

VNIVERSITAT Đ VALÈNCIA

VNIVERSITAT Đ VALÈNCIA 

Facultat de **C**iències de la **A**ctivitat **F**ísica i l'**E**sport



TESIS DOCTORAL

PROGRAMA DE DOCTORADO RD 1393/2007 EN CIENCIAS DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

**“INCIDENCIA DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO
FUNCIONAL COGNITIVO EFAM-UV© EN PACIENTES DE LA
UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN A DOMICILIO”**

Presentada por:

D^a. GEMA SANCHIS SOLER

Dirigida por:

Dra. D^a. CRISTINA BLASCO LAFARGA

Dra. D^a. ALEXANDRA VALENCIA PERIS

Valencia, Abril 2017

La presente tesis ha sido depositada en el Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Valencia, por Dña. Gema Sanchis Soler con NIF 4860330-C

Valencia, Abril de 2017



Las doctoras D^a Cristina Blasco Lafarga, como directora, y D^a Alexandra Valencia Peris, como co-directora, de la Tesis Doctoral:

Incidencia del programa de entrenamiento funcional cognitivo EFAM-UV© en pacientes de la unidad de hospitalización a domicilio

presentada por la doctoranda D^a. Gema Sanchis Soler,

por la presente emiten su opinión favorable para el depósito e inicio de la tramitación y posterior defensa de la citada Tesis Doctoral.

Datos de la doctoranda:

D. Gema Sanchis Soler

NIF 48603390-C

Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Tesis depositada en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

(Departamento de Educación Física y Deportiva).

Valencia, 25 de marzo de 2017

Fdo: Cristina Blasco Lafarga

Fdo: Alexandra Valencia Peris

La presente tesis va dedicada a...

A mi mejor amiga, mi hermana Andrea, por ser la que siempre está a mi lado, en los buenos y malos momentos, siempre con buenos consejos. Por ser desde siempre mi referencia y modelo a seguir. Y a ti Juanma por cuidar a lo que más quiero en el mundo.

A mis padres, por lo grande que sois, haberme apoyado en momentos complicados y haber hecho que hoy este aquí. Gracias por todo vuestro cariño y comprensión.

A Vic, por tu gran paciencia, hacerme ver día a día las cosas a las que realmente hay que darle importancia. Y sobre todo por tu comprensión, apoyo y ayuda en estos últimos meses.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi tutora desde 2009, Cristina Blasco Lafarga. Por todo el camino recorrido, enseñanzas, vivencias, buenos y malos momentos, con la certeza de que siempre iba a adquirir un conocimiento, comportamiento y lección positiva. Gracias por formarme y aguantarme día a día y por toda la progresión que en mi has conseguido como profesional y persona. Con total sinceridad eres la mejor profesional que conozco en nuestro ámbito. Gracias por todo, gracias por ser la gran persona que eres. Y por supuesto, Feli, gracias por tu infinita paciencia.

A mi otra tutora Sandra Valencia Peris, por tu paciencia y organización. Haber hecho de mi caos un orden, gracias por toda tu ayuda. Sin ti una de las partes más importantes de este trabajo no se podría haber realizado. Y aunque sé que el desarrollo de mi tesis ha coincidido con un momento muy especial en tu vida, no has dejado de prestarme ayuda y dedicación cuando la he necesitado. Muchas gracias.

Ainoa, Ana, Robert y Pablo, en estos años os habéis convertido en algo más que compañeros de “Curro”. Amigos/as gracias por vuestro apoyo en los momentos

difíciles, hacerme reflexionar y pensar en positivo. EQUIPO!!! Gracias por haber estado ahí todo este tiempo. Sin duda sois 4 pelotas de ping pon en mi bote de la vida.

A Pere, David, Arancha, Jaime, y todo el personal sanitario de la UHD. Gracias por vuestra gran acogida y ayuda desde el primer momento. Gracias por todas las facilidades y consejos que me habéis ido aportando y transmitiendo a lo largo de toda la intervención. Muchas gracias por vuestra colaboración. Sois un gran EQUIPO. Además, no olvido mi agradamiento a todos los pacientes y familias participantes en el estudio, por su gran colaboración y compromiso con el programa.

A cuadernos Rubio por todo el material proporcionado.

Y En general a todos los técnicos/as EFAM y del grupo de investigación Giefam.

PUBLICACIONES Y DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS

Blasco-Lafarga, C. y Sanchis-Soler, G. PREMIO A LA MEJOR COMUNICACIÓN. **Velocidad de marcha y fuerza de tren inferior tras un programa de entrenamiento domiciliario en ancianos pluripatológicos.** X Curso de medicina y traumatología del deporte: Deportista veterano. Toledo 2017.

Sanchis-Soler, G.; Blasco-Lafarga, C.; Valencia-Peris, A.; San Inocencio-Cuenca, D.; Llorens-Soriano, P. **Reducción en la sobrecarga del cuidador tras un programa de entrenamiento para ancianos pluripatológicos UHD.** 5º Congreso de la sociedad Valenciana de Geriátrica y Gerontología. La atención integral a debate. Valencia 2017.

Sanchis-Soler, G.; Valencia-Peris, A.; San Inocencio-Cuenca, D.; Llorens-Soriano, P.; Blasco-Lafarga, C. **Efectos del programa de entrenamiento domiciliario EFAM^H-UV© sobre la dependencia y el patrón de sedentarismo en pacientes UHD.** Symposium Exernet. Investigación en Ejercicio, Salud y Bienestar: 'Exercise is Medicine'. Cádiz 2016.

Sanchis-Soler, G. Mesa redonda. **EFAM-UV for hospital inpatients.** International Congress on Successful Aging & Exercise Training. Valencia 2016.

Sanchis-Soler, G.; Blasco-Lafarga, C.; Sanchis-Sanchis, R. y Valencia-Peris, A. **¿Y si apenas se mueven? Programas lúdico cognitivos como alternativa en pacientes paliativos de UHD.** International Congress on Successful Aging & Exercise Training. Valencia 2016.

Sanchis-Soler, G.; Blasco-Lafarga, C. y Valencia-Peris, A. **Adaptación del programa EFAM-UV© al ámbito hospitalario.** International Congress on Successful Aging & Exercise Training. Valencia 2016.

Sanchis-Soler, G.; Valencia-Peris, A.; Sanchis-Sanchis, R. y Blasco-Lafarga, C. **Sleep time measured by actigraphy in older adults: a brief review.** 20th ECSS-Congress of the European College of Sports Science. Malmö 2015

Blasco-Lafarga, C.; Sanchis-Soler, G.; Sanchis-Sanchis, R.; Valencia-Peris, A. (2015). **Problemática y retos de un programa de entrenamiento funcional domiciliario para ancianos pluripatológicos pacientes de UHD.** Capítulo de libro (Longevidad y Salud. Innovación en la Actividad Física). 6º Congreso Internacional de Actividad Física Deportiva para Mayores. Málaga 2015.

Blasco-Lafarga, C.; Sanchis-Sanchis, R.; Sanchis-Soler, G. y Llorens-Soriano, P. **Physical and functional improvements after 4 weeks of a functional training program for home hospitalization unit patients.** Congreso: Physiology 2014. London 2014.

ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE ABREVIATURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xix

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1. ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL Y SEDENTARISMO	5
1.1.1. La problemática del sedentarismo.	7
1.1.2. Relación entre el sedentarismo, la inactividad física y el envejecimiento....	10
1.1.3. Coste socio sanitario asociado a la enfermedad y el ciclo de la dependencia en los adultos mayores: el papel de la UHD.	13
1.2. ACTIVIDAD FÍSICA	18
1.2.1. La actividad física en el adulto mayor. Facilitadores e inhibidores de la práctica física.	18
1.2.2. Recomendaciones y propuestas para la actividad física en adultos mayores sanos.	21
1.2.3. Programas de actividad física en el entorno hospitalario. Situación actual y recursos disponibles.	22
1.2.4. Programas de actividad física para adultos mayores institucionalizados (residencias o centros de atención para la tercera edad y domicilio).	27
1.2.5. Adaptación del entrenamiento en los adultos mayores pacientes crónicos, pluripatológicos y paliativos.	35
1.3. ACELEROMETRÍA Y ACTIVIDAD FÍSICA.....	40
1.3.1. Actividad física diaria ¿Cómo medirla?.....	40
1.3.2. La actigrafía en la evaluación de la actividad física y el sedentarismo.	43
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	49
2.1. OBJETIVOS	51
2.2. HIPÓTESIS	53
2.3. DISEÑO Y POBLACIÓN DE ESTUDIO	54
2.3.1 Criterios de selección de la muestra.	55
2.3.2. Temporalización e Intervención del grupo de entrenamiento funcional cognitivo.	56
2.3.3. Temporalización e Intervención del grupo de tareas lúdico cognitivas.	63
2.3.4. Acciones educativas complementarias.	67
2.4. VARIABLES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	69

2.4.1. Registro de la actividad física diaria.....	70
2.4.2. Tensión arterial.	73
2.4.3. Saturación de oxígeno y niveles de glucosa en sangre.....	73
2.4.4. Composición corporal.	75
2.4.5. Autopercepción de salud y calidad de vida, grado de (in) dependencia.	76
2.4.6. Capacidad y orientación cognitiva.	77
2.4.7. Capacidad funcional.....	78
2.4.8. Sobrecarga del cuidador, valoración subjetiva de pacientes y médicos respecto al programa, ingresos, visitas a urgencias y seguimiento de la medicación.	83
2.5. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	85
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	87
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.....	89
3.2. CONTROL DE LA SESIONES.....	97
3.3. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y COGNITIVA.....	101
3.3.1. Efectos del programa sobre la fuerza del tren inferior (CST) y velocidad de la marcha (4,5MGS).....	101
3.3.2. Efectos del programa sobre el equilibrio estático y dinámico (Test tinetti y test Berg).	107
3.3.3. Efectos del programa de entrenamiento sobre la agilidad.	110
3.3.4. Efectos del programa sobre la fuerza de prensión de las manos.	112
3.3.5. Efecto del programa sobre la capacidad cognitiva.....	115
3.3.6. Efectos del programa sobre el nivel de sedentarismo y actividad física.....	117
3.3.7. Efectos del programa sobre la autonomía e independencia.	121
3.3.8. Efectos del programa sobre la sobrecarga del cuidador.	124
3.4. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE EL NÚMERO DE REINGRESOS, VISITAS A URGENCIAS Y MEDICACIÓN	129
3.5. VIVENCIA PERSONAL Y REFLEXIONES FINALES	137
3.6. LIMITACIONES Y PROPUESTA DE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	140

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES	143
4.1. INTRODUCCIÓN.....	145
4.2. CONCLUSIONES.....	145
4.2.1. Conclusiones en función de los objetivos establecidos.	145
4.2.2. Conclusiones en función de las hipótesis establecidas.	146
CAPÍTULO 5. BIBLIOGRAFÍA	149
CAPÍTULO 6. ANEXOS	183
ANEXO 1. Información sobre el programa.....	185
ANEXO 2. Comité de Ética y Protocolo de Privacidad y Protección de datos.. ..	195
ANEXO 3. Valoración personal acerca del programa de pacientes y personal sanitario	199

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AF	Actividad física
AFLA	Actividad Física Ligera Alta
AFLB	Actividad Física Ligera Baja
AFMV	Actividad Física Moderada a Vigorosa
AM	Adulto mayor
AP	Anciano pluripatológico
AS	Actividad Sedentaria
CHAMPS	Community health activities models program for seniors questionnaires
DAI	Desfibrilador automático implantable
ECC	Enfermedad cardiaca coronaria
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
FC	Frecuencia cardíaca
GEX	Heart Cycle guided exercise
GLUC	Niveles de glucosa en sangre
VFC	Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca
IASP	Asociación internacional para el estudio del dolor
IC	Insuficiencia cardíaca
IGF-1α	Factor de crecimiento insulínico tipo 1
METS	Unidad de medida del índice metabólico
MLG	Modelo lineal general
OMS	Organización mundial de la salud
PASE	Physical activity scale for elderly
PIB	Producto interior bruto
SED	Sedentarismo
SEPAR	Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica
UCE	Unidad de Corta Estancia
UHD	Unidad de Hospitalización a domicilio
YPAS	Yale physical activity survey

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Resumen de los principales adjetivos que caracterizan al proceso de envejecimiento.	5
Tabla 1.2. Clasificación de la población en función de la edad.	6
Tabla 1.3. Porcentaje de enfermedades crónicas o problema de salud crónicos en AM..	7
Tabla 1.4. Prevalencia (%) de las principales enfermedades como consecuencia de estilos de vida sedentarios.....	9
Tabla 1.5. Distribución (%) de pacientes paliativos atendidos en la UHD del hospital general de alicante.	16
Tabla 1.6. Propuesta para la mejora en la adherencia de los AM a la práctica regular de AF.	19
Tabla 1.7. Resumen de estudios y programas de AF en AM enfermos.	24
Tabla 1.8 (a). Programas de entrenamiento domiciliario en pacientes con enfermedades neuromusculares y musculoesqueléticas.	32
Tabla 1.8 (b). Continuación tabla 1.8 (a). Programas de entrenamiento domiciliario (home based programes) en pacientes con enfermedades neuromusculares y musculoesqueléticas.	33
Tabla 2.1. Cronograma del programa de entrenamiento funcional cognitivo.	58
Tabla 2.2. Clasificación por niveles de independencia y salud de los pacientes.	63
Tabla 2.3. Materiales empleados para el desarrollo de las sesiones lúdico cognitivas..	66
Tabla 2.4. Ejemplo de progresión a seguir en un paciente de nivel medio.	66
Tabla 2.5. Tabla resumen con las variables evaluadas y los test empleados para ello...	70
Tabla 2.6. Valores establecidos en el software Actilife 6.11.9. Para el filtrado de los datos (wear time).....	72
Tabla 2.7. Rangos establecidos por Bann et al. (2015) para la clasificación de los sujetos según su nivel de actividad.	72

Tabla 2.8. Clasificación en función del grado de saturación de oxígeno.	74
Tabla 2.9. Dimensiones y número de ítems en cada una de ellas evaluadas en el SF_36.	76
Tabla 2.10. Datos complementarios en la puntuación del MMSE.....	78
Tabla 2.11. Riesgo de caída según la puntuación obtenida en la escala de Berg.	81
Tabla 3.1. Distribución de la muestra por género, edad y patología.	89
Tabla 3.2. Caracterización de la muestra de los sujetos que inician la intervención (n=33).....	90
Tabla 3.3. Distribución de la muestra según edad y grupo patológico. Evolución a lo largo del programa.	91
Tabla 3.4. Distribución de las enfermedades en función del grupo patológico.	92
Tabla 3.5. Caracterización de la muestra de los sujetos que finalizan la intervención (n=17).....	94
Tabla 3.6. Anova para la tensión arterial y con la interacción deambulación.	99
Tabla 3.7. Prueba de Friedman (k muestras relacionadas) para la fuerza del tren inferior (CST) y velocidad de la marcha (4,5MGS).....	102
Tabla 3.8. Prueba de Friedman y Wilcoxon (muestras relacionadas) para la fuerza del tren inferior (CST) y velocidad de la marcha (4,5MGS) considerados los dos grupos de edad.	103
Tabla 3.9. Correlación bivariada entre la velocidad y el CST en los 4 momentos de muestreo.	105
Tabla 3.10. Prueba de Friedman (k muestras relacionadas) para el test Tinetti y Berg.	108
Tabla 3.11. Prueba de Friedman y Wilcoxon (muestras relacionadas) para el test Tinetti y Berg considerando el factor edad.....	109
Tabla 3.12. Análisis categórico del TUG (time up and go test). Prueba de signos.	111
Tabla 3.13. Anova para la fuerza de prensión de las manos, sin y con la interacción de la deambulación y edad.	113

Tabla 3.14. Anova para la capacidad cognitiva, sin y con las interacciones de la deambulaci3n y edad.	115
Tabla 3.15. Prueba de Friedman (k muestras relacionadas) para los valores de acelerometria (sedentarismo y AF).	118
Tabla 3.16. Prueba de friedman y wilcoxon (muestras relacionadas) para los valores de acelerometria considerados los dos grupos de edad.	119
Tabla 3.17. Prueba de Friedman (k muestras relacionadas) para el grado de dependencia (IB).	122
Tabla 3.18. Prueba de friedman y wilcoxon (muestras relacionadas) para el 3ndice de barthel considerando el factor edad.	123
Tabla 3.19. Prueba de signos para el 3ndice de Barthel categorizado.	124
Tabla 3.20. Anova para la sobrecarga del cuidador sin y con las interacciones de deambulaci3n y edad.	125
Tabla 3.21. U de Mann-Whitney para el seguimiento de los ingresos hospitalarios, en UHD y visitas a urgencias.	130
Tabla 3.22. Prueba de Friedman (k muestras relacionadas) para el seguimiento del grupo experimental y grupo control.	132
Tabla 3.23. Prueba de Friedman (k muestras relacionadas) para el seguimiento de la medicaci3n.	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Imagen modificada extraída de Dempsey et al. (2014) para la representación de los niveles de sedentarismo e inactividad que puede poseer un ser humano.	8
Figura 1.2. Relación del cambio en el estilo de vida consecuencia de la industrialización y desarrollo tecnológico con el aumento del sedentarismo y aumento de las enfermedades no transmisibles entre la población.	10
Figura 1.3. Gasto sanitario público consolidado según clasificación funcional. Estructura porcentual. España, 2013.	15
Figura 1.4. Gasto sanitario público consolidado según comunidad autónoma. Tasa de variación interanual (%). Sector de gasto comunidades autónomas, 2012-2013.	15
Figura 2.1. Diagrama de flujo grupo funcional cognitivo.	59
Figura 2.2. Planificación según mesociclos del periodo de entrenamiento físico-cognitivo.	61
Figura 2.3. Ejemplos de ejercicios según mesociclos o períodos de entrenamiento.	62
Figura 2.4. Estructuración del programa de entrenamiento lúdico-cognitivo.	63
Figura 2.5. Diagrama de flujo del grupo de tareas lúdico cognitivas.	64
Figura 2.6. Pacientes del grupo lúdico-cognitivo durante las sesiones.	65
Figura 2.7. Monitor de presión arterial automático modelo M3 (IM-HEM-7131-E).	73
Figura 2.8. Relación entre la presión de oxígeno en sangre (P_{O_2}) y la saturación de la hemoglobina.	74
Figura 2.9. A: evaluación de la saturación de oxígeno; B: medidor de glucosa en sangre.	75
Figura 2.10. Evaluación del 4.5 metros marcha (4,5 MGS).	78
Figura 2.11. Evaluación del test levantarse y sentarse durante 30" (CST).	79
Figura 2.12. Evaluación de la fuerza de prensión de las manos (Hand Grip).	80
Figura 2.13. Evaluación del equilibrio estático y dinámico (Tinetti y Berg).	81
Figura 2.14. Evaluación de test levantarse, ir, dar la vuelta y volver (TUG).	82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1. Porcentaje de inactividad en población canadiense en función de la edad.	11
Gráfica 3.1. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para el CST y 4,5MGS.	103
Gráfica 3.2. Correlación entre la velocidad de la marcha y el CST.....	106
Gráfica 3.3. Representación de la cantidad de cambio entre la EV _{pre} VS EV ₂ y EV ₂ VS EV _{post} para las variables CST y 4,5MGS.	106
Gráfica 3.4. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para Tinetti equilibrio, Tinetti marcha, Tinetti total , Berg.	108
Gráfica 3.5. Anova para la capacidad cognitiva sin y con las interacciones de la deambulaci3n.	116
Gráfica 3.6. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para la variable acelerometr3a.	118
Gráfica 3.7. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para el nivel de independencia (IB).	122
Gráfica 3.8. Comparaci3n valores medios del Zarit sin factor de agrupaci3n y considerando el factor deambulaci3n y edad.....	126
Gráfica 3.9. Relaci3n entre el Índice de Barthel y el Zarit en las diferentes evaluaciones del programa.	127
Gráfica 3.10. Ingresos hospitalarios. Grupo EFAM ^H -UV [©] vs grupo control.	130
Gráfica 3.11. Visitas a urgencias. Grupo EFAM ^H -UV [©] vs grupo control.	130
Gráfica 3.12. Ingresos en uhd. Grupo EFAM ^H -UV [©] vs grupo control.	131
Gráfica 3.13. Ingresos hospitalarios (grupo experimental vs control). Wilcoxon.	133
Gráfica 3.14. Visitas a urgencias (grupo experimental vs control). Wilcoxon.	133
Gráfica 3.15. Ingresos en UHD (grupo experimental vs control). Wilcoxon.	134
Gráfica 3.16. Total de medicaci3n consumida por 12 pacientes usuarios del programa, 6 meses pre programa durante y 6 meses post-programa.	135

CAPÍTULO 1.

Introducción General

En el año 2009 se inició una forma de trabajo basada en el entrenamiento neuromuscular por ser la herramienta más adecuada para hacer que los adultos mayores mejoren su condición física. Este tipo de trabajo inicialmente está pesando para ancianos con una condición física muy baja y que se encuentran hospitalizados. Fruto de ello, en 2012 la Dra. D^a. Marieli Sisamón Rodríguez dirigida por la Dra. D^a. Cristina Blasco Lafarga, presenta su tesis doctoral, realizada en la Unidad de Corta Estancia (UCE) del Hospital General de Alicante (Sisamón Rodríguez, 2012). Además desde ese momento y hasta la fecha, 5 promociones de licenciados y graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte han realizado sus prácticas de final de carrera en esta misma unidad.

Progresivamente esta forma de entrenamiento se ha ido modificando para en segundo lugar realizarse con personas sanas, donde va ganando importancia el ámbito bioenergético y cognitivo. En 2012, el Dr. D. Ignacio Martínez Navarro bajo la dirección de la Dra. D^a. Cristina Blasco Lafarga y gracias a una ayuda Vali+d, inicia su intervención basada en un programa de entrenamiento en adultos mayores sanos en la Universidad de Valencia. Surge así el programa de entrenamiento EFAM-UV© (Blasco-Lafarga et al., 2016). En 2014 presenta su tesis doctoral (Navarro, 2014).

En el 2013 y gracias a la concesión de un proyecto precompetitivo “Problemática y retos de un programa de entrenamiento funcional domiciliario para ancianos pluripatológicos pacientes de UHD. Blasco-Lafarga C.; Sanchis-Soler G.; Sanchis-Sanchis R. y Valencia-Peris, A.” se aplicó el programa EFAM-UV© con las correspondientes y necesarias adaptaciones para pacientes ancianos pluripatológicos paliativos ingresados o dados de alta por el servicio de la Unidad de Hospitalización a Domicilio (UHD) del hospital General de Alicante. Esta intervención nos sirvió como programa piloto para la investigación principal de la presente tesis doctoral.

El proyecto piloto tuvo una duración de un curso académico (2013-2014). Tanto las características como los principales resultados y errores fueron publicados en los congresos de Londres (Blasco-Lafarga, Sanchis-Sanchis, Sanchis-Soler, y Llorens, 2014) y Málaga (Blasco-Lafarga, Sanchis-Soler, Sanchis-Sanchis, y Valencia-Peris, 2015). El análisis de los errores nos permitió modificar las características temporales y propias del entrenamiento para que resultara más viable y efectivo. Uno de los cambios



principales fue la prolongación de la intervención y la reducción de la autonomía durante el período de entrenamiento.

Debido a la dificultad para la obtención de una muestra significativa, el proyecto definitivo de investigación tuvo una duración de dos años (2014 a 2016). En los tres casos, las sesiones fueron dirigidas y supervisadas por una técnico licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y por el personal sanitario de la UHD.

Este estudio ha sido posible gracias a la concesión de una ayuda Vali+D para Investigadores en formación y de carácter predoctoral de la Consellería de Educación de la Generalitat Valenciana, cuya memoria de solicitud y de tesis tiene como directora a la Dra. D^a. Cristina Blasco Lafarga y como codirectora a la Dra. D^a. Alexandra Valencia Peris. Junto a esta ayuda hay que considerar la colaboración de la Unidad de Hospitalización a Domicilio (UHD) del Hospital General de Alicante y de los compañeros del grupo de investigación Uirfide-Efam.



1.1. ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL Y SEDENTARISMO

La sociedad actual se caracteriza por una población envejecida. El descenso de la natalidad, los avances tecnológicos, sanitarios y la mejora de las condiciones de vida han hecho posible un aumento de la esperanza de vida. Sin embargo el hecho de vivir más tiempo no significa que estos últimos años de vida se desarrollen en condiciones de salud óptima.

Revisando la literatura encontramos diferentes autores que intentan definir el concepto de envejecimiento y de adulto mayor (AM). El proceso de envejecimiento, es una combinación compleja de cambios fisiológicos en el organismo caracterizados por ser cronológicos (empiezan desde el momento del nacimiento y se mantienen durante toda nuestra vida), individuales, funcionales y sociales (Cerquera Córdoba y Quintero Mantilla, 2015; Landinez Parra, Contreras Valencia, y Castro Villamil, 2012; López-Otín, Blasco, Partridge, Serrano, y Kroemer, 2013). Los cambios funcionales se concretan en una pérdida de resistencia, velocidad, equilibrio, flexibilidad y fuerza (hasta un 40% a los 80 años en el caso de la fuerza máxima, y más del 60% al pasar de los 70 para la fuerza explosiva) (Granacher, Zahner, y Gollhofer, 2008). A continuación, en la tabla 1.1 se resumen los adjetivos que caracterizan al proceso de envejecimiento (Landinez Parra et al., 2012; Sisamón Rodríguez, 2012).

Tabla 1.1. Resumen de los principales adjetivos que caracterizan al proceso de envejecimiento.

ADJETIVO	DESCRIPCIÓN
Universal	Común a todos los seres vivos.
Progresivo	Desde que nacemos vamos sufriendo cambios que nos llevan hacia el envejecimiento.
Irreversible	No puede detenerse ni revertirse.
Heterogéneo e individual	La velocidad de degeneración funcional es diferente para cada sujeto. En un mismo individuo es diferente también para cada órgano.
Deletéreo	Comporta una pérdida funcional.
Intrínseco	Hace referencia a los cambios propios e internos de cada ser humano.

Según la organización mundial de la salud (OMS) se define como AM o anciano a toda persona mayor de 60 años. De este modo, se establece una clasificación según el intervalo de edad (tabla 1.2).



Tabla 1.2. Clasificación de la población en función de la edad.

CATEGORÍA	INTERVALO DE EDAD
3ª Edad	60-74 años
4ª Edad	75-89 años
Longevos	90-99 años
Centenarios	Más de 100 años

Fuente: Fong y Hechavarría (2002).

Por otro lado, con independencia de la edad, en relación al fenómeno de envejecimiento se distinguen hasta tres tipos:

- **Envejecimiento primario (libre de enfermedad):** Los cambios en los procesos biológicos, psicológicos, socioculturales o del ciclo de vida en el envejecimiento primario son una parte inevitable del proceso de desarrollo y crecimiento. Algunos ejemplos son la menopausia y la disminución del tiempo de reacción (Cavanaugh y Blanchard-Fields, 2014; Cerquera Córdoba y Quintero Mantilla, 2015).
- **Envejecimiento secundario (patológico o con fragilidad):** Cavanaugh y Blanchard-Fields (2014) definen el envejecimiento secundario como los cambios en el desarrollo que están relacionados con la enfermedad, el estilo de vida y la influencia de otros cambios ambientales inevitables.
- **Envejecimiento terciario:** Pérdidas rápidas que se producen poco antes de la muerte. Un ejemplo de envejecimiento terciario es un fenómeno conocido como gota terminal, en el que las capacidades intelectuales muestran un marcado descenso en los últimos años antes de la muerte (Cavanaugh y Blanchard-Fields, 2014; Cerquera Córdoba y Quintero Mantilla, 2015).

El envejecimiento, por tanto, divide la vida del ser humano en diferentes fases, la última de las cuales es la edad más adulta. Sin embargo, con independencia de la edad de comienzo y del tipo de envejecimiento, resulta imprescindible atender a este nivel de población, ya que en los últimos años se está produciendo un importante crecimiento del porcentaje de AM en comparación con la población de menor edad. Así en 2013 el 11,7% (841 millones de personas) eran AM de 60 años. Las estadísticas establecen una previsión para el 2050 según la cual a nivel mundial el total de esta población alcanzará el 21,1% (más de 2 billones de personas aproximadamente) (Admi, Shadmi, Baruch, y Zisberg, 2015).

La consecuencia directa de este aumento de la población mayor de 65 años, será el aumento y presencia de múltiples patologías (Imsero, 2015), que convierten a los AM en personas vulnerables y dependientes (Admi et al., 2015). Las enfermedades que acompañan al envejecimiento junto con una disminución de la mortalidad y aumento de la inactividad física, comportan la coexistencia de 2 o más enfermedades crónicas, dando lugar a una población envejecida con multimorbilidad (Hollmann, Strüder, Tagarakis, y King, 2007; Imsero, 2015). Así, el Instituto Nacional de Estadística, en la encuesta nacional de salud del 2011-2012, obtuvo unos porcentajes muy elevados de población con alguna enfermedad o problema de salud crónico (tabla 1.3).

Tabla 1.3. Porcentaje de enfermedades crónicas o problema de salud crónicos en AM.

Hombres y Mujeres	% de enfermedad crónica
De 65 a 74 años	68,22 %
De 75 a 84 años	77,80 %
De 85 y más años	80,66%

Fuentes:(INE, 2012).

Esta situación de enfermedad conduce al AM en numerosas ocasiones hacia un estado de fragilidad, hospitalización y aumento directo de los costes socio-sanitarios (Graf, 2006; Hollmann et al., 2007). De hecho, algunos estudios señalan que los costes sanitarios en enfermedades como la insuficiencia cardíaca, se sitúan en 108 mil millones de dólares al año, con una previsión de aumento en los próximos años (Cook, Cole, Asaria, Jabbour, y Francis, 2014).

1.1.1. La problemática del sedentarismo.

En su estudio Dunstan, Healy, Sugiyama, y Owen (2010) definen el sedentarismo como *“Tiempo sedentario, derivado de la palabra latina 'sedere', significa 'sentarse', representa el tiempo que las personas pasan en diversos comportamientos que requieren un bajo gasto de energía, tales como el trabajo en el ordenador, ver la televisión o conducir un coche”*. Otras actividades como dormir, estar sentado o acostado se consideran como actividades de bajo coste energético (1-1.5 METS) (Pérez-Diez, Martínez de Morentin, Hernández Ruiz de Eguílaz, Navas-Carretero, y Martínez, 2009; Van Cauwenberg, Van Holle, De Bourdeaudhuij, Owen, y Deforche, 2014).

Según Zhao, Tranovich, y Wright (2014), el 30% de cómo envejecemos se basa en la genética y el 70% en el estilo de vida . Por ello es importante mantener un estilo de vida saludable, activo y reducir el tiempo sedentario durante el día.

A pesar de que en algunos casos se tienda a hablar de sedentarismo e inactividad como un único término, debemos saber que poseen significados diferentes. Mientras el primero se refiere a un estilo de vida en el que la mayor parte de las horas de vigilia se pasan en actividades de bajo coste energético, el segundo se refiere a una falta de movimiento o actividad. Es decir cualquier sujeto podría poseer un nivel de vida sedentario sin ser necesariamente inactivo (Dempsey, Owen, Biddle, y Dunstan, 2014).

Para una mejor comprensión de este aspecto utilizamos el trabajo publicado por Dempsey et al. (2014) que nos permite aclarar la diferencia entre sedentarismo e inactividad. Estos autores emplearon el término peripatético cuyo significado es andar o deambular, para clasificar a la población según cuatro niveles dentro de las coordenadas cartesianas. Los comportamientos recomendados serían los definidos en el cuarto cuadrante: alto nivel de actividad física y reducción de los comportamientos sedentarios (figura 1.1).



Figura 1.1. Imagen modificada extraída de Dempsey et al. (2014) para la representación de los niveles de sedentarismo e inactividad que puede poseer un ser humano.

AF: Actividad Física; SED: Sedentarismo.

Cuanto menor actividad física (AF) se practique y mayor sea el tiempo sedentario durante las horas de vigilia (cuadrantes 2 y 4), mayor será la probabilidad de sufrir enfermedades crónicas que conducen hacia un estado de fragilidad (Hollmann et al., 2007; RoyChoudhury, Dam, Varadhan, Xue, y Fried, 2014) y mortalidad (aproximadamente 3,2 millones de muertes anuales) (Burzynska et al., 2014; Middelweerd, Mollee, van der Wal, Brug, y Te Velde, 2014; Van Cauwenberg et al., 2014).

Izquierdo et al. (2013) apuntan los dos grandes problemas derivados del sedentarismo: el avance rápido de enfermedades crónicas (infarto o angina de pecho, obesidad y diabetes) y la pérdida acelerada de movilidad en las articulaciones y de fuerza muscular. Así, todos los estudios e investigaciones llevados a cabo en este ámbito demuestran la relación entre el sedentarismo y las pérdidas de funcionalidad, condición física y más de 33 problemas de salud y enfermedades crónicas como la hipertensión, diabetes tipo 2, obesidad, síndrome metabólico, disfunción cognitiva, cáncer de mama, cáncer de colon, pérdida de masa muscular esquelética (20-40%) y masa ósea, fuerza, potencia, menor fuerza de agarre, caídas y fragilidad física, incremento de colesterol total, depresión, episodios de ansiedad y problemas cardíacos y respiratorios, entre otros (tabla 1.4) (Bann et al., 2015; Booth y Lees, 2007; Faghri, Stratton, y Momeni, 2015; Laditka y Laditka, 2015; I.-M. Lee et al., 2012; J. Lee et al., 2015; Morales et al., 2013; Whitt, Kumanyika, y Bellamy, 2003; Zhao et al., 2014).

Tabla 1.4. Prevalencia (%) de las principales enfermedades como consecuencia de estilos de vida sedentarios.

ENFERMEDAD	RIESGO
Accidente cerebrovascular	60%
Osteoporosis	59%
Muerte prematura	49%
Enfermedad arterial coronaria	45%
Cáncer de colon	41%
Hipertensión	30%

Fuente: Booth y Lees (2007); Prince, Saunders, Gresty, y Reid (2014).

El aumento de la obesidad como consecuencia directa de malos hábitos alimenticios y de conductas sedentarias y por estar directamente relacionada con el deterioro físico, morbilidad y mortalidad prematura, es quizás el dato más alarmante (Bann et al., 2015; Pérez-Diez et al., 2009; Whitt et al., 2003). En su investigación con mujeres obesas Bond et al. (2014), pretendían conocer si los niveles de AF se relacionan con las características de las migrañas. Sus resultados demostraron que a pesar de no ser consecuencia de las migrañas, efectivamente las mujeres obesas con esta enfermedad realizan menos AF.

Vemos como el comportamiento sedentario se asocia con una amplia gama de resultados de salud independientes del nivel de AF, es decir, incluso entre los adultos que cumplen con la AF y orientaciones de salud recomendadas (Bann et al., 2015; Dunstan et al., 2010; Pérez-Diez et al., 2009; A. Taylor et al., 2004; Whitt et al., 2003; Zhao et al., 2014). Además, a pesar de que existen ciertas actividades que resultan

estimulantes cognitivamente (Steinberg et al., 2014), nos encontramos ante la evidente necesidad de promover y realizar actividades y programas que minimicen el tiempo dedicado a actividades sedentarias, desde la infancia hasta las últimas etapas de la vida.

1.1.2. Relación entre el sedentarismo, la inactividad física y el envejecimiento.

Al realizar cualquier tarea física: tareas del hogar, ir a comprar o practicar algún deporte en concreto, estamos efectuando ciertos movimientos y aceleraciones en los tres planos y ejes de movimiento, para los cuales se requiere la intervención y activación conjunta de nuestra musculatura. Si adoptamos por norma general comportamientos sedentarios, las contracciones musculares que permiten la ejecución de movimientos físicos se detienen, disminuyendo e incluso eliminando (en los casos más extremos) el gasto de energía que estos suponen (Sardinha, Santos, Silva, Baptista, y Owen, 2015). Por ello, el entorno en el que vivimos determina el nivel de AF que realizamos diariamente. Antiguamente, el desarrollo de las actividades laborales diarias para subsistir, se basaban en tareas que requerían de cierto esfuerzo físico. Además, el tiempo libre de ocio era bastante reducido y el principal método para ir de un lugar a otro era andando (Katzmarzyk, 2010; Katzmarzyk y Mason, 2009). El paso hacia una sociedad industrializada y de gran desarrollo tecnológico ha provocado cambios tanto a nivel medioambiental como en el comportamiento de los seres humanos dando paso a un fuerte aumento del sedentarismo (figura 1.2) (Dunstan et al., 2010).

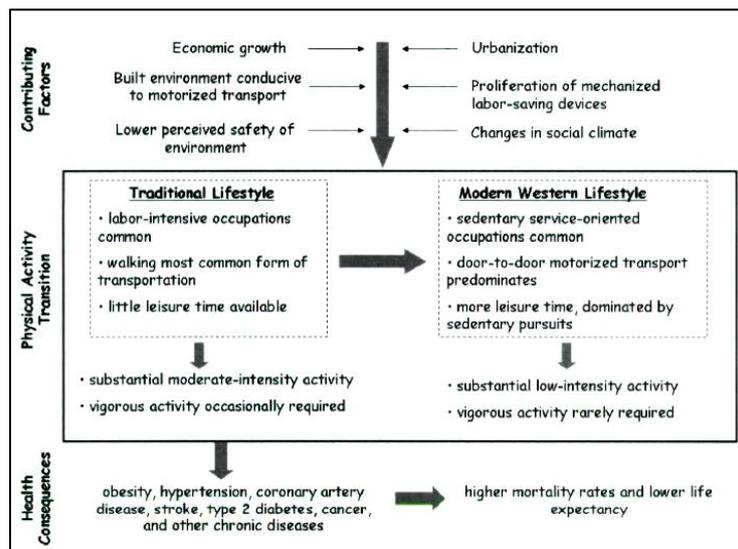
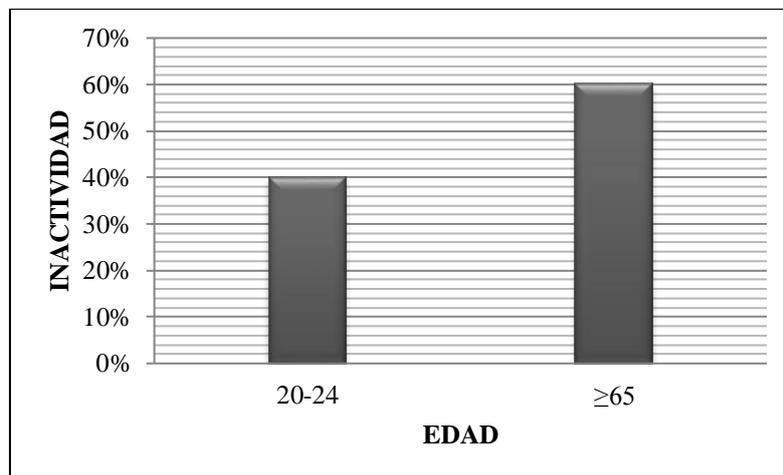


Figura 1.2. Relación del cambio en el estilo de vida consecuencia de la industrialización y desarrollo tecnológico con el aumento del sedentarismo y aumento de las enfermedades no transmisibles entre la población.

Fuente Katzmarzyk y Mason (2009).

Aunque la inactividad física y conducta sedentaria afecta a todos los sectores poblacionales, se encuentra más presente entre la población adulta, agravándose el problema en los mayores de 65 años. En una revisión, A. Taylor et al. (2004) apuntaron que los niveles de actividad experimentan un fuerte descenso a partir de los 75 años, acentuándose más en aquellos ancianos que viven en residencias. Publicaciones recientes hablan de que los adultos ≥ 65 años son el grupo de población más inactivo, con un promedio de 540 minutos al día o más de tiempo sedentario (Van Cauwenberg et al., 2014). Otros estudios han publicado estadísticas y porcentajes que demuestran como el envejecimiento reduce el nivel de AF diaria. Así, Copeland y Esliger (2009) obtuvieron como resultado que el 62% de los canadienses mayores de 65 años son inactivos, en comparación con el 40% de las personas de 20 a 24 años de edad (gráfica 1.1). En este estudio se pudo observar una progresión creciente en cuanto al porcentaje de sujetos inactivos. Los hombres pasaron de un 53% en 2001 a un 55% en 2005, mientras que las mujeres alcanzaron un porcentaje del 67%. Estudios más recientes han concluido que aproximadamente el 50% de los AM canadienses son físicamente inactivos (Azagba y Fathy Sharaf, 2014). Adicionalmente, en Estados Unidos y en otros países desarrollados, se vio como el 60 % de las personas consideradas mayores, no participan regularmente en actividades físicas. Estas cifras confirman como los AM son el sector con mayor riesgo de sufrir un estilo de vida sedentario (Prince et al., 2014).



*Gráfica 1.1. Porcentaje de inactividad en población canadiense en función de la edad.
Fuente Copeland y Esliger (2009).*

Por otro lado, a nivel fisiológico, diferentes investigaciones (Garland et al., 2014; Monin, Chen, y Stahl, 2014) han confirmado como la inactividad puede producir un aumento en la rapidez de acortamiento telomérica. Como sabemos, el acortamiento



normal de los telómeros se da durante las progresivas divisiones celulares que ocurren con el paso de los años. Llega un momento en que los telómeros extremadamente cortos pueden provocar la muerte o senescencia celular. Parece que la inactividad física podría acelerar este proceso provocando la división incontrolada y muerte celular prematura, dando como resultado la aparición de diferentes enfermedades o problemas de salud y funcionalidad. Según la OMS, uno de los 10 factores de riesgo de mortalidad es la inactividad física, siendo este riesgo entre un 20%-30% superior en las personas inactivas frente a las activas (WHO, 2014).

