durante 5 segundos. Repetir 3 veces. Cambiar de brazo.

❖ ESTIRAMIENTO DE LA MUSCULATURA DEL CUELLO

De pie o sentado. Girar la cabeza hacia la derecha hasta sentir tensión en la musculatura del cuello y mantener durante 10-12 segundos. Descansar 5 segundos. Igual hacia el lado izquierdo. Repetir 3 veces.

❖ ESTIRAMIENTO DE MUSCULATURA LATERAL DEL CUELLO

De pie o sentado. Inclinar la cabeza hacia la derecha hasta sentir tensión en la musculatura del cuello y mantener durante 10 segundos. Descansar 5 segundos. Igual hacia el lado izquierdo. Repetir 3 veces.

❖ FLEXIBILIDAD DE TOBILLOS

Sentado. Flexionar el pie hacia arriba. Mantener durante 8-10 segundos. Descansar. Estirar el pie durante 8-10 segundos. Repetir 10 veces.

ANEXO D.- HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE



HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

TÍTULO DEL ESTUDIO:

“Evaluación del impacto de la implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en el área sanitaria de Guadalajara.”

MÉDICO COORDINADOR DEL ESTUDIO:

Dra. Irene Bartolomé Martín. Sección de Geriatría. Hospital Universitario Guadalajara.

Lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

Las caídas entre las personas de edad son un problema muy grave y frecuente con consecuencias devastadoras que dan lugar a incapacidad y con frecuencia llevan al fallecimiento del que las padece. Hoy en día existen unidades hospitalarias que han conseguido prevenir esas caídas y sus consecuencias. Dentro del Hospital de Guadalajara, la especialidad de Geriatría quiere impulsar la creación de una de estas unidades de prevención para lo que pedimos su participación.

Si usted decide participar, estará contribuyendo para que en un futuro, esperamos no muy lejano, este tipo de tratamientos se implante de forma definitiva en nuestra provincia

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, da usted permiso para la inclusión de sus datos en un fichero electrónico y su tratamiento estadístico.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio. En ningún caso se incluirán direcciones, números de teléfono o datos identificativos exceptuando el número de historia clínica.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria y puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento sin que ello produzca perjuicio alguno en los cuidados médicos que recibe.

ANEXO E.- HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**UNIDAD DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS Y FRACTURAS
SECCIÓN DE GERIATRÍA.
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE GUADALAJARA.**

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO PARA EL PACIENTE

Ensayo clínico no ciego en mayores de 70 años de la provincia de Guadalajara con riesgo de caídas.

Yo, _____
(nombre y apellidos)

He leído la información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con: _____
(nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones

3º Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad a participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas en la Hoja de Información.

Fecha y firma del paciente

Yo, el abajo firmante, he explicado completamente los detalles relevantes de este estudio al paciente cuyo nombre se ha indicado anteriormente. Entregaré al paciente una copia del consentimiento informado firmada y fechada.

Fecha y firma del investigador

ANEXO F.- INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN



INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El Comité de Ética de la Investigación del Hospital Universitario de Guadalajara ha recibido para su valoración el Proyecto de Investigación P07/17

TÍTULO:

Evaluación del Impacto de la implantación de una Unidad de Prevención de Caídas y Fracturas en el Área Sanitaria de Guadalajara.

INVESTIGADORA: Dña. Irene Bartolomé Martín del Servicio de Geriátria.

El Comité Ético de Investigación Clínica ha valorado el proyecto antedicho en su sesión del **17/01/2017** y ha decidido que queda:

SE APRUEBA POR UNANIMIDAD

Guadalajara a, **17/01/2017**



Fdo.: Dña. Carmen Susana Ramírez Molina

Secretaria del C.E.I.

ÍNDICE DE TÉRMINOS

Alcance funcional	72
Criterios de fragilidad de Fried.....	70
Criterios de fragilidad estandarizados	70
Escala de actividades instrumentales de Lawton y Brody	68
Escala de Barthel modificada	67
Escala de depresión de Yesavage	68
Escala del equilibrio de Tinetti	70
Escala FAC de la marcha	72
Escala SPPB (Short Physical Performance Battery).....	71
Falls Efficacy Scale	72
Global Deterioration Scale and Functional Assesment Staging (GDS-FAST).....	69
Índice de comorbilidad de Charlson	70
Mini Nutritional Assessment (MNA)	69
Test Mini-Examen Cognoscitivo (Minimental State Examination Version de Lobo).....	69
Velocidad de la marcha	71