Estas problemáticas derivadas del sedentarismo junto con la desregulación de la homeostasis del medio interno de nuestro organismo durante el envejecimiento, producen un deterioro progresivo de la reserva funcional o integridad fisiológica, alterando con ello la funcionalidad de los sistemas y de la comunicación entre ellos (Casas Herrero y Izquierdo, 2012; López-Otín et al., 2013). Con el objetivo de conseguir mantener el equilibrio interno, nuestro sistema inmunológico se activa para la puesta en marcha de los mecanismos correspondientes capaces de detectar y eliminar todos los agentes extraños (producción de sustancias antioxidantes para combatir las oxidantes) (Hall, 2012; Ji, Gomez-Cabrera, y Vina, 2009). En este período de vida puede producirse una desregulación entre especies oxidantes y antioxidantes provocando un aumento de los radicales libres y alterándose con ello el funcionamiento del sistema inmunitario siendo incapaces de defenderse ante agentes patógenos. Una de las consecuencias más graves es la afectación del sistema nervioso que junto con otros cambios propios del envejecimiento como la disminución de las fibras mielinizadas en la materia blanca subcortical, provocan enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y metabólicas entre otras (Clegg y Young, 2011; Deleidi, Jäggle, y Rubino, 2015; López-Otín et al., 2013; Tortosa-Martínez y Clow, 2012), citados en Sanchis-Soler, Blasco-Lafarga, Gómez-Cabrea, y Tortosa-Martinez (2013, trabajo final de master, no publicado). De forma adicional, el aumento de las caídas (Cartier, 2002), disfunción física y pérdida de peso no intencionada conducen al AM hacia una situación de discapacidad y dependencia que termina en muchos casos con su hospitalización (Clegg y Young, 2011; Fabrício-Wehbe, Rodrigues, Haas, Fhon, y Diniz, 2016).

1.1.3. Coste socio sanitario asociado a la enfermedad y el ciclo de la dependencia en los adultos mayores: el papel de la UHD.

Pavón et al. (2008) definieron en la Primera conferencia nacional de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica en España, la dependencia como *“un estado en el que se encuentran las personas que por razones ligadas a la falta o la pérdida de autonomía física, psíquica o intelectual tienen necesidad de asistencia y/o ayudas importantes a fin de realizar los actos corrientes de la vida diaria y de modo particular, los referentes al cuidado personal”*.

El grado de enfermedad, principalmente la artritis, demencia, accidente cerebrovascular y depresión, se relaciona con el nivel de dependencia y discapacidad del AM (Llibre et al., 2014), los cuales aumentan cuando este es hospitalizado. En este período el individuo es apartado de su entorno y rutinas de vida cotidianas (Ekdahl et al., 2015), actividades socioculturales habituales (Moss, Donnellan, y O'Neill, 2015), cambios en los hábitos alimenticios y sobre todo aumento considerable de la inmovilidad que tienen como consecuencia el desarrollo de estadios de ansiedad y depresión (Leal da Cruz Macedo, e Albuquerque, y Neto, 2015), delirios, descanso nocturno insuficiente, anemia, problemas cardiovasculares, respiratorios, metabólicos, urinarios y músculo esqueléticos. Estos problemas en muchas ocasiones, agravan el estado de salud del anciano pluripatológico y le impiden volver al domicilio propio (Blasco-Lafarga et al., 2010; Graf, 2006; Manian y Manian, 2015; Mark, Muselaers, Scholten, van Boxtel, y Eerenberg, 2014; Migone De Amicis et al., 2015; Zisberg, Shadmi, Gur-Yaish, Tonkikh, y Sinoff, 2015).

En su tesis, Sisamón Rodríguez (2012) ya hablaba de los problemas que comporta la hospitalización para el AM, apuntando que quizás el deterioro funcional y de la movilidad sea el problema más frecuente experimentado por los AM hospitalizados y que puede aparecer en cuestión de días. Martínez et al. (2015) explicaron como estudios previos han observado que la frecuencia de sarcopenia en los AM oscila entre el 3,0% y el 36,1% acentuándose este problema entre los AM hospitalizados.

La entrada en este ciclo de enfermedad, hospitalización y dependencia del anciano pluripatológico, afecta de forma directa tanto a familiares como a la sociedad, dada la sobrecarga y el coste económico y social que suponen las enfermedades ligadas al



sedentarismo y envejecimiento (Freire y Navarro-Lopez, 2004; Garrett et al., 2011). Se prevé que en 2050 se cuadruplica el número de AM dependientes. En Taiwan, por ejemplo, la proporción de AM que tienen enfermedad física o mental se ha aumentado de un 29,6 % en 1997 a un 36,6 % en 2010 (Chen, Chang, y Lan, 2015). De hecho, los resultados preliminares de la Encuesta Canadiense sobre Discapacidad mostraron que el 33,2% de los canadienses de 65 años y mayores viven con algún tipo de discapacidad y el 20,5% poseen alguna limitación de la movilidad (Rahi, Morais, Gaudreau, Payette, y Shatenstein, 2014) cuya consecuencia es el aumento de la morbilidad, mortalidad y gastos socio sanitarios (Chen et al., 2015). En relación a la sobrecarga relacionada con los cuidadores (generalmente familiares) de estos AM, estudios como el realizado en Mexico por Rote, Angel, y Markides (2015), hablan de la problemática experimentada por los familiares encargados del cuidado de sus mayores enfermos y defienden la necesidad de intervenciones que disminuyan el estrés y mejoren el bienestar de estos cuidadores. Otros estudios apoyan estos hallazgos, además de relacionar la sobrecarga con el acelerado deterioro del sistema inmunitario, disminución de la AF, aumento del estrés, etc. de los cuidadores (Bennett, Fagundes, y Kiecolt-Glaser, 2013; Hsiao, Chu, Sung, Perng, y Wang, 2014; White et al., 2016).

Si miramos atrás, en el año 2000 el gasto sanitario total representó un alto porcentaje del PIB: 13,1% en EEUU, 7,5% en España, 8,4 % en Suecia, 9,3% en Francia y 10,6 % en Alemania (Freire y Navarro-Lopez, 2004). Con posterioridad y como consecuencia del crecimiento de la población anciana así como la situación de crisis económica sufrida en toda Europa, la problemática se fue acrecentando. Por un lado, aumentó el gasto sanitario y por otro la progresiva reducción del presupuesto destinado al sostenimiento de la sanidad (González, Labrador, y Sanz, 2012).

En España los últimos datos del ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad apuntan que en 2012 y 2013 se dedicó el 13,95% del gasto público total a sanidad, siendo de un 15,73% en 2007 y del 14,91% en 2002. Actualmente esta disminución de los recursos destinados a sanidad junto con la situación de crisis que atraviesa Europa y el aumento del número de enfermos, está comportando una gran saturación de los servicios y personal sanitario e incluso complicaciones en el estado de salud de pacientes que quizás con los recursos adecuados podrían alcanzar un mejor pronóstico.

Los servicios hospitalarios y especializados representaron un 60,6% del gasto total consolidado en 2013, siendo los de farmacia y servicios primarios de salud del 17,0% y 14,8% respectivamente. (figura 1.3 y 1.4) (Lillo Fernandez de Cuevas, 2016).

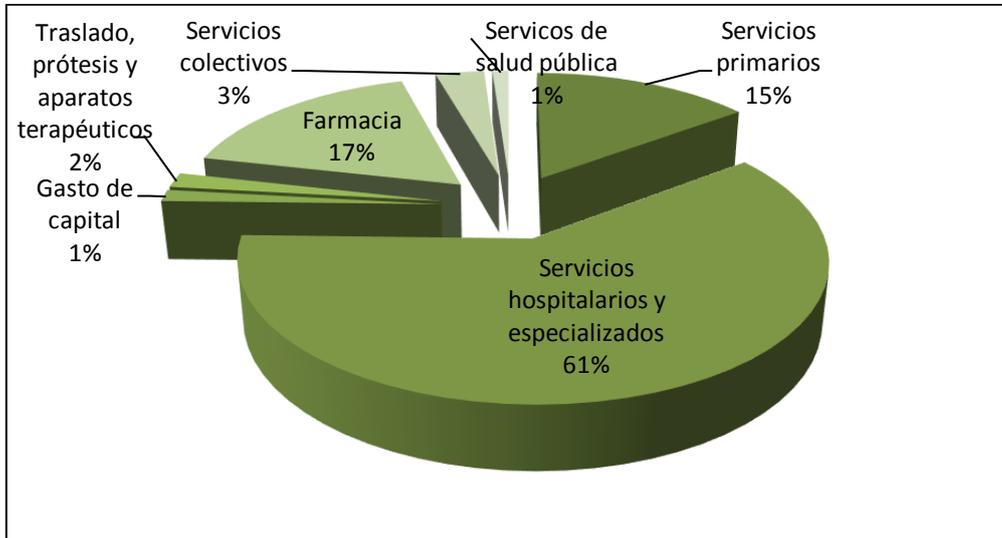


Figura 1.3. Gasto sanitario público consolidado según clasificación funcional. Estructura porcentual. España, 2013.

Fuente <http://www.mssi.gob.es>.

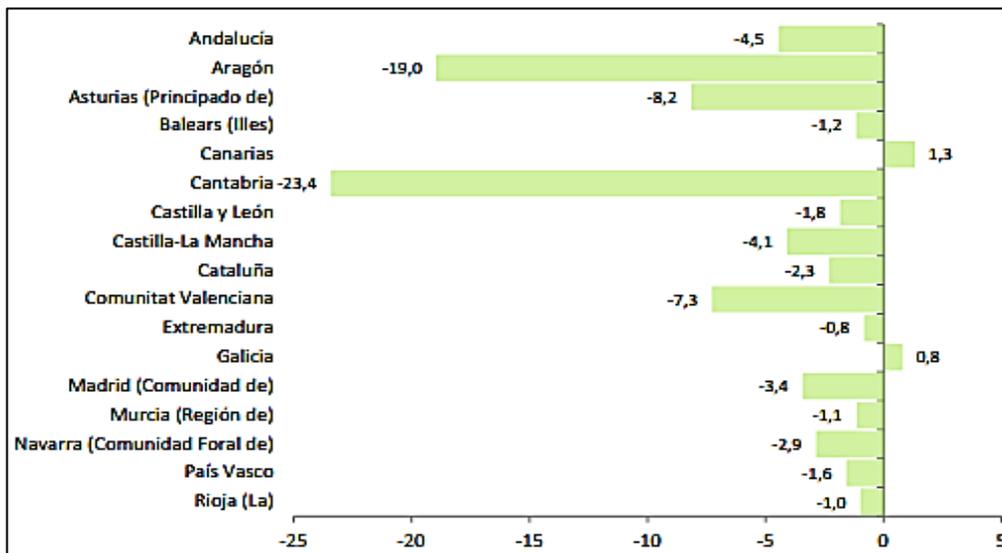


Figura 1.4. Gasto sanitario público consolidado según comunidad autónoma. Tasa de variación interanual (%). Sector de gasto Comunidades Autónomas, 2012-2013.

Fuente <http://www.mssi.gob.es>.

Ante estas situaciones surgen como alternativa a la hospitalización convencional las Unidades de Hospitalización a Domicilio (UHD) permitiendo, por un lado, reducir los costes sanitarios y, por otro, disminuir los efectos negativos derivados de la hospitalización (Blasco-Lafarga et al., 2015). La UHD es “una modalidad de atención

sanitaria enfocada a proporcionar atención especializada de rango hospitalario a los pacientes para los que el “mejor lugar terapéutico” por su estado de enfermedad es el domicilio”. Se define como “mejor lugar terapéutico” a aquel donde los objetivos terapéuticos se van a conseguir en el menor tiempo posible, con menor número de complicaciones y al menor coste social (Generalitat-Valenciana.Conselleria-de-Sanitat., 2013).

Las UHD son unidades situadas en los hospitales de agudos, que presentan líneas de actividad básica (médica, postquirúrgica y paliativa) y específica (salud mental, pediátrica y de rehabilitación), a la cual llegan pacientes desde todas los servicios sanitarios: hospitalario, Unidad de corta estancia (UCE), atención primaria y otros como residencias de la 3ª Edad (Personal Sanitario de la UHD del Hospital General de Alicante. Comunicación Personal.2015). Así, la mayor parte de los pacientes que son atendidos por la UHD son pacientes crónicos: el 58% de las altas corresponden a pacientes crónicos de alta complejidad (el 49% médicos, el 7% postquirúrgicos y 2% psiquiátricos) y el 42% restante son altas de pacientes paliativos (Generalitat-Valenciana.Conselleria-de-Sanitat., 2013).

Los servicios prestados por la UHD se incrementan cada año, permitiendo con ello la reducción de los costes sanitarios referentes a la estancia de los pacientes en los hospitales. En nuestra comunidad el coste por estancia en UHD es aproximadamente 1/3 del coste de una estancia médica en hospitalización convencional, atendiendo a ancianos crónicos, pluripatológicos y paliativos. La tabla 1.5 muestra los pacientes atendidos en 2013 por la UHD del Hospital General de Alicante, organizados según las enfermedades y cuidados requeridos.

Tabla 1.5. Distribución (%) de pacientes paliativos atendidos en la UHD del hospital general de Alicante.

Población total		Población ≥65		Requieren Cuidados Paliativos (2.1% ≥65 años)		Oncológicos que requieren		No oncológicos que requieren		Requieren cuidados	
267595 ¹		42170									
	Oncoló. (61%)	No Oncoló. (39%)	Cuidados Avanzados (60%)	Cuidados Básicos (40%)	Cuidados Avanzados (40%)	Cuidados Básicos (60%)	Avanzados	Básicos			
Total	543	343	325	218	137	206	462	424			

¹ Población empadronada SIP Dic 2013; Oncoló.: Oncológicos

Fuente: Generalitat-Valenciana.Conselleria-de-Sanitat. (2013).

Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) se define el dolor crónico como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de tal daño, las cifras de prevalencia globales varían ampliamente, desde alrededor de 11% a 64% de la población en los países de mayores ingresos. Sin embargo, existe un consenso general de que el dolor crónico es altamente prevalente y, con el envejecimiento de la población, se espera que los problemas asociados al dolor crónico empeoren (Marley et al., 2014). Por tanto y a pesar de que la Hospitalización a domicilio ha conseguido solucionar o disminuir algunos de los principales problemas derivados de la hospitalización, aún queda por abordar el alto grado de sedentarismo presente en estos pacientes.



1.2. ACTIVIDAD FÍSICA

1.2.1. La actividad física en el adulto mayor. Facilitadores e inhibidores de la práctica física.

Con el paso del tiempo, los resultados favorables a la aplicación de un entrenamiento físico adecuado en AM enfermos están cobrando mayor fuerza y protagonismo. Se trata de una solución no farmacológica capaz de atenuar los cambios relacionados con la edad en la capacidad fisiológica, funcional y psicológica entre otras, que garantizan la independencia del individuo, tanto en AM sanos como enfermos, sin importar el grado de fragilidad en estos últimos (Akerman, Heckman, y McKelvie, 2014). Los más de 60 años de investigación científica apoyan y demuestran estas ideas. Así, mantener una práctica de AF regular, de intensidad moderada a vigorosa aporta grandes beneficios y mejoras de la calidad de vida en la mayoría de los AM (sanos o enfermos) (Aliabad et al., 2014; Garatachea y de Paz-Fernández, 2005).

La AF promueve entre otros muchos beneficios la continua adaptación de nuestro organismo a nivel bioquímico al entorno en el que vivimos. A partir del gran avance que supuso el descubrimiento de la estructura completa del genoma humano por Watson y Crick, los estudios acerca de la adaptación del organismo humano al entorno en el que vivimos y cómo afecta el estilo de vida a esta adaptación se han ido sucediendo en la historia. Booth y Lees (2007), cuenta como en 1967 John Holloszy demostró en un estudio con ratas, que un entrenamiento de dos horas diarias en cinta durante doce semanas, consiguió aumentar en un 86% la proteína Citocromo C en el músculo del glúteo, lo que demuestra la adaptación al ejercicio a nivel bioquímico.

Se ha comprobado que la realización bien planificada y dosificada de AF junto con otros factores como la nutrición adecuada, ayuda a prevenir y reducir el riesgo de muchas enfermedades crónicas. Las enfermedades coronarias, cerebrovascular, pulmonares, metabólicas y numerosos tipos de cáncer, son algunos ejemplos. (Azagba y Fathy Sharaf, 2014; Bayego, Vila, y Martínez, 2012; J. Lee et al., 2015; Morales et al., 2013; Sinha, Ragan, Howe, y Kronenfeld, 2014; Whitt et al., 2003). La AF además, ayuda al control del peso, fortalece la estructura ósea, aumenta la coordinación y la respuesta neuromotora, mejora la actividad del sistema inmunitario y en general mejora la calidad de vida ayudando a disminuir la mortalidad y dependencia (Iliffe et al., 2014;

Patil et al., 2015). No obstante, no solo es importante mantener un estilo de vida activo, sino que debemos considerar el grado e intensidad de dicha actividad. En su estudio Bayego et al. (2012) demostraron la relación dosis-beneficio, según la cual el riesgo de padecer complicaciones de salud se reduce en un 30% en aquellas personas que practican una actividad ligera y en un 60% en las que su nivel de actividad es vigorosa. Además, demostraron que la AF moderada-vigorosa reduce el riesgo de limitación funcional y discapacidad física en un 30-50%.

Todos estos estudios nos llevan a la certeza de que las personas sedentarias pueden incrementar su esperanza de vida aumentando su nivel de forma física y reduciendo el tiempo sedentario (Katzmarzyk y Lee, 2012). Por ello resulta de gran relevancia el fomento de un estilo de vida activo entre los AM, así como el estudio y conocimiento de cómo el nivel de AF influye sobre el organismo humano. Con el objetivo de impulsar y aumentar los niveles de AF entre los AM, diferentes autores han dedicado algunos de sus estudios a la comprensión de los factores que facilitan la adquisición de estos comportamientos. En la tabla 1.6 presentamos las propuestas más recientes.

Tabla 1.6. Propuesta para la mejora en la adherencia de los AM a la práctica regular de AF.

AUTOR Y AÑO	PROPUESTA
Gibbs et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar llamadas a los AM el día anterior a la ejecución de la sesión con el objetivo de recordar y aclarar dudas. -Proporcionar feedback motivador mediante la entrega de los resultados en las evaluaciones.
Harris et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> -Fijación de objetivos, autocontrol e incorporación de actividades físicas en las rutinas diarias. -Programas de actividad adaptados a las necesidades de los AM.
Hartman, Boezen, de Greef, y Nick (2013)	<ul style="list-style-type: none"> Actividades con una finalidad concreta.
Bethancourt, Rosenberg, Beatty, y Arterburn (2014)	<ul style="list-style-type: none"> -Tareas orientadas a la mejora de la salud física y mental. -Prestar atención a las preferencias individuales. -Fomento de las relaciones sociales y la orientación por parte de un profesional. -Disponer de instalaciones adecuadas y de fácil accesibilidad para la práctica deportiva. -Opciones y alternativas para practicar AF en el hogar. -Programas de bajo coste y adaptados a diferentes niveles culturales y de condición física.

Por otro lado existen una serie de barreras que es necesario identificar para luego eliminar o minimizar. El principal inhibidor o barrera que dificulta la práctica de AF es el envejecimiento corporal. Este se caracteriza en numerosas ocasiones por la presencia



de artritis, fatiga y rigidez. A estas dificultades se suman aspectos extrínsecos e intrínsecos al AM. Entre los primeros destacamos la falta de transporte, un entorno e instalación inadecuadas así como factores económicos y culturales. Por lo que respecta a los factores intrínsecos se habla de una falta en el conocimiento de la enfermedad padecida, preocupación hacia el aumento del daño en articulaciones y miedo a las caídas (Simmonds, Hannam, Fox, y Tobias, 2015). Otros autores asocian la incapacidad para practicar AF a la inexistencia de un profesional que les oriente y supervise adecuadamente, así como la falta de experiencia de la mayoría en prácticas deportivas y estilos de vida activos (Bethancourt et al., 2014).

Diferentes estudios han hecho hincapié en algunos aspectos que particularmente parecen influir de manera significativa:

- **Los recursos y estado socioeconómico individual:** la Encuesta Nacional de Salud 2011/2012 apunta que mientras el 31.7% de los AM de clase social más alta son sedentarios, estos valores llegan al 52.5% en aquellos de clases más desfavorecidas. Es decir, a mayor nivel socioeconómico la práctica de AF será mayor (Gobierno-de-España., 2011-2012). Otros estudios señalan a los niveles económicos bajos como la principal causa de enfermedad y muerte prematura (Freire y Navarro-Lopez, 2004).
- **Psicosocial:** En su estudio Carlson et al. (2012), demostraron cómo aquellos AM con mayor soporte social (por ejemplo familiares o amigos que hacían ejercicio con ellos), fueron más propensos a practicar AF. Algunos autores hablaron de que los sujetos casados realizaban menos AF (Kaplan, Newsom, McFarland, y Lu, 2001). Por otro lado Monin et al. (2014) apuntaron que dentro de un matrimonio o pareja, si uno de los miembros realiza altos niveles de AF lo más probable es que el otro también los realice.
- **La climatología:** Este es quizás un factor muy importante sobre todo entre los adultos de mayor edad. Los resultados obtenidos con el análisis de la relación entre el tiempo y la AF en los AM mostraron que la temperatura mínima diaria más alta y los días de mayor duración se asocian con mayores niveles de actividad (Witham et al., 2014).

- **La raza o etnia de las personas:** Debido a sus tradiciones, en diferentes culturas la práctica de AF está exenta en el día a día de las mujeres (Sebastião, Ibe-Lamberts, Bobitt, Schwingel, y Chodzko-Zajko, 2014).

Conociendo donde se encuentran las principales dificultades y facilidades de los AM, para mantener niveles de AF suficientes para encontrar mejoras en su salud, se requiere la necesidad de más aportaciones, estudios o investigaciones en este campo, así como el planteamiento de programas, estrategias e intervenciones que permitan motivar hacia un estilo de vida más activo, y que además mejoren los niveles de AF de la población de más edad (Katzmarzyk, 2010). El camino adecuado para conseguir este objetivo es introduciendo poco a poco pequeños cambios en la vida cotidiana que permitan tener una vida diaria más activa (Paterson, Jones, y Rice, 2007). A su vez es importante aumentar el entrenamiento físico y habilidades de aprendizaje que permitan mejorar tanto el equilibrio como el patrón y velocidad de marcha, mejorando con todo el funcionamiento diario, aspectos cognitivos y reduciendo además los factores de riesgo de accidente cerebrovascular (Dobkin, Xu, Batalin, Thomas, y Kaiser, 2011).

En este momento presentamos algunas de las estrategias y recomendaciones para la mejora y prevención de la inactividad, que permitan evitar los ingresos hospitalarios derivados de las consecuencias directas de este comportamiento y siempre teniendo en cuenta y prestando atención a que los niveles de actividad se incrementen a lo largo del día. Ya que existe el riesgo de que personas que cumplan con las recomendaciones establecidas se vuelvan más inactivas el resto de horas de vigilia (Dunstan et al., 2010; Prince et al., 2014).

1.2.2. Recomendaciones y propuestas para la actividad física en adultos mayores sanos.

El beneficio sobre la salud que supone el mantenimiento de una frecuencia, duración e intensidad adecuada de AF diaria ha sido ampliamente demostrado. Revisando la literatura podemos encontrar numerosas recomendaciones acerca de los niveles saludables de AF que deben mantener los AM para prevenir enfermedades y mantener una calidad de vida lo más óptima posible. Entre las más importantes encontramos la de la WHO (2016) y American College of Sports Medicine (2016) quienes recomiendan la ejecución de 150 minutos por semana (300 para mayores beneficios de AF moderada) o



60-75 minutos (150 para mayores beneficios de AF vigorosa). Además se propone el trabajo de los principales grupos musculares 2 o más días a la semana. Adicionalmente en aquellos AM que tengan problemas de movilidad se debería realizar trabajo de equilibrio, agilidad y marcha, 3 o más días a la semana en sesiones de 20-30 minutos, para mejorar y evitar las caídas. Así, en general, la mayoría de los organismos y estudios aportan recomendaciones muy semejantes en cuanto a duración, intensidad y tipo de ejercicio (de 30 a 150 minutos de AF moderada y vigorosa), cuando no sea necesario segmentar las sesiones en periodos de trabajo de 10 minutos, trabajo de los principales grupos musculares de 2 a 4 días a la semana y algunas particularidades como evitar más de dos días consecutivos sin realizar ejercicio, reducir los periodos sedentarios de más de dos horas seguidas e introducir ejercicios de flexibilidad mínimo 2 días a la semana (Arrieta et al., 2016; Ministerio-de-Sanidad, 2015; Nelson et al., 2007; Sebastião et al., 2014).

De forma complementaria, algunos autores hablan de la necesidad de utilizar elementos y materiales educativos de motivación y fidelización que garanticen la continuidad de la práctica deportiva una vez finalizados los periodos de rehabilitación o programas de actividad (Aliabad et al., 2014; Jiang, Sit, y Wong, 2007). Del mismo modo y con el objetivo de aumentar los niveles de AF se propone el uso de las nuevas tecnologías como las aplicaciones móviles que permitan el automonitoreo, establecimiento de metas y retroalimentación (Middelweerd et al., 2014), o la adquisición de mascotas para potenciar la necesidad de interrumpir el tiempo de sedestación al tener que realizar diferentes paseos a lo largo del día (Oka, Shibata, y Ishii, 2014).

1.2.3. Programas de actividad física en el entorno hospitalario. Situación actual y recursos disponibles.

Llegados a este punto vamos a presentar la población con la que trabajamos. Se trata de ancianos pluripatológicos (AP) que reúnen varias de las enfermedades señaladas hasta el momento, a las que se les suma el deterioro propio de la edad y los hábitos generalmente de tipo sedentario. Nos referimos por tanto a una persona mayor que requiere un tratamiento especial, precisamente por su cercanía al proceso de fragilidad y dependencia. Este sujeto es atendido de forma general en su primera visita por los médicos de atención primaria, derivándose a la UCE y UHD cuando se requiere su hospitalización o seguimiento.

En el primer nivel de atención sanitaria de nuestro país, la atención primaria, encontramos los siguientes servicios (Gobierno-de-España, 2016):

- Atención sanitaria a demanda, programada y urgente tanto en la consulta como en el domicilio del enfermo.
- Indicación o prescripción y realización, en su caso, de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- Actividades en materia de prevención, promoción de la salud, atención familiar y atención comunitaria.
- Actividades de información y vigilancia en la protección de la salud.
- Rehabilitación básica.
- Atenciones y servicios específicos relativos a la mujer, la infancia, la adolescencia, los adultos, la tercera edad, los grupos de riesgo y los enfermos crónicos.
- Atención paliativa a enfermos terminales.
- Atención a la salud mental en coordinación con los servicios de atención especializada.
- Atención a la salud bucodental.

Vemos como existen programas de rehabilitación en las instalaciones del hospital en los que se incluye a aquellos pacientes que lo requieren. En concreto, en los últimos años, se están llevando a cabo diferentes estudios e intervenciones de AF en los hospitales para AM, tanto a nivel internacional como nacional. Además de la puesta en marcha de estrategias para el fomento y promoción de la AF en centros sanitarios.

La tabla 1.7 resume algunas de las intervenciones que han sido publicadas sobre este tipo de proyectos y las observaciones que han sido reportadas por los mismos.

Tabla 1.7. Resumen de estudios y programas de AF en AM enfermos.

AUTOR/AÑO	MUESTRA	INTERVENCIÓN	OBSERVACIONES
Vassbakk-Brovold et al. (2015)	100 pacientes oncológicos mayores de 70 años.	Sesiones para los pacientes y familiares. Consejos para mantener un estilo de vida saludable. Sesiones individuales con los pacientes, los días que tienen tratamiento.	Los pacientes preferían las sesiones individuales.
Rief et al. (2014)	91 pacientes oncológicos mayores de 65 años.	Entrenamiento domiciliario, pautado por un profesional, sin supervisión directa durante las sesiones. El objetivo era comparar los efectos de un entrenamiento de resistencia frente a la terapia física pasiva sobre la densidad ósea en el hueso metastásico durante la radioterapia.	Los niveles de movilidad están inversamente relacionados con el dolor, la fatiga y síntomas relacionados con el sueño en AM oncológicos.
Askim, Bernhardt, Salvesen, y Indredavik (2014)	106 pacientes paliativos tras infarto cerebrovascular de una media de edad de 79 años.	Actividad dirigida multidisciplinaria orientada a la tarea.	El exceso de reposo en cama se debe evitar en las fases tempranas tras un accidente cerebrovascular.
Parra-Sánchez et al. (2015)	100 pacientes diabéticos tipo 2 sedentarios. 50% grupo control y 50% grupo intervención Edad comprendida entre 65-80 años.	Programa de EF aeróbico dirigido por monitores deportivos mediante sesiones grupales en pabellones deportivos, 2 días a la semana, durante 3 meses.	EL programa de ejercicio físico permite mejorar los niveles de hemoglobina glicosilada y el estado de salud autopercebido. Además de reducir el riesgo cardiovascular y el gasto farmacéutico.
Lopez-Liria et al. (2015)	71 pacientes de traumatología. Edad de 71.27 años. 2 grupos: rehabilitación en casa (n:32) y rehabilitación en el hospital (n:39)	Estudio llevado a cabo para comparar los efectos de la rehabilitación en casa frente a los de la rehabilitación en el hospital en pacientes operados de rodilla.	Los resultados demuestran que ambos son efectivos.
De Villar et al. (2016)	17 pacientes con insuficiencia renal crónica en estado terminal.	2 grupos uno de ejercicio intradiálisis (durante las 2 primeras horas de hemodiálisis) y otro de ejercicio domiciliario (durante las 3 primeras sesiones se les dieron las indicaciones y luego se les entregó un dossier para que realizaran las sesiones de forma autónoma).	Finalizaron 2 pacientes del primero grupo y 5 del segundo. En ambos se observa un aumento del nivel de AF. Necesarias estrategias para conseguir mayor adherencia.

A su vez, en España, existen diferentes actividades y programas que pretenden mejorar el estado y calidad de vida de la población enferma. A continuación detallamos algunos ejemplos.

La comunidad de Madrid tiene en funcionamiento diferentes programas entre los que destacamos el proyecto multidisciplinar o de rehabilitación y fisioterapia implantado en el hospital de La Princesa “Programa “Movimiento es Salud” (se fomenta la AF del paciente ingresado) cuyo objetivo principal es mantener el nivel de autonomía y disminuir posibles complicaciones derivadas de la hospitalización en pacientes ingresados, fundamentalmente pluripatológicos mayores de 75 años (Salud-Madrid, 2015a).

Por otro lado la consejería de Sanidad a través de la Gerencia Asistencial de Atención Primaria y la Dirección General de Salud Pública, ha puesto en marcha con el Ayuntamiento de Móstoles el programa “La AF para personas con sobrepeso” cuyo objetivo es fomentar la práctica de ejercicio en personas que padecen sobrepeso u obesidad. Los pacientes proceden de las unidades de enfermería o atención primaria. Se les entrega “*una receta de recomendación de ejercicio físico*” que les permite acceder a las actividades deportivas del Ayuntamiento de Móstoles. Al mismo tiempo, se supervisa el plan de cuidado higiénico-dietético del usuario. Las actividades se desarrollan en instalaciones municipales y controladas por el centro de salud del paciente (Salud-Madrid, 2015b).

Del mismo modo en Andalucía con el objetivo de fomentar la AF y hábitos de vida saludables se pusieron en marcha diferentes programas:

- *Por un millón de Pasos* (Hospital de Valme y Macarena) dirigido a pacientes de las comunidades terapéuticas, unidades de salud mental comunitarias y unidad de hospitalización de ambos hospitales.
- *Plan para la Promoción de la AF y la Alimentación Equilibrada* (Consejería de Salud de la Junta de Andalucía).
- *Cicloturismos* (El Hospital de Día de Salud Mental de El Cónsul) (Consejería-De-Salud, 2014a).
- *Escaleras es Salud* (Hospitales Universitarios de Granada) (Consejería-De-Salud, 2014b).



En Cataluña la cartera de servicios presenta diferentes propuestas para tratar las enfermedades crónicas. Entre estos servicios encontramos en los hospitales de día programas para personas con deterioro cognitivo leve o moderado basado en una hora de ejercicio físico más una hora de estimulación cognitiva tres días a la semana. Los programas tienen una duración de 3 o 6 meses con opción de ser repetidos. Por otro lado para personas con enfermedades neurodegenerativas crónicas en fase leve o moderada se proponen programas con las mismas características que el anterior pero con el cambio de actividades de estimulación cognitiva por una hora de otras intervenciones no especificadas. Para la prevención de caídas se proponen programas de AF terapéutica grupal de una hora de duración, 3 días a la semana durante 3 meses. Se incluye además un programa individual de adiestramiento a domicilio (Pla-Director-Sociosanitari., 2014). Destacan, además, los estudios llevados a cabo con cardiopatas u oncológicos en los que el médico rehabilitador o el fisioterapeuta es el encargado de prescribir el ejercicio físico. Sus resultados apuntan, entre otros, a una reducción de los efectos secundarios negativos de la quimioterapia y de los tratamientos contra el cáncer (Hospital-Universitari-Clinic-Barcelona, 2016; Marín, 2015).

En Castilla la Mancha desde hace dos años, el Servicio de Neurología del Hospital General de Nuestra Señora del Prado de Talavera organiza talleres de Ictus cada 15 días. El supervisor de Neurología es el encargado de la coordinación y su desarrollo corre a cargo principalmente por el personal de Enfermería con el objetivo principal de garantizar la continuidad de los cuidados. En estos talleres se dan diferentes pautas de actuación tanto a familiares como a pacientes, entre las que destaca la movilización (Veiga, 2016).

Por último, en la Comunidad Valenciana, con motivo del Día Mundial de la EPOC, el Hospital General Universitario de Valencia participa en la campaña “Dale Marcha a la EPOC” que impulsa la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) para sensibilizar a los pacientes de EPOC y sus cuidadores de la importancia de la AF, primera medida no farmacológica para hacer frente a su enfermedad. Esta actividad se realiza de forma conjunta en nueve hospitales de toda España (elperiodic.com, 2016).

Siguiendo con la misma enfermedad, el departamento de salud de Castellón ha puesto en marcha el proyecto “EPOC CAMINA CASTELLÓ” con el objetivo de incrementar

la utilización de oxígeno, tonificar la musculatura y mejorar la ventilación y el pulso cardíaco en pacientes EPOC. Para ello los profesionales del servicio de neumología del hospital general de Castellón junto a la dirección de atención primaria y los centros de salud, han diseñado un total de cuatro rutas neumosaludables alrededor de estos centros. Se garantiza la reposición del oxígeno en aquellas personas que lo necesiten, la atención inmediata a cualquiera que tenga cualquier incidencia durante la ruta o al final de la misma (CecovaTV, 2016).

Recientemente empiezan a aparecer las primeras intervenciones en AM de 80 años con alguna patología. Entre estos trabajos encontramos algunos ejemplos como el de Guadalupe-Grau et al. (2016), quienes aplicaron un programa de entrenamiento intermitente de alta intensidad (HIIT) en EPOC octogenarios, obteniendo resultados favorables en la condición física y demostrando la permanencia de las mejoras alcanzadas a largo plazo. Por otro lado y esta vez con AM hipertensos de 83,4 años de media, Oliveira, Mesquita-Bastos, de Melo, y Ribeiro (2016), tras un entrenamiento aeróbico de andar durante 2 períodos de 10 minutos, obtuvieron una disminución significativa de la tensión arterial sistólica.

1.2.4. Programas de actividad física para adultos mayores institucionalizados (residencias o centros de atención para la tercera edad y domicilio).

Actualmente el porcentaje de población que vive en residencias de ancianos continua siendo elevado (Jansen, Claßen, Wahl, y Hauer, 2015). Por ello, es importante prestar atención a la población adulta que vive en estas comunidades promoviendo la puesta en marcha de recursos que garanticen la mejor calidad de vida de los usuarios. Uno de estos recursos lo constituye la actividad y ejercicio físico.

Con el objetivo de conocer la efectividad de los programas de AF en residencias de ancianos, Jansen et al. (2015) llevó a cabo un revisión en la que investigó los principales estudios entre 1994 y 2014, que realizaron intervenciones de AF en residencias de la tercera edad. A pesar de los limitados recursos para la evaluación, seis estudios de los analizados mostraron efectos positivos y una gran viabilidad para llevar a cabo programas de ejercicio físico en estas residencias. La duración de los programas fue de entre 2 y 12 meses y principalmente se componían de ejercicio aeróbico y sesiones de educación.



A nivel nacional existen profesionales de la AF y el deporte trabajando en combinación con los servicios sanitarios o los centros de salud como es el caso del programa “*Vellessa, activitat física i dependència (vafid)*” en la residencia El Nadal (Vic, Barcelona). Este programa, dirigido a personas con fragilidad y dependencia de la residencia, es supervisado por la Dra. D^a. Isabel Carrera, quien afirma que “*El programa no tiene intenciones rehabilitadoras específicas y trabaja con personas que están en la última etapa de la vida. Por esta razón todo mantenimiento es una mejora*”. Con este objetivo se trabajan capacidades físico/motrices, perceptivo/motrices, socio/motrices y cognitivas adaptándolas a las características de los sujetos que participan en el programa (Carrera Blancafort, 2007). Por último, en Menorca se puso en marcha en distintas residencias y centros de mayores en el año 2011 el programa “*Moviments*”. En este caso las actividades desarrolladas son deportes como el chi-kung, la kinesioterapia acuática o la boccia, y talleres de memoria, de plástica o cine fórums sobre la historia de Menorca (europapress, 2011).

Otros programas de AF llevados a cabo en estas comunidades de AM se caracterizan por realizar sesiones uni o multicomponentes de entre 30 y 75 minutos de duración con trabajo de fuerza y resistencia general, equilibrio y flexibilidad. Actualmente y de forma mayoritaria estos programas se imparten en sesiones grupales. En ocasiones se realizan algunas sesiones de tipo individual y entre sus principales propósitos encontramos minimizar el riesgo de caída y el deterioro cognitivo (Telenius, Engedal, y Bergland, 2015; Vlaeyen et al., 2015).

Pasando al ámbito domiciliario, los conocidos en la literatura inglesa como *Home Based Programmes* (programas de entrenamiento a domicilio), se caracterizan por pautar o realizar las sesiones de ejercicio físico para que los pacientes las desarrollen en sus propios domicilios con o sin supervisión de un profesional. Los primeros programas de entrenamiento a domicilio empezaron a realizarse en Canadá, Australia, Estados Unidos e Inglaterra con un propósito rehabilitador y no de entrenamiento como tratamiento integral (Matsuda, Shumway-Cook, y Ciol, 2010; Mayo, MacKay-Lyons, Scott, Moriello, y Brophy, 2013; Monger, Carr, y Fowler, 2002). En su revisión Clegg, Barber, Young, Iliffe, y Forster (2014) observaron que los programas de entrenamiento domiciliario (con sesiones autónomas) se realizaban en pacientes con y sin fragilidad.

Actualmente estos programas se llevan a cabo generalmente en pacientes con una única enfermedad o con enfermedades leves (Ertekin et al., 2012). En ocasiones se realizan incluso sin la dirección o supervisión por parte de algún técnico especializado. Por tanto, se hace evidente la posibilidad y necesidad de introducir mejoras en algunos de los programas ya existentes. A pesar de ello, los beneficios económicos comienzan a ser notables. Así, Hektoen, Aas, y Lurås (2009) en su estudio con AM de 80 años, ya hablaban de que los costes económicos derivados de la atención médica para tratar los daños provocados por caídas, son 1,85 veces superior al que supondría el de implantar un programa de entrenamiento dirigido hacia la prevención de caídas en AM. A continuación se presentan algunos estudios que han evaluado los efectos de este tipo de programas en AM en función de su patología.

1. Programas domiciliarios para pacientes con enfermedades cardiovasculares.

Frente a los datos presentados en el apartado 1.2.3.1, en el que vimos como la problemática que comportan las enfermedades cardiovasculares y como la probabilidad de sufrirlas aumenta con la edad y el sedentarismo, es importante y necesario incluir en el sistema sanitario programas de entrenamiento domiciliario, seguros y eficaces. Con el objetivo de promover la AF durante y post rehabilitación y conocer los efectos beneficiosos del ejercicio físico en estos pacientes, en los últimos años a nivel mundial se han empezado a implantar programas de AF con pacientes que sufren diferentes tipos de enfermedades cardiovasculares. Mayo et al. (2013) señalan como la inactividad física se acrecienta tras un accidente cerebrovascular. Con las consiguientes pérdidas de capacidad cardiovascular, aislamiento social y reducción de la calidad de vida. Por ello el entrenamiento físico es un instrumento clave durante el ingreso y tras la vuelta al domicilio.

Korzeniowska-Kubacka, Bilinska, Dobraszkieicz-Wasilewska, y Piotrowicz (2014) con el objetivo de demostrar los efectos beneficiosos de un programa de AF en el domicilio de los pacientes, llevaron a cabo una intervención de entrenamiento que combinaba sesiones supervisadas en un centro con sesiones en el hogar en las cuales el paciente era controlado mediante un sistema de telecontrol. Para ser incluidos en el estudio los pacientes debían tener una edad inferior a los 75 años, ya que Korzeniowka considera que un programa de entrenamiento domiciliario debe ser suficientemente



intenso para producir mejoras, por ello debido a los riesgos que esta intensidad supondría para pacientes con enfermedad arterial coronaria de mayor edad, quedó restringida la edad de participación. El programa resultó ser igual de eficaz que la rehabilitación realizada en la clínica. Además el telecontrol de los pacientes mejoraba su participación.

2. Programas domiciliarios para pacientes con enfermedades pulmonares.

Las enfermedades pulmonares son unas de las más prevalentes y con una gran previsión de aumento, siendo el ejercicio físico una herramienta útil en la mejora de la sintomatología (Ribeiro, Thériault, Debigaré, y Maltais, 2013). En pacientes con enfermedades pulmonares se están empezando a realizar diferentes intervenciones en el ámbito domiciliario. Por su parte Zwerink et al. (2014) llevaron a cabo en Holanda y Australia un estudio con pacientes de una media de edad de 63 años con EPOC. El programa se basó en un entrenamiento dirigido y supervisado por un profesional, en un recinto adaptado para la práctica deportiva con un día de entrenamiento en el domicilio propio de cada paciente sin supervisión. Tuvo una duración total de 11 meses (6 y 5 meses entrenando 3 y 2 veces por semana respectivamente). Los resultados mostraron un aumento de los niveles de AF diaria. En relación a la capacidad de ejercicio máximo, no se observaron aumentos tras dos años de seguimiento.

3. Programas domiciliarios para pacientes con enfermedades endocrinas y metabólicas.

Los programas de AF realizados en AM diabéticos de los estudios incluidos en la revisión llevada a cabo por Geraedts, Zijlstra, Bulstra, Stevens, y Zijlstra (2013) tuvieron una duración de entre 3 y 6 meses, la mayoría de las sesiones eran de tipo aeróbico o de entrenamiento de la fuerza. Algún estudio incluyó actividades como el Tai Chi. Los participantes cuando realizaban las sesiones en casa no eran supervisados. En general, en los estudios el seguimiento se realizaba por monitorización o llamadas telefónicas y los resultados mostraron que este tipo de programas son quizás más eficaces que los programas habituales.

Por otro lado, Beavers et al. (2014) pusieron en marcha en Carolina del Norte un programa de 18 meses de duración en AM con sobrepeso y obesidad. Su objetivo principal era conocer el efecto de un entrenamiento físico en esta población a largo plazo. Los sujetos se dividieron en 4 grupos: PA+WL (AF + pérdida de peso) y PA

(solo AF), envejecimiento saludable y control. El programa consistía en 3 sesiones grupales de 90 minutos en los que se incluía un período de caminar y actividades conductuales así como una sesión individual para trabajar la conducta. En estas sesiones se proporcionaban estrategias que permitieran cambiar el estilo de vida, técnicas de motivación, ideas para resolver los problemas que pudieran tener los pacientes y obtener información directa sobre la progresión del programa. Los pacientes además debían caminar 30 minutos diarios a una intensidad moderada casi todos los días de la semana. En la segunda fase del estudio las sesiones grupales y el contacto telefónico se redujeron a 1 por semana. El total de sesiones fue de 48. El grupo de envejecimiento saludable participó en un total de 18 sesiones de educación durante las cuales se trataron temas como el cambio del cuerpo con el envejecimiento, cómo retrasar o prevenir enfermedades y cómo comer de una forma saludable entre otras. Tras analizar los resultados, se vio como los pacientes que habían participado en el programa con reducción de peso habían reducido su porcentaje de masa grasa e incrementado la masa corporal magra. Con ello disminuyeron los parámetros clínicos de riesgo cardiometabólico y de dificultad para la movilidad. Por el contrario, el entrenamiento de AF sin estrategias de pérdida de peso no tuvo efectos sobre la composición corporal.

Un año más tarde en Estados Unidos se desarrolló un programa piloto en el que participaron 16 AM con osteoartritis de rodilla y sobrepeso u obesidad (Kawi, Schuerman, Alpert, y Young, 2015). Los sujetos se dividieron en dos grupos (*progressive walking or progressive stepping*) y ambos realizaron sesiones autónomas en su domicilio controladas online. Este estudio permitió demostrar la eficacia de un entrenamiento progresivo así como la combinación con sesiones autónomas..

4. Programas domiciliarios para pacientes con enfermedades neuromusculares y músculo-esqueléticas.

Debido a la prevalencia de las enfermedades y dificultades que los cambios a nivel neuromuscular y músculo-esquelético provocan en los AM actualmente se están llevando a cabo un gran número de intervenciones en AF. Algunas de estas están comenzando a incluir programas de entrenamiento domiciliario. Presentamos a continuación 7 estudios referentes a programas de entrenamiento domiciliario en esta población (tabla 1.8 (a) y (b)).

Tabla 1.8 (a). Programas de entrenamiento domiciliario en pacientes con enfermedades neuromusculares y musculoesqueléticas.

AUTOR	MUESTRA	INTERVENCIÓN	OBSERVACIONES
Asmidawati, Hamid, Hussain, y Hill (2014)	68 AM de 50 años con pérdida de equilibrio y control postural.	Programa basado en el OTAGO program (Campbell y Robertson, 2003) con ejercicios adicionales para mejorar la capacidad del giro. 16 semanas de duración. Entrenamiento individual sin supervisión. Con controles en laboratorio a las 3, 6 y 9 semanas. Sesiones de 20-30 minutos + caminar 3 días a la semana.	Entrenamientos que incluyan resistencia y ejercicios de equilibrio permiten reducir el porcentaje de caídas en un 22% y el riesgo de caídas en un 17% en AM de 60 años.
Fukumoto et al. (2014)	46 mujeres mayores de 50 años con osteoartritis unilateral o bilateral de cadera.	Contacto telefónico con el paciente cada dos semanas. Los ejercicios se realizan con una banda elástica. 2 series de 10 repeticiones las primeras dos semanas y 3 series el resto de semanas. 8 semanas en total. 2 grupos: alta y baja velocidad de ejecución.	El estudio permitió demostrar que el entrenamiento de alta velocidad para los pacientes con osteoartritis de cadera tiene un efecto mayor sobre las propiedades musculares y el rendimiento físico que el entrenamiento de baja velocidad.
Iliffe et al. (2014)	1256 AM que habían sufrido caídas y fracturas.	Los educadores encargados del programa visitaron a los participantes solo al inicio del programa. Se realizaron 4 visitas más, si los participantes lo requerían y 12 contactos telefónicos. Actividades grupales, ejercicio en casa y la atención habitual en atención primaria. Sesiones de 30 minutos de fuerza de piernas y equilibrio. 3 veces por semana más andar durante un máximo de 30 minutos a un ritmo moderado, al menos 2 veces por semana (24 semanas).	El home-based aumento la MVPA y una proporción significativa de AM alcanzaron los 150 minutos de actividad moderada a vigorosa por semana recomendados. Se redujeron significativamente el número de caídas tras los 12 meses del programa.
Duckham et al. (2015)	319 mayores 65 años con osteoporosis	Los pacientes se reclutaron mediante la base de datos de atención primaria y la aprobación del médico de cabecera. Seguimiento por un mentor que realizó dos visitas al domicilio y 8 llamadas telefónicas. 3 sesiones de 30 minutos de ejercicio en casa y otras 2 sesiones de 30 minutos de andar cada semana.	Este tipo de programas de prevención no influyen en la densidad mineral ósea de las personas mayores. Para aumentar la resistencia ósea, los programas podrían necesitar de ejercicios específicos de mayor o menor duración.

Tabla 1.8 (b). Continuación tabla 1.8 (a). Programas de entrenamiento domiciliario (Home Based Programes) en pacientes con enfermedades neuromusculares y musculoesqueléticas.

AUTOR	MUESTRA	INTERVENCIÓN	OBSERVACIONES
Edgren et al. (2015)	81 mayores de 60 años operados por fractura de cadera.	Programa de rehabilitación domiciliario multicomponente. 1 año de duración.	La rehabilitación en el domicilio puede reducir la discapacidad entre las personas mayores con fractura de cadera. Sin embargo un entrenamiento más dirigido a la tarea podría producir más beneficios.
Voukelatos et al. (2015)	386 mayores de 65 años físicamente inactivos.	El entrenamiento consistió en 48 semanas de andar divididas en 3 fases de 12, 12 y 24 semanas a lo largo de las cuales se iba aumentando la intensidad. El seguimiento se realizaba por teléfono.	Un programa de andar permite aumentar los niveles de AF en personas mayores previamente inactivos pero no previene de las caídas.

5. Programas domiciliarios para pacientes con enfermedades inmunitarias y oncológicas.

A lo largo de un proceso oncológico, la capacidad funcional del paciente disminuye, para minimizar estas pérdidas y ayudar en la recuperación tras la enfermedad, es importante que estos pacientes sigan un entrenamiento físico adaptado, siempre y cuando el estado de salud y el médico lo autorice (ACSM, 2013). Cheville et al. (2013) realizaron un estudio con pacientes oncológicos (cáncer de pulmón y colorrectal). Sesenta y seis pacientes participaron en un programa de entrenamiento domiciliario. Previamente a su inicio, de forma individual cada paciente participó en una sesión de 90 minutos de formación. Posteriormente realizaron las sesiones en su domicilio cuatro o más veces por semana. Cada 15 días recibían llamadas telefónicas de control. Consistió en un entrenamiento de fuerza rápido y fácil. Este estudio demostró que un programa de ejercicios domiciliario parece mejorar la movilidad, fatiga y la calidad del sueño de estos pacientes.

6. Programas domiciliarios para pacientes con enfermedades del sistema nervioso central, cognitivas y psicológicas.

Con el envejecimiento se producen cambios y disminución del rendimiento del sistema nervioso aumentando la probabilidad de sufrir trastornos neurodegenerativos (Wolkow, Zou, y Mattson, 2010). Así, según la ACSM (2013), la esclerosis múltiple es una enfermedad inflamatoria crónica desmielinizante del sistema nervioso central.



Generalmente se presenta entre los 20-50 años de edad. Entre los síntomas iniciales se encuentran déficits neurológicos transitorios. Además puede verse afectada la función muscular, causando la aparición de fatiga y debilidad muscular (Chicharro y Mojares, 2008). Por ello el entrenamiento más apropiado será aquel que permita el trabajo de la fuerza muscular, el CORE y situaciones de inestabilidad. Hoang, Schoene, Gandevia, Smith, y Lord (2016) efectuaron una intervención con pacientes de entre 18 y 65 años, mediante un sistema de entrenamiento con un videojuego. Este combinaba los estímulos visuales con el movimiento de los jugadores. Los participantes realizaban las sesiones en su casa sin supervisión. Únicamente recibieron la visita de un terapeuta del ejercicio para explicarles el funcionamiento del sistema y asegurarse de que no había factores de riesgo en el hogar. Las sesiones tenían una duración de 30 minutos durante 12 semanas en las que se facilitó a los pacientes un teléfono de contacto por si les surgía alguna duda o problema. En comparación con el grupo control, el grupo intervención mejoró el tiempo de reacción y los resultados en el stroop, las pruebas de balanceo con ojos abiertos, velocidad de la marcha en simple y doble tarea y la puntuación en el “MS functional composite”. Las caídas en este grupo fueron menores, aunque este dato no fue significativo.

Por otro lado, en su intervención, King et al. (2015) trabajaron con AM enfermos de Parkinson. Clasificó a los pacientes en 3 grupos: ejercicio en casa sin supervisión, terapia física individual y clases grupales. Los tres grupos completaron tres sesiones semanales durante cuatro semanas. Los resultados mostraron que solo los pacientes que participaron en el grupo individual mejoraron en las pruebas de rendimiento físico. Sin embargo las sesiones grupales mostraron mejoras en la marcha. Por último, el programa de ejercicio en casa sin supervisión fue la forma menos eficaz en este tipo de pacientes.

Una vez comprobada el éxito de las intervenciones con ejercicio físico, hay que remarcar que en general la mayoría de los programas desarrollados en el ámbito domiciliario, son dirigidos por fisioterapeutas o por el servicio de enfermería. Del mismo modo, dentro del ámbito hospitalario existen menos intervenciones que estén realizadas por Licenciados o graduados en Ciencias de la AF y el deporte. Entre los diferentes motivos, encontramos que esta titulación presente en España, no se encuentra como tal en otros países. Este hecho puede explicar que nuestra rama profesional no esté incluida en el ámbito de la salud en todas las facultades, y por tanto es más difícil

que los especialistas en ejercicio puedan acceder a este ámbito hospitalario con las consecuencias que ello implica a la hora de diseñar y aplicar los programas de AF individualizados.

1.2.5. Adaptación del entrenamiento en los adultos mayores pacientes crónicos, pluripatológicos y paliativos.

Como hemos visto, sufrir una enfermedad en ocasiones lleva asociados otros eventos adversos. Por ejemplo, un sujeto sedentario será más susceptible de padecer obesidad, enfermedad que se asocia con la aparición de otras enfermedades como la diabetes, hipertensión, cáncer o artritis entre otras (Diego et al., 2010; Gómez-Cabello et al., 2012; Soca, 2009). Actualmente, la mayor parte de los ancianos enfermos conviven con más de una enfermedad, derivadas unas de otras y que en la mayoría de los casos tienen por inicio una patología que podría haber sido prevenida, entre otras, con estrategias dirigidas a aumentar los niveles de AF

Nos encontramos en este momento con tres tipos diferentes de pacientes:

- *PLURIPATOLÓGICOS*: sujetos que conviven con dos o más enfermedades crónicas que evocan al paciente hacia un estado de fragilidad y dependencia. Se estima que solo en Estados Unidos más de 75 millones de personas viven con 2 o más enfermedades crónicas (Akerman et al., 2014; Suárez-Dono et al., 2016).
- *CRÓNICOS*: son aquellos que padecen una sola enfermedad crónica. Al igual que los anteriores, requieren tratamientos de larga duración o a largo plazo (Suárez-Dono et al., 2016).
- *PALIATIVOS*: o terminales, son aquellos pacientes que padecen una enfermedad avanzada, progresiva e incurable que tiene un pronóstico de vida inferior a seis meses (Puente et al., 2014).

Previamente al inicio del entrenamiento físico debemos conocer las características de la enfermedad o enfermedades presentes en el paciente crónico-pluripatológico o paliativo con el que vamos a trabajar así como la medicación que se le esté suministrando.



En relación a los medicamentos, debemos prestar especial atención a fármacos como:

- **Betabloqueantes:** Provocan una reducción de la frecuencia cardíaca y de la tensión arterial en situaciones de reposos y durante el ejercicio. Aumenta con ello la probabilidad e hipoglucemia asintomática (Chicharro y Mojares, 2008; Khoja, Piva, y Toledo, 2016).
- **Agonistas dopaminérgicos:** Pueden empeorar los trastornos autonómicos en personas con enfermedad de Parkinson (Generalitat-de-Catalunya, 2007).
- **Antihipertensivos:** Provocan hipotensión después del ejercicio. Es aconsejable no detener el ejercicio bruscamente y alargar la última fase de la sesión de recuperación (Generalitat-de-Catalunya, 2007).
- **Vasodilatadores:** Aumentan la frecuencia cardíaca. En respuesta al ejercicio pueden provocar alteraciones en la regulación de la temperatura (Generalitat-de-Catalunya, 2007).
- **Diuréticos:** Pueden afectar al balance electrolítico provocando deshidratación. Es importante por ello mantener una buena hidratación antes, durante y tras la práctica de ejercicio (Khoja et al., 2016).
- **Insulina:** Se debe tener en cuenta la duración del tipo de insulina suministrada, ultrarrápida, rápida, intermedia o lenta y prescribir el ejercicio en la cola de acción de la insulina de forma que el ejercicio nunca se realice en condiciones de hiperinsulinemia o hipoinsulinemia (Chicharro y Mojares, 2008; Generalitat-de-Catalunya, 2007).
- **Sulfonilureas:** Pueden producir hipoglucemia post-ejercicio.
- **Inhibidores de las disacaridasas intestinales:** Provocan hipoglucemia.
- **Estatinas:** Pueden provocar inflamación y dolor muscular, ocasionando una menor tolerancia al ejercicio (Chicharro y Mojares, 2008; Khoja et al., 2016).

En función del tipo de enfermedades sufridas por el paciente se debe realizar un tipo de entrenamiento u otro (principio de la individualización). Previamente debemos informarnos bien de la situación del sujeto para tomar las precauciones necesarias durante las sesiones:

- Cuando el paciente sufra de insuficiencia cardíaca, sea portador de marcapasos o un desfibrilador automático implantable (DAI) o presente alguna insuficiencia

pulmonar y el diagnóstico sea medio o grave, siempre bajo supervisión médica, se deberá evitar cualquier situación de disnea así como actividades de alta intensidad. El ejercicio pautado deberá adaptarse a las condiciones del paciente, combinando ejercicios en bipedestación con ejercicios en sedestación y periodos de descanso adecuados (Stathokostas y Jones, 2015).

- En pacientes diabéticos antes de empezar la sesión de entrenamiento deberemos comprobar el nivel de glucemia así como conocer si el paciente ha ingerido algún alimento. Durante el desarrollo de la sesión deberemos estar atentos a cualquier signo o síntoma de hiperglucemia o hipoglucemia teniendo siempre a mano tanto insulina como geles de glucosa o refrescos azucarados.
- En pacientes hipertensos durante las primeras sesiones del programa y de las fases en las que se aumente la intensidad o se introduzca alguna variación en el trabajo de fuerza se deberá controlar la tensión arterial al inicio, durante y final de la sesión. El entrenamiento se suspenderá en caso de que la presión arterial sistólica supere los 250mmhg, la presión arterial diastólica supere los 115mmhg o la presión arterial sistólica disminuya más de 10mmhg por debajo de los valores de reposo (ACSM, 2013).
- Durante la ejecución de ejercicios que puedan producir fatiga y para asegurarnos de que el sujeto ha alcanzado un correcto estado de recuperación durante la sesión o al final de la misma, se recomienda hablar con el individuo. En caso de observar falta de coherencia, dificultad o imposibilidad para hablar deberemos detener el ejercicio o disminuir la intensidad.
- Es importante realizar una buena recuperación al final de la sesión para evitar cualquier complicación cardíaca (Stathokostas y Jones, 2015).
- En pacientes con osteoporosis evitar impactos agresivos pero mantener un pequeño nivel de impacto.
- En operaciones de cadera iniciar el entrenamiento cuando lo indique el traumatólogo. Evitar abducciones y aducciones de cadera. Precaución con la flexión y extensión. Fortalecer el CORE y el miembro superior. El paciente presentará mayor dificultad para mantener el equilibrio con la pierna de la cadera operada, además en ocasiones por compensación y mayor apoyo del peso sobre la parte sana puede presentar una sobrecarga de la misma. Trabajar la compensación.



- Si el paciente presenta absceso abdominal evitar que se agache y tener precaución con la flexión de cadera.
- Los pacientes trasplantados, por ejemplo de pulmón, son medicados con inmunosupresores que ayudan a prevenir el rechazo, viéndose sometidos a los efectos secundarios de los mismos como el aumento de riesgo de sufrir infecciones o cáncer. Si el paciente sufre alguna infección se deberá detener la AF durante la fase activa de la misma (Dressendorfer, Matlick, y Council, 2015).
- En pacientes con diabetes tipo 2 debemos tener especial precaución con actividades de alta intensidad o aquellas que se realicen con la maniobra de Valsalva ya que podrían desencadenar complicaciones como retinopatía y nefropatía (Baños, 2016).
- A pesar de los beneficios que produce el entrenamiento de fuerza y resistencia, estos provocan un aumento de la presión arterial que debe ser controlada en pacientes que presenten alguna enfermedad cardiovascular, por ello se debe evitar la maniobra de Vasalva (Perez-Terzic, 2012).
- Tras una cirugía de bypass coronario se deben evitar ejercicios que impliquen la musculatura del hombro y la pared torácica para evitar la apertura de la herida quirúrgica (Perez-Terzic, 2012).
- Pacientes con bajo rendimiento o pacientes de edad avanzada deben comenzar con 1RM de 30% (Perez-Terzic, 2012).
- En ocasiones la fatiga y la disnea como consecuencia del ejercicio produce las posteriores adaptaciones del organismo con un aumento de la tolerancia al ejercicio. Sin embargo, en pacientes con enfermedad pulmonar, se debe prestar mucha atención a este tipo de síntomas y en caso de observar reacciones al ejercicio como disnea, tos o fatiga en pacientes con enfermedad pulmonar se deberá reducir el volumen e intensidad el ejercicio (Burtin y Hebestreit, 2015).
- Tras la recuperación por un neumotórax y la retirada del tubo del tórax se pueden iniciar ejercicios ligeros de piernas incrementando la intensidad de forma gradual. Se pueden introducir a las 2-4 semanas después de la retirada del drenaje torácico ejercicios para la parte superior del tórax (Burtin y Hebestreit, 2015).

- En personas con enfermedad pulmonar crónica se puede utilizar entrenamiento interválico y oxígeno suplementario durante las sesiones de ejercicio para evitar situaciones de hipoxemia (Burtin y Hebestreit, 2015).
- Un estado de hipoglucemia se considera cuando los valores de la glucosa en sangre son inferiores a 70mg/dl. Tanto en pacientes diabéticos como en aquellos que no lo son si se observan signos de hipoglucemia como temblores, palidez, sudoración, mareos, dolor de cabeza, sensación de hormigueo alrededor de la boca o convulsiones, se deberá detener el ejercicio al igual que si se produce falta de aliento, sequedad de boca, náuseas y/o vómitos, signos y síntomas característicos de la cetosis (glucosa en sangre >300mg/dl). (Khoja et al., 2016).
- Aunque no está del todo claro, parece que ciertos ejercicios de carga de peso o de impactos repetitivos en las articulaciones como caminar o correr pueden provocar en pacientes diabéticos infección y úlceras en los pies debido a la rotura de la piel. Por el contrario ejercicios de soporte de peso, ciclismo, natación o remo no provocan esta sintomatología. Por ello, es conveniente realizar un seguimiento periódico modificando el entrenamiento en caso de observar ruptura de la piel o la presencia de úlceras. La neuropatía periférica diabética puede aumentar el riesgo de sufrir caídas, por ello es conveniente introducir trabajo de equilibrio y coordinación en las sesiones (Baños, 2016; Khoja et al., 2016).
- Otra recomendación a seguir en pacientes diabéticos es evitar actividades extenuantes o ejercicios en los que la cabeza se sitúe por debajo del nivel de la cintura (Khoja et al., 2016).

Aunque son necesarios más estudios que definan los requisitos y características que debería seguir un programa de entrenamiento en AM enfermos, quedan demostrados los beneficios de la AF sobre la salud y la calidad de vida de los AM tanto sanos como enfermos. Ante esta evidencia numerosos estudios revelan la importancia de cuantificar de forma precisa el nivel de AF (Garatachea y de Paz-Fernández, 2005).

Más allá de los test, cuestionarios y otros instrumentos para evaluarla, las nuevas tecnologías nos permiten cuantificar tanto la AF realizada a lo largo del día, como el nivel de sedentarismo, lo que puede ser de gran utilidad para el control y mejora de este tipo de pacientes, aspectos que tratamos a continuación.



1.3. ACELEROMETRÍA Y ACTIVIDAD FÍSICA

1.3.1. Actividad física diaria ¿Cómo medirla?

Medir y controlar los niveles de AF, calorías consumidas durante la práctica de un ejercicio físico determinado, cantidad de pasos realizados en un período de tiempo, etc. ha pasado a convertirse en un importante instrumento para el control de la salud de la población en materia de ejercicio físico.

Existen diferentes métodos objetivos y subjetivos que nos permiten determinar y medir los niveles de AF. Entre estos instrumentos encontramos:

OBJETIVOS:

- **Observación directa:** Se trata de un método relativamente objetivo, muy sistematizado y de bajo coste. Nos permite medir la AF in situ gracias al cual se obtienen patrones de conducta. La principal problemática de la observación directa es que los sujetos pueden modificar su comportamiento durante el tiempo de evaluación (Carrillo, 2009).
- **Técnica del agua doblemente marcada:** para llevar a cabo este tipo de análisis, los sujetos de estudio deben tomar una solución de agua enriquecida con isótopos y mediante una muestra del sujeto se calcula la cantidad de hidrógeno y oxígeno metabolizado (Carrillo, 2009).
- **Calorimetría:**
 - *Indirecta:* durante la ejecución de una AF concreta al medir la cantidad de oxígeno consumido podemos determinar la cantidad de energía empleada por el sujeto en dicha prueba.
 - *Directa:* este método se suele utilizar en el ámbito del entrenamiento y la fisiología y su puesta en práctica requiere un alto coste económico. Durante la ejecución de la prueba o ejercicio la temperatura del sujeto equivale a la temperatura de un circuito de agua instalado específicamente para esta actividad. Consiste en medir directamente la cantidad de calor del sujeto de estudio con un calorímetro durante un prueba específica (Carrillo, 2009).

- **Sensores de movimiento:**
 - *Podómetros:* Miden el número de pasos. Hay estudios que establecen los valores por encima o por debajo de los cuales se considera que el sujeto es sedentario o no. Es muy útil en programas de intervención. El uso de podómetros ayuda a la motivación y aumento de la práctica de AF al menos a corto plazo (Ainsworth, Cahalin, Buman, y Ross, 2015; Bravata et al., 2007).
 - *Monitores de frecuencia cardíaca (FC):* permite monitorizar la frecuencia cardíaca durante la realización de ejercicio o cualquier AF.
 - *Acelerómetros:* los acelerómetros son pequeños dispositivos electrónicos que permiten controlar la AF humana y determinar el gasto energético a través de la medición de diferentes planos de movimiento en función del tipo de acelerómetro (uniaxiales, biaxiales o triaxiales). Además se pueden utilizar para analizar patrones de marcha humana, patrones de movimiento y patrones de sueño (ActiGraph, 2011).

SUBJETIVOS:

- **Instrumentos de autoinforme:** se trata de informes o encuestas que intentan determinar mediante cuestiones los niveles de AF de los sujetos entrevistados. Cuando se realiza este tipo de informes se debe explicar muy bien a las personas que lo van rellenando a qué se hace referencia con cada tipo de actividad, ya que la principal problemática de estos instrumentos, especialmente en los AM, es que se tiende a subestimar la AF. Se suelen utilizar cuando la muestra de sujetos es demasiado grande y para conocer el tipo de actividad que le interesa a la muestra de análisis. Algunos ejemplos o tipos de cuestionarios son:
 - *PASE:* physical activity scale for the elderly (Washburn, Smith, Jette, y Janney, 1993).
 - *YPAS:* yale physical activity survey (De Abajo, Larriba, y Marquez, 2001; Dipietro, Caspersen, Ostfeld, y Nadel, 1993).
 - *CHAMPS:* community health activities models program for seniors questionnaire (Stewart et al., 2001; Stewart et al., 1997).



Entre todos estos métodos descritos encontramos algunos inconvenientes para su uso convencional. Algunos, como las técnicas de agua doblemente marcada o de calorimetría, no están al alcance de todos por resultar muy costosos, complicados de manejar o ser de gran tamaño. Otros, por el contrario, aunque son fáciles de aplicar o de bajo coste, como los autoinformes, aportan una información subjetiva y en ocasiones poco fiable, especialmente cuando se trata de AM; ya que en el momento de las respuestas pueden estar influenciados por su estado de ánimo, estado de salud, depresión, ansiedad, problemas cognitivos o el no registro de ciertas actividades llevadas a cabo en la vida cotidiana y que los autoinformes no valoran como AF (Burzynska et al., 2014; Van Cauwenberg et al., 2014). Sin embargo, pueden ser muy útiles en los estudios con grandes muestras donde los recursos para llevarlos a cabo son limitados.

Con el objetivo de subsanar estos problemas y contar con un instrumento que permita determinar de una manera objetiva los niveles de AF diarios, se recomienda el uso de acelerómetros: pequeños sensores de movimiento, de poco peso, fáciles de colocar y transportar, de medidas objetivas y de un coste relativamente barato (Dunstan et al., 2010; Murphy, 2009). Mediante la medida de la magnitud de las aceleraciones y desaceleraciones, del centro de masas del cuerpo durante el movimiento humano, permiten obtener información sobre la cantidad, frecuencia, intensidad y duración de la AF llevada a cabo por un sujeto durante un período temporal determinado, así como los patrones de comportamiento del individuo analizado. Además nos permiten estudiar parámetros temporales y de ejecución de la marcha, como el tiempo de contacto del pie, la cadencia y longitud del paso y la simetría de la marcha, permitiendo distinguir entre la marcha de un sujeto sano y la de un sujeto frágil. (Dunstan et al., 2010; Garatachea, Torres Luque, y Gonzalez Gallego, 2010; Murphy, 2009).

Estos dispositivos, durante sus inicios hasta períodos relativamente recientes, eran usados únicamente en el ámbito de la investigación, de hecho en los últimos años están siendo empleados en estudios para la estimación del gasto energético durante la AF (Bourke et al., 2014). Los continuos avances están haciendo posible su aplicación en el ámbito de la salud y la clínica (Garatachea et al., 2010). Además la cuantificación objetiva de movimiento y su relación con el gasto energético han contribuido a una mejor comprensión de la relación entre el peso y los patrones de AF (Bond et al., 2014).

1.3.2. La actigrafía en la evaluación de la actividad física y el sedentarismo.

Previamente a la realización de las mediciones, debemos establecer con claridad qué es aquello que queremos evaluar, ya que dependiendo de nuestro objetivo deberemos elegir un tipo de acelerómetro u otro. Actualmente existen en el mercado un gran número de acelerómetros. Según Trost, McIver, y Pate (2005) la elección de un dispositivo u otro dependerá del presupuesto económico, el tamaño y peso del dispositivo, los accesorios necesarios para la utilización de los mismos, la facilidad de uso y la calidad de la asistencia técnica, entre otros. Otro aspecto importante a tener en cuenta es el número de planos que nos permite analizar cada tipo de acelerómetros, en función de lo cual podremos obtener una información más o menos precisa. Siguiendo este último criterio de elección podemos distinguir entre tres tipos de acelerómetros (Garatachea et al., 2010; Pérez-Diez et al., 2009):

- Uniaxiales: estos solo registran el movimiento en un eje del espacio.
- Biaxiales: registran el movimiento realizado en el eje X e Y del espacio.
- Triaxiales: registran la intensidad y velocidad del movimiento en los 3 ejes del espacio: X, Y y Z.

En su revisión, Torres-Luque, Fernandez, Santos-Lozano, Garatachea, y Carnero (2014), determinaron que hasta el 2009 los acelerómetros más utilizados fueron los uniaxiales de las marcas Actigraph, actical y actiwatch y el triaxial RT3 que fue reemplazado posteriormente por el Tritrac. En el 2010 apareció el Actigraph GT3X un acelerómetro triaxial que aporta información más precisa ya que es capaz de cuantificar y determinar los patrones de los movimientos según todos los planos del espacio en los que se realizan (Garatachea et al., 2010).

Para obtener la información deseada, la señal proveniente de los acelerómetros es integrada a través de un intervalo de tiempo dado, o período, posteriormente se suma y se guarda. En función del modelo de acelerómetro, el período de tiempo puede ser tan corto como 1 segundo o tan largo como varios minutos. Los resultados de los acelerómetros son unidades adimensionales comúnmente denominadas “COUNTS”. Estos counts son arbitrarios y dependen de las especificaciones de cada acelerómetro y por lo tanto no pueden ser comparadas entre los diferentes tipos de dispositivos. Los COUNTS representan el sumatorio de los valores absolutos de cambios de



aceleraciones filtradas y medidas durante un periodo de tiempo fijado previamente llamado “EPOCH” y que va desde 1 a 60 segundos (Torres-Luque et al., 2014). Según el tipo de población a estudiar se tendrán en cuenta una serie AF.

Como venimos exponiendo, el sedentarismo es actualmente un grave problema que engloba a un gran porcentaje de la población, en especial al de mayor edad. Por ello, el control e investigación de los niveles de sedentarismo y de sus consecuencias son imprescindibles para la promoción de un estilo de vida más activo en este sector poblacional. De hecho, las nuevas tecnologías están facilitando cada vez más este tipo de investigaciones y, como resultado, se espera que las intervenciones de promoción de AF sean cada vez más efectivas (Dobkin et al., 2011).

A pesar de que los acelerómetros no son capaces de captar la energía de ciertas actividades, como jugar a las cartas, coser, manualidades, caminar cuesta arriba o caminar transportando una carga (Garatachea et al., 2010; Murphy, 2009), las investigaciones realizadas hasta el momento, incluso con adultos enfermos crónicos (personas muy inactivas), demuestran que los acelerómetros son válidos para el análisis de los niveles de AF diaria (Bann et al., 2015; Hashimoto et al., 2015).

Al contrario de lo que sucede cuando registramos una determinada prueba o ejercicio físico donde el acelerómetro se coloca únicamente el tiempo que dura la actividad a registrar, para conocer de forma fiable el nivel de AF de una persona, los dispositivos deben llevarse durante un mínimo de días y horas diarias determinado. Además hay que tener en cuenta el tipo de población con la que trabajamos, ya que no es lo mismo evaluar la actividad de un niño que la de un adulto, la de una persona sana que la de una persona enferma. Los niños, por ejemplo, pasan más tiempo realizando actividades de alta intensidad que los AM (Murphy, 2009). Esta diferencia debe ser tenida en cuenta tanto en el momento del análisis para determinar qué datos son aptos y cuáles no, como en el momento del cálculo de los minutos transcurridos en cada nivel de actividad. Algunos estudios se han realizado con el objetivo de validar cuanto tiempo mínimo necesario sería suficiente para que este análisis fuera fiable.

Con respecto a los días válidos y de colocación, la mayoría coinciden en colocar los dispositivos durante siete días consecutivos y los datos aptos para el análisis serán los días que el sujeto haya llevado el acelerómetro durante un mínimo de 10 horas y con 4 o

5 días válidos (Aguilar-Farías, Brown, y Peeters, 2014; Arnardottir et al., 2013; Burzynska et al., 2014; Choi, Ward, Schnelle, y Buchowski, 2012; Gorman et al., 2014; Lohne-Seiler, Hansen, Kolle, y Anderssen, 2014; Loprinzi, 2013; Troiano et al., 2008; Winters et al., 2015). Algunos autores consideran que en AM no es necesario distinguir los días entre semana de los de fin de semana, por considerar que sus actividades son bastante regulares a lo largo de los siete días (Hart, Swartz, Cashin, y Strath, 2011; Murphy, 2009). Otros, en cambio, sí que prefieren hacer esta distinción (Sardinha et al., 2015). En el caso de que únicamente se quisiera evaluar el patrón del sueño se cree que con 3 días sería más que suficiente (Murphy, 2009).

Tras el registro de las aceleraciones (counts) en los días y horas válidos, se debe aportar un significado biológico a estos resultados. De este modo los counts han sido calibrados con el gasto energético (Freedson et al., 1998): $GE \text{ (METs)} = 1,439008 + (0,000795 \times \text{counts} \times \text{min}^{-1})$. En este momento y también en función del tipo de población analizada, se determinaran unos puntos de corte (cut points), para establecer los rangos de minutos para cada nivel de actividad. Por ejemplo, Arnardottir et al. (2013), para determinar el grado de AF de AM (73-98 años) utilizó las cuatro categorías más comunes (sedentarismo “0-99counts/minuto”, AF de baja intensidad “100-759 counts/minuto”, estilo de vida activo “760-2019 counts/minuto” y AF de moderada a vigorosa “ ≥ 2020 counts/minuto”. Por otro lado Bann et al. (2015) que realizaron su investigación con AM muy sedentarios, con alto riesgo de discapacidad en la movilidad, emplearon únicamente tres categorías: Sedentarismo “ < 100 counts/minuto”, AF ligera baja “100-1040 counts/minuto” y AF ligera alta “1041-1951 counts/minuto”.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El envejecimiento con patología, el sedentarismo e inactividad, se encuentran actualmente entre los grandes temas de preocupación social. Con el paso de los años aumenta la evidente necesidad de concienciar a la sociedad, en todos sus niveles de edad, de la importancia de mantener un estilo de vida activo y sano, que contribuya a un buen envejecimiento, mejorando la calidad de vida de la persona en sus últimos años, reduciendo la carga de aquellos familiares y cuidadores que se ocupan de sus mayores enfermos y los altos costes que supone para la sociedad.



Una de las herramientas más potentes con la que contamos es el ejercicio físico, que nos permite atenuar y mejorar las pérdidas de masa muscular esquelética, capacidad bioenergética, coordinación, equilibrio, desregulación del medio interno, etc. siendo lo más idóneo empezar la práctica de ejercicio físico y mantenimiento de un estilo de vida activo en edades tempranas. Pero, ¿cómo podemos mejorar la calidad de vida y la salud de los AM enfermos? Pues bien, como venimos comentando, actualmente se están llevando a cabo tanto a nivel nacional como internacional algunos programas de AF en el ámbito hospitalario, residencias y centros de la tercera edad. Sin embargo, la mayoría de estos programas se inician y desarrollan con propósito investigador y orientado hacia la publicación de tesis y artículos científicos. Una vez finalizado el proyecto de investigación estos programas desaparecen. Es decir, se trata de intervenciones temporales cuya duración está supeditada a la subsistencia del proyecto de investigación o financiación económica por parte del estado u otra entidad pública o privada.

Así, dejando a un lado el ámbito hospitalario y residencial, actualmente en España, a nivel universitario, se están llevando a cabo diferentes iniciativas, programas y proyectos dirigidos por licenciados en educación física. Entre los grupos de trabajo más representativos encontramos a: *EXERNET* (Red de investigación en ejercicio físico y salud para poblaciones especiales). Esta red la componen diferente grupos de investigación, expertos en ejercicio, nutrición, fisiología, etc. de nuestro país. De entre la población con la que trabajan se encuentran los AM, siendo el principal objetivo el fomento y difusión de la práctica de ejercicio físico para la mejora de la salud y prevención de enfermedades. Entre los trabajos con AM encontramos el de Rexach et al. (2009), quienes aplicaron un programa de entrenamiento aeróbico y de fuerza individualizado en AM sanos nonagenarios, con el objetivo de ayudar en la mejora de la comprensión del beneficio que supone la práctica de AF regular en los AM de 90 años. Por otro lado encontramos el *GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD*, dirigido por la Dra. Susana Aznar, y entre cuyas líneas de investigación se encuentra la cuantificación de los niveles de AF en la población sana y con patología controlada. Junto a estos encontramos otras líneas de investigación como las intervenciones con fibromialgia y el programa “El ejercicio Te cuida”, del Dr. Narcis Gusi y las ya mencionadas de la Junta de Andalucía.

Los programas de entrenamiento domiciliario realizados con una visión holística teniendo en cuenta tanto la parte anímica como afectiva, cognitiva, así como todos los ámbitos que forman parte del ser humano, tal y como es el programa EFAM-UV©, pueden ayudar a los AM a enfrentarse a esta última etapa de la vida con una mayor autonomía y calidad humana, dignificando al ser humano en todas sus dimensiones por encima de las mejoras locales y meramente físicas. Sería interesante por tanto, conocer si estos programas además de mejorar la calidad de vida o la función, también suponen una mejora en el ámbito familiar y en la reducción de costes en UHD. Donde tras la experiencia de los últimos años del grupo de investigación UIRFIDE (UV) en colaboración con el hospital General de Alicante, la UHD al tratarse de un servicio domiciliario y por tanto más centrado en la persona y en su entorno de vida diario, se presenta como el sitio idóneo para trabajar con estos adultos tan mayores, al requerir un entrenamiento completamente individualizado y personalizado.

Ante esta situación, se presenta la necesidad de implantar programas de AF permanentes en el ámbito hospitalario y centros de la tercera edad. Capaces de garantizar a los pacientes durante y tras el ingreso en el hospital convencional o a domiciliario, la posibilidad de recibir entrenamiento físico individualizado que permita recuperar, mantener y mejorar el nivel físico, funcional y cognitivo minimizando los efectos negativos de la hospitalización y garantizando una mejor calidad de vida e independencia. Tal y como tenemos por objetivo en el presente estudio.

CAPÍTULO 2.

Metodología

2.1. OBJETIVOS

Objetivos Generales:

1. Mejorar la calidad de vida de los pacientes ancianos pluripatológicos y paliativos afectados por pérdidas de función motriz, mediante un programa domiciliario de entrenamiento funcional y acciones educativas.
2. Mejorar la capacidad funcional de este tipo de pacientes.
3. Modificar el patrón de visitas a urgencias y reingreso de los usuarios del programa.
4. Analizar el impacto del programa sobre cuidadores y servicios de la UHD.



Objetivos específicos:

Para definir de forma más concreta estos objetivos, a continuación haremos mención de los objetivos específicos.

1. Modificar el patrón de sedentarismo e incrementar el nivel de actividad física diaria evaluado mediante acelerometría.
2. Aumentar la velocidad del paso.
3. Aumentar la capacidad funcional evaluada mediante la mejora de sus componentes: fuerza del tren inferior, fuerza del tren superior, equilibrio-tanto estático como dinámico-, y agilidad.
4. Analizar la relación entre la mejora en la capacidad funcional y la velocidad de marcha.
5. Controlar, mejorar y/o mantener constantes los valores de tensión arterial y saturación de oxígeno.
6. Mantener y/o mejorar el nivel de orientación y capacidad cognitiva afectados por el deterioro funcional.
7. Fomentar la autonomía e independencia de esta población.
8. Comprobar la viabilidad en la adaptación del programa de entrenamiento EFAM-UV© sobre los pacientes pluripatológicos y paliativos.
9. Reducir el número de reingresos, visitas a urgencias y administración de medicación en pacientes mayores pluripatológicos o paliativos.
10. Analizar la relación entre los efectos del programa y la sobrecarga del cuidador.

2.2. HIPÓTESIS

H1.

El uso de acelerómetros en pacientes pluripatológicos y paliativos permite determinar de una manera precisa y fiable su nivel de actividad física diaria y sedentarismo.

H2.

El desarrollo de un programa de entrenamiento funcional multicomponente en el domicilio de los usuarios permite mejorar la calidad de vida, la capacidad funcional y la autonomía en las actividades de la vida diaria de los pacientes ingresados en la Unidad de Hospitalización a Domicilio (UHD).

H3.

El grado de sobrecarga experimentada por el cuidador se relaciona con el nivel de dependencia del adulto mayor asistido.

H4.

Los pacientes de la UHD entrenados mediante el programa de actividad física reducen las visitas a urgencias y reingresos hospitalarios en comparación con los pacientes que no lo realizan.

H5.

Los beneficios producidos en estos pacientes son mayores cuando las sesiones son dirigidas directamente por el entrenador que cuando se realizan de forma autónoma por los pacientes.



2.3. DISEÑO Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

Como muestra de estudio, se proponen AM pluripatológicos y paliativos, mayores de 60 años, seleccionados de entre los pacientes ingresados o dados de alta por la Unidad de Corta Estancia (UCE) y Unidad de Hospitalización a Domicilio (UHD) del Hospital General de Alicante (España). Se trata de una selección de la muestra no probabilística e intencionada.

Con el objetivo de comparar las mejoras atribuidas a un programa de entrenamiento funcional cognitivo y domiciliario, se presenta un estudio cuantitativo, aplicado y cuasi-experimental, de corte longitudinal, donde el grupo experimental se ha dividido entre pacientes participantes en el entrenamiento funcional cognitivo “EFAM^H-UV©” (grupo 1) y aquellos que han participado en el programa de tareas lúdico cognitivas “EFAM^{LC}-UV©” (grupo 2). Se descarta la idea del grupo control coincidiendo con la petición de los doctores de que se pautase ejercicio físico y se dé el mismo tratamiento a todos los pacientes. No obstante de forma aleatoria se obtuvo un grupo control únicamente con el objetivo de comparar el seguimiento hospitalario en cuanto a ingresos hospitalarios y UHD, y visitas a urgencias con las del grupo EFAM^H-UV©, en el apartado final de este trabajo.

Tras una reunión con el director de la UHD y la revisión de algunos estudios médicos en los que tanto el grupo experimental como el control recibían algún tipo de tratamiento (Estacio et al., 1998; Jacob, Waehlert, y Kostev, 2016), y siendo conscientes del demostrado efecto terapéutico del ejercicio físico (Ambrose y Golightly, 2015; Warburton, Nicol, y Bredin, 2006) se consideró que no sería ético no incluir en el programa EFAM^H-UV© a todos los pacientes que aun no cumpliendo alguno de los requisitos de inclusión, se pensara que pudieran beneficiarse mediante una intervención alternativa, o que con una preparación previa pudieran alcanzar los criterios establecidos. Por este motivo se creó un programa alternativo de orientación lúdico cognitiva (EFAM^{LC}-UV©), para atender a aquellos pacientes con niveles de salud física-mental muy reducida que no eran capaces de seguir el programa de entrenamiento físico multicomponente.

Todos los pacientes participaron de una forma voluntaria. Tras la derivación y primera información de los médicos a los pacientes seleccionados acerca del programa en el cual

se les quería incluir, los pacientes y/o familiares recibieron las hojas de información correspondientes al tipo y características del programa (Anexo 1). Al aceptar participar en el mismo todos los pacientes firmaron un consentimiento informado en cumplimiento con la declaración de Helsinki, siempre en presencia de algún familiar o responsable autorizado con plenas facultades mentales. El estudio fue aprobado previamente por el comité de Ética de la Universidad de Valencia (procedimiento H14014428868708; Anexo 2).

2.3.1 Criterios de selección de la muestra.

2.3.1.1. Criterios del grupo de entrenamiento funcional cognitivo (EFAM^H-UV©).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Paciente mayor de 60 años de la UHD con varias patologías (EPOC, enfermedades cardiovasculares, depresión, disfunción muscular, etc.).
- Paciente apto física y mentalmente para la realización de un programa de AF.
- Disponibilidad para su seguimiento desde el instante del alta hospitalaria y posterior seguimiento en el domicilio.
- Firma del consentimiento informado previo al inicio del programa.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Paciente menor de 60 años.
- Paciente con patología que lo excluye de la práctica física regular.
- Paciente que seguía un programa de AF regular antes del ingreso hospitalario.
- Paciente que participa en otras actividades físicas o de rehabilitación una vez iniciado el programa.
- Incapacidad para responder al SF_36 y al MMSE durante la entrevista inicial.
- Falta de regularidad persistente y voluntaria o la presencia de algún agravamiento durante el mismo.
- Negativa a colocarse el acelerómetro.
- No querer participar.

A pesar de estos criterios de inclusión y el interés continuo de los médicos por derivar a los pacientes y la dificultad para separar realmente las capacidades físicas y psicológicas, hizo que los sujetos que finalmente participaron en el programa, sí que mostraran un deterioro cognitivo y/o físico superior al recomendado en el diseño inicial



de los criterios de esta tesis, tal y como se verá en el apartado de explicación de la muestra y resultados.

2.3.1.2. Criterios del grupo de tareas lúdico cognitivas ((EFAM^{LC}-UV©).

Tal y como se ha explicado previamente los pacientes que no eran aptos para realizar el programa de entrenamiento pasaron a formar parte del grupo lúdico cognitivo. El objetivo en este caso era lograr mejoras o estabilización en el estado de ánimo y el nivel cognitivo, incluso las mejoras necesarias para poder derivarlos en alguna fase de la intervención al grupo de entrenamiento funcional, siempre y cuando se alcanzaran los criterios de inclusión para el mismo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Paciente mayor de 60 años de la UHD con varias patologías (EPOC, enfermedades cardiovasculares, depresión, disfunción muscular, etc.).
- No apto física y mentalmente para la realización de un programa de AF.
- Susceptible de mejora y derivación hacia el grupo de ejercicio físico.
- Interés de participar en el programa.
- Disponibilidad para su seguimiento desde el instante del alta hospitalaria y posterior seguimiento en el domicilio.
- Firma del consentimiento informado previo al inicio del programa.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Negativa a colocarse el acelerómetro.
- No querer participar.
- Falta de regularidad persistente y voluntaria o la presencia de algún agravamiento durante el mismo.

2.3.2. Temporalización e Intervención del grupo de entrenamiento funcional cognitivo.

2.3.2.1. Temporalización del grupo de entrenamiento funcional cognitivo.

Desde octubre de 2014 a septiembre de 2016 tuvo lugar la intervención del programa. A lo largo de estos dos años los pacientes fueron ingresando por goteo en el programa de entrenamiento EFAM^H-UV© tal y como se ha venido explicando. Con el objetivo de conocer las mejoras provocadas por la intervención sobre los individuos (capacidad

funcional y calidad de vida), se establecieron cinco momentos de muestreo. Una primera evaluación se realizó la semana previa al inicio del programa (EV_{pre}). Tras una primera fase de 6 semanas con 2 sesiones semanales dirigidas por la entrenadora más 1 sesión autónoma pautaada pero no dirigida, se realizó una evaluación de control (EV_1). Finalizada una segunda fase con las mismas características que la primera se volvió a evaluar de forma completa (EV_2). Estas dos primeras fases se compusieron de 24 sesiones de entrenamiento dirigidas y 12 sesiones autónomas (36 en total). La tercera evaluación (EV_3) se realizó al finalizar la fase de Autonomía, tras 12 sesiones de entrenamiento de las cuales cada semana 1 sesión era supervisada y las 2 restantes eran pautaadas pero realizadas sin la presencia del entrenador/a. La última evaluación (EV_{post}) se realizó al finalizar el estudio, tras 4 semanas de autonomía total, para evaluar el impacto de la ausencia de supervisión. En total, el programa estuvo compuesto por 28 sesiones dirigidas y 20 autónomas con 5 evaluaciones.

Cada una de las evaluaciones se realizó durante dos días alternos en la misma semana, generalmente lunes y miércoles o martes y jueves. En caso de que alguno de los pacientes no completara el número de sesiones previsto para cada fase por reingreso hospitalario, enfermedad u otros motivos personales, se alargaba el período de entrenamiento hasta alcanzar el total de sesiones previsto y siempre habiendo realizado las dos sesiones dirigidas la semana previa a la evaluación. Con ello se buscaba solucionar los problemas detectados en el estudio piloto (Blasco-Lafarga et al., 2015), como el incumplimiento de sesiones previamente a la realización de las evaluaciones y por tanto la diferencia entre sujetos. En la tabla 2.1 se muestra el cronograma del programa.

En una segunda parte del estudio, el objetivo fue determinar el efecto y la repercusión de nuestra intervención en relación con el sistema sanitario. Para ello se establecieron dos momentos de muestreo, 6 meses antes del inicio del programa (pre-programa) y 6 meses tras la participación en el mismo (post-programa). En ambos, se analizaron los ingresos hospitalarios, en UHD y las visitas a urgencias. En el momento de muestreo post-programa se realizó además, un seguimiento telefónico y encuestas a los cuidadores, pacientes y médicos. Además, durante la intervención (primera parte del estudio) se controló la medicación suministrada a cada sujeto con el objetivo de conocer si se producía alguna reducción de la misma. La medicación tomada por cada uno de los

sujetos de estudio fue controlada además 6 meses pre y post-programa. Adicionalmente, durante el programa de entrenamiento y con un objetivo únicamente de seguimiento, también se controlaron los ingresos y visitas a urgencias.

Tabla 2.1. Cronograma del programa de entrenamiento funcional cognitivo.

SEMANA	FASE	ORGANIZACIÓN SEMANAL	TOTAL
S ₁	<i>Entrevista</i>		
S ₂	<i>EV_{pre}</i>		
S ₃₋₈	FASE 1	2 sesiones dirigidas 1 sesión autónoma	12 sesiones dirigidas 6 autónomas
S ₉	<i>EV₁ (intermedia o de control)</i>		
S ₁₀₋₁₅	FASE 2	2 sesiones dirigidas 1 sesión autónoma	12 sesiones dirigidas 6 autónomas
S ₁₆	<i>EV₂</i>		
S ₁₇₋₂₀	FASE 3	1 sesión dirigida 2 sesiones autónomas	4 sesiones dirigidas 8 autónomas
S ₂₁	<i>EV₃</i>		
S ₂₂₋₂₅	FASE 4	Autonomía total	
S ₂₆	<i>EV_{POST}</i>		
6 meses	Control telefónico		

Tal y como se muestra en la figura 2.1 inicialmente se contó con una muestra de 55 pacientes de los cuales 15 fueron excluidos por no contar con los requisitos de inclusión fijados para el estudio. De los 40 sujetos restantes que pasaron la entrevista inicial, y debido a su estado de salud (que en ocasiones presentaba un deterioro en fases muy avanzadas), sólo 33 realizaron la evaluación inicial (EV_{pre}) e ingresaron en el programa. De ellos, 21 consiguieron finalizar la primera fase del mismo (EV_1). 18 sujetos siguieron y finalizaron la fase dos y por tanto fueron controlados con una tercera evaluación (EV_2), siendo 17 el número final de pacientes que consiguió completar todo el programa y la evaluación final (EV_3). Con el objetivo de examinar si se produjo desentrenamiento durante el período de autonomía, los 17 pacientes fueron evaluados con una EV_{post} adicional.

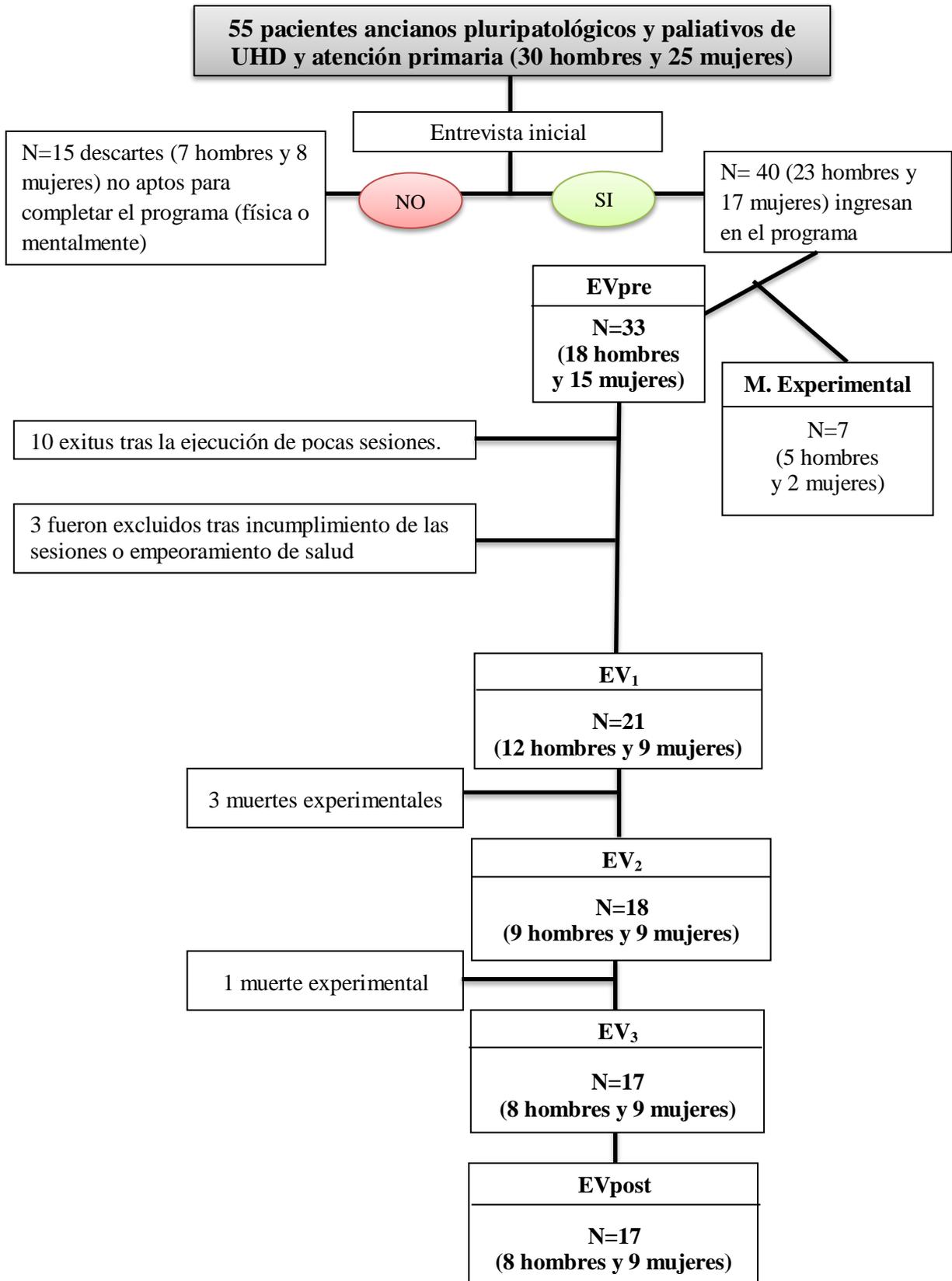


Figura 2.1. Diagrama de flujo grupo funcional cognitivo.

EV: Evaluación; M. Experimental: Muerte experimental.



2.3.2.2. Intervención del grupo de entrenamiento funcional cognitivo.

El entrenamiento llevado a cabo se basa en la adaptación para pacientes UHD del programa desarrollado por el grupo de investigación Uirfide-Efam, presentado en las tesis: “Prevención del déficit funcional en pacientes ancianos hospitalizados por enfermedad aguda: estudio preliminar de un programa de fuerza” (Sisamón Rodríguez, 2012) y “Efectos de un programa de entrenamiento funcional sobre variabilidad de la frecuencia cardiaca, la función ejecutiva y la capacidad condicional en AM” (Navarro, 2014), ambas dirigidas por la Dra. D^a. Cristina Blasco Lafarga. En el primer caso con acento sobre la mejora de la fuerza y el equilibrio, y en el segundo caso ya con orientación claramente cognitiva y multicomponente. Decimos que es multicomponente porque en un mismo entrenamiento se trabajan tanto capacidades físicas (movilidad, coordinación, fuerza, patrón de marcha, resistencia y velocidad) como cognitivas. Estas últimas siempre incluidas en los ejercicios realizados durante las sesiones.

Siguiendo las directrices de Blasco-Lafarga (2013) y Blasco-Lafarga, Caus, Sisamón, y Yángüez (2013) las sesiones tenían una duración de 30 a 60 minutos en función de las características de los pacientes y momento de la intervención. Durante la sesión se controlaba la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, percepción subjetiva del esfuerzo (Silva-Grigoletto et al., 2013) y dolor (Clarett, 2012). Además, durante las primeras sesiones se realizaba un seguimiento de la tensión arterial en los pacientes hipertensos. Así, en este tipo de pacientes generalmente se prioriza el desarrollo neuromuscular que ayude a la mejora de la coordinación y capacidad de andar (figura 2.2 y 2.3).

La intervención está diseñada para hacer coincidir los mesociclos del programa de entrenamiento con las fases del estudio, de forma que al mesociclo introductorio “I” (12 sesiones dirigidas) le sigue un mesociclo de desarrollo neuromuscular y cognitivo “D” (12 sesiones dirigidas). La tercera fase corresponde al mesociclo de estabilización neuromuscular y mejora de la plasticidad motriz “E” (4 sesiones dirigidas). De forma adicional entre los mesociclos I-D y D-E se incluye uno de Transición “T” para aquellos pacientes que no logran alcanzar los objetivos establecidos en el mesociclo previo.

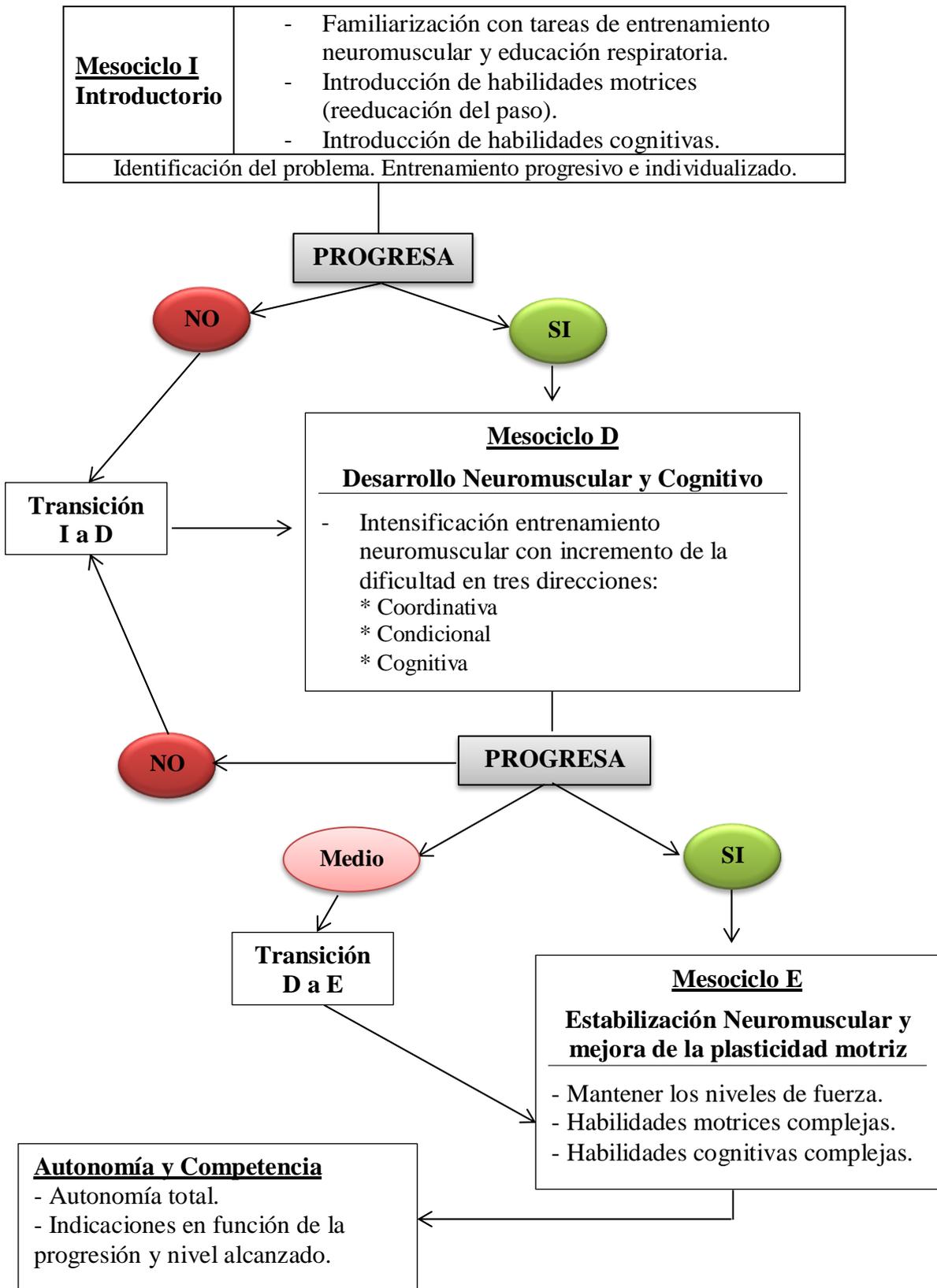


Figura 2.2. Planificación según mesociclos del periodo de entrenamiento físico-cognitivo.

**MESOCICLO
INTRODUCTORIO**



MESOCICLO DE DESARROLLO NEUROMUSCULAR



**MESOCICLO DE ESTABILIZACIÓN
NEUROMUSCULAR Y PLASTICIDAD MOTRIZ**



Figura 2.3. Ejemplos de ejercicios según mesociclos o períodos de entrenamiento.

Se establecieron 3 categorías de pacientes en función de su nivel de dependencia, con tres niveles por cada grupo atendiendo a sus posibilidades cognitivas, funcionales y cardiovasculares (tabla 2.2). Sin embargo y a pesar de disponer de esta clasificación inicial, las características del entrenamiento y progresión de las sesiones fueron, y deben ser, individuales y adaptadas a cada paciente.

Tabla 2.2. Clasificación por niveles de independencia y salud de los pacientes.

CLASIFICACIÓN OPERATIVA DE LOS PACIENTES	
NIVEL DE INDEPENDENCIA	Dependiente, Semiindependiente, Independiente
NIVEL DE SALUD	GRADO
Cognitivo	Alto, Medio, Bajo
Funcional	Alto, Medio, Bajo
Cardiovascular	Alto, Medio, Bajo

2.3.3. Temporalización e Intervención del grupo de tareas lúdico cognitivas.

2.3.3.1. Temporalización del grupo de tareas lúdico cognitivas.

Al igual que en el grupo EFAM^H-UV[©], la figura 2.4 muestra la organización temporal de los pacientes incluidos en el grupo lúdico cognitivo. Del mismo modo se muestra la transición hacia el grupo de entrenamiento funcional cognitivo de algunos de los pacientes.

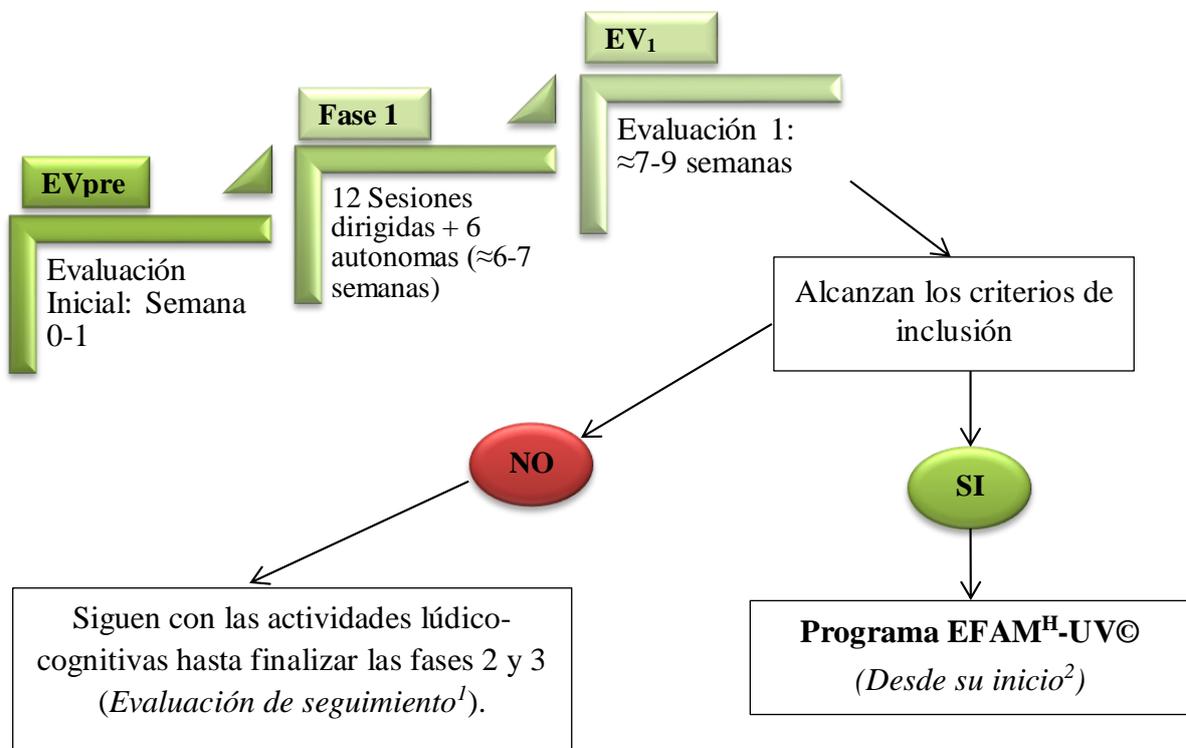


Figura 2.4. Estructuración del programa de entrenamiento lúdico-cognitivo.

¹No se usa para el análisis; ²La EV₁ se considera como la EV_{pre} de la nueva intervención.

La figura 2.5 presenta el diagrama de flujo perteneciente al grupo lúdico cognitivo. Como se observa, la muestra inicial fue de 12 sujetos de los cuales 8 pasaron la entrevista inicial y 6 finalizaron la primera fase. De estos 6 pacientes inicialmente 2 fueron incluidos en el grupo EFAM^H-UV[©], sin embargo solo uno inició el programa. Con el segundo sujeto, para iniciar el entrenamiento físico-cognitivo (EFAM^H-UV[©]) tuvimos que esperar a la estabilización de su enfermedad.

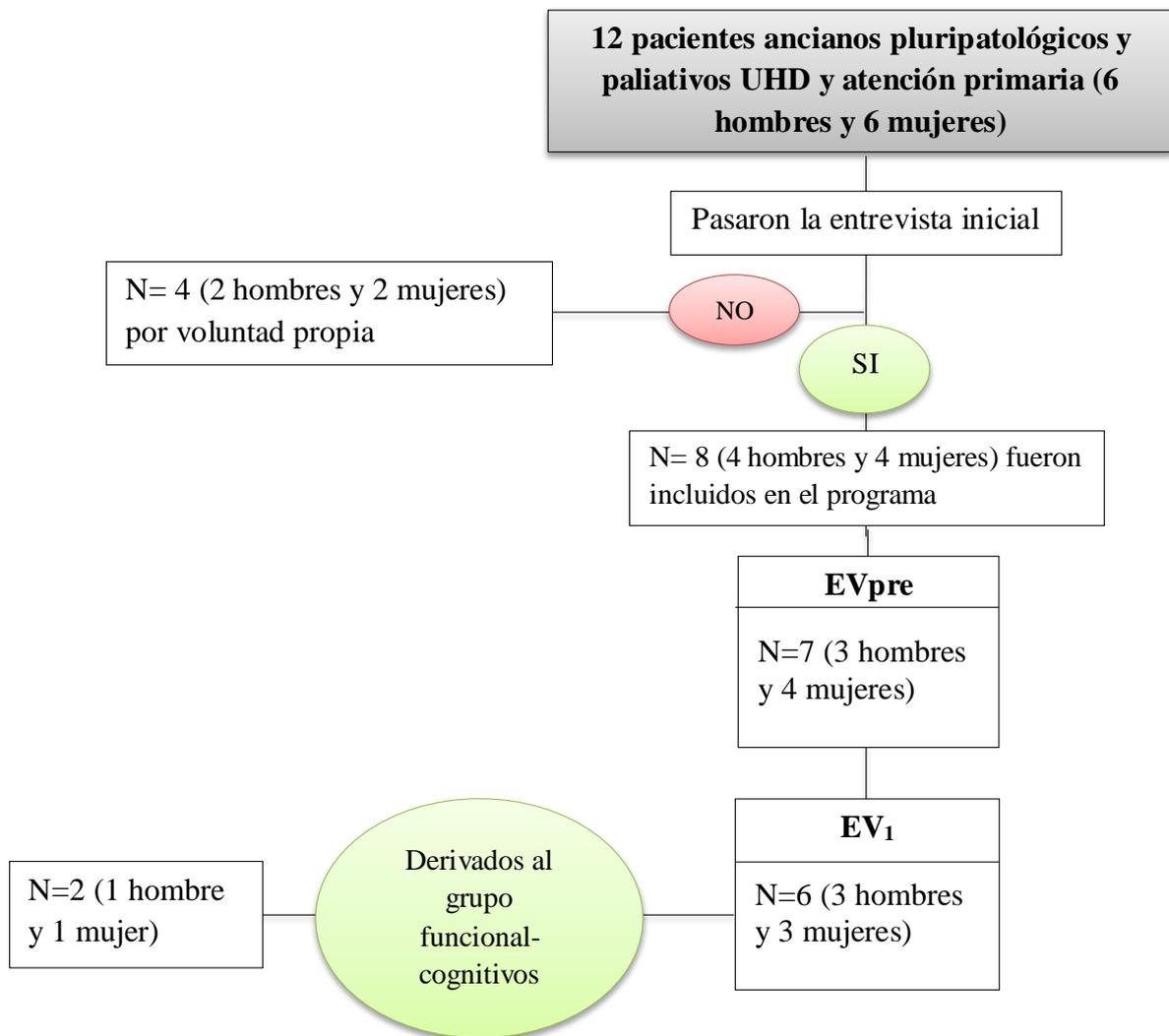


Figura 2.5. Diagrama de flujo del grupo de tareas lúdico cognitivas.

EV: evaluación.

2.3.3.2. Intervención del grupo de tareas lúdico cognitivas.

Al tratarse de un programa de transición, tuvo una duración más reducida; en concreto de una única fase formada por 12 sesiones dirigidas y 6 autónomas. Previamente a la puesta en marcha de las sesiones con el grupo lúdico-cognitivo, se evaluaban en este caso, las capacidades cognitivas de cada uno de los pacientes durante las dos primeras sesiones, estableciendo de nuevo tres niveles: bajo, medio y alto (figura 2.6).



NIVEL BAJO: Tareas muy básicas y sencillas. La ayuda y guía de la técnico es fundamental en estos casos.

NIVEL MEDIO: Las tareas siguen siendo sencillas, aunque se aumenta la dificultad de ciertos aspectos. Existe un mayor rango de autonomía.

NIVEL ALTO: El punto de partida se sitúa en tareas de un cierto nivel de dificultad, lo que permite en la mayoría de los casos llegar a la ejecución de tareas bastante complejas.

Figura 2.6. Pacientes del grupo lúdico-cognitivo durante las sesiones

En los tres casos el ritmo de progresión hacia tareas más complejas y el nivel alcanzado dependía de las características individuales de cada sujeto. La EV_{LC-1} (tras este programa LC, de transición) se consideró como EV_{pre} del período de entrenamiento funcional en los pacientes que cambiaron de grupo. La estructura y organización de las sesiones y evaluaciones fue la misma que la realizada con el grupo $EFAM^H-UV^{\circ}$, aunque siguiendo las recomendaciones de la Fundación Cuadernos Rubio, las sesiones tuvieron una duración de entre 25 y 30 minutos. Para estas sesiones se preparó un programa con tareas y materiales como la colección de Cuadernos Rubio para personas mayores, junto a diferentes juegos, manualidades y tarjetas (tabla 2.3). En la tabla 2.4 podemos observar cómo sería la progresión utilizada con un paciente de nivel medio. Para cada nivel había una estructura, pero ésta podía variar en función de las características, la velocidad de progresión y la situación diaria de cada uno de los pacientes.

Tabla 2.3. Materiales empleados para el desarrollo de las sesiones lúdico cognitivas.

MATERIAL	CATEGORÍAS
Cuadernos Rubio (niveles 1 y 2)	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo • Gnosias • Atención y concentración • Lenguaje • Lectura y escritura • Memoria • Praxias
Tarjetas	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjetas de números de tamaño medio del 1 al 6 • Tarjetas de 6 colores: morado, azul, verde, rojo, naranja, amarillo • Cartas del UNO • Baraja Española • Tarjetas de figuras geométricas
Juegos	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorcado • Juegos de ingenio de madera • Puzles
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Periódicos • Revistas • Según características individuales

Tabla 2.4. Ejemplo de progresión a seguir en un paciente de nivel medio.

FASE	TAREAS		
	Día 1	Día 2	Día 3
1	Cuaderno nivel 2. (Cálculo, Lectura y Escritura, Lenguaje, Praxias y Gnosias).	Cuaderno nivel 2. (Memoria, Atención y Concentración).	Cuadernos nivel 2. Juegos de ingenio incompletos ¹ .
	Tarjetas o cartas de números, colores y figuras geométricas y otros.	Juegos¹ u otros.	
2	Cuaderno nivel 1 (Cálculo, Lectura y Escritura, Lenguaje, Praxias y Gnosias).	Cuaderno nivel 1. (Memoria, Atención y Concentración).	Cuadernos nivel 1, juegos de ingenio completos ² .
	Tarjetas y cartas.	Juegos² u otros.	
3	Fusión de actividades Por ejemplo memoria + calculo, cartas + lenguaje y juegos de ingenio de mayor complejidad.	Fusión de actividades. Cuaderno nivel 1 y otras tareas a determinar en función de las características del individuo.	Juegos de ingenio complejos.

¹ Los objetivos de los juegos en esta primera fase no serán resolverlos de forma completa, sino intentar solucionarlos parcialmente. Ejemplos:

- PUZZLE: Cuantas piezas es capaz de colocar en el tablero.
- CAJA: Cómo colocar las piezas dentro, aunque no cierre la tapa.
- 4 EN RAYA: distinguir entre los distintos colores de piezas. Ser capaz de colocar las bolas creando líneas horizontales, verticales, diagonales en una o tres dimensiones.

² Durante la segunda fase el objetivo será resolver los juegos de ingenio.

A TENER EN CUENTA

Al igual que con el programa EFAM^H-UV[©], es necesario tener en cuenta una serie de aspectos para intentar alcanzar los mejores resultados posibles. Resulta imprescindible como en cualquier entrenamiento, individualizar los ejercicios. Cada paciente requiere un tipo de trabajo que además realizará con mejor efectividad si prestamos atención a aquello que le interese a cada uno. En segundo lugar es importante que en las primeras sesiones se converse de una forma más personal con ellos, esto nos permitirá conocer sus gustos, actividades o trabajos que desarrollaban en su juventud. Además, se debe tener en cuenta que los AM poseen mayor facilidad para observar los colores cálidos tales como el rojo o amarillo, prestando más dificultad para identificar los colores oscuros. Por último, se incluyeron entre las tareas lúdico-cognitivas, ejercicios de respiración y movilidad simple.

2.3.4. Acciones educativas complementarias.

De forma secundaria a los objetivos de esta tesis, se buscaba mejorar el compromiso y educación de los pacientes y familiares hacia un estilo de vida más activo y seguro, tomando siempre las precauciones necesarias para evitar accidentes durante la vida diaria y en los entrenamientos. Las acciones educativas realizadas fueron comunes tanto en el grupo de entrenamiento funcional cognitivo como en el de tareas lúdico cognitivas. Para ello, a lo largo de las sesiones y mediante contacto telefónico con aquellos familiares que no estaban presentes durante las mismas, se daban las siguientes indicaciones y recomendaciones:

- Evitar la maniobra de Valsalva durante la ejecución de los ejercicios.
- Retirar elementos peligrosos para los pacientes que puedan causar un accidente: alfombras, cables, superficies resbaladizas, sillas o sillones demasiado bajos, andadores, muletas o bastones en malas condiciones, etc.
- Aumentar el nivel de actividad física pero con precaución. En ocasiones la mejora de un paciente puede provocar el aumento de la confianza y atrevimiento de los familiares y de los pacientes para que estos realicen actividades de forma autónoma como caminar sin ninguna ayuda (andador, muleta o supervisión en los casos más extremos). Tenemos que tener en cuenta que nos encontramos ante pacientes ancianos enfermos y que por tanto debemos mantener el estado de alerta y precaución en todo momento.



- Durante las sesiones dirigidas se intenta que los pacientes ayuden y recuerden algunos ejercicios hechos en sesiones anteriores.
- Al inicio de cada semana es importante preguntar a los sujetos si han realizado las tareas que se les encomendaron.

2.4. VARIABLES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

VARIABLES INDEPENDIENTES.

Se establece como factor intragrupo o tratamiento, el programa de entrenamiento funcional EFAM^H-UV[©], incluidas las acciones formativas y la medicación pautada por los médicos. Para mejorar la calidad de la información se han considerado, además, y como factores intergrupo, variables de agrupación como edad y nivel de deambulación.

VARIABLES DEPENDIENTES.

En cuanto a las variables dependientes distinguimos entre:

Variables dependientes de tipo cuantitativo / escalar:

- Actividad Física y sedentarismo.
- Composición corporal.
- Calidad de vida y autopercepción de salud.
- Grado de (in)dependencia en actividades de la vida diaria (AVD).
- Capacidad y orientación cognitiva.
- Capacidad funcional: fuerza tren inferior y superior, equilibrio estático, dinámico y agilidad.
- Variables fisiológicas: variabilidad en la frecuencia cardíaca, tensión arterial, saturación de oxígeno y niveles de glucosa en sangre.
- Sobrecarga del cuidador.
- Costes y número de reingresos, visitas a urgencias y medicación.

Variables dependientes de tipo cuantitativo / categóricas:

- **Time up and go (TUG) categorizado:** Siguiendo anteriores trabajos Blasco-Lafarga et al. (2014), se establecieron cuatro categorías para poder detectar cambios en la forma de realización de la prueba.
- **Índice de Barthel (IB) categorizado:** Siguiendo las indicaciones de Shah, Vanclay, y Cooper (1989) se establecieron cuatro categorías.

La tabla 2.5 muestra los instrumentos de medida empleados para la valoración de cada una de las variables de estudio.

Tabla 2.5. Tabla resumen con las Variables evaluadas y los test empleados para ello.

VARBIABLE		TEST/INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	NOMENCLATURA
Autopercepción de salud y calidad de vida		Cuestionario de Salud SF_36	Sf_36
Grado de (in)dependencia en las AVD		Índice de Barthel	IB
Capacidad y Orientación cognitiva		Mini-examen cognoscitivo (MMSE, del inglés Mini-Mental State Examination)	MMSE
Capacidad funcional	Fuerza tren inferior	30 segundos de sentarse y levantarse (CST, del inglés Chair Stands Test)	CST
	Fuerza tren superior	Fuerza de agarre (HG, del inglés Hand Grip)	HG
	Equilibrio estático y dinámico	Test Tinetti	TT
		Escala de Equilibrio de Berg	EEB
Agilidad	Test de levantarse, ir y volver (TUG, del inglés Time Up-and-Go)	TUG	
Velocidad de la marcha		Test de 4,5 metros marcha (MGS, del inglés 4.5 Meters Gait Speed)	4.5 MGS
Patrón de sedentarismo y nivel de actividad física		Acelerometría	AC
Composición corporal		Bioimpedancia	TANITA
Sobrecargada del cuidador		Zarit	ZARIT
Variables fisiológicas		Tensión arterial	TA
		Niveles de glucosa en Sangre	Gluc.
Reingresos y Visitas a urgencias		Programa informático Mizar, Orion y SIA-abucasis	
Impacto UHD (costes)			

2.4.1. Registro de la actividad física diaria.

Para la evaluación de la AF diaria se utilizaron dispositivos de actigrafía wActisleep-BT Monitor. Se realizó una minuciosa revisión para determinar tanto los criterios de programación como de análisis.

Para la programación y colocación de los acelerómetros se siguieron los criterios utilizados en los estudios de Gennuso, Gangnon, Matthews, Thraen-Borowski, y Colbert (2013), Jefferis et al. (2014) y Winters et al. (2015) cuya muestra de estudio tenía una

edad superior a 60 años. Sus objetivos fueron evaluar la adherencia a programas de AF (Jefferis et al., 2014), los niveles de movilidad de los AM en función de los lugares donde residen (Winters et al., 2015) y la asociación entre los comportamientos sedentarios, el riesgo cardiometabólico y la percepción subjetiva de la AF moderada desarrollada (Gennuso et al., 2013). Siguiendo estos y otros artículos cuya población de estudio también superaba los 60 años de edad (Choi et al., 2012; Gorman et al., 2014) colocamos los acelerómetros durante 7 días consecutivos en cada una de las evaluaciones, con el objetivo de conocer si se producía alguna mejora en cuanto a los niveles de AF diarios a lo largo del programa. El acelerómetro se colocó en la parte superior de la cresta ilíaca derecha indicando que deberían quitarse el dispositivo únicamente para el aseo personal o en cualquier situación en la que pudiera mojarse, dejándose puesto el resto del día y noche.

Tras siete días se retiraron los dispositivos. El primer paso fue descargarlo mediante el software Actilife v.6.11.9. Los datos obtenidos se analizaron con la función Wear Time. Este paso se puede considerar como un filtro de información. En función de los parámetros que indiquemos, el software tomará como válidos unos valores y desechará el resto. Los parámetros de análisis para el Wear Time dependen del tipo de población de análisis. Con el objetivo de establecer unos parámetros adecuados para la evaluación de nuestros sujetos, realizamos una revisión de los principales estudios en los que se evalúa la AF diaria en AM sanos y enfermos, así como los puntos de corte. Finalmente y dado que para el análisis de los puntos de corte empleamos los definidos por Bann et al. (2015), utilizamos al igual que él, el algoritmo preestablecido de Choi (Choi et al., 2012), pero con una pequeña modificación. A diferencia de Choi y dadas las características de nuestros sujetos, establecimos un mínimo de tres días (sin diferenciar entre fin de semana o entre semana ya que esta población no cambia sus rutinas diarias según el tipo de día) y 10 horas diarias de llevar el dispositivo (Jefferis et al., 2014). Además con el objetivo de obtener los valores de sedentarismo sin contar las horas de sueño consideramos estas horas como tiempo de no llevar el dispositivo. En la tabla 2.6 se especifican los parámetros que finalmente se utilizaron para el filtrado de los datos.



Tabla 2.6. Valores establecidos en el software Actilife 6.11.9. para el filtrado de los datos (WEAR TIME).

Choi (2011)	Custom	
Define a Non-Wear Period	Minimum Length	90 minutes
	Small Window Length	30 minutes
	Spike Tolernace	2 minutes
Optional Screen Parameters	Ignore wear periods less than	90 minutes
	Minimum wear time per day	600 minutes
	Minimum wear time per day	3
	Minimum weekdays of valid wear time	0
	Minimum weekend days of valid wear time	0
Sleep Period Options	Mark As Non Wear Time	

Una vez filtrados los datos, con el objetivo de conocer los niveles de AF diaria se procedió al siguiente análisis con la función Data Scoring. Previamente y al igual que en los anteriores procesos se realizó una revisión para establecer los puntos de corte correspondientes a los niveles de actividad y edad de nuestros pacientes. Al realizar esta revisión, nos encontramos con el inconveniente de que ninguna investigación tuvo como sujetos de estudio a personas tan sedentarias como las nuestras. Tras una primera revisión y establecimiento de unos valores de base se decidió utilizar como criterios para establecer los puntos de corte (cut points), que delimitan los niveles de actividad y sedentarismo en función de los minutos transcurridos, el establecido por Bann et al. (2015), ya que debido a las características de su muestra estableció 2 niveles diferentes de AF baja en comparación con el resto de investigaciones que solo utilizaban uno. Adicionalmente incluimos el nivel de AF de moderada a vigorosa (AFMV). En la tabla 2.7 se definen los puntos de corte empleados para determinar los minutos diarios de sedentarismo y de AF de los pacientes en cada una de las evaluaciones.

Tabla 2.7. Rangos establecidos por Bann et al. (2015) para la clasificación de los sujetos según su nivel de actividad.

AUTOR Y AÑO	EDAD	CUT POINTS			
		<i>ACTIVIDAD SEDENTARIA (AS)</i>	<i>ACTIVIDAD FISICA LIGERA-BAJA (AFLB)</i>	<i>ACTIVIDAD FÍSICA LIGERA-ALTA (AFLA)</i>	<i>AF MODERADA A VIGOROSA (AFMV)</i>
Bann et al. (2015)	70-89	<100 counts/minuto	100-1040 counts/minuto	1041-1951 counts/minuto	>1952 counts/minuto

2.4.2. Tensión arterial.

La tensión arterial se evaluó con un monitor de presión arterial automático modelo M3 (IM-HEM-7131-E) (figura 2.7) validado por la Sociedad Europea de Hipertensión (Topouchian et al., 2011). Esta medición se realizó tras la prueba de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). Previamente a la ejecución de esta prueba se les indicó a los pacientes que permanecieran quietos al finalizar los 10 minutos de duración del test VFC con el objetivo de medir la tensión arterial en estado de máxima relajación posible.



Figura 2.7. Monitor de presión arterial automático modelo M3 (IM-HEM-7131-E).

La medición se realizó siguiendo el protocolo especificado por el fabricante, indicaciones del personal sanitario y protocolos utilizados en diferentes investigaciones. Diversos estudios han analizado la diferencia de presión arterial en ambos brazos, sin embargo no queda del todo claro cuál es el patrón que marca esta diferencia, por ello algunos autores como Pickering et al. (2005) recomiendan realizar el control en ambos brazos en la primera medición. Para nuestras evaluaciones decidimos realizar un mínimo de dos mediciones consecutivas separadas por un intervalo de 1 minuto para obtener la mayor precisión posible. De forma general la presión se controló en el brazo izquierdo apoyado sobre la mesa o reposabrazos del sillón o silla en una posición de 90° (Filipovský et al., 2016; O'Brien et al., 2003; Pickering et al., 2005). Se consideró la última medición como la válida.

Previamente se preguntó a los pacientes si habían tomado medicación y si alguna era específica para el control de la tensión arterial con el objetivo de realizar todas las mediciones bajo las mismas condiciones.

2.4.3. Saturación de oxígeno y niveles de glucosa en sangre.

Cuando la presión de oxígeno en sangre (P_{O_2}) es alta, la hemoglobina se une a grandes cantidades de oxígeno que es transportado a los tejidos y células. Cuando la P_{O_2} disminuye, el oxígeno es liberado (Hall, 2012). Niveles bajos de saturación de oxígeno

arterial son indicadores de envejecimiento (Bichay et al., 2016), ya que con la edad se produce una disminución del retroceso elástico de los pulmones que producen un aumento del volumen residual y un consiguiente aumento de la capacidad residual vital. Este último lleva a una mayor carga elástica de la pared torácica. Al mismo tiempo el volumen de cierre aumenta, convirtiéndose en la principal causa de la disminución de la tensión arterial de oxígeno (PaO₂), y por tanto de SaO₂ (Colloca, Santoro, y Gambassi, 2010) (figura 2.8).

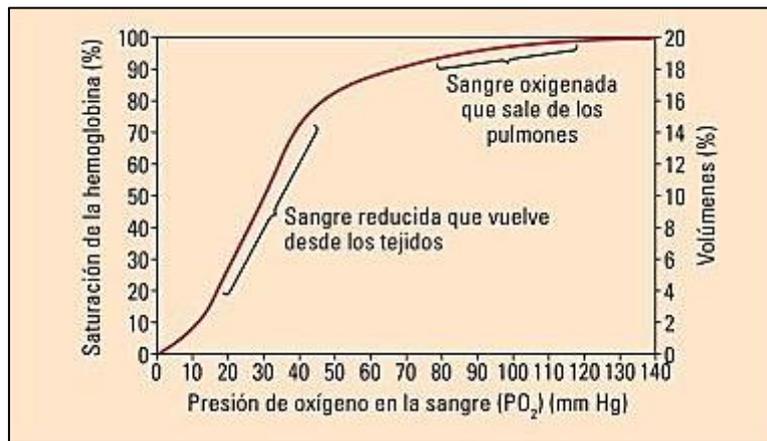


Figura 2.8. Relación entre la presión de oxígeno en sangre (PO₂) y la saturación de la hemoglobina.
 Fuente (Hall, 2012).

La saturación de oxígeno (SaO₂) se evaluó con un pulsioxímetro WristOx₂, Model 3150 (figura 2.9.A). Se trata de un método directo y no invasivo que permite determinar los niveles de saturación de oxígeno en sangre (Mapp, 2016). La medición se realizó en el dedo índice, medio o anular. El pulsioxímetro se mantuvo puesto durante un minuto durante la última medición de la tensión arterial.

Para clasificar y controlar a los sujetos durante las sesiones (apartado 3.2. de los resultados) se emplearon valores normativos (tabla 2.8) (Blasco-Lafarga, Garrido Chamorro, y Pérez Turpín, 2006):

Tabla 2.8. Clasificación en función del grado de saturación de oxígeno.

Categoría	% saturación
Normosaturación	>95%
Desaturación leve	93%-95%
Desaturación moderada	88%-92%
Desaturación grave	<88%

Fuente: Blasco-Lafarga et al. (2006).

El nivel de glucosa en sangre se controló con un medidor de glucosa en sangre “Accu-Chek Aviva” facilitado por el personal médico de la UHD (figura 2.9.B).

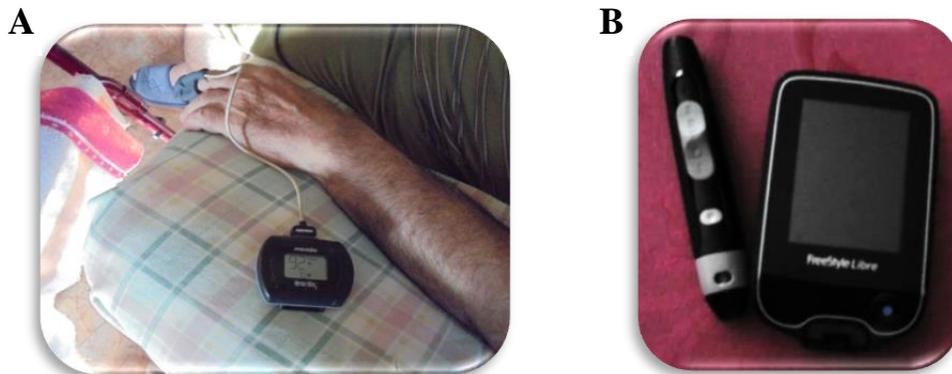


Figura 2.9. A: Evaluación de la saturación de Oxígeno; B: Medidor de Glucosa en Sangre.

2.4.4. Composición corporal.

La estatura de los pacientes se obtuvo con un tallímetro expresándola en centímetros. Los pacientes que lo requerían eran sujetados por un segundo evaluador (familiar o alumno en prácticas). Una vez determinada la talla se ajustaba la fecha y hora en la báscula de bioimpedancia (Tanita BC545N), se introducían los datos de talla y edad y se pedía a los pacientes que se subieran a la báscula colocando los pies paralelos encima de los electrodos y cogiendo el mango con ambas manos. Los brazos debían permanecer semiextendidos perpendiculares al cuerpo. El sistema utilizado presenta las siguientes limitaciones:

- El peso no era totalmente exacto en aquellos pacientes que requerían ser sujetados para mantenerse encima de la báscula.
- La altura era inexacta en aquellos pacientes que no podían colocarse totalmente erguidos.
- Imposibilidad de pesar a pacientes portadores de marcapasos, stent o placas metálicas así como a aquellos pacientes a los que les resultaba imposible colocarse de pie o subir a la báscula.



2.4.5. Autopercepción de salud y calidad de vida, grado de (in) dependencia.

SF-36

El concepto de salud engloba tanto el bienestar físico como el mental. Los cuadrantes de salud propuesto por Downie, Fyfe, y Tannahill (1990) permiten establecer una relación entre estos dos conceptos y obtener los distintos niveles de salud en los que se puede encontrar el ser humano (alto bienestar-baja enfermedad, alto bienestar-alta enfermedad, bajo bienestar-alta enfermedad y bajo bienestar-baja enfermedad). Entendemos la salud como *el logro del elevado nivel de bienestar físico, mental, social y de capacidad de funcionamiento, así como del reducido nivel de enfermedad que permitan los cambiantes y modificables factores políticos, sociales, económicos y medioambientales en los que vive inmersa la persona y la colectividad* (Devís, 2000). En este sentido la percepción de la salud propia influye por tanto en nuestro estado de bienestar final. Con el fin de determinar el nivel de autopercepción de salud y calidad de vida se diseñó el cuestionario SF_36 adaptado al español por Alonso, Prieto, y Antó (1995).

El SF_36 se compone de 36 ítems que cubren 8 escalas: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental (tabla 2.9). De forma adicional, se incluye un ítem que no se tiene en cuenta para el cálculo de ninguna de las escalas, pero que proporciona información útil ya que permite conocer el cambio del estado de salud respecto al año anterior. En nuestro caso, se ha utilizado la versión con un período recordatorio de (4 semanas) o versión «estándar» (Vilagut et al., 2005), basada en la versión 1 en Español del SF_36 (Alonso et al., 1995).

Tabla 2.9. Dimensiones y número de ítems en cada una de ellas evaluadas en el SF_36.

DIMENSION	Nº de ítem
Función física	10
Rol físico	4
Dolor corporal	2
Salud general	5
Vitalidad	4
Función social	2
Rol emocional	3
Salud mental	5
Ítem de transición de salud	1

Fuente: Vilagut et al. (2005).

A pesar de evaluar a nuestros sujetos con este cuestionario, por motivos de salud física extrema y de falta de comprensión cognitiva, se pensó que los resultados no serían

reproducibles y por tanto el test no tenía la suficiente validez para ser interpretado en la presente tesis.

Calidad de vida: Índice de Barthel

El nivel de dependencia es un indicador del estado de salud de los AM. Este nivel a su vez influye de forma directa en la proliferación de la enfermedad hacia una mejora o empeoramiento. El índice de Barthel (IB) permite conocer el nivel de independencia de los pacientes en actividades de la vida diaria (Duffy, Gajree, Langhorne, Stott, y Quinn, 2013). Se utilizó en 1955 por primera vez en un hospital de Maryland para evaluar a enfermos crónicos con el objetivo de conocer la capacidad funcional y su evolución en los programas de rehabilitación. En nuestro trabajo hemos utilizado la versión Española de Cid-Ruzafa y Damián-Moreno (1997).

El test se compone de 10 actividades puntuadas como 0; 5; 10 y 15 en función del tiempo necesario para su realización y de la necesidad de ayuda o no para llevarlas a cabo. Así el 0 supone el grado de mayor dependencia y el 15 el de mayor independencia. Las actividades básicas de la vida diaria valoradas son: comer, trasladarse de la silla a la cama, uso del retrete, bañarse/ ducharse, desplazarse, subir/bajar escaleras, vestirse/desvestirse, control de heces y control de orina (Cid-Ruzafa y Damián-Moreno, 1997).

En nuestra investigación utilizaremos los mismos criterios de calificación que los usados por Calero, López-Cala, Ortega, y Cruz-Lendínez (2016) y establecidos por Shah et al. (1989). Estos últimos autores sugirieron el siguiente índice de calificación: de 0 a 20 puntos dependencia total, de 21 a 60 dependencia severa, de 61 a 90 dependencia moderada, de 91 a 99 dependencia escasa y 100 independencia total.

2.4.6. Capacidad y orientación cognitiva.

En la literatura actual encontramos múltiples instrumentos que nos permiten determinar el estado y nivel cognitivo de los AM. Uno de los más utilizados es el Mini-Mental State Examination (MMSE) de Folstein (Folstein, Folstein, y McHugh, 1975).

Se trata de un test que valora la memoria, la capacidad de nombrar, la atención, cumplir órdenes verbales y escritas, escribir una frase espontáneamente y copiar un dibujo. En la

versión internacional la puntuación es sobre 30. Así, una puntuación de 27 o más se considera normal, 21-26: daño cognitivo medio, 11-20 daño cognitivo moderado y de 0-10 daño cognitivo severo (Folstein et al., 1975; Lobo, Saz, Marcos, y ZARADEMP, 2002). En su versión Blesa et al. (2001) propusieron una adaptación de las puntuaciones en función de las características sociodemográficas de los pacientes con el objetivo de evitar o disminuir en la medida de lo posible los falsos positivos (tabla 2.10).

Tabla 2.10. Datos complementarios en la puntuación del MMSE.

		Edad (años)		
		≤50	51-75	>75
Escolaridad (años)	≤8	0	+1	+1
	9-17	-1	0	+1
	>17	-2	-1	0

Fuente: Blesa et al. (2001).

2.4.7. Capacidad funcional.

Velocidad de la marcha. 4.5 metros (4.5 MGS)

La velocidad de la marcha permite predecir la aparición de enfermedades y proporciona información útil acerca de nuestro estado de salud. Depende de diversos factores, es decir, para andar necesitamos el aporte de energía por parte de nuestro organismo, mantener un control del movimiento y soporte además de la intervención conjunta de diferentes sistemas y órganos: corazón, pulmones, circulación, nervios y sistema músculo esquelético. Por ello, la marcha lenta influenciada por el estilo de vida y factores psicosociales puede reflejar daño en algunos sistemas, reducir el nivel de AF,



Figura 2.10. Evaluación del 4.5 metros marcha (4,5 MGS).

prevenir riesgo de caídas y hospitalización, comprometer aún más el estado de salud e identificar a los AM con mayor riesgo de mortalidad a corto plazo (velocidad <0.6m/s) (DePew, Karpman, Novotny, y Benzo, 2013; Studenski et al., 2011).

Estudios recientes han demostrado la asociación entre la velocidad de la marcha y la capacidad aeróbica o resistencia al ejercicio de pacientes EPOC, permitiendo la mejora en la atención clínica de estos pacientes (Karpman, LeBrasseur, DePew, Novotny, y Benzo, 2013). Generalmente la evaluación de la marcha se realiza mediante la ejecución de un test de andar entre 4 y 10 metros, dos veces consecutivas sin

descanso utilizando para el análisis el mejor tiempo. Por otro lado, aquellos sujetos que precisen de ayuda para andar (muletas, bastón, suplemento de oxígeno, andador u otro soporte) realizarán la prueba con ella (DePew et al., 2013; Karpman et al., 2013).

Lenardt, Carneiro, Betioli, Ribeiro, y Wachholz (2013) propusieron utilizar el test de seis metros, y para reducir los efectos de la aceleración y desaceleración dejaron una distancia de un metro antes de empezar a contabilizar el tiempo de ejecución de la prueba. Sin embargo en esta tesis hemos mantenido la distancia de 4,5 metros propuesta por Fried et al. (2001) puesto que nos encontramos con sujetos con niveles de fragilidad ya manifiestos (figura 2.10).

Fuerza tren inferior. Capacidad para levantarse y sentarse (CST).

El paso de sedestación a bipedestación es una acción realizada a diario. La dificultad para levantarse de una silla es consecuencia a la vez que motivo de la inactividad, dependencia y aparición de limitaciones funcionales (Roldán-Jiménez, Bennett, y Cuesta-Vargas, 2015). La evaluación de esta capacidad es por ello muy importante al considerarse como un instrumento fiable y válido para determinar la fuerza del miembro inferior en AM (Millor, Lecumberri, Gómez, Martínez-Ramírez, y Izquierdo, 2013; Whitney et al., 2005).

Ya en la década de los 90 algunos autores empezaron a investigar los factores biomecánicos asociados a levantarse de una silla en los AM. En esta línea destacan trabajos que sugerían que el fracaso de algunos AM para pasar de sentado a bipedestación podía ser debido a la generación de un impulso insuficiente, aumento de la flexión del tronco e insuficiente velocidad angular (Riley, Krebs, y Popat, 1997;



Figura 2.11. Evaluación del test levantarse y sentarse durante 30" (CST).

Schenkman, Riley, y Pieper, 1996). Estudios más recientes como el de Whitney et al. (2005) demostraron como el centro de masa y el pico de la velocidad angular era menor en los intentos fallidos para levantarse en aquellos sujetos que habían sufrido una lesión en la cabeza.

El test más común empleado actualmente para la evaluación de la capacidad de levantarse y

sentarse es el propuesto por Rikli y Jones (1999) 30 segundos de levantarse y sentarse de una silla (30 second chair stand test “CST”) (figura 2.11). Este test deriva del protocolo establecido en un primer momento por Csuka y McCarty (1985) en el que el resultado de la prueba correspondía al tiempo empleado para levantarse y sentarse de una silla 10 veces, lo que para algunos AM resultaba imposible, no pudiendo con ello completar la prueba. La modificación propuesta por Rikly y Jones en la que los sujetos evaluados tienen que levantarse y sentarse de una silla durante 30 segundos el mayor número de veces posible aumenta la capacidad de evaluación y discriminación de la prueba (Rikli y Jones, 1999, 2013).

Todos estos estudios junto con otros más recientes coinciden en que este test es un buen indicador del control postural, riesgo de caídas, fuerza del tren inferior y propiocepción y como medida de discapacidad (Bhattacharya, Deka, y Roy, 2016; Roldán-Jiménez et al., 2015; Rutherford, Hurley, y Hublely-Kozey, 2016; Whitney et al., 2005; Yamada y Demura, 2004).

Fuerza tren superior. Fuerza de Agarre (Hand Grip “HG”)

Debido a la relación establecida por diferentes estudios entre la fuerza de prensión manual con la potencia muscular de las extremidades, la extensión de rodillas, la discapacidad para las actividades de la vida diaria o el nivel cognitivo, así como la predicción en la recuperación en AM operados tras una fractura de cadera, se realizó un test para evaluar esta capacidad (Cruz-Jentoft et al., 2010; Savino et al., 2013; Taekema, Gussekloo, Maier, Westendorp, y de Craen, 2010).

La prueba utilizada consistió en la evaluación de la fuerza isométrica de prensión manual mediante un dinamómetro modelo T.K.K. 5401 Grip-D. La fuerza de cada mano se determinó durante un total de 5”. Para cada una se realizaron dos intentos con un descanso de 30” entre uno y otro (figura 2.12).

Tras la revisión de diferentes trabajos y protocolos para llevar a cabo esta prueba y debido a la dificultad de algunos de nuestros sujetos de estudio



Figura 2.12. Evaluación de la fuerza de prensión de las manos (Hand Grip).

para mantenerse de pie se decidió realizar el test con los sujetos sentados en una silla y los brazos apoyados sobre el reposabrazos formando un ángulo de 90° (Roberts et al., 2011).

Equilibrio estático y dinámico. Berg y Tinetti

Para la evaluación del equilibrio tanto dinámico como estático se utilizaron dos tests: el Berg y Tinetti Marcha y Equilibrio. El test de Berg fue desarrollado en 1989 por Katherine Berg con el objetivo de obtener un sistema de evaluación del equilibrio apropiado para AM. En su desarrollo se investigó con la colaboración de 38 pacientes de entre 60 y 90 años (Berg, Wood-Dauphine, Williams, y Gayton, 1989). El test se compone de 14 ítems con una puntuación comprendida entre 0 y 4 cada uno. El paciente evaluado debe ir realizando las tareas que el evaluador le va indicando, el cual mediante observación directa irá puntuando la tarea en función de la ejecución. Una vez finalizado el test se suman las puntuaciones obtenidas en cada uno de los ítems para su posterior interpretación. La tabla 2.11 resume el nivel de riesgo de caída en función de la puntuación alcanzada.

Tabla 2.11. Riesgo de caída según la puntuación obtenida en la escala de Berg.

PUNTUACIÓN	NIVEL
0-20	Alto riesgo de caída
21-40	Moderado riesgo de caída
41-56	Leve riesgo de caída

Fuente: Blum y Korner-Bitensky (2008).

Con el objetivo de obtener una mayor fiabilidad y seguridad de nuestros datos así como conocer la calidad de la marcha de nuestros sujetos, se aplicó otro test de medida del equilibrio estático y dinámico, el Tinetti (figura 2.13).

El test original data de 1986 y estaba compuesto por 13 tareas de equilibrio y 9 de marcha (Tinetti, 1986). Posteriormente en 1995 se realizó una modificación que resultó en 9 tareas de equilibrio y 7 de marcha (Galindo-Ciocon, Ciocon, y Galindo, 1995).

La evaluación de las tareas de equilibrio incluye ítems que permiten determinar el equilibrio durante la



Figura 2.13. Evaluación del equilibrio estático y dinámico (Tinetti y Berg).

sedestación, capacidad para pasar de sedestación a bipedestación y equilibrio en bipedestación estática y dinámica. Por otro lado la evaluación de la marcha permite determinar las características del inicio de la marcha, longitud y fuerza del paso, simetría y continuidad del paso, estabilidad del tronco y posición al caminar (Hayes y Johnson, 2003).

Al igual que con el test Berg, en el Tinetti el evaluador mediante observación directa, y con apoyo de una cámara de video para el mejor análisis de las características de la marcha, evalúa al sujeto que siguiendo sus instrucciones debe ir completando las tareas.

Agilidad. Test de levantarse, ir y volver (TUG)

Este test permite conocer la agilidad del sujeto evaluado. Fue introducido en 1991 por Podsiadlo y Richardson como una modificación del Get-Up and Go Test de Mathias (Mathias, Nayak, y Isaacs, 1986; Podsiadlo y Richardson, 1991)

El protocolo de ejecución de evaluación del test de Podsiadlo y Richardson consiste en levantarse de la silla andar en línea recta durante 3 metros, dar la vuelta y regresar para sentarse. El evaluador debe contabilizar el tiempo empleado por el sujeto para completar la prueba (Bohannon, 2006b).



Figura 2.14. Evaluación de test levantarse, ir, dar la vuelta y volver (TUG).

Debido al estado fisiológico y físico de nuestros pacientes decidimos realizar la prueba utilizando una distancia de recorrido menor pero que estuviera validada. Por ello utilizamos el propuesto por Rikly y Jones en la batería de test del Senior Fitness Test. Así, el protocolo de ejecución fue el mismo que el establecido por Podsiadlo y Richardons con la salvedad de que se recorren 2.43 metros (8 pies) en lugar de 3 metros antes de dar la vuelta para

regresar a la silla y sentarse de nuevo (Rikli y Jones, 1999, 2013) (figura 2.14).

Para el control de esta prueba se empleó una cámara de video para posteriormente analizarlo mediante una metodología observacional de dos observadores con el programa Kinovea y determinar de forma exacta el tiempo empleado en completar el test.

Además se establecieron 4 categorías para clasificar a los pacientes según realizarán la prueba: 1 (no la hace), 2 (ayudado por persona), 3 (ayudado por instrumento), 4 (sin ayuda) (Blasco-Lafarga et al., 2014).

2.4.8. Sobrecarga del cuidador, valoración subjetiva de pacientes y médicos respecto al programa, ingresos, visitas a urgencias y seguimiento de la medicación.

La carga asistencial del cuidador se define como las vivencias subjetivas del cuidador en función de la sobrecarga sentida al hacerse cargo de los AM (Jaunareana Goicoechea, 2014). Esta sobrecarga se relaciona directamente con el nivel de dependencia del AM asistido, siendo esta relación inversamente proporcional, es decir, a mayor independencia para realizar las actividades de la vida diaria menor sobrecarga para el cuidador. Por ello controlamos esta variable durante todas las evaluaciones del estudio, con el objetivo de conocer si con el avance del programa la sobrecarga del cuidador era menor así como su relación con el nivel físico-funcional del paciente.

El test utilizado para la medición del nivel de sobrecarga del cuidador fue el Zarit. Consta de 22 ítems en forma de cuestionario. La puntuación máxima es de 88 puntos clasificando a los cuidadores del siguiente modo (Puig et al., 2015):

- Puntuación < 46: no sobrecarga
- Puntuación entre 46-47 a 55-56 sobrecarga leve
- Puntuación >55-56: sobrecarga intensa

En segundo lugar se pidió a los pacientes que valoraran el programa de AF en el que habían participado mediante un cuestionario elaborado ex proceso, compuesto por 14 ítems, y a los médicos que aportaran su opinión acerca de este tipo de programas y del trabajo que habíamos estado llevando a cabo mediante un cuestionario creado también ex proceso formado por 11 ítems (3 de ellos a desarrollar) y una pregunta abierta (Anexo 3).



Por último, y al contar con la autorización del CEIP, se utilizaron los programas informáticos Orion, Mizar y SIA-Abucasi, siempre bajo la supervisión y autorización del personal médico, para el seguimiento de ingresos hospitalarios, visitas a urgencias y medicación de cada uno de los pacientes. Además para poder concluir si los resultados eran o no debidos al programa se realizó una segunda revisión siguiendo el mismo protocolo de control, en pacientes de las mismas características, seleccionados de forma aleatoria por el personal médico y que no habían participado en el programa.

En el caso de los ingresos y visitas a urgencias se controlaron los seis meses pre y post programa, durante el programa y fase de autonomía. En el caso de la medicación los momentos de muestreo fueron 2, 6 meses antes y 6 meses después de la intervención.

2.5. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Todos los estudios en investigación clínica se realizan sobre una muestra que debe ser representativa de la población. Para conocer cuáles eran los valores que más se ajustaban a nuestra población realizamos una búsqueda para determinar las pruebas y el tratamiento estadístico empleado en trabajos referentes a “Programas de entrenamiento domiciliario” o a “actividad física en AM enfermos” (Asmidawati et al., 2014; Chuter, de Jonge, Thompson, y Callister, 2015). Finalmente para el cálculo de la n que debíamos obtener para nuestro estudio y mediante el programa informático Gpower, empleamos un tamaño del efecto de 0,8, un error probabilístico de 0,05 y una potencia de 0,9 (Asmidawati et al., 2014). Las pruebas estadísticas para las que se calculó dicho tamaño fueron las dos principales utilizadas en el análisis estadístico de los datos: Wilcoxon para dos muestras relacionadas y modelo lineal general de medidas repetidas. Para ambos tratamientos estadísticos se obtuvo una n de 16 sujetos. La recogida de datos se realizó en una hoja de cálculo Excel 2010 y posteriormente se exportaron a una base de datos creada con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 22).

La normalidad de las variables se ha estudiado mediante la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para muestras pequeñas ($n < 30$). Se realiza estadística no paramétrica en todas aquellas variables cuya significación en la prueba de normalidad ha sido $p < 0,05$. Por otro lado aquellas variables cuyo prueba de normalidad ha sido $p > 0,05$ (MMSE, TA, HG, TUG cuantitativo y ZARIT), se estudian mediante estadística paramétrica.

Para la caracterización de la muestra tanto a nivel global como únicamente de aquellos sujetos que completaron el programa de entrenamiento, se obtuvieron los estadísticos descriptivos. A continuación y con el objetivo de comprobar los efectos del programa sobre las variables de estudio (objetivos previamente establecidos) se realizó para las variables no normales la prueba de Friedman para K muestras relacionadas. En nuestro caso esta prueba la hemos utilizado únicamente como instrumento predictor, ya que independientemente de la significación, se ha procedido a la comparación por pares mediante la prueba Wilcoxon para 2 muestras relacionadas. Por otro lado, las variables normales se analizaron mediante un modelo lineal general (MLG) de medidas repetidas. Se utilizó la prueba de esfericidad de Mauchly, para determinar qué estadísticos se



eligen en el ANOVA univariado. Si la $W > 0,05$ se asume la esfericidad y por tanto los estadísticos empleados son los dados para la esfericidad asumida. En caso de que la $W < 0,05$ se rechaza la hipótesis de esfericidad y por tanto se emplean los estadísticos definidos por Greenhouse-Geisser si la significación es próxima a 0,05 (esta opción es la más conservadora); se emplea Huynh-Feldt cuando la significación se sitúa en torno a 0,02; y se utiliza el límite inferior en caso de que se produzca un incumplimiento extremo de la esfericidad. (Abdi, 2010; Cáceres, 2007; Pardo y Ruíz, 2000). Además se controlaron los factores edad y deambulación con el objetivo de determinar si estos influyen sobre los efectos del programa. Por otro lado para el análisis categórico del Test de levantarse, ir, dar la vuelta y volver (TUG) y el Índice de Barthel (IB) se realiza una prueba no paramétrica de signos. En aquellos casos en que la relación entre variables podía ofrecer alguna explicación complementaria, se realizaron las pruebas de correlación bivariada. La significación del p-valor se estableció en $p < 0,05$ considerando también las tendencias a la significación $p < 0,1$ (Rosner, 2015) ya que su uso en estos estudios puede ayudar a entender los cambios, dado el reducido tamaño muestral y la importancia de cualquier mejora (Henderson et al., 2000).

Finalmente, en todas aquellas variables cuya estadística mostró cambios significativos se calculó el tamaño del efecto para comprobar la relevancia de los resultados obtenidos. Para dicho cálculo se utilizó una calculadora del “Institut für psychologische Diagnostik” disponible en la web: https://www.psychometrica.de/effect_size.html#cohen. La interpretación de los resultados se realizó siguiendo las indicaciones de Fritz, Morris, y Richler (2012), considerando 0,2 como un tamaño del efecto pequeño, 0,5 medio y 0,8 grande.

CAPÍTULO 3.

Resultados y Discusión

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

A lo largo de este apartado se detallarán las características sociodemográficas, fisiológicas y médicas (patologías prevalentes) de la muestra. En primer lugar se presenta la distribución de frecuencias a lo largo del programa, indicando la n y el porcentaje de pacientes en cada una de las fases del mismo. La tabla 3.1 muestra los descriptivos de los 33 sujetos que participaron en el estudio. A pesar de ser una muestra no probabilística e intencionada, el número de hombres y mujeres fue semejante al inicio del programa. Del mismo modo, al agrupar a los pacientes por edades, obtuvimos dos grupos muy homogéneos en cuanto al número de usuarios en cada uno, siendo las edades prevalentes las comprendidas entre los 70 y 89 años de edad. Por otro lado, se observa como solo 18 de estos 33 sujetos finalizaron la evaluación 2, de los cuales el porcentaje de paliativos pasó ser del 48,48% en la EVpre al 83,33% en la EV₂, demostrando que la mortandad experimental se había centrado sobre todo en los pacientes paliativos oncológicos y no oncológicos que son los que presentan un alto nivel de patología y al final tienen más dificultades para la supervivencia. Asimismo, se facilita la distribución de la muestra por edad y patología en función del momento de muestreo.

Tabla 3.1. Distribución de la muestra por género, edad y patología.

		EVpre (n=33)		EV ₂ (n=18)		EV ₃ (n=17)		EVpost (n=17)	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Género									
	Hombre	18	54,5%	9	50%	8	47,05%	8	47,06%
	Mujer	15	45,5%	9	50%	9	52,94%	9	52,94%
Edad agrupada									
	70 a 79	15	45,5%	6	33,33%	5	29,41%	5	29,4%
	≥80	17	51,51%	12	66,66%	12	70,58%	12	70,58%
Patología									
	Crónico-Pluripatológico	16	48,48%	15	83,33%	15	88,23%	15	88,23%
	Paliativo no Oncológico	9	27,27%	1	5,55%	0	0%	0	0%
	Paliativo Oncológico	8	24,24%	2	11,11%	2	11,76%	2	11,76%

Frec: frecuencia; %porcentaje; EV: Evaluación; n: muestra.

Asimismo, se facilita la distribución de la muestra por edad y patología en función del momento de muestreo.

Tabla 3.2. Caracterización de la muestra de los sujetos que inician la intervención (n=33).

		EV_{pre} (n=33)	
		Frecuencia	Porcentaje
<i>Nivel de estudios</i>			
	Sin estudios	12	36,4%
	Algún estudios	21	63,6%
<i>Estado civil</i>			
	Soltero	2	6,1%
	Casado	20	60,6%
	Viudo	11	33,3%
<i>Parentesco de la persona con la que viven</i>			
	Familiar	27	81,8%
	Cuidador	3	9,1%
	Cuidador y Familiar	2	6,1%
	Solo	1	3,0%
<i>Situación Financiera</i>			
	Insatisfactoria	8	24,2%
	Satisfactoria	25	75,8%
<i>Historial de fumador</i>			
	Nunca	15	45,5%
	Ex fumador	18	54,5%

EV: Evaluación; n: muestra.

Tal y como vimos a lo largo de la introducción, con el envejecimiento se producen cambios en nuestro organismo que nos hacen más vulnerables a sufrir diferentes tipos de enfermedades. Con la edad, aumenta la probabilidad de sufrir complicaciones pulmonares al disminuir la fuerza de los músculos respiratorios y producirse la pérdida de elasticidad en los conductos y tejidos del aparato respiratorio (Tortora y Reynolds Grabowski, 2002; Vaz Fragoso et al., 2016). Del mismo modo, los cambios producidos en el sistema cardiovascular nos hacen más propensos a sufrir complicaciones, entre otras, insuficiencia cardíaca (Salech, Jara, y Michea, 2012). Por otro lado y como consecuencia de la pérdida progresiva de masa ósea y muscular que acompaña al envejecimiento, disminuye la resistencia de los ligamentos y tendones y aumenta la probabilidad de sufrir dolor articular (Martínez, García, y Macías, 2007; Vincent, Raiser, y Vincent, 2012). Además, se producen pérdidas de fuerza, miedo a moverse, caídas, aparición de enfermedades crónicas y fragilidad (Vincent et al., 2012).

Todos estos cambios junto con los producidos en el sistema inmunológico y metabólico, así como la afectación de la capacidad cognitiva (Dong et al., 2015; Martinez et al.,

2015) y aumento de los hábitos sedentarios (Dunstan et al., 2010), provocan una disminución de la capacidad para adaptarse a las situaciones y cambios de la vida diaria (Escobar, 2001), aumentan el nivel de fatiga en estas actividades, limitan la movilidad y en ocasiones conducen hacia la total dependencia, aumentando con ello el riesgo de muerte (Simmonds et al., 2015; Vaz Fragoso et al., 2016; Vihstadt et al., 2014).

Por ello, previamente al inicio del programa y por el grado de influencia que tiene la edad y enfermedad sobre el estado funcional y cognitivo del ser humano, debíamos conocer las patologías prevalentes en cada uno de los sujetos, para poder adaptar de la forma más precisa posible su entrenamiento. En la tabla 3.3 se clasifica a los usuarios en función de su edad y grupo patológico.

Tabla 3.3. Distribución de la muestra según edad y grupo patológico. Evolución a lo largo del programa.

Edad	Patología	Evaluación				
		EV _{pre}	EV ₁	EV ₂	EV ₃	EV _{post}
70 a 79	Crónicos - Pluripatológicos	3	3	3	3	3
	Paliativos no oncológicos	6	3	1	0	0
	Paliativos oncológicos	6	2	2	2	2
≥80	Crónicos - Pluripatológicos	13	13	13	13	13
	Paliativos no oncológicos	3	1	0	0	0
	Paliativos oncológicos	2	0	0	0	0

Al estudiar los datos vemos como inicialmente, y sin tener en cuenta la edad, ingresaron en el programa el mismo número de pacientes Crónicos-Pluripatológicos (n=16) y Paliativos (no oncológicos y oncológicos) (n=17). De estos, los 16 pacientes Crónicos-Pluripatológicos finalizaron el programa, pero únicamente 2 Paliativos completaron la primera fase de entrenamiento y finalizaron las 2 restantes. Este hecho confirma que existe una limitación en la participación en este tipo de programas debido al grado de enfermedad y no a la edad de los pacientes.

Seguidamente, de un modo más detallado, la tabla 3.4 describe las enfermedades prevalentes en nuestra muestra. Entre los pacientes Crónicos-Pluripatológicos la enfermedad con mayor prevalencia es la hipertensión arterial, seguida por enfermedades cardíacas y respiratorias (17 de los 33 pacientes que iniciaron el programa poseían alguna patología cardíaca o pulmonar). En los pacientes paliativos vemos también como las enfermedades cardíacas y respiratorias eran las que prevalecían sobre el resto. El hecho de que el nivel de gravedad fuera superior en este último grupo, y que además las

principales complicaciones se debieran a enfermedades cardíacas y/o respiratorias, obligó a adaptar rigurosamente y bajo la supervisión médica las sesiones. Además los entrenamientos se realizaron a intensidades bajas para evitar cualquier complicación y riesgo para el paciente.

Tabla 3.4. Distribución de las enfermedades en función del grupo patológico.

Enfermedades Prevalentes	Crónicos Pluripatológicos		Paliativos No Oncológicos		Paliativos Oncológicos	
	n	%	n	%	n	%
Diabetes Mellitus Tipo II	4	6,15%	3	8,33%	3	13,64%
Síndrome ansioso depresivo	2	3,08%	0	0%	2	9,09%
Insuficiencia cardíaca, Estenosis Aortica Severa, Amiloidosis Cardíaca, miocardiopatía isquémica	8	12,31%	7	19,44%	2	9,09%
Parkinson	1	1,54%	0	0%	0	0%
Infección Respiratoria, Asma, EPOC o disnea	8	12,31%	5	13,89%	4	18,18%
Hernia Hiatal	3	4,62%	1	2,78%	0	0%
Hipertensión arterial	13	20,00%	4	11,11%	3	13,64%
Osteoporosis, artrosis o artritis	4	6,15%	0	0%	1	4,55%
Deterioro cognitivo leve, demencia	4	6,15%	1	2,78%	0	0%
Insuficiencia renal	3	4,62%	3	8,33%	0	0%
Dislipidemia	4	6,15%	3	8,33%	3	13,64%
Cor Pulmonale	1	1,54%	1	2,78%	0	0%
Cirrosis Hepática	1	1,54%	1	2,78%	0	0%
Úlcera	1	1,54%	0	0%	0	0%
Otros	8	12,31%	7	19,44%	4	18,18%
Total		100%		100%		100%

n: Recuento; EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Por otro lado, en los sujetos paliativos oncológicos cabe destacar los tipos de cáncer sufridos, ya que en función de ello se realizó un tipo e intensidad de entrenamiento distinto. Por ejemplo, en sujetos supervivientes a un cáncer de mama, se debe considerar el riesgo de fractura así como realizar una adaptación o aplazamiento en el inicio del ejercicio si el brazo de la parte del cuerpo operada presenta complicaciones. Otro ejemplo característico lo encontramos en el cáncer de próstata, tras el cual es conveniente introducir ejercicios de suelo pélvico así como ser conscientes del alto riesgo de fractura (ACSM, 2013). A pesar de haber tratado con pacientes oncológicos diversos (Carcinoma ovárico, Adenocarcinoma pulmonar, de próstata, LOE cerebral fronto-parietal, etc.), entre los más prevalentes se encuentra la leucemia. Aunque actualmente no existen trabajos que determinen con exactitud la intensidad, tipo de

ejercicio o frecuencia que se deba seguir con estos pacientes, y debido a la gravedad de este tipo de cáncer, es conveniente, según Story et al. (2016), emplear las pruebas cardiorrespiratorias realizadas en el hospital para determinar la intensidad del ejercicio, y en su ausencia, utilizar los métodos de evaluación de los que se disponga. Además afirma que actualmente la mayoría de los ejercicios físicos realizados con este tipo de pacientes se realizan a intensidades bajas. En todos los casos, con independencia del tipo de cáncer sufrido, se deberá seguir un aumento muy progresivo de la intensidad, no superando los valores recomendados, no iniciando el entrenamiento sin el consentimiento del médico y controlando así como adaptando en todo momento las sesiones ante cualquier alteración o cambio observado. Incluso se debe detener el entrenamiento en los períodos en que se administren los ciclos de quimioterapia si el estado del paciente lo requiere (ACSM, 2013).

Como ya se ha señalado, de los 33 pacientes solo 17 completaron toda la intervención. Por lo tanto, con el fin de conocer los cambios ofrecidos por el programa, a continuación presentamos las características de la población sobre aquellos sujetos que fueron capaces de desarrollar las cuatro fases del estudio (tabla 3.5).

Tabla 3.5. Caracterización de la muestra de los sujetos que finalizan la intervención (n=17).

	n	Media(DE)	Cv
Edad (años)	17	81,59±5,63	6,90%
SaO2 (%)	17	92,71±5,27	5,68%
Glucemia (mg/dl)	17	163,06±74,74	45,84%
TAS (mmHg)	17	133,00±15,07	11,33%
TAD (mmHg)	17	71,47±9,52	13,32%
Sf-36			
Físico	17	21,35±14,07	65,90%
Mental	17	39,12±22,12	56,54%
Total	17	30,35±17,97	59,21%
Composición corporal*			
Peso (Kg)	12	69,54±13,83	19,89%
Altura (cm)	15	154,07±12,60	8,18%
Masa Muscular (Kg)	11	41,20±8,90	21,60%
Masa Grasa (Kg)	11	38,30±9,02	23,55%
Índice de Barthel (100-0)	17	30,88±29,85	96,66%
MMSE (30-0)	17	23,24±5,31	22,85%
Tinetti (Puntos)			
Equilibrio (16-0)	17	5,71±5,22	91,07%
Marcha (12-0)	17	3,53±3,50	99,15%
Total (28-0)	17	9,24±8,09	87,55%
Berg (56-0)	17	16,00±14,25	89,06%
Marcha			
	17		
Si anda	12		
No anda	5		
Velocidad (m/s)	12	0,32±0,22	68,75%
TUG (segundos)	17	20,63±26,55	128,70%
CST(repeticiones)	17	1,64±2,87	175,00%
Hand Grip (Kg)			
Derecha	17	12,11±6,63	54,75%
Izquierda	17	10,43±6,68	64,05%
Acelerometría (min)			
Días Válidos	12	4,47± 3,26	72,93%
Sedentarismo	12	673,61± 69,31	10,29%
AFLB	12	59,65± 46,47	82,03%
AFLA	12	2,81± 2,30	81,85%
AFMV	12	1,17± 1,09	93,16%
AFtotal	12	63,58± 48,97	77,02%

DE: Desviación estándar; Cv: Coeficiente de variación; SaO2: Saturación de Oxígeno; TAS: Tensión arterial sistólica; TAD: Tensión arterial diastólica; AFLB: Actividad física ligera baja; AFLA: Actividad física ligera alta; AFMV: Actividad física moderada a vigorosa; AFtotal: Actividad física total.

*Se observa una disminución de la n y a algunos pacientes no pudieron utilizar la Tanita por ser portadores de marcapasos, stent o placas metálicas en zonas de riesgo.

En el apartado de metodología, ya explicamos que ser apto cognitivamente para seguir el programa de entrenamiento era un requisito imprescindible para poder ingresar en él. Sin embargo los valores iniciales en el MMSE indicaron un daño cognitivo medio de los sujetos (Lobo et al., 2002). La decisión de incluir en el estudio a estos pacientes se fundamentó en nuestra propia percepción y experiencia de que realmente el nivel cognitivo no estaba tan deteriorado, sino que se encontraba influenciado por el grado de aislamiento y desorientación de estos sujetos. A su vez, el bajo nivel cognitivo inicial, pudo influir en la percepción subjetiva de salud y calidad de vida, así como en la aplicación del test. Los valores tan bajos en el SF_36 dificultaron la ejecución de las primeras sesiones, ya que los pacientes incidían de forma reiterada en su malestar y pocas ganas de realizar actividad. Esta actitud fue progresivamente desapareciendo con el avance del programa. Acorde con nuestra experiencia previa en estas poblaciones, y como ya se ha señalado, el SF_36 no mide bien el estado real de estos sujetos.

Los valores que nos permiten determinar el estado físico y funcional inicial, son los resultados de los test Tinetti y Berg. En ambos test una mayor puntuación indica un menor riesgo de caída. Así, al comprobar los valores obtenidos en cada uno, vemos como el riesgo de caída para nuestros pacientes era muy elevado (Berg<20 y Tinetti<17) (Blum y Korner-Bitensky, 2008; Canbek, Fulk, Nof, y Echternach, 2013).

Por tanto, la avanzada edad, el alto nivel de dependencia (índice de Barthel), valores inferiores a 17kg en la fuerza de prensión de las manos, los bajos resultados en test de valoración física y funcional como Tinetti, TUG y CST (Bohannon, 2006a, 2006b; Rikli y Jones, 2013), así como el alto grado de enfermedad, corroboran que nos encontramos ante AM en avanzado estado de fragilidad (Fried et al., 2001). Además la velocidad de la marcha, muy por debajo de los 0,7m/s, apoya este hecho y predice una supervivencia de 3-5 años (Studenski et al., 2011). A todos estos datos se suma el alto nivel de sedentarismo que dificulta aún más la mejora y recuperación de nuestros sujetos (Bann et al., 2015). Desde el principio de la intervención nos centramos en mantener un estado constante sin que se produjera un empeoramiento de las capacidades físicas y/o fisiológicas, esperando alcanzar alguna mejora. Además se trata de una muestra muy heterogénea y dispersa, como muestra el coeficiente de variación de la tabla 3.5. Por ello se necesita individualizar en alto grado el programa de entrenamiento, sin posibilidad de agrupación. Dado que son personas cuyas características condicionales



imposibilitan que puedan acudir a centros de salud u otros lugares donde realizar programa de entrenamiento, una UHD con personal especializado en el entrenamiento de las personas mayores se convertiría en un elemento muy potente para la mejora de la capacidad funcional y calidad de vida de estos ancianos pluripatológicos.

Finalmente, el avanzado estado de mala salud, baja capacidad funcional y avanzada fragilidad de los AM crónicos-pluripatológicos y paliativos que han participado en este estudio, aumenta en gran medida su nivel de dependencia, haciendo imprescindible la presencia de un cuidador principal que se encargue de su día a día. Por ello, resulta de gran relevancia conocer la vinculación de este cuidador con el paciente. En la tabla 3.2 veíamos que el 81,8% de los usuarios eran cuidados y atendidos por un familiar directo. Ello da más valor a los datos obtenidos en el Zarit y a nuestra intervención. Reducir esa sobrecarga sería muy importante para que la familia pudiera mantener su vida diaria sin demasiadas alteraciones. Resulta por tanto de máxima importancia implantar programas de ejercicio físico o entrenamiento funcional con carácter preventivo que ayuden no solo al AM sino que reduzcan la carga de sus cuidadores.

3.2. CONTROL DE LA SESIONES

Al igual que en cualquier entrenamiento, tras definir la intensidad de trabajo, se debe seguir un control de los parámetros fisiológicos que nos indican que el entrenamiento establecido se lleva a cabo correctamente y de forma segura. En nuestro caso (ver metodología) se utilizaron la escala de percepción del esfuerzo de Borg y la escala visual analógica (EVA) para el dolor de la saturación de oxígeno, el nivel de glucosa en sangre y la tensión arterial.

Las sesiones de entrenamiento se dividieron en bloques de trabajo. Al finalizar cada uno de los bloques o en momentos puntuales se controlaba la intensidad de las sesiones mediante la escala de percepción del esfuerzo y dolor; a pesar de que en la mayoría de los casos la comprensión de las escalas no fue completa (dificultades para identificar su nivel de cansancio y/o dolor). De forma general se intentó mantener las sesiones a una intensidad correspondiente a una percepción del esfuerzo de 3-6 (en función de las características del paciente) de la escala de Borg de 1-10 (ACSM, 2013; Izquierdo et al., 2013). En cuanto al dolor si los pacientes referían algún tipo de daño se analizaba el origen del mismo y se tomaban las medidas y precauciones correspondientes.

Durante todas las sesiones y varias veces a lo largo de la misma, se controló la saturación de oxígeno periférica (cantidad de oxígeno en sangre). En AM sanos, los valores normales de saturación de oxígeno son superiores a 95 % (Beasley et al., 2017; Garrido-Chamorro, González-Lorenzo, Sirvent-Belando, Blasco-Lafarga, y Roche, 2009). Pero la mayor disminución de fuerza muscular respiratoria que experimentan pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, enfermedad de Parkinson y secuelas de enfermedad vascular cerebral entre otras, ocasionan una mayor disminución de la PaO₂ y por tanto una caída de las SaO₂ (Colloca et al., 2010). El valor medio de nuestros pacientes, 92,71%, indica un estado de desaturación moderada (Blasco-Lafarga et al., 2006).

Siendo conscientes del alto estado de fragilidad, la gran cantidad de medicación suministrada, la realización de las sesiones en múltiples ocasiones con las máquinas concentradoras de oxígeno y teniendo en cuenta que la intensidad de las sesiones quizás no fue lo suficientemente intensa (dadas las características de la población de estudio) para producir variaciones en este parámetro, la saturación de oxígeno se utilizó como



variable de control durante las sesiones. Para ello se siguieron las recomendaciones del personal médico de UHD y de la ACSM (2013), según la cual una disminución $>5\%$ en SaO_2 , es un indicador de hipoxemia y por tanto se debe detener el test o ejercicio realizado. En nuestro caso siempre se procuró evitar descensos de saturación por debajo del 90%. Si previamente a la sesión, la saturación era inferior a este valor o si tras una serie de ejercicios respiratorios suaves esta no aumentaba, el entrenamiento previsto para ese día se suspendía. En el caso de que el descenso se produjera durante el entrenamiento se detenía la sesión hasta recuperar los valores normales.

En segundo lugar y sabiendo que los niveles de glucosa en sangre de nuestros pacientes eran superiores a los valores normales (90-110mg/dl), la glucemia se empleó como variable de control en aquellos sujetos que sufrían diabetes, obesidad u algún otro tipo de problema metabólico. Previamente al inicio de la sesión se controló el nivel de glucemia en sangre en todos aquellos pacientes que pudieran presentar valores anormales. A pesar de que mayoritariamente nuestros sujetos sufrían diabetes tipo 2, y por tanto, el riesgo de hipoglucemia inducida por el ejercicio es mínimo si no se consume insulina (Colberg, Sigal, Fernhall, y Regensteiner, 2010), hay que tener en cuenta que en caso de hipoglucemia se pueden producir temblores, debilidad, confusión, ansiedad, nerviosismo y visión borrosa entre otras. Si nos encontrábamos con alguno de estos casos la sesión de entrenamiento se suspendía o detenía según el caso. Por otro lado en sujetos con diabetes tipo 1, en situación de hiperglucemia se puede iniciar la práctica de ejercicio siempre que el individuo se encuentre bien (sin fatiga, debilidad o sed) y no haya cuerpos cetónicos en sangre u orina, además de controlar frecuentemente los niveles de glucosa hasta que se sitúen en valores normales (ACSM, 2013). Cuando la diabetes padecida es de tipo 2, no es tan frecuente que se produzcan situaciones tan extremas de hiperglucemia, pero si se daba el caso, no era necesario suspender el ejercicio siempre y cuando el paciente se sintiera bien, asegurando en todo momento su correcta hidratación (Colberg et al., 2010). Además, para evitar cualquier complicación, siguiendo las recomendaciones de Chicharro y Mojares (2008) si los niveles eran superiores a 250mg/dl (sobre todo en pacientes diabéticos tipo 1) o inferiores a 90 mg/dl se posponía la sesión hasta que los valores fueran adecuados para la práctica de ejercicio físico de forma segura.

En relación a la tensión arterial, la literatura existente refleja los grandes beneficios que el ejercicio físico provoca sobre la regulación de la misma (Cornelissen y Smart, 2013; Queiroz et al., 2015). Sin embargo, para obtener mejoras en este parámetro, el entrenamiento debe ser fundamentalmente de tipo aeróbico y de alto volumen (de Freitas Brito, de Oliveira, do Socorro Brasileiro-Santos, y da Cruz Santos, 2014). Por ello, teniendo en cuenta la tipología de nuestras sesiones, se supuso desde un primer momento que los cambios observados en la tensión arterial iban a ser mínimos y debidos fundamentalmente a la medicación suministrada. En la tabla 3.6 se observa como los valores de la tensión arterial sistólica y diastólica eran normales para esta población, además disminuyeron progresivamente a lo largo del programa. Sin embargo no queda claro si los cambios son debidos al entrenamiento o a la medicación suministrada.

Tabla 3.6. ANOVA para la Tensión Arterial y con la interacción deambulación.

Evaluación		EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	P	
Factores de agrupamiento		Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)		
Tensión Arterial (mmHg)	Total sin factor TAS (n=17)	133,00 (15,07)	130,59 (27,03)	126,18 (21,58)	122,65 (23,26)	0,305	
	Total sin factor TAD (n=17)	71,47 (9,52)	72,59 (11,15)	71,29 (13,85)	70,59 (12,10)	0,904	
	TAD Entrenamiento* deambulación	SI anda (n=12)	133,75 (12,10)	131,92 (27,51)	130,33 (22,64)	122,75 (24,41)	0,729
		NO anda (n=5)	131,20 (22,37)	127,40 (28,67)	116,20 (16,66)	122,40 (22,94)	
	TAS Entrenamiento* deambulación	SI anda (n=12)	72,83 (9,28)	74,00 (12,18)	73,33 (13,45)	70,92 (12,55)	0,864
		NO anda (n=5)	68,20 (10,33)	69,20 (8,34)	66,40 (15,09)	69,80 (12,29)	

Md: Media; DE: Desviación estándar; TAS: Tensión Arterial Sistólica; TAD: Tensión Arterial Diastólica.

Debido a que 20 de los 33 pacientes que iniciaron el programa eran hipertensos, esta variable se empleó para el seguimiento y control de los pacientes durante las sesiones y fases del programa. Para ello, consideramos como normal una tensión arterial cuando sus valores son <120 mmhg para la tensión arterial sistólica (TAS) y <80 mmhg para la diastólica (TAD). Cuando los valores empezaban a situarse sobre los 139 y 84 se consideraba ya una tensión arterial alta. Por otro lado y a pesar de que descensos mayores de 10mmHg por debajo de los valores de reposo se pueden dar como



consecuencia del tratamiento con β -bloqueantes, por deshidratación o porque la intensidad del entrenamiento no sea suficiente (Izquierdo et al., 2013), es importante tener en cuenta que el descenso de la tensión arterial sistólica durante el ejercicio es además un indicador de patología cardíaca (Chicharro y Mojares, 2008). Tanto por el riesgo de incrementos excesivos como de descensos, la tensión arterial se controlaba durante las primeras sesiones en todos los pacientes y a lo largo del programa en aquellos que presentaban riesgos de sufrir un comportamiento anormal de la misma durante la práctica de ejercicio. Siguiendo las indicaciones de ACSM (2013) si antes de iniciar la práctica de ejercicio los valores eran superiores a 200mmhg (TAS)/110 mmhg (TAD) no se iniciaba la sesión. En caso de estar realizando ejercicio si se superaban los 250 mmhg (TAS) y los 115mmhg (TAD), se suspendía el entrenamiento. Con el objetivo de no llegar a estos valores, se adaptó la intensidad del ejercicio para este tipo de pacientes, se evitó la maniobra de Valsalva y el trabajo de fuerza isométrica prolongado (Izquierdo et al., 2013). En todos los casos se realizó una recuperación tras la sesión de entrenamiento.

3.3. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y COGNITIVA

Previamente a la presentación y explicación de lo sucedido en relación a las variables que definen el estado físico-funcional y cognitivo, hay que recordar tal y como expusimos anteriormente que las pérdidas de fuerza y masa muscular son proporcionales a la edad. Además el ritmo de pérdida es mayor cuanto mayor es el adulto (Rubio-Maicas et al., 2014). Generalmente las pérdidas de fuerza tanto para el tren superior como inferior se sitúan entre el 2,6 y 3,4% por año, siendo las pérdidas de fuerza del tren inferior mayores que las del tren superior (Baeza, García-Molina, y Fernández, 2009). Cuando el AM sufre ya de alguna enfermedad, los ritmos a los que se producen los cambios físicos y fisiológicos pueden verse acrecentados y sin capacidad de reversión. De hecho, Jassal, Chiu, y Hladunewich (2009) hablaron en su estudio de que en los 6 meses posteriores al inicio de la diálisis, más del 30% de los pacientes presentaron pérdida funcional. Por otro lado, Simo et al. (2015), y esta vez tras un programa de entrenamiento con pacientes de hemodiálisis >80 años, no obtuvieron cambios bioquímicos, antropométricos y de medicación entre otras.

Por ello y aun conociendo el papel de la AF como prevención y solución para el tipo de enfermedades presentes en nuestra muestra (Aliabad et al., 2014; Iliffe et al., 2014), debido al avanzado nivel de deterioro, la intervención se realizó desde la consciencia de un margen de mejora posiblemente reducido. El simple hecho de que estos pacientes no empeoraran se iba a considerar en sí un logro. Con el objetivo de ofrecer una visión general sobre la efectividad del programa en este tipo de pacientes especiales, se presentan los resultados de forma global y generalizada, aunque la heterogeneidad de la muestra y el nivel de individualización del entrenamiento era tan alto, que casi podría haberse considerado cada sujeto como un estudio de caso.

3.3.1. Efectos del programa sobre la fuerza del tren inferior (CST) y velocidad de la marcha (4,5MGS).

Para conocer el efecto del programa de entrenamiento sobre la velocidad de la marcha y la fuerza del tren inferior, empleamos los test 4,5 metros velocidad marcha (4,5MGS) y 30 segundos levantarse y sentarse (CST). Estos datos se presentan de forma conjunta ya que suponemos que si se produce alguna modificación en la fuerza del tren inferior, ésta

afectará directamente a la forma de caminar y por consiguiente a la velocidad (Yanagawa, Shimomitsu, Kawanishi, Fukunaga, y Kanehisa, 2016). Para comprobar la veracidad de este hecho, se realiza además una correlación entre ambas variables que se presenta al final del apartado. Antes de conocer el comportamiento general y conjunto de ambas variables, vamos a analizar cada una por separado.

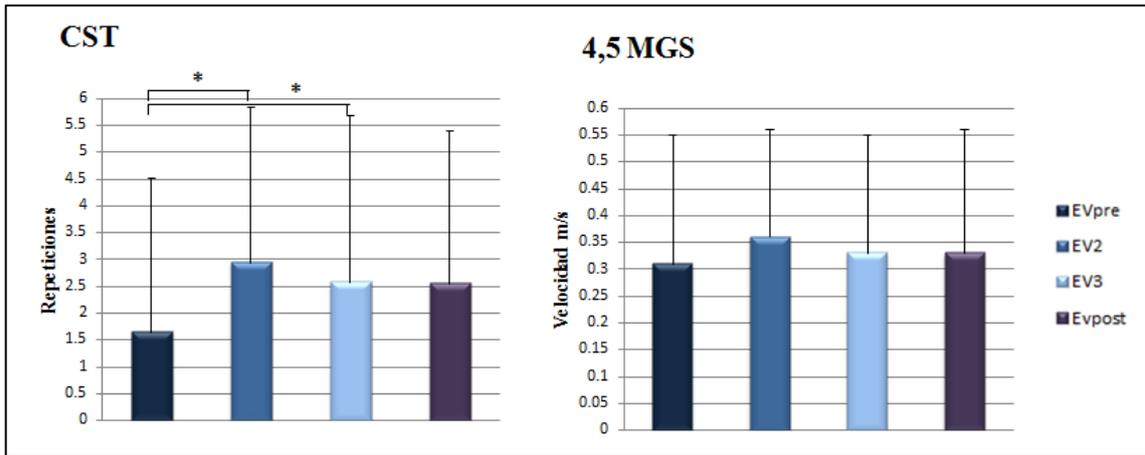
Las dos variables se analizaron en primer lugar mediante la prueba de Friedman para K muestras relacionadas. En segundo lugar y con el objetivo de conocer la diferencia entre fases, se realizó la prueba Wilcoxon para 2 muestras relacionadas. La velocidad de la marcha solo se estudió en aquellos pacientes con capacidad para deambular y que además hubiesen completado la prueba en todas las evaluaciones. La prueba de Friedman mostró una tendencia a la significación para la fuerza del tren inferior pero no para la velocidad (tabla 3.7). En la prueba de Wilcoxon, se observó una mejora significativa para la fuerza del tren inferior (EV_{pre} vs EV_2 , $p=0,023$) y con un tamaño del efecto medio ($d=0,45$). Además, aunque los valores de fuerza aún eran significativamente diferentes en EV_3 respecto a EV_2 , vemos que se produjo una disminución progresiva de las repeticiones a medida que el entrenamiento pasaba a ser más autónomo. Esta misma progresión, aunque de forma no significativa, se obtuvo para los valores de velocidad de la marcha (gráfica 3.1).

Tabla 3.7. Prueba de Friedman (K muestras relacionadas) para la fuerza del tren inferior (CST) y velocidad de la marcha (4,5MGS).

Test	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
		Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
CST (Rep)	17	0,00 (0,00-3,50)	2,50 (0,00-5,50)	1,00 (0,00-5,00)	2,00 (0,00-4,75)	0,073 [†]
Velocidad (m/s)	12	0,26 (0,12-0,54)	0,28 (0,22-0,59)	0,30 (0,14-0,52)	0,27 (0,14-0,56)	0,505

K: Friedman; Me: mediana; RI: Rango Intercuartil; Rep: repeticiones.

[†]Tendencia a la significación: $p < 0,1$



Gráfica 3.1. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para el CST y 4,5MGS.

*P (EVpre vs EV₂):0,023 y P (EVpre vs EV₃):0,047

Por otra parte al controlar el factor edad se observaron mejoras significativas sólo en la velocidad de la marcha tras las dos primeras fases (EV_{pre} a EV₃) en los pacientes más jóvenes, con un tamaño del efecto muy pequeño: $d=0,05$, lo que indica muy poca diferencia entre ambas fases. Tanto para la velocidad como para el CST, y siempre haciendo referencia al grupo de edad comprendido entre los 70-79 años, se observó una tendencia a la significación tras la fase más dirigida del programa (EV_{pre} a EV₂). La única mejora significativa en sujetos mayores de 80 años se observó en el test CST (tabla 3.8).

Tabla 3.8. Prueba de Friedman y Wilcoxon (muestras relacionadas) para la fuerza del tren inferior (CST) y velocidad de la marcha (4,5MGS) considerados los dos grupos de edad.

Test	Edad	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
			Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
CST(Rep)	70 – 79	6	0,00 (0,00-6,75)	5,50 (3,75-7,00) ¹	4,50 (2,50-7,25) ²	5,75 (2,37-7,12)	0,125
	≥80	11	0,00 (0,00-3,00)	0,00 (0,00-2,50) ³	0,00 (0,00-3,00)	0,00 (0,00-4,00)	0,439
Velocidad (m/s)	70 – 79	6	0,39 (0,00-0,65)	0,48 (0,25-0,68) ⁴	0,45 (0,22-0,71) ⁵	0,42 (0,18-0,71) ⁶	0,136
	≥80	6	0,20 (0,12-0,44)	0,27 (0,20-0,30)	0,25 (0,09-0,32)	0,27 (0,08-0,37)	0,619

K: Friedman; Me: mediana; RI: Rango intercuartil; Rep: repeticiones; n: muestra.

¹(EVpre-EV₂: $p=0,075$); ²(EVpre-EV₃: $p=0,058$); ³(EVpre-EV₂: $p=0,078$); ⁴(EVpre-EV₂: $p=0,058$);

⁵(EVpre-EV₃: $p=0,046$); ⁶(EVpre-EVpost: $p=0,075$).

Significación: $p<0,05$; Tendencia a la significación: $p<0,1$



Tal y como apuntan los resultados, 24 sesiones de entrenamiento fueron suficientes para mejorar la fuerza del tren inferior, aunque hemos de ser conscientes que los resultados después de la intervención siguieron siendo muy bajos. Estos valores tan bajos de fuerza y potencia del tren inferior en comparación con los datos de referencia para AM sanos de la misma edad (Rikli y Jones, 2013), indican que nuestros sujetos aún se mantenían cerca del riesgo de caídas, importantes pérdidas de equilibrio, pérdida de independencia, dificultades funcionales en las actividades de la vida diaria, etc (Millor et al., 2013; Roldán-Jiménez et al., 2015; Rutherford et al., 2016).

Por otro lado en relación a la velocidad de la marcha, los bajos valores de partida (indicador de gran fragilidad; velocidad < 0.6m/s) (Studenski et al., 2011), suponían una gran dificultad de cara a conseguir mejoras importantes y significativas. De hecho la probabilidad de sufrir en tres años riesgo de dependencia para actividades de la vida diaria como ir al aseo o vestirse, es para sujetos de nuestro estudio de entre 70 y 79 años de 0,1-0,2 y de 0,2-0,3 para los situados entre los 80 y 90 años de edad. Del mismo modo, la probabilidad de riesgo de sufrir dificultades en la movilidad es de 0,4-0,55 y 0,55 y 0,70 respectivamente (Perera et al., 2015). La velocidad media obtenida de 0,3m/s es por tanto un indicador de daño en los sistemas y alto coste al caminar, ya que para andar se requiere del trabajo conjunto de múltiples sistemas y órganos como el corazón, pulmones, circulación, nervios y sistema músculo esquelético (Studenski et al., 2011). Por ello programas de entrenamiento en AM de 65 años, que incluyen tanto trabajo de fuerza como de resistencia incrementan la velocidad de la marcha (Hartmann, Murer, De Bie, y De Bruin, 2009), aumentando con ello la supervivencia (Van Abbema et al., 2015). Más concretamente, Studenski et al. (2011) señalan que un aumento de 0.1 m/s supone un incremento de supervivencia de medio año aproximadamente.

Hay que destacar que la fuerza aumentó durante las 24 sesiones dirigidas (dos por semana), y volvió a empeorar cuando el programa de entrenamiento era más autónomo (una sesión dirigida más dos autónomas por semana o autonomía completa). El hecho de que la media de la velocidad sea mayor, y vuelva a bajar, al igual que la fuerza, podría indicar que la velocidad se beneficia del aumento de la fuerza conseguido en la primera fase, y posteriormente acusa su pérdida. Quizás una n más elevada nos habría permitido mostrar cambios significativos, aunque con velocidades medias tan bajas, el tiempo de programa puede haber sido insuficiente. En general, podemos decir, que el

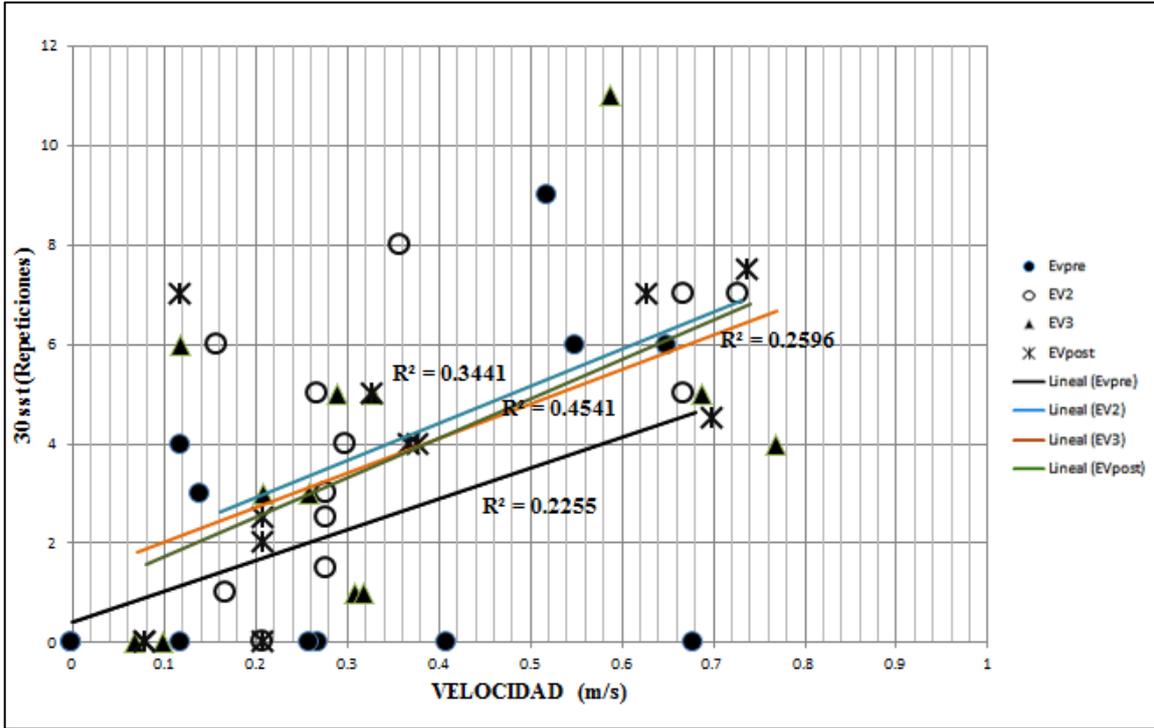
entrenamiento en este tipo de población debe ser precoz, lo más dirigido y supervisado posible, además de continuo en el tiempo. Además, los bajos valores de velocidad imposibilitan la realización de las sesiones en el exterior, obligando a realizar un entrenamiento domiciliario con limitación en el espacio. Los resultados de nuestro estudio coinciden con otras intervenciones que también emplearon el trabajo de fuerza y equilibrio para mejorar la movilidad y evitar el riesgo de caídas (Cheville et al., 2013; Iliffe et al., 2014; Zijlstra y Zijlstra, 2013).

Conociendo la relación entre la fuerza y la velocidad, se realizó finalmente, una correlación bivariada de Pearson (tabla 3.9 y gráfica 3.2). La primera correlación significativa la encontramos tras el período de entrenamiento dirigido, EV_2 ($r=0,587$). Y aunque se produjo una pérdida al introducir autonomía en los entrenamientos, se observó de nuevo una mejora significativa en la EV_{post} ($r=0,674$), siendo los valores en este momento inferiores a los obtenidos en la EV_2 (gráfica 3.3). De forma adicional se presenta de forma gráfica la cantidad de cambio entre las evaluaciones, donde se observaron diferencias significativas entre EV_{pre} vs EV_2 y EV_2 vs EV_{post} . Así vemos cómo la cantidad de cambio en el período de entrenamiento dirigido (EV_{pre} vs EV_2) fue más positivo que en el de mayor autonomía (EV_2 vs EV_{post}).

Tabla 3.9. Correlación Bivariada entre la Velocidad y el CST en los 4 momentos de muestreo.

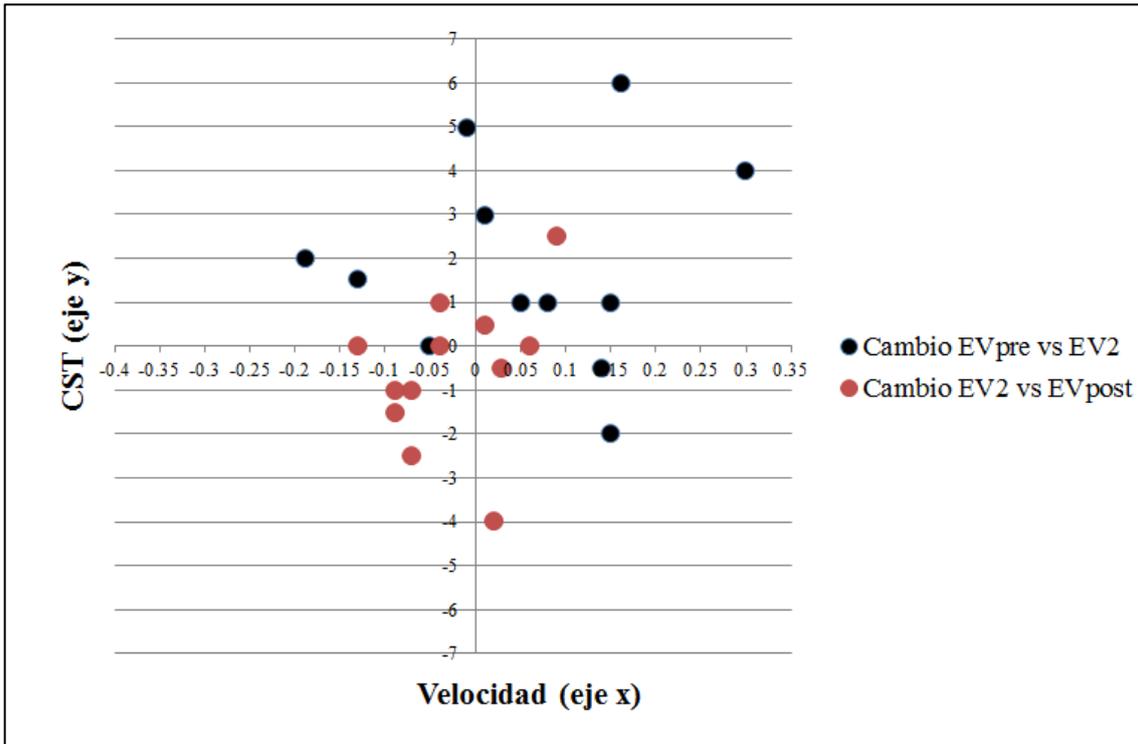
Evaluación	Correlación	Significación
EV_{pre} (velocidad vs CST)	0,119	0,119
EV_2 (velocidad vs CST)	0,587	0,045*
EV_3 (velocidad vs CST)	0,509	0,091
EV_{post} (velocidad vs CST)	0,674	0,016*

*significación: $p < 0,05$



Gráfica 3.2. Correlación entre la velocidad de la marcha y el CST.

EVpre: $R^2=0,2255$; EV₂: $R^2=0,3441$; EV₃: $R^2=0,2596$; EVpost: $R^2=0,4541$.



Gráfica 3.3. Representación de la cantidad de cambio entre la EVpre vs EV₂ y EV₂ vs EVpost para las variables CST y 4,5MGS.

Estos resultados se sitúan en línea con la literatura existente (Yanagawa et al., 2016). Jones et al. (2013), propusieron la evaluación de la capacidad de levantarse y sentarse para la identificación de deterioro en la capacidad de andar en sujetos EPOC, además de obtener correlaciones significativas entre un test de marcha incremental y el 5SST (5 repeticiones de levantarse y sentarse). Investigaciones recientes hablan de la importancia de potenciar la activación muscular voluntaria en sujetos con dificultades para la movilidad y de la relación existente entre las mejoras de dicha activación y la velocidad de la marcha (Hvid et al., 2016). Así, cuanto mejor es la capacidad para levantarse de una silla (más repeticiones en el test CST) mayor es la velocidad al andar (Ohsawa et al., 2016). Incluso intervenciones de baja intensidad y altas repeticiones han demostrado ser efectivas en la mejora de la fuerza máxima y de la velocidad (Nicholson, McKean, y Burkett, 2015), importante cuando la fisiología y la funcionalidad de los sujetos a entrenar no permiten realizar entrenamientos de altas intensidades. Se corrobora por tanto la importancia del trabajo y mejora de la fuerza muscular del miembro inferior para preservar y/o mejorar la velocidad del paso, variable determinante en el estado de salud e independencia del anciano pluripatológico.

3.3.2. Efectos del programa sobre el equilibrio estático y dinámico (Test tinetti y test Berg).

Siguiendo con la valoración de equilibrio y fuerza del tren inferior, la prueba de Friedman para K muestras relacionadas fue significativa únicamente en el test Berg ($K=0,050$) (tabla 3.10). De nuevo y al observar los valores de las medianas se decidió hacer la prueba Wilcoxon para dos muestras relacionadas en la que se obtuvieron mejoras significativas de la EV_{pre} a la EV_2 para el Tinetti Total ($p=0,042$) y test Berg ($p=0,038$) con un tamaño del efecto medio en ambos casos $d=0,37$ y $d=0,40$, respectivamente. Por otro lado y para la misma fase del programa, el Tinetti en sus dos vertientes mostraron una mejora, pero solo como tendencia: Tinetti Marcha ($p=0,064$) y Tinetti Equilibrio ($p=0,073$) (gráfica 3.4).

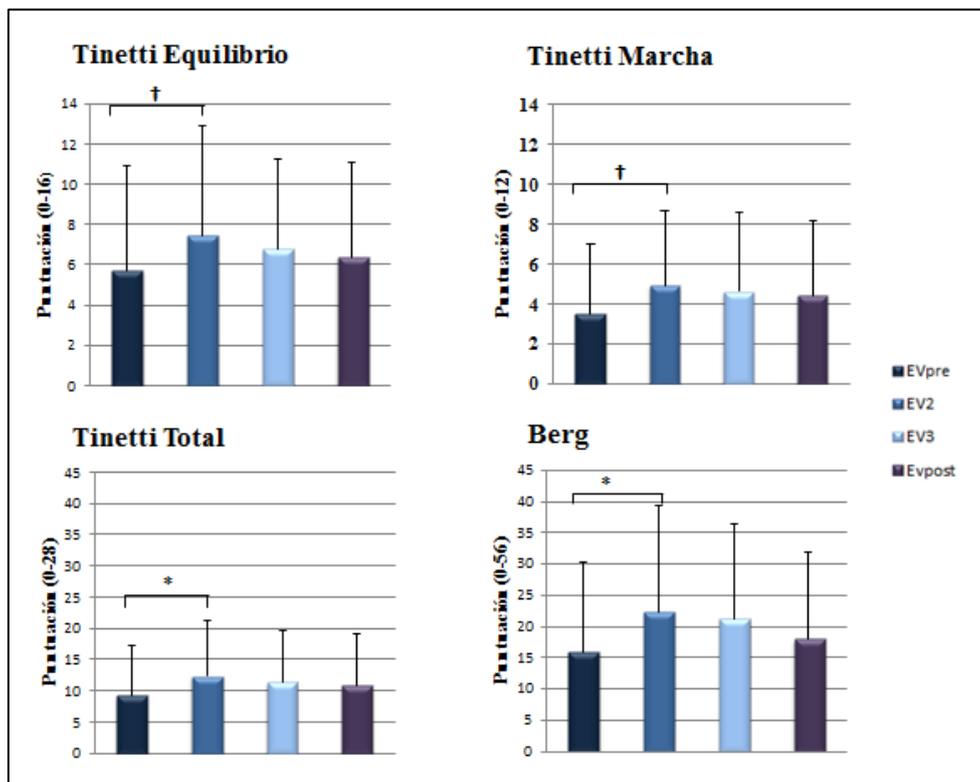
Tabla 3.10. Prueba de Friedman (K muestras relacionadas) para el test Tinetti y Berg.

Test	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
		Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Tinetti (Pt)						
Equilibrio	17	3,00 (1,00-11,00)	8,00 (2,00-13,00)	8,00 (2,00-11,00)	6,00 (2,00-11,00)	0,240
Marcha	17	3,00 (0,00-7,50)	6,00 (0,00-8,00)	4,00 (0,00-8,00)	4,00 (0,50-8,00)	0,446
Total	17	6,00 (3,00-16,50)	14,00 (2,00-19,00)	12,00 (2,00-19,50)	10,00 (2,50-19,00)	0,131
Berg (Pt)	17	10,00 (5,00-27,00)	20,00 (6,50-39,00)	23,00 (4,50-34,00)	16,00 (4,50-33,50)	0,050*

K: Friedman; Me: mediana; RI: Rango intercuartil; Pt: puntuación.

*Significación: $p < 0,05$

En comparación con otros trabajos (del Nogal, González-Ramírez, y Palomo-Iloro, 2005) los test de Tinetti y Berg evidencian alto riesgo de desequilibrio, caídas y fragilidad (EVpre; Md=9,24 y EVpre; Md=16 respectivamente). Las mejoras producidas durante la fase de entrenamiento dirigido, sinónimo de disminución del riesgo de caídas (Blum y Korner-Bitensky, 2008; del Nogal et al., 2005), empeoraron de nuevo al permitir una mayor autonomía a los pacientes.



Gráfica 3.4. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para Tinetti equilibrio, Tinetti marcha, Tinetti total, Berg.

†A(EVpre vs EV₂ $p=0,073$); †B(EVpre vs EV₂ $p=0,064$); *C(EVpre vs EV₂ $p=0,046$); *D(EVpre vs EV₂ $p=0,038$).

Al controlar el factor edad de nuevo vemos cómo las mejoras significativas se produjeron en los pacientes más jóvenes y tras la fase de entrenamiento dirigido. Estas se observan en el Tinetti equilibrio, Tinetti total y Test Berg, para los cuales el tamaño del efecto fue grande: $d=0,82$; $d=0,82$ y $d=0,70$. La calidad de la marcha también aumentó en esta misma fase, pero siendo solo una tendencia (tabla 3.11).

Tabla 3.11. Prueba de Friedman y Wilcoxon (muestras relacionadas) para el test Tinetti y Berg considerando el factor edad.

Test	Edad	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
			Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Tinetti equilibrio (pt)	70 – 79	6	7,50 (2,50-13,50)	13,50 (7,75-14,50)¹	10,00 (8,75-12,00)	10,50 (6,75-13,25)	0,095
	≥80	11	3,00 (1,00-9,00)	3,00 (1,00-10,00)	4,00 (1,00-9,00)	4,00 (1,00-7,00)	0,915
Tinetti marcha (pt)	70 – 79	6	5,50 (0,75-9,00)	7,50 (5,75-9,50)²	7,50 (5,50-9,00)	7,00 (4,00-9,75)³	0,194
	≥80	11	2,00 (0,00-6,00)	3,00 (0,00-7,00)	2,00 (0,00-6,00)	2,00 (0,00-6,00)	0,971
Tinetti Total (pt)	70 – 79	6	13,00 (3,25-22,50)	21,00 (13,50-25,00)⁴	17,50 (14,25-23,00)	17,00 (11,50-23,50)⁵	0,046*
	≥80	11	6,00 (3,00-10,00)	6,00 (1,00-17,00)	7,00 (1,00-13,00)	6,00 (1,00-12,00)	0,775
Berg (pt)	70 – 79	6	20,50 (4,75-39,75)	36,50 (18,75-43,50)⁶	35,00 (22,00-44,00)	27,00 (15,00-38,75)	0,130
	≥80	11	10,00 (5,00-19,00)	7,00 (5,00-34,00)	7,00 (4,00-28,00)	6,00 (4,00-24,00)	0,348

K: Friedman, Me: mediana; RI: Rango Intercuartil; Rep: repeticiones; n: muestra; pt: puntuación
1(EVpre-EV₂: p=0,027); 2(EVpre-EV₂: p=0,063); 3(EVpre-EVpost: p=0,059); 4(EVpre-EV₂: p=0,027);
5(EVpre-EVpost: p=0,075); 6(EVpre-EV₂: p=0,046).
Significación: p<0,05; Tendencia a la significación: p<0,1

Al igual que otros programas de entrenamiento dirigidos hacia el trabajo de fuerza del miembro inferior y equilibrio (Iliffe et al., 2014) y a pesar del estado de nuestros sujetos, que nos impidió llevar a cabo sesiones más intensas, el programa de entrenamiento EFAM^H-UV© consiguió mejorar la fuerza y potencia del tren inferior de un modo significativo, adquiriendo con ello un mayor equilibrio y calidad en la marcha.

La práctica de ejercicio físico es fundamental para mejorar y preservar el equilibrio tanto estático como dinámico (Dobkin et al., 2011). La inclusión de ejercicios de fuerza y equilibrio en nuestro programa se realizó siguiendo la misma línea que recomiendan actualmente la World Health Organization (2016) y American College of Sports (2016).



Estos organismos como ya expusimos recomiendan fundamentalmente la inclusión de ejercicios de fuerza para la mejora del equilibrio y de la movilidad. Así, Asmidawati et al. (2014), quienes trabajaron con AM de 50 años con pérdidas de equilibrio y control postural, tras un programa de entrenamiento, consiguieron disminuir los porcentajes de caídas. También en 2014 Saiz-Llamosas, Casado-Vicente, y Martos-Álvarez (2014) mejoraron la calidad de vida y el equilibrio en AM de atención primaria, tras un programa de ejercicio. Nuestro programa al igual que todos estos trabajos también incluye ejercicios de fuerza y equilibrio, que tal y como ha quedado demostrado permiten mejorar tanto el control postural (estático y dinámico) como la movilidad.

Tras los resultados obtenidos en la fuerza del tren inferior y velocidad de la marcha era de esperar obtener mejoras en las variables de equilibrio dinámico y estático, pues tal y como explicamos anteriormente la capacidad de andar requiere, entre otros, de control postural y equilibrio.

3.3.3. Efectos del programa de entrenamiento sobre la agilidad.

El test TUG permitió determinar la agilidad. En primer lugar se realizó un análisis de medidas repetidas con los sujetos que completaron correctamente el test en los cuatro momentos de muestreo. Para la prueba de efecto dentro de sujeto se asumió la esfericidad tanto para el total sin factor como al controlar la edad: TUG ($F=1,126$; SCIII: 1566,373; $gl=3$; $p=0,365$; $\eta^2= 0,158$; $1-\beta=0,253$) y TUG_{edad} ($F=1,402$; SCIII: 1827,075; $gl=3$; $p=0,281$; $\eta^2= 0,219$; $1-\beta=0,297$). Aunque se produjo una disminución en el tiempo total para completar la prueba en la EV₂ y EV_{post}, esta no llegó a ser significativa. Las medias y desviación estándar para cada evaluación han sido: (TUG: EV_{pre}: 35,44 ± 26,46; EV₂: 31,51 ±12,78; EV₃: 51,03 ± 38,78; EV_{post}: 43,11± 2,59; TUG₇₀₋₇₉: EV_{pre}: 31,03±25,28; EV₂: 27,29±20,24; EV₃: 23,90±15,42; EV_{post}: 29,89±25,69 y TUG_{≥80}: EV_{pre}: 38,74±30,66; EV₂: 34,69±4,72; EV₃: 71,37±39,53; EV_{post}: 53,02±29,81).

Los valores en esta prueba se encuentran muy alejados de los de referencia para AM sanos (Bohannon, 2006b). Por ello, y dado que algunos pacientes lograron evolucionar en la forma de ejecución de la prueba entre fases (de no hacerla a hacerla, de hacerla con ayuda a sin ayuda, etc.), lograr mejoras sobre la variable tiempo en el test, resulta muy complicado. Bajo nuestro punto de vista, en este tipo de sujetos es más importante

la progresión en la autonomía de ejecución del test, que reducir los tiempos de ejecución. Por este motivo y al ser pocos los pacientes que completaron la prueba en las cuatro evaluaciones, así como por su baja movilidad, se incrementa la importancia de pasar de realizar la prueba con ayuda a sin ayuda e incluso completarla sin haber podido hacerlo antes.

Así pues, para analizar la progresión a lo largo del programa se establecen categorías y se realiza una prueba de signos, tal y como se hizo en trabajos anteriores (Blasco-Lafarga et al., 2014). Las categorías establecidas fueron: 1: no lo hace; 2: hace el test ayudado por persona; 3: ayudado por instrumento y 4: sin ayuda. Los resultados muestran como en todas las fases del programa al menos un sujeto mejora la forma de ejecutar la prueba. Se observa una diferencia significativa y positiva entre la EV_{pre} y EV_2 ($p=0,016$). A pesar de haber transcurrido un período superior a 12 semanas desde el inicio del programa, que en estas edades se considera mucho tiempo, y más teniendo en cuenta su bajo nivel de salud, 7 pacientes mejoraron, 8 se mantuvieron igual, y únicamente 2 pacientes empeoraron al final del programa (tabla 3.12). Estos resultados muestran que aunque se produjo alguna pérdida, el programa fue capaz de producir mejoras de agilidad y que además perduren unos meses después.

Tabla 3.12. Análisis Categórico del TUG (Time Up and Go Test). Prueba de signos.

Evaluación	Evolución de las diferencias en la distribución			P
	D. Negativas	D. Positivas	Empates	
EV_{pre} vs EV₂	0	7	10	0,016*
EV₂ vs EV₃	2	2	13	1,000
EV₃ vs EV_{post}	3	1	13	0,625
EV_{pre} vs EV₃	2	9	6	0,065†
EV_{pre} vs EV_{post}	2	7	8	0,180

**significativo $p < 0,05$; †tendencia a la significación $p < 0,1$*

La presencia de enfermedades y condición de hospitalización aumentan y aceleran las pérdidas de fuerza y movilidad características de la edad (Graf, 2006). A pesar de que la hospitalización a domicilio ha conseguido reducir algunos de los efectos negativos derivados de la hospitalización convencional, aspectos como el aislamiento social, nivel de dependencia y la falta de movilidad siguen estando presentes (Moss et al., 2015), los cuales aceleran las pérdidas de funcionalidad y aumento de enfermedad (Bann et al., 2015). Esta situación dificulta el aumento de intensidad en nuestro entrenamiento. Sin



embargo, a pesar de ello y tras todos los resultados obtenidos, se preveía que en una prueba que combina todas estas capacidades (levantarse, andar, cambios de dirección, etc), mostrara algún cambio de la EV_{pre} a la EV_2 , fase del programa donde ya se han observado las mejoras de estas variables.

La mejora de la movilidad y agilidad otorgadas por un programa de entrenamiento físico conlleva una disminución del riesgo de sufrir caídas (Asmidawati et al., 2014) así como de los síntomas de depresión y aumento de la calidad de vida al reducirse la dependencia para ciertas actividades de la vida diaria (J. Taylor, Hill, y Kay, 2016). Al mismo tiempo el hecho de otorgar una mayor autonomía a los pacientes y aumentar su cantidad de movimiento, puede intensificar el riesgo de sufrir alguna caída si no se toman las precauciones adecuadas. A menudo este aumento de riesgo se considera como un efecto negativo, sin embargo en su conferencia en el 5º congreso de la sociedad Valenciana de Geriatria y Gerontología: La Atención integral a Debate (2017), el Dr. Javier Yanguas Lezaun, apuntó que evidentemente una persona que no se mueva, difícilmente caerá, sin embargo su calidad de vida será muy inferior a la de aquel AM en el que se insista en su autonomía y movilidad, aun corriendo el riesgo de caída. Con ello la calidad de vida e independencia para las actividades de la vida cotidiana mejorarán su estado de salud mental y físico (Díaz-Veiga et al., 2014). Nuestra experiencia en el programa nos mostró que efectivamente al aumentar el grado de movilidad y debido a un exceso de confianza algunos pacientes sufrieron caídas tras las mejoras alcanzadas. Por ello hay que recordar de forma reiterada a los pacientes, familiares y/o cuidadores principales, que se debe seguir manteniendo un cierto nivel de precaución y alerta (sin confianzas excesivas y al mismo tiempo sin privación de la autonomía del paciente) para evitar posibles caídas que en este caso podrían llevar al AM hacia un nuevo estado de dependencia y de difícil reversión.

3.3.4. Efectos del programa sobre la fuerza de prensión de las manos.

La evaluación de la fuerza de agarre nos permite determinar el estado nutricional, el riesgo de baja movilidad, pérdidas cognitivas y hospitalización (Savino et al., 2013). En la prueba univariada del ANOVA de medidas repetidas, no se obtuvo ninguna diferencia significativa. Se consideró para el análisis la medida de Greenhouse-Geisser para el HGD y se asumió la esfericidad para el HGI. Tanto para el total sin factor, como

considerando la posibilidad de deambulaci3n y edad, no encontramos diferencias significativas en el Hand Grip. (HGD: F= 0,322; SCIII: 6,577; gl= 1,987; p= 0,726;

$\eta^2 = 0,022$; $1-\beta = 0,096$; HGI: F= 1,159; SCIII: 18,593; gl= 3; p= 0,337; $\eta^2 = 0,076$; $1-\beta = 0,289$; HGD_{deambulaci3n}: F= 0,847; SCIII: 17,298; gl= 1,987; p= 0,439; $\eta^2 = 0,057$; $1-\beta = 0,180$; HGI_{deambulaci3n}: F=0,631; SCIII: 10,126; gl= 3; p=0,599; $\eta^2 = 0,043$; $1-\beta = 0,171$; HGD_{edad}: F= 0,042; SCIII: 0,855; gl= 2,027; p= 0,960; $\eta^2 = 0,003$; $1-\beta = 0,056$ y HGI_{edad}: F= 0,071; SCIII: 1,109; gl= 3; p= 0,975; $\eta^2 = 0,005$; $1-\beta = 0,062$. Para entender mejor la progresi3n que siguieron los valores de la fuerza a lo largo del programa se presentan las medias y desviaci3n estandar en cada momento de muestreo (tabla 3.13).

Tabla 3.13. ANOVA para la fuerza de presi3n de las manos, sin y con la interacci3n de la deambulaci3n y edad.

Evaluaci3n		EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	P	
Factores de agrupamiento		Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)		
Hand Grip (Kg)	Total sin factor (HGD) (n=17)		12,11 (6,63)	12,62 (6,31)	11,97 (6,70)	11,14 (6,29)	0,726
	Total sin factor (HGI) (n=17)		10,43 (6,68)	11,04 (5,80)	9,78 (5,98)	9,88 (4,69)	0,337
	HGD Entrenamiento* deambulaci3n	SI anda (n=12)	13,70 (6,63)	14,25 (5,90)	13,58 (6,41)	12,00 (6,11)	0,439
		NO anda (n=5)	8,32 (5,40)	8,72 (6,05)	8,12 (6,33)	9,08 (6,95)	
	HGI Entrenamiento* deambulaci3n	SI anda (n=12)	12,34 (6,87)	12,35 (5,72)	11,50 (5,44)	11,23 (4,16)	0,599
		NO anda (n=5)	5,86 (3,46)	7,88 (5,19)	5,68 (5,67)	6,64 (4,65)	
	HGD Entrenamiento* edad	70 – 79 (n=6)	14,51 (5,28)	14,68 (5,96)	14,00 (6,67)	13,21 (5,76)	0,960
		≥80 (n=11)	10,80 (7,14)	11,50 (6,48)	10,87 (6,76)	10,00 (6,54)	
	HGI Entrenamiento* edad	70 – 79 (n=6)	12,56 (5,19)	13,25 (4,52)	11,71 (4,67)	11,65 (5,08)	0,975
		≥80 (n=11)	9,27 (7,34)	9,83 (6,25)	8,73 (6,55)	8,91 (4,40)	

Pt: Puntuaci3n; Md: Media; DE: Desviaci3n estandar; HGD: Hand Grip Derecha; HGI: Hand Grip Izquierda.

Los niveles de fuerza de agarre obtenidos por nuestros pacientes a lo largo de todo el programa se encuentran por debajo de los valores de referencia establecidos por Bohannon (2006b) para AM sanos. Estos resultados evidencian la presencia de



debilidad (<30kg para los hombres y <20kg para las mujeres) (Afilalo et al., 2014) y una mayor dependencia para las actividades de la vida diaria (Taekema et al., 2010). A pesar de ello en la primera fase del programa se consigue aumentar la fuerza de agarre de algunos pacientes. Incluso sujetos con valores de 0Kg, es decir, sin fuerza de agarre alcanzan una mínima puntuación (5,4 kg de fuerza). Sin embargo al otorgar una mayor autonomía a los pacientes este aumento se revierte, aumentando la pérdida de fuerza. Aunque no es una garantía, de haber seguido con el programa, posiblemente los valores alcanzados durante la primera fase se hubiesen mantenido.

Recientemente, en su intervención con pacientes en hemodiálisis Simo et al. (2015), partieron de unos valores iniciales de fuerza de agarre de $16,6 \pm 8,7$ kg. Tras un periodo de entrenamiento de 12 semanas con 2 sesiones semanales de 45-50 minutos de duración durante las dos primeras horas de las sesiones de hemodiálisis, obtuvieron una mejora de la fuerza de agarre de sus pacientes de 1,6Kg. El aumento en la fuerza de agarre de nuestros pacientes ha sido inferior. La mayor diferencia se observa en la fuerza de agarre para la mano izquierda de aquellos sujetos con incapacidad para andar, con una mejora de 2,02 kg. Por otro lado tras un programa de resistencia de 24 semanas de duración en AM de 65 años frágiles Tieland, Verdijk, de Groot, y van Loon (2015), concluyeron que el Hand Grip no es un instrumento fiable para evaluar las ganancias de masa muscular o fuerza en AM. En esta misma línea Martien et al. (2015), a pesar de afirmar que la fuerza de agarre es un indicador de debilidad, afirmó que la fuerza de extensión de rodillas es un mejor predictor. Siendo necesarios más estudios que corroboren estos últimos hallazgos, los reducidos cambios y los valores constantes de esta variable en nuestro estudio quizás se deban a los bajos niveles de partida y al avanzado estado de debilidad de los sujetos. Además y aun tratándose de un entrenamiento multicomponente, en el que se realiza un trabajo global que implica a todos los grupos musculares y capacidades, el programa EFAM^H-UV© se orienta fundamentalmente a la mejora de la fuerza muscular del tren inferior, mejora de la estabilización y de la marcha. Por otro lado, los cambios fisiológicos propios de la edad comportan pérdidas de masa muscular que se relacionan directamente con una reducción de la fuerza de agarre. Si bien es cierto que en la mayoría de los casos los hombres alcanzan mayores picos de fuerza, con la edad, las pérdidas en la fuerza de agarre son más aceleradas en los hombres, igualándose finalmente a la de las mujeres, lo

que explica que no se suele analizar las diferencia entre géneros en edades tan avanzadas (Sternäng et al., 2015).

3.3.5. Efecto del programa sobre la capacidad cognitiva.

Para valorar el estado cognitivo de los pacientes, y al igual que sucedía con el TUG cuantitativo, se ha tenido en cuenta únicamente a aquellos pacientes que estaban capacitados para responder al cuestionario de forma autónoma. Al encontrarse la disfunción o incapacidad de andar relacionada con problemas cognitivos (Verghese, Wang, Lipton, Holtzer, y Xue, 2007) y dado que el hecho de poder o no andar puede implicar una situación diferente en las mejoras efectuadas por el programa, se analizaron los cambios pre-post controlando el factor deambulación. La aproximación univariada del ANOVA de medidas repetidas no fue significativa tanto para la variable sin factor (Greenhouse-Geisser, MMSE: $F= 0,077$; SCIII: 1,092; $gl= 2,018$; $p= 0,928$; $\eta^2 = 0,006$; $1-\beta= 0,060$), como al controlar el factor deambulación (Greenhouse-Geisser, $MMSE_{deambulaci3n}$: $F= 0,934$; SCIII: 13,292; $gl= 2,018$; $p=0,407$; $\eta^2 = 0,067$; $1-\beta= 0,195$) y el factor edad (Greenhouse-Geisser, $MMSE_{edad}$: $F= 1,619$; SCIII: 21,964; $gl= 3$; $p= 0,201$; $\eta^2 = 0,111$; $1-\beta=0,391$) (tabla 3.14 y gráfica 3.5).

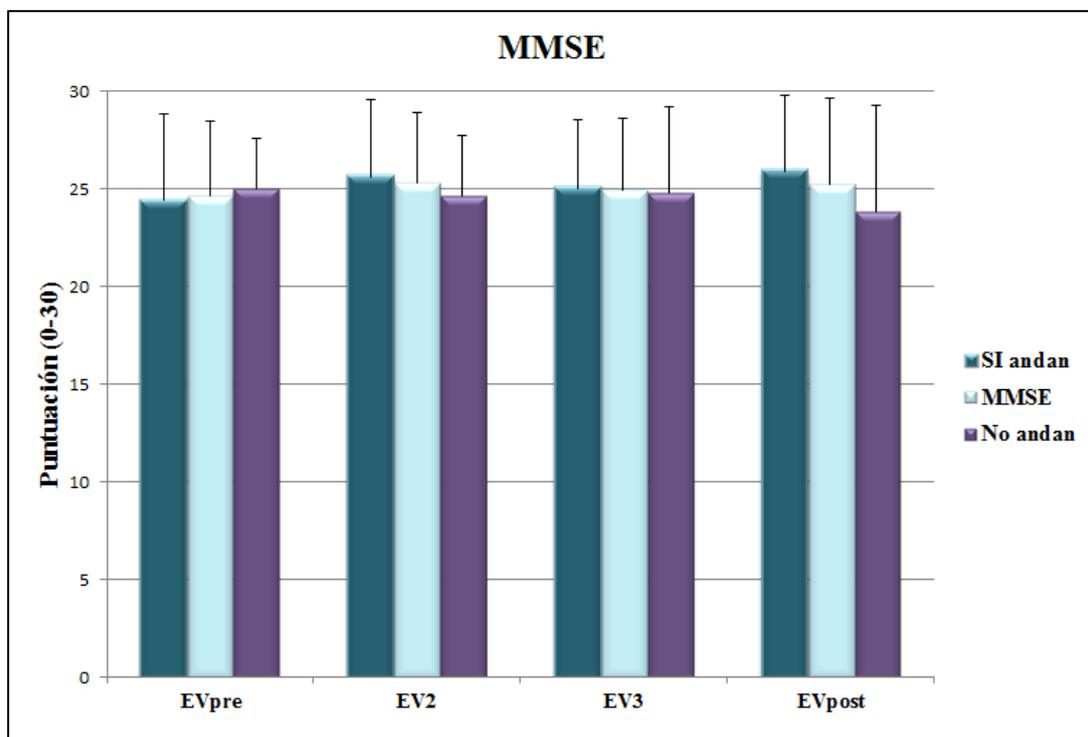
Tabla 3.14. ANOVA para la capacidad cognitiva, sin y con las interacciones de la deambulaci3n y edad.

Evaluaci3n		EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	P	
Factores de agrupamiento		Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)		
MMSE (Pt)	Total sin factor (n=15)		24,60 (3,83)	25,27 (3,63)	24,93 (3,69)	25,20 (4,39)	0,928
	Entrenamiento* deambulaci3n	SI anda (n=10)	24,40 (4,45)	25,60 (3,97)	25,00 (3,55)	25,90 (3,90)	0,407
		NO anda (n=5)	25,00 (2,55)	24,60 (3,13)	24,80 (4,38)	23,80 (5,45)	
	Entrenamiento* edad	70 – 79 (n=6)	26,83 (3,06)	27,33 (3,72)	25,33 (4,96)	26,33 (5,75)	0,201
		≥80 (n=9)	23,11 (3,68)	23,89 (3,01)	24,67 (2,87)	24,44 (3,39)	

Pt: Puntuaci3n; Md: Media; DE: Desviaci3n estandar; MMSE: Mini Mental State Examination.

Los valores en el Mini-Mental State Examination (MMSE) que indicaban un da1o cognitivo medio (Folstein et al., 1975; Lobo et al., 2002), permanecieron m1s o menos constantes a lo largo del programa. Cuando analizamos los datos controlando la capacidad para deambular, $MMSE_{deambulaci3n}$, el valor medio en el MMSE de aquellos

pacientes que sí que poseían capacidad para andar, fue menor que el de los usuarios que no deambulaban, produciéndose una inversión en la segunda evaluación (EV₂). Hay que destacar además que en la tercera evaluación los valores de la media de ambos grupos se igualaron, quizás por el estado de los usuarios y la intensidad de las sesiones. De nuevo en la última fase comprobamos que a pesar de la autonomía en los entrenamientos, el valor medio del test de los pacientes capaces de deambular fue similar al de la evaluación dos, siendo la media de los sujetos sin capacidad de andar menor que la de la segunda evaluación.



Gráfica 3.5. ANOVA para la capacidad cognitiva sin y con las interacciones de la deambulación.

Aun no siendo significativos, estos cambios nos llevan a pensar en la pérdida de movilidad. Retrasar la incapacidad para andar puede ayudar en cierta medida a preservar un buen nivel cognitivo. En esta línea, Quan et al. (2016), tras un meta-análisis concluyeron que la baja velocidad al andar se relaciona con el riesgo de deterioro cognitivo y demencia en AM. Sin embargo, en otro estudio con AM sedentarios, en el que se realizó un entrenamiento físico moderado de 24 meses de duración y otro de educación para la salud, no se obtuvieron diferencias en la función cognitiva global entre ambos programas (Sink et al., 2015).

3.3.6. Efectos del programa sobre el nivel de sedentarismo y actividad física.

Como venimos señalando en la introducción, la literatura indica que niveles elevados de sedentarismo se relacionan directamente con la pérdida de funcionalidad y la aparición de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y cerebrales entre otras (Laditka y Laditka, 2015; I.-M. Lee et al., 2012). De ahí la importancia de identificar el grado de sedentarismo en nuestros pacientes. Por otro lado nuestro protocolo de evaluación de acelerometría establece claramente que para que el registro de los sujetos sea considerado como válido, los pacientes deben llevar el dispositivo un mínimo de 10 horas diarias durante tres días, por ello la n final para el análisis de sedentarismo y actividad física quedó reducida a 10. La prueba de Friedman para muestras relacionadas no fue significativa en ninguno de los niveles. Sin embargo realizamos la prueba de Wilcoxon ya que al considerar los 4 momentos de la evaluación de forma conjunta puede ocultar alguna diferencia en los momentos dos a dos, que en este caso medían situaciones claramente diferenciadas.

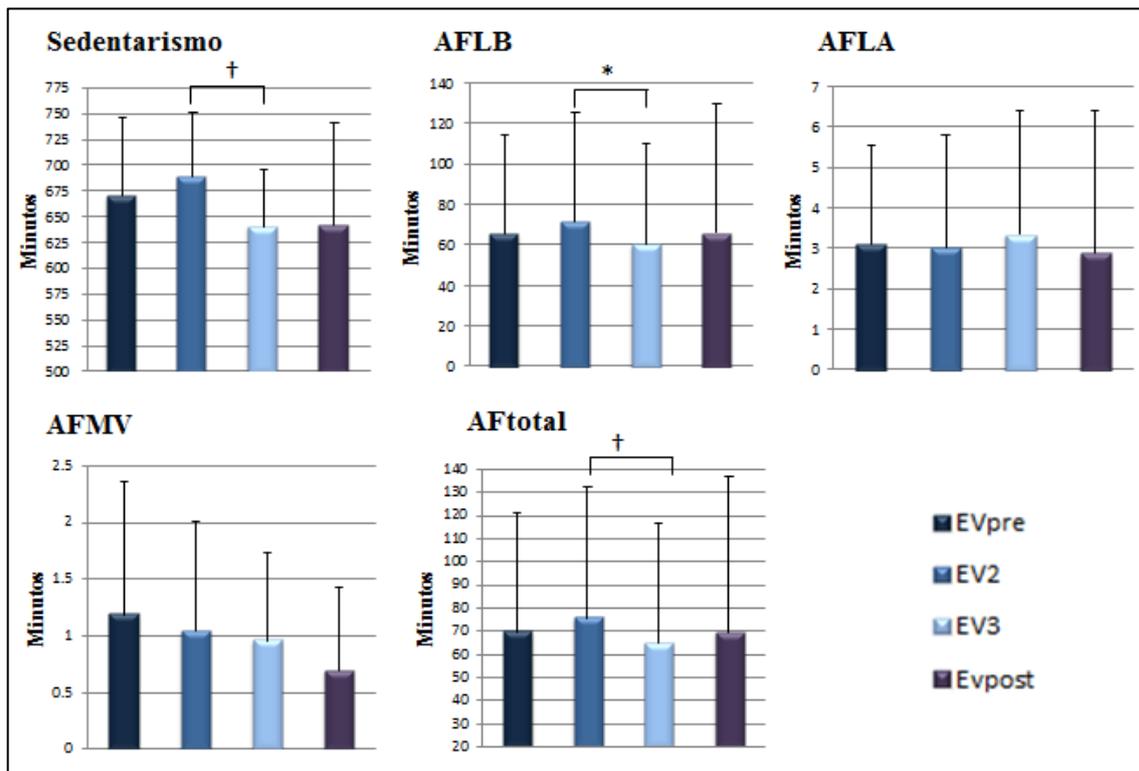
Aunque al acabar la intervención en la fase 2 no encontramos diferencias significativas, la media en esta segunda fase, fue mayor que la inicial para la AFLB, AFLA Y AF_{total} . En la EV_3 , tras una mayor autonomía en las sesiones de entrenamiento, apareció una tendencia al cambio en la reducción del sedentarismo ($p= 0,059$). En esta misma fase la AFLB disminuyó de forma significativa ($p=0,047$). Podríamos o nos gustaría pensar que se vio compensado por un aumento de la AF de mayor intensidad (AFLA), a pesar de no poder afirmarlo ya que los datos no alcanzaron la significación. Esa misma dirección la encontramos en la AF_{total} ($p= 0,059$) donde se produjo una tendencia en su reducción al incluir una mayor autonomía (tabla 3.15).

Tabla 3.15. Prueba de Friedman (K muestras relacionadas) para los valores de acelerometría (Sedentarismo y AF).

	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
Punto de corte	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Sed (n=10)	669,43 (644,86-743,43)	712,47 (661,58-730,22)	643,41 (602,51-680,50)	622,47 (587,71-720,78)	0,169
AFLB (n=10)	46,94 (32,18-94,47)	56,41 (32,02-99,14)	49,39 (24,19-73,00)	56,30 (17,72-91,51)	0,241
AFLA (n=10)	2,13 (1,08-6,01)	2,25 (1,46-3,73)	2,90 (0,97-4,64)	1,82 (0,85-4,06)	0,473
AFMV (n=10)	0,82 (0,29-2,15)	0,57 (0,32-1,78)	0,80 (0,40-1,32)	0,47 (0,27-1,00)	0,858
AFtotal (n=10)	48,50 (35,00-101,75)	60,50 (33,50-106,00)	54,50 (25,25-78,25)	61,20 (18,79-94,46)	0,292

K: Friedman; Me: Mediana; RI: Rango Intercuartil; Sed: Sedentarismo; AFLB: Actividad física ligera baja; AFLA: Actividad física ligera alta; AFMV: Actividad física moderada a vigorosa; AFtotal: Actividad física total.

La gráfica 3.6 muestra la evolución de la media de minutos diarios para cada uno de los niveles en los distintos momentos de muestreo.



Gráfica 3.6. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para la variable acelerometría.

A: Sedentarismo; B: Actividad física ligera baja; C: Actividad física ligera alta; D: Actividad física moderada a vigorosa; E: Actividad física total. †A (EV₂ vs EV₃ p= 0,059); *B (EV₂ vs EV₃ p= 0,047); †E (EV₂ vs EV₃ p= 0,059). *significación p<0,05; †Tendencia a la significación p<0,1

En segundo lugar se realizó una comparación entre fases considerando el factor edad. En este caso sí que se obtuvieron algunas diferencias significativas. En concreto, se

produjo una reducción de los niveles de sedentarismo y de la AFLB (solo como tendencia), de nuevo tras la EV₃, para los pacientes más jóvenes. Por otro lado, y esta vez con los sujetos de mayor edad, se obtuvo una reducción significativa tras la fase de autonomía. Por último. La AF_{total} disminuyó en los adultos de edad comprendida entre los 70-79 años tras la fase de autonomía parcial (EV₃), aunque solo como tendencia (tabla 3.16)

Tabla 3.16. Prueba de Friedman y Wilcoxon (muestras relacionadas) para los valores de acelerometría considerados los dos grupos de edad.

PC	Edad	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
			Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Sed.	70 – 79	4	666,25 (649,16-723,14)	705,75 (656,94-747,44)	675,79 (622,75-719,60) ¹	692,65 (635,61-806,97)	0,440
	≥80	6	673,75 (606,28-752,40)	712,48 (633,27-720,08)	635,71 (558,80-663,37)	610,59 (517,87-639,02)	0,392
AFLB	70 – 79	4	101,50 (50,19-156,67)	112,91 (79,01-174,80)	89,00 (57,00-159,90) ²	93,77 (66,89-191,72)	0,272
	≥80	6	35,35 (25,14-55,00)	33,57 (27,40-52,33)	28,23 (20,81-48,99)	22,67 (12,23-57,10)	0,457
AFLA	70 – 79	4	5,13 (2,79-6,63)	4,00 (1,91-8,79)	3,91 (1,61-9,13)	3,00 (2,03-9,97)	1,000
	≥80	6	1,35 (0,62-2,84)	1,79 (0,94-2,85)	2,07 (0,75-3,73)	0,93 (0,60-2,39) ³	0,239
AFMV	70 – 79	4	1,44 (0,44-3,22)	1,63 (0,44-2,83)	0,61 (0,45-2,32)	0,72 (0,33-2,18)	0,801
	≥80	6	0,63 (0,22-1,40)	0,41 (0,32-0,97)	0,94 (0,30-1,32)	0,47 (0,15-0,63) ⁴	0,535
AF _{total}	70 – 79	4	108,50 (53-165,50)	119,00 (83,25-184,75)	94,50 (59,00-169,75) ⁵	96,55 (70,77-203,25)	0,272
	≥80	6	37,50 (27,50-57,25)	35,50 (28,25-56,75)	30,50 (22,75-54,25)	23,17 (13,56-61,87)	0,515

PC: Puntos de corte; K: Friedman; Me: Mediana; RI: Rango Intercuartil; Sed: Sedentarismo; AFLB: Actividad física ligera baja; AFLA: Actividad física ligera alta; AFMV: Actividad física moderada a vigorosa; AF_{total}: Actividad física total.

1(EV₂-EV₃: p=0,068); 2(EV₂-EV₃: p=0,068); 3(EV₃-EVpost: p=0,043); 4(EV₃-EVpost: p=0,046);

5(EV₂-EV₃ p=0,068);

Significación: p<0,05; Tendencia a la significación: p<0,1

Para la mejor comprensión de los resultados tenemos que recordar en primer lugar que los términos sedentarismo e inactividad no significan lo mismo. Así, sujetos con un estilo de vida sedentario (las actividades realizadas durante la mayor parte de las horas de vigilia son de bajo coste energético) pueden ser activos (realizan actividad) y



viceversa (Dempsey et al., 2014; Dunstan et al., 2010). De hecho, reducir comportamientos sedentarios provoca mejoras en la salud independientemente de los niveles de actividad (Bann et al., 2015). Por ello, en AM enfermos con grandes dificultades para la movilidad, reducir los niveles de sedentarismo diarios se sobrepone al aumento de los niveles de AF, sin olvidar la importancia que la práctica de ejercicio físico regular tiene sobre el mantenimiento de un buen estado de salud (Gorman et al., 2014).

Al observar nuestros resultados, llama la atención los altos niveles de sedentarismo al inicio del programa (673,61 minutos por día), similares a los obtenidos por Bann et al. (2015), 663,1 minutos al día para los hombres y de 634,3 minutos al día para las mujeres, para AM sedentarios (70 a 89 años de edad) y con dificultades en la movilidad en un estudio sin intervención. Teniendo en cuenta las características de nuestros pacientes y sus dificultades para la marcha normal, de forma general los resultados obtenidos han sido positivos al lograr reducir los comportamientos sedentarios, aunque solo sea una tendencia. Además, que esta reducción se haya producido al finalizar por completo el entrenamiento (fase de dirección dos días por semana y fase de dirección 1 día por semana del entrenamiento), puede estar en el origen de esta tendencia a la reducción del sedentarismo que no se manifiesta hasta la EV₃, al final de la fase de mayor autonomía. Por otro lado, es posible que el aumento de actividades a intensidades bajas, haya imposibilitado la ejecución adicional de tareas a mayor intensidad. De hecho en su estudio Bann et al. (2015) no contabilizaron el nivel de AFMV. A pesar de existir una progresión positiva, la cantidad de sedentarismo sigue siendo muy elevada y el nivel de AF diaria bajo. Estos comportamientos junto con otros efectos adversos, justifican el alto estado de enfermedad de los sujetos de estudio. De hecho actualmente pocos AM alcanzan los niveles adecuados de AF. Con intervenciones y promoción de ejercicio físico adecuadas se podría conseguir aumentar los niveles de AFMV, potenciando con ello los beneficios para la salud de los AM (Jefferis et al., 2014) y contribuyendo así a un envejecimiento más saludable (Gorman et al., 2014). Como hemos comentado los comportamientos sedentarios se encuentran directamente relacionados con la aparición de diferentes enfermedades crónicas como la hipertensión, diabetes tipo 2, pérdida de fuerza, problemas cardíacos y respiratorios, etc. (Laditka y Laditka, 2015; J. Lee et al., 2015; Zhao et al., 2014). Y estos problemas conducen a un alto grado de fragilidad y riesgo de morbilidad y mortalidad (Barbara et al., 2016;

Burzynska et al., 2014; Clegg y Young, 2011). Por otro lado y según Studenski et al. (2011) podemos relacionar la baja velocidad de la marcha ($v=0,3\text{m/s}$) con el alto nivel de sedentarismo. Con todo, el AM con alto grado de enfermedad y grandes dificultades para la movilidad, se adentra en un bucle en el que la enfermedad aumenta el sedentarismo y el sedentarismo aumenta la enfermedad (Winters et al., 2015).

Estudios similares Arrieta et al. (2016), coinciden en el beneficio y la necesidad de evitar que los pacientes estén más de dos días consecutivos sin hacer ejercicio. En la línea de Korzeniowska-Kubacka et al. (2014), pensamos que nuestros resultados podrían haber sido más significativos en el caso de haber aumentado el número de sesiones dirigidas. De Villar et al. (2016) en un estudio en el que compararon los efectos de un programa de ejercicio físico intradiálisis y domiciliario, en pacientes de hemodiálisis, obtuvieron una mayor adherencia al programa de los pacientes intradiálisis, justificándose los entrenados en domicilio de no hacer las sesiones por no tener a nadie que les dirigiera e insistiera.

Finalmente, remarcar que los estudios e intervenciones en actividad física y con acelerometría en AM enfermos, han empezado a aparecer recientemente, sin embargo el seguimiento estricto del protocolo de acelerometría nos ayuda a aceptar que los niveles de sedentarismo en esta población son extremos.

3.3.7. Efectos del programa sobre la autonomía e independencia.

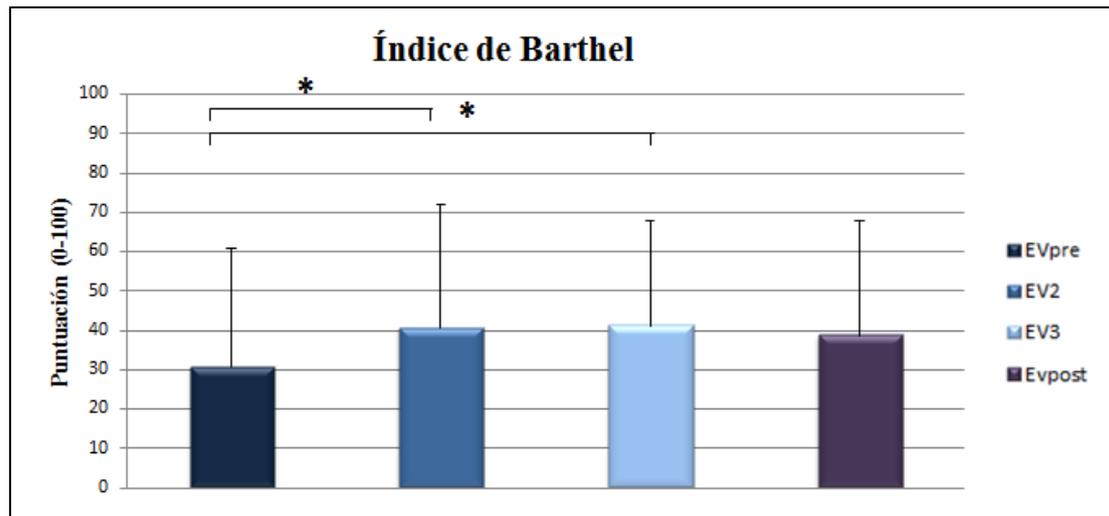
Como principal resultado de esta intervención basada en el programa EFAM^H-UV© adaptado al paciente UHD para ser realizado en el ámbito domiciliario, el nivel de independencia en las actividades de la vida diaria mostró una tendencia a la mejora muy cercana a la significación (Friedman $p=0,056$). Tras las dos fases de programa en el que la entrenadora dirigía al menos una de las sesiones, se observó un aumento significativo de la independencia respecto al inicio del programa: EV_{pre} a EV_2 ($p=0,037$) y EV_{pre} a EV_3 ($p=0,045$). Con un tamaño del efecto medio $d=0,31$ y $0,36$ respectivamente. De nuevo, con el aumento de la autonomía en el entrenamiento (EV_3 a EV_{post}) se observó de forma no significativa, un empeoramiento muy ligero en este índice. A pesar de ello mayores valores en los niveles de independencia al final del programa apuntan que los sujetos aún retienen las mejoras de la intervención tras la fase autónoma (tabla 3.17, y gráfica 3.7).

Tabla 3.17. Prueba de Friedman (K muestras relacionadas) para el grado de dependencia (IB).

Test	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
		Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Índice de Barthel (Pt)	17	15,00 (10,00-57,50)	25,00 (12,50-67,50)	25,00 (22,50-62,50)	30,00 (15,00-62,50)	0,056 [†]

K: Friedman; Pt: Puntuación; Me: Mediana; RI: Rango Intercuaril; n: muestra.

[†]Tendencia a la significación <0,1



Gráfica 3.7. Prueba de Wilcoxon (dos muestras relacionadas) para el nivel de independencia (ÍB).

*(EVpre vs EV₂ p= 0,037); *(EVpre vs EV₃ p= 0,045).

Según la clasificación expuesta en el apartado de metodología, los resultados obtenidos en este índice para los pacientes más jóvenes (tabla 3.18) nos muestran como tras el entrenamiento dirigido, en el que se produce una mejora significativa con un tamaño del efecto medio $d=0,68$, se pasó de una dependencia severa a una dependencia moderada, manteniéndose en este nivel el resto del programa, donde también se observaron mejoras en relación al inicio del programa, aunque solo como tendencia a la significación. Se confirma una vez más que si este tipo de intervenciones comienzan en una edad más temprana las mejoras son más significativas.

Tabla 3.18. Prueba de Friedman y Wilcoxon (muestras relacionadas) para el Índice de Barthel considerando el factor edad.

Test	Edad	n	EVpre	EV ₂	EV ₃	EVpost	K
			Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Índice de Barthel (Pt)	70 – 79	6	32,50 (10,00-83,75)	70,00 (40,0-88,75)¹	62,50 (47,50-85,00)²	67,50 (32,50-86,25)³	0,037*
	≥80	11	10,00 (10,00-55,00)	15,00 (10,00-55,00)	25,00 (15,00-50,00)	20,00 (5,00-45,00)	0,502

K: Friedman; Me: Mediana; RI: Rango intercuartil; Pt: puntuación; n: muestra.

1(EVpre-EV₂: p=0,026); 2(EVpre-EV₃: p=0,075); 3(EVpre-EVpost: p=0,058).

Significación: p<0,05; Tendencia a la significación: p<0,1

El nivel de dependencia experimentado al inicio del programa se relaciona con el estado de fragilidad y deterioro demostrado por los test físico-funcionales (van het Bolscher-Niehuis, den Ouden, de Vocht, y Francke, 2016). Con el entrenamiento y mejora de la fuerza, equilibrio y marcha entre otros, se alcanzan mayores niveles de independencia (Seco et al., 2013). Tareas simples como levantarse de una silla, realizar actividades instrumentales de la vida diaria o moverse, conllevan por un lado una percepción subjetiva de mayor bienestar y por otro un aumento en el nivel de sociabilidad, que repercuten directamente en la adquisición de mayor autonomía (al encontrarse mejor física y mentalmente) y en una mejora de la calidad de vida (Winters et al., 2015). Por ello, los períodos de mejora en la condición física y funcional, coinciden con las ganancias de independencia, de EV_{pre} a EV₂ principalmente.

En segundo lugar, con el fin de conocer con más profundidad los cambios en esta variable tan importante para el AM en esta última etapa de su vida, se analizaron los posibles cambios en las categorías establecidas por el test, tal y como se indica en el apartado de metodología (dependencia total, dependencia severa, dependencia moderada, dependencia escasa e independencia total). Se realizó una prueba de signos para dos muestras relacionadas. La tabla 3.19 muestra las diferencias negativas, positivas y neutras obtenidas, así como el nivel de significación para las comparaciones. Al finalizar la intervención, 8 pacientes aumentaron su independencia, 6 se mantuvieron igual y 3 se volvieron más dependientes. Hay que destacar los resultados obtenidos durante el período de entrenamiento con dos sesiones dirigidas a la semana, en el que 8 pacientes mejoraron, 8 se mantuvieron igual y únicamente 1 empeoró. Estos cambios fueron estadísticamente significativos (EV_{pre} vs EV₂: p=0,039).

Tabla 3.19. Prueba de signos para el Índice de Barthel Categorizado.

Evaluación	Evolución de las diferencias en la distribución			P
	D. Negativas	D. Positivas	Empates	
EVpre vs EV ₂	1	8	8	0,039*
EV ₂ vs EV ₃	3	4	10	1,000
EV ₃ vs EVpost	2	0	15	0,500
EVpre vs EV ₃	3	10	4	0,092
EVpre vs EVpost	3	8	6	0,227

*Significación $p < 0,05$

Al observar todos estos resultados podemos concluir que el programa de entrenamiento EFAM^H-UV© tiene un efecto positivo sobre el nivel de independencia, a pesar de que los datos siguen indicando que los sujetos se encuentran en una dependencia severa. Por otro lado, sigue siendo necesaria la presencia de un cuidador o cuidadora principal que se ocupe de sus necesidades diarias. A continuación se presenta la evaluación de la sobrecarga experimentada por los cuidadores y su relación con el nivel de dependencia de los pacientes asistidos.

3.3.8. Efectos del programa sobre la sobrecarga del cuidador.

Anteriormente ya hablábamos de la sobrecarga y problemática que comporta en algunas ocasiones el cuidado de AM enfermos (Bennett et al., 2013; Rote et al., 2015). Los resultados obtenidos en el test Zarit nos permite conocer el nivel de sobrecarga que experimentan los cuidadores de nuestros pacientes. Para el análisis contamos con un n final de 15, ya que uno de los cuidadores se negó a responder y otro de los pacientes no vivía solo. Los estadísticos empleados para el análisis de los resultados de la prueba univariada del ANOVA de medidas repetidas fueron los de Huynh-Feldt. Para esta variable se controlaron además los factores edad y deambulación, por el grado de influencia que inicialmente se pensó que podrían tener sobre la sobrecarga del cuidador. Así el programa de entrenamiento afectó de forma positiva y significativa a la variable ZARIT con un tamaño del efecto grande ($d=0,71$) y sigue una tendencia a la significación cuando se controla el factor edad: ZARIT ($F= 3,535$; SCIII: 639,346; $gl= 1,961$; $p= 0,046$; $\eta^2 = 0,228$; $1-\beta= 0,595$), ZARIT_{edad} ($F= 2,937$; SCIII: 531,225; $gl= 1,961$; $p=0,074$; $\eta^2 = 0,197$; $1-\beta= 0,513$) y ZARIT_{deambulación} ($F= 1,838$; SCIII:332,315; $gl= 1,961$ $p= 0,182$; $\eta^2 = 0,133$; $1-\beta=0,341$). En relación a la progresión seguida en las diferentes fases, la comparación por pares mostró una disminución significativa de la sobrecarga de la EV_{pre} a la EV₂ ($p=0,010$), aumentando en las siguientes evaluaciones, pero manteniéndose al final de la intervención por debajo del

nivel inicial. Del mismo modo, en la comparación por pares al controlar el factor edad y nivel de deambulaci3n, la evoluci3n seguida por los resultados en el grupo de edad de 70-79 a1os y en los sujetos que s3 que pod3an andar, fue la misma que en el an3lisis sin factor. As3 la mejora fue significativa de la EV_{pre} a la EV₂ para los AM de entre 70-79 a1os de edad ($p= 0,002$) y para aquellos sujetos con dificultades para la marcha ($p=0,014$) (tabla 3.20).

Tabla 3.20. ANOVA para la sobrecarga del cuidador sin y con las interacciones de deambulaci3n y edad.

		EV _{pre}	EV ₂	EV ₃	EV _{post}	p	
		Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)	Md(DE)		
ZARIT	Total sin factor (n=15)		33,13 (15,26)	27,93 (12,59)¹	30,87 (15,80)	32,20 (14,84)	0,046
	Entrenamiento* Deambulaci3n	S3 anda (n=12)	29,92 (13,80)	28,92 (13,85)	29,50 (16,28)	31,75 (14,17)	0,182
		No anda (n=3)	46,00 (16,52)	24,00 (5,00)³	36,33 (15,27)	34,00 (20,78)	
	Entrenamiento* Edad	70 a 79 (n=6)	42,67 (18,09)	27,33 (17,09)²	31,17 (20,57)	31,17 (17,65)	0,074
		≥ 80 (n=9)	26,78 (9,45)	28,33 (9,72)	30,67 (13,12)	32,89 (13,77)	

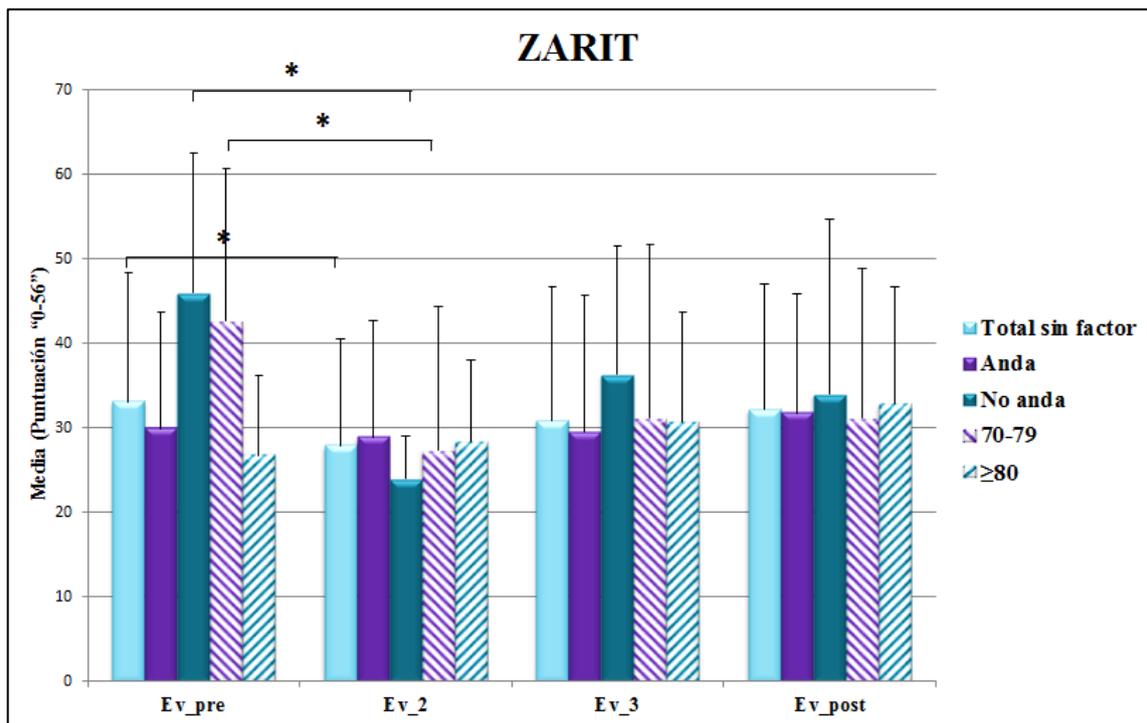
Md: Media; DE: Desviaci3n Est3andar.

1(EV_{pre} vs EV₂: $p= 0,010$); 2(EV_{pre} vs EV₂: $p= 0,002$); 3(EV_{pre} vs EV₂: $p=: 0,014$).

Significaci3n: $p<0,05$

En primer lugar hay que recordar que un requisito imprescindible para que un paciente sea incluido en el servicio de UHD es la presencia de un cuidador principal que se encargue de sus cuidados y necesidades diarias. La carga asistencial del cuidador, concepto multidimensional, se define como las vivencias subjetivas del cuidador en funci3n de la sobrecarga sentida al hacerse cargo de los AM (Jaunareana Goicoechea, 2014). Esta sobrecarga se encuentra directamente relacionada con el tipo de enfermedad sufrida y con estado f3sico-funcional y cognitivo, tanto del adulto asistido como del cuidador (Flores, Rivas, y Seguel, 2012; Rajasekaran et al., 2016). En ocasiones, la salud f3sica y psicol3gica de los cuidadores se ve gravemente afectada al tener que centrar m3s de 12 horas diarias la atenci3n en el cuidado de las necesidades del AM (Rajasekaran et al., 2016; Salda1a, Ria1o, Rubiano, y Rodr3guez, 2011). Gene Badia et al. (2006) en su estudio con AM de 65 a1os con enfermedad cr3nica, incluidos en un programa de atenci3n domiciliaria y dependientes, demostraron que los cuidadores que m3s sobrecarga experimentaron fueron aquellos cuyos AM atendidos fallecieron durante el seguimiento. Al observar nuestros resultados, vemos c3mo efectivamente se

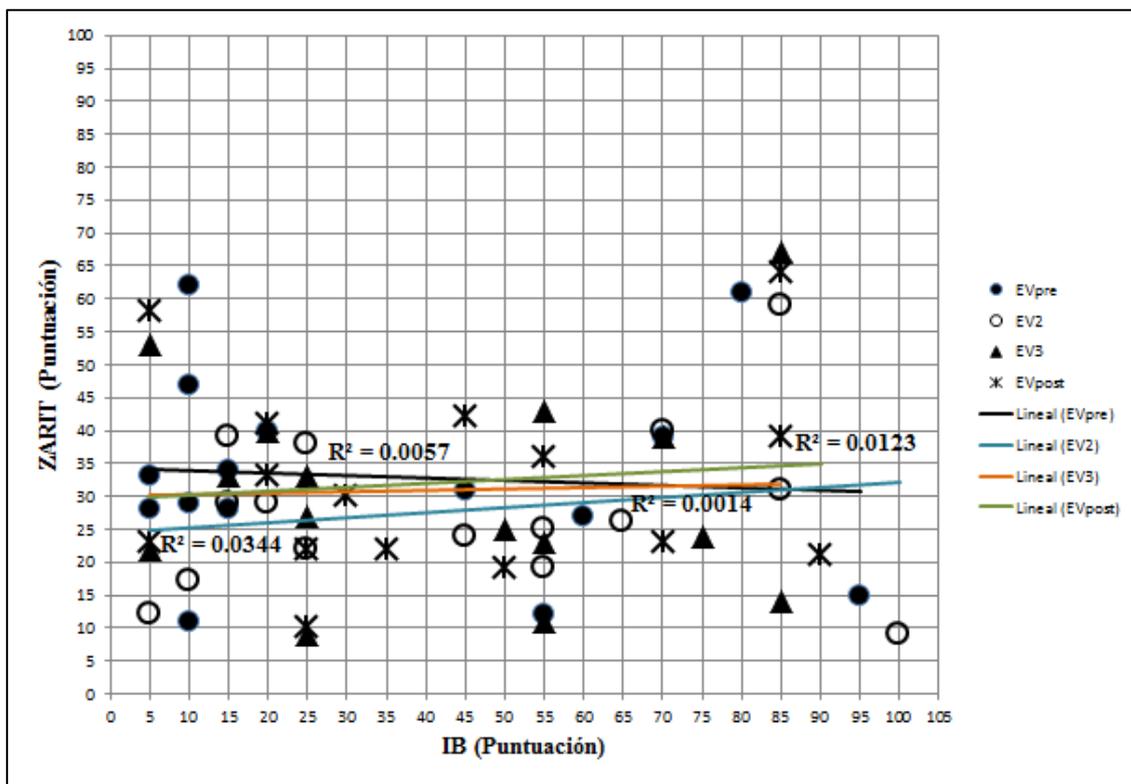
produce una relación inversamente proporcional, a mejor estado físico-funcional (EV₂), menor sobrecarga para el cuidador. Además, vemos cómo en personas con mayores dificultades en la movilidad, pequeños cambios en su estado físico-funcional pueden suponer una gran ayuda para el cuidador principal, siendo los pacientes con peores condiciones de motricidad los que consiguen alcanzar mayores mejoras. En cuanto a la población mayor de 80 años, se observó un aumento de la sobrecarga del cuidador a lo largo del programa, posiblemente porque como sabemos, a mayor edad los cambios a nivel físico y fisiológico son más notorios, y cuando los AM son tan frágiles aún se acentúan más (Baeza et al., 2009; Rubio-Maicas et al., 2014). Esta observación nos permite apuntar cómo efectivamente los sujetos jóvenes son más susceptibles a la mejora, hecho que de nuevo indica la necesidad de introducir intervenciones tempranas (gráfica 3.8). Podemos concluir que el programa sí que tuvo efectos positivos sobre la sobrecarga del cuidador, siendo ésta menor durante las fases de entrenamiento más dirigido. Por otro lado y, como era de esperar, el estado de salud de los pacientes influye sobre esta sobrecarga, disminuyendo también en la fase de entrenamiento dirigido.



Gráfica 3.8. Comparación valores medios del Zarit sin Factor de agrupación y considerando el factor deambulación y edad

*EV_{pre} vs EV₂: Media sin factor p= :0,010; No andan p= 0,014 y 70-79 p= 0,002

Conociendo la relación existente entre el estado de salud y funcional, con el grado de independencia y el de ésta con la sobrecarga experimentada por el cuidador (Rigby et al., 2009), nos preguntamos por la relación entre el Índice de Barthel (nivel de independencia) y el test ZARIT (sobrecarga del cuidador). La gráfica 3.9 presenta las rectas de regresión considerando los 4 momentos de muestreo, donde se apunta un osible cambio de tendencia en la relación entre estas variables. Sin embargo, la p de Pearson no mostró una relación significativa (EVpre $p=0,789$; EV₂ $p=0,508$; EV₃ $p=0,895$ y EVpost $p=0,694$). Como ya se ha señalado en diversas ocasiones en este trabajo, nuestra muestra era muy heterogénea, por ello habían grandes diferencias entre las respuestas de los individuos.



Gráfica 3.9. Relación entre el Índice de Barthel y el Zarit en las diferentes evaluaciones del programa. EVpre: $R^2=0,0057$; EV₂: $R^2=0,0344$; EV₃: $R^2=0,0014$; EVpost: $R^2=0,0123$.

Investigaciones anteriores como la de Tooth, McKenna, Barnett, Prescott, y Murphy (2005) ya observaron que la mayor dependencia funcional y cognitiva de los sujetos se relaciona con una mayor sobrecarga del cuidador. Estos resultados se obtuvieron tras entrevistar a pacientes con una media de edad de 68 años supervivientes a un accidente cerebrovascular. Del mismo modo, tras el análisis de nuestros resultados comprobamos como la mayor independencia se relaciona con la disminución de la sobrecarga del cuidador. Además, en la literatura ya encontramos trabajos que insisten en la necesidad



de educar y preparar a los cuidadores de AM dependientes con el objetivo de que estos aprendan y sean capaces de gestionar mejor los cuidados, presión y carga a la que se encuentran sometidos (Rigby et al., 2009).

3.4. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE EL NÚMERO DE REINGRESOS, VISITAS A URGENCIAS Y MEDICACIÓN

Con el objetivo de determinar si el programa de entrenamiento EFAM^H-UV[©], grupo experimental, tuvo alguna repercusión sobre el número de reingresos, visitas a urgencias y medicación se realizó un seguimiento de 6 meses pre y post programa y durante el mismo, tanto de nuestra muestra como de 21 sujetos elegidos de forma aleatoria de entre los pacientes de UHD no participantes en el programa. Para el análisis de lo ocurrido, se realizó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación intergrupo y Wilcoxon para la intragrupo.

En el análisis intergrupo (tabla 3.21), vemos como los pacientes del grupo experimental ingresaban en el hospital y acudían a urgencias significativamente más veces durante los 6 meses previos al programa. Además los ingresos en UHD eran también mayores, aunque en este caso era sólo una tendencia. Estos resultados nos permiten constatar que a pesar de que la muestra debería mantener las mismas características en ambos grupos, el interés profesional de los servicios médicos de UHD, hizo que los pacientes derivados al grupo experimental se encontraran en peor estado de salud.

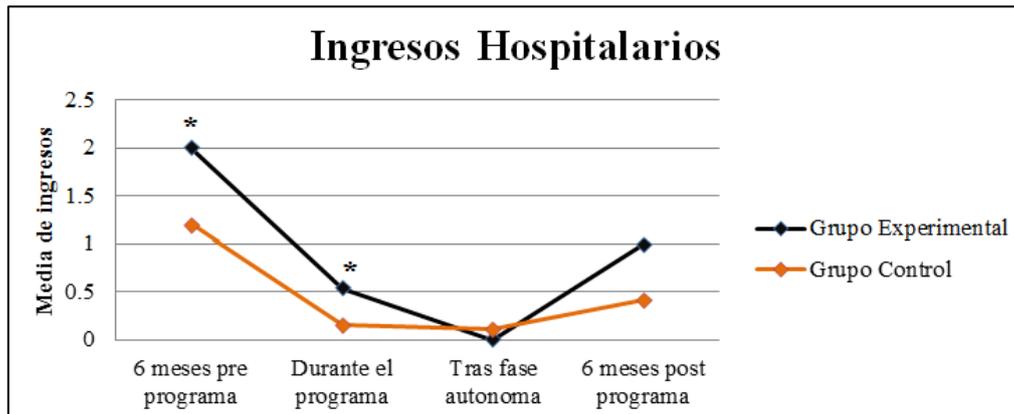
Una vez comenzada la intervención, durante los meses del programa los pacientes del grupo experimental siguieron ingresando significativamente más veces en el hospital, pero se dio una tendencia muy cercana a la significación, a reducir los ingresos en UHD, frente a los ingresos que afectaron al grupo control.

Finalmente, a pesar de la diferencia inicial, se consiguió igualar a ambos grupos tras la fase autónoma (donde la intervención había finalizado por completo). Los ingresos hospitalarios y las visitas a urgencias del grupo experimental se situaron por debajo de los del grupo control, aunque no de forma significativa (gráfica 3.10 y 3.11). Incluso al final del programa la situación de ambos grupos se igualó, aunque no de forma significativa.

Tabla 3.21. U de Mann-Whitney para el seguimiento de los ingresos hospitalarios, en UHD y visitas a urgencias.

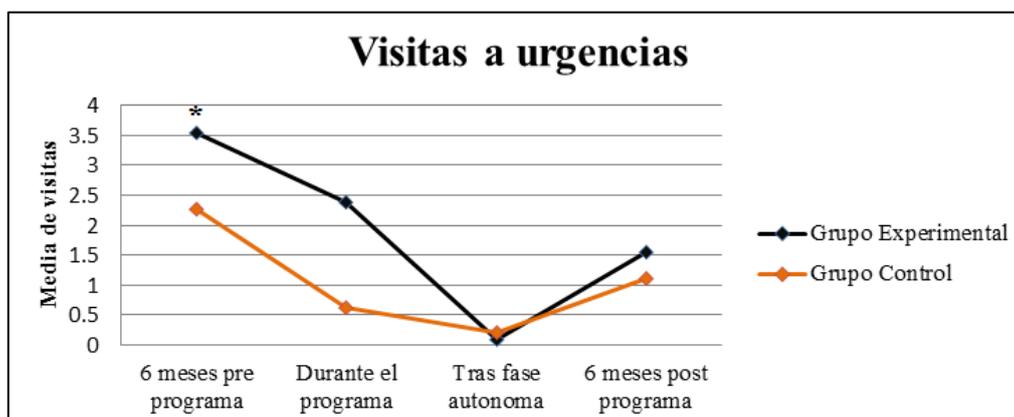
Fase	Grupo (n)	6 meses pre programa		Durante el programa		Tras fase autónoma		6 meses post programa	
		Me(RI)	p	Me(RI)	p	Me(RI)	p	Me(RI)	P
Ingresos hospitalarios	E (13)	2,00 (1,50-2,50)	0,008*	0,00 (0,00-1,00)	0,033*	0,00 (0,00-0,00)	0,234	0,00 (0,00-1,50)	0,509
	C (19)	1,00 (1,00-2,00)		0,00 (0,00-0,00)		0,00 (0,00-0,00)		0,00 (0,00-1,00)	
Visitas a urgencias	E (13)	3,00 (2,50-4,00)	0,026*	1,00 (0,00-2,50)	0,153	0,00 (0,00-0,00)	0,483	1,00 (0,00-3,00)	0,303
	C (19)	2,00 (1,00-3,00)		0,00 (0,00-1,00)		0,00 (0,00-0,00)		0,00 (0,00-2,00)	
Ingresos en UHD	E (13)	1,00 (1,00-2,00)	0,088†	0,00 (0,00-1,00)	0,056†	0,00 (0,00-0,50)	0,873	0,00 (0,00-0,50)	0,281
	C (19)	0,00 (0,00-1,00)		1,00 (1,00-1,00)		0,00 (0,00-0,00)		0,00 (0,00-1,00)	

E: Grupo experimental; C: Grupo control; Me: mediana; RI: Rango intercuartil; p: significación.
 Significación: $p < 0,05$; Tendencia a la significación: $p < 0,1$



Gráfica 3.10. Ingresos Hospitalarios. Grupo EFAM^H-UV© vs Grupo Control.

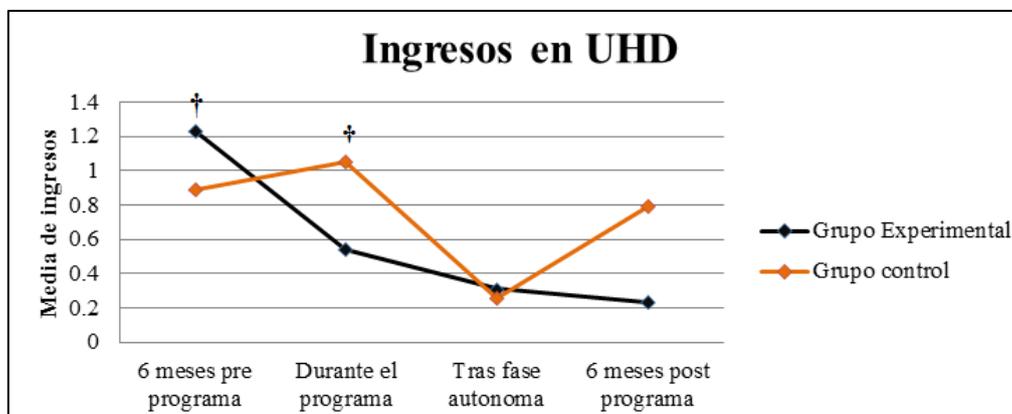
* $p = 0,008$; $p = 0,033$



Gráfica 3.11. Visitas a urgencias. Grupo EFAM^H-UV© vs Grupo Control.

* $p = 0,026$

Por otro lado la gráfica 3.12 nos muestra la progresión seguida por ambos grupos en relación a los ingresos en UHD. Vemos como a pesar de que el nivel de salud de los pacientes que ingresaron en el programa era inferior al del grupo control (mayor número de ingresos), aunque solo fuera una tendencia, durante el programa se produjo una inversión, es decir los pacientes del grupo control ingresaron más que los del grupo experimental, aunque de nuevo fue solo una tendencia a la significación. Tras los 6 meses del programa, aunque no de forma significativa, los pacientes del grupo control ingresaron en más ocasiones, tal y como sucedía en el caso de los ingresos y visitas a urgencias.



Gráfica 3.12. Ingresos en UHD. Grupo EFAM^H-UV© vs Grupo Control.

† $p=0,088$; $p=0,056$

Todos los resultados presentados, nos permiten concluir que el programa de entrenamiento llevado a cabo podría influir de forma positiva sobre el patrón de reingreso hospitalario, en UHD y visitas a urgencias. Evidenciando la buena relación entre el servicio de entrenamiento multicomponente domiciliario y la UHD.

En cuanto a la comparación intragrupo, la tabla 3.22 muestra como el estadístico de Friedman para muestras relacionadas, fue significativo en todos los casos, tanto para el grupo control como para el grupo experimental. En este segundo grupo, el hecho de que nuestra muestra quedara reducida a 15 en el caso de los ingresos hospitalarios y visitas a urgencias y a 13 en los ingresos en UHD, se justifica ya que dos de ellos fallecieron durante los seis meses post programa y de otros dos no pudimos acceder a algunos de los datos.

Tabla 3.22. Prueba de Friedman (K muestras relacionadas) para el seguimiento del grupo experimental y grupo control.

Grupo	Fase	N	6 meses pre programa	Durante el programa	Tras fase autónoma	6 meses post programa	K
			Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	Me(RI)	
Grupo Experimental	Ingresos hospitalarios	15	2,00 (1,00-2,00)	0,00 (0,00-1,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-1,00)	6*10⁻⁶*
	Visitas a urgencias	15	3,00 (2,00-4,00)	1,00 (0,00-2,00)	0,00 (0,00-0,00)	1,00 (0,00-3,00)	2*10⁻⁶*
	Ingresos en UHD	13	1,00 (1,00-2,00)	0,00 (0,00-1,00)	0,00 (0,00-0,50)	0,00 (0,00-0,50)	0,005*
Grupo Control	Ingresos hospitalarios	21	1,00 (1,00-2,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-1,00)	1,3*10⁻⁷*
	Visitas a urgencias	21	2,00 (1,00-3,00)	0,00 (0,00-1,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-2,00)	6*10⁻⁶*
	Ingresos en UHD	19	0,00 (0,00-1,00)	1,00 (1,00-1,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-1,00)	0,005*

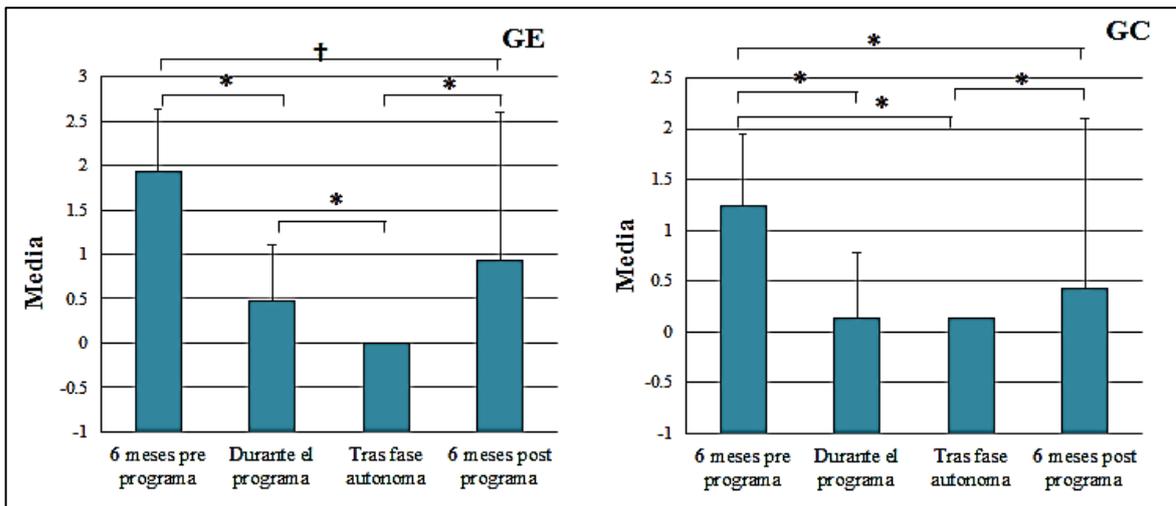
K: Friedman; Me: Mediana; RI: Rango Intercuartil.
 Significación * $p < 0,05$

El grupo de entrenamiento EFAM^H-UV© y el grupo control, se comportaron de forma similar en los ingresos hospitalarios y visitas a urgencias, siendo el p valor mayor en el grupo control. En el caso de los ingresos hospitalarios, vemos como durante el tiempo de intervención (durante el programa vs tras fase autónoma) el número de ingresos únicamente desciende, y además de forma significativa, en los pacientes del grupo experimental. Por ello, parece que la herramienta más eficaz en estos sujetos es la combinación la atención médica con la práctica de ejercicio físico.

Muy semejante es el resultado obtenido en las visitas a urgencias, donde el número de estas disminuye más y de forma significativa en los pacientes del grupo experimental (durante el programa vs tras fase autónoma), encontrando en el grupo control una disminución menor y que además solo se presenta como tendencia. Por otro lado, hay que recordar que el estado de salud de los pacientes del grupo experimental era inicialmente peor, consiguiendo tras el entrenamiento igualar e incluso mejorar tanto el número de ingresos como el de visitas a urgencias (gráficas 3.13 y 3.14).

Finalmente, se observó un comportamiento diferente en los ingresos en UHD, donde los pacientes del grupo experimental fueron ingresando significativamente menos veces a lo largo del programa, mientras que los ingresos del grupo control fueron

significativamente mayores. Ambos grupos aumentaron los ingresos 6 meses tras el programa, siendo estos menores en el grupo experimental, con una correlación significativa entre los 6 meses pre-programa y los 6 meses post-programa, corroborando la buena relación entre ambos servicios UHD y profesionales de la actividad física (gráfica 3.15).



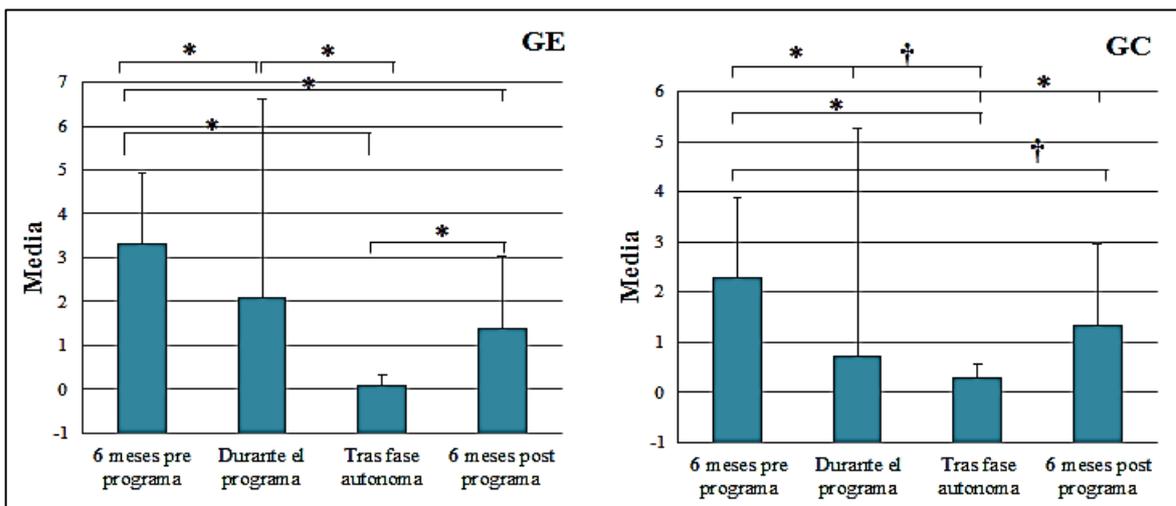
Gráfica 3.13. Ingresos Hospitalarios (Grupo Experimental vs Control). Wilcoxon.

GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Control.

GE: Pre-Durante: $p=0,001$; Durante-Auto: $p=0,020$; Auto-Post: $p=0,026$; Pre-Auto: $p=0,001$; Pre-Post: $p=0,062$.

GC: Pre-Durante: $p=0,001$; Auto-Post: $p=0,034$; Pre-Auto: $p=8*10^{-5}$; Pre-Post: $p=0,006$.

$p=0,006$). * $p<0,05$; † $p<0,1$



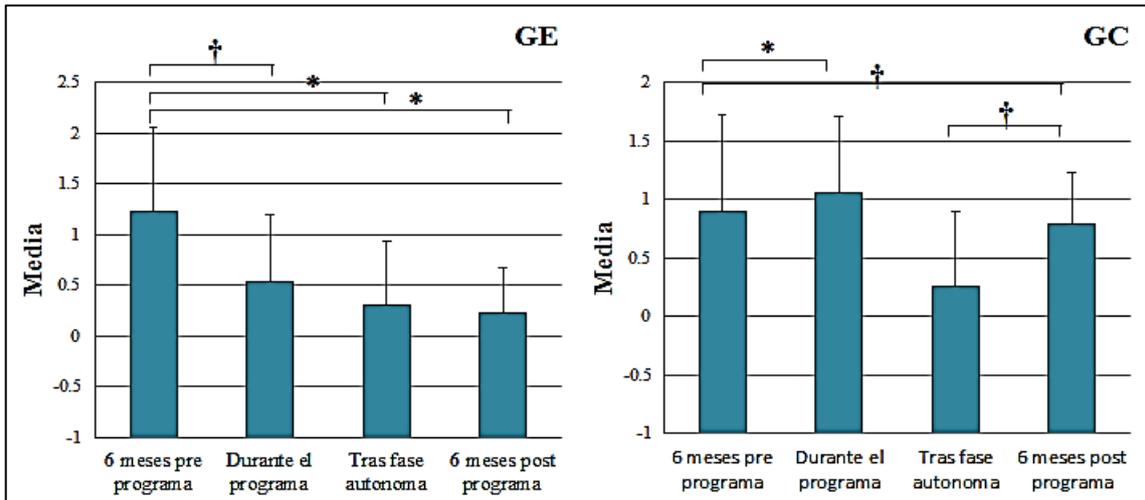
Gráfica 3.14. Visitas a Urgencias (Grupo Experimental vs Control). Wilcoxon.

GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Control.

GE: Pre-Durante: $p=0,010$; Durante-Auto: $p=0,011$; Auto-Post: $p=0,011$; Pre-Auto: $p=0,001$; Pre-Post: $p=0,018$.

GC: Pre-Durante: $p=0,006$; Durante-Auto: $p=0,058$; Auto-Post: $p=0,019$; Pre-Auto: $p=4*10^{-4}$; Pre-Post: $p=0,059$.

* $p<0,05$; † $p<0,1$



Gráfica 3.15. Ingresos en UHD (Grupo Experimental vs Control). Wilcoxon.

GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Control.

GE: Pre-Durante: $p=0,058$; Pre-Auto: $p=0,018$; Pre-Post: $p=0,006$.

GC: Durante-Auto: $p=0,010$; Auto-Post: $p=0,065$; Pre-Auto: $p=0,058$.

* $p<0,05$; † $p<0,1$

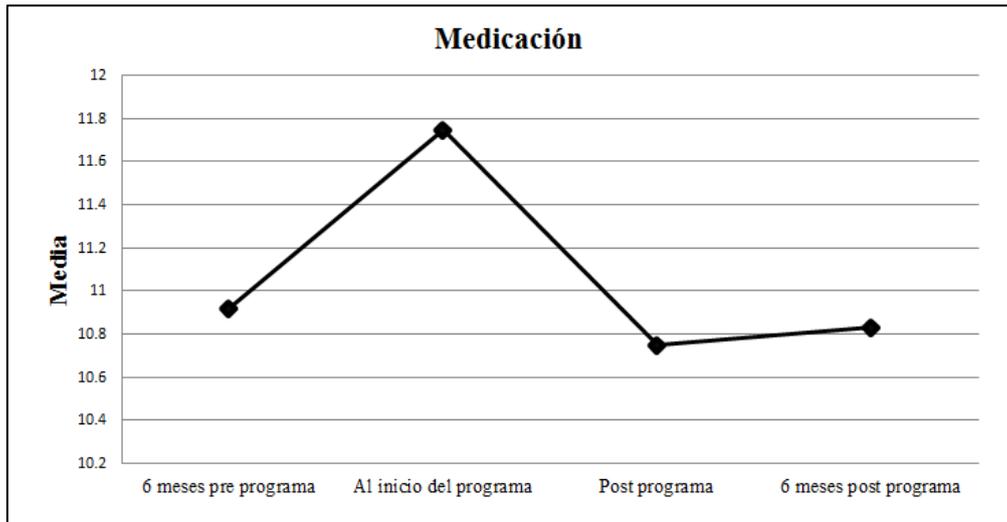
Todos los resultados analizados hasta este momento, corroboran el efecto beneficioso de la combinación de intervenciones como el programa EFAM^H-UV© con los servicios médicos.

Por otro lado se ha controlado la evolución de la medicación a lo largo del programa. Se tuvo en cuenta la cantidad de tipo de fármacos consumidos en una fecha concreta dentro de las fases de evaluación. Para ello únicamente se dispuso de la información de 12 pacientes del grupo experimental. Tanto la prueba de Friedman como Wilcoxon no dieron significativas. La tabla 3.23, presenta los resultados obtenidos en las fases controladas.

Tabla 3.23. Prueba de Friedman (K muestras relacionadas) para el seguimiento de la medicación.

	6 meses pre programa	Al inicio	Post programa	6 meses post programa	Friedman (K)
Mediana	11,50	11,00	11,00	11,00	0,336
(Rango Intercuartil)	(8,25-14,50)	(8,25-14,75)	(7,75-13,75)	(7,75-13,75)	

En la gráfica 3.16 se presentan las medias de fármacos consumidos en cada una de las fases por 12 pacientes. En este caso, nuestro objetivo fue conocer únicamente si durante y tras el programa de entrenamiento se producía una disminución de los fármacos consumidos. Se observa como a medida que avanza e incluso 6 meses después se produce una reducción de los mismos aunque de forma no significativa.



Gráfica 3.16. Total de medicación consumida por 12 pacientes usuarios del programa, 6 meses pre programa durante y 6 meses post-programa.

Como resumen del apartado, el estado inicial de los pacientes asignado al grupo experimental era peor al del grupo control. Y a pesar de que el comportamiento fue semejante en ambos grupos, algunos de los cambios significativos en el grupo experimental y el hecho de que al final de la intervención no hubiera diferencias significativas entre ambos grupos, da valor a la intervención. Podemos concluir, por tanto, que el entrenamiento EFAM^H-UV©, consigue reducir el número de ingresos, visitas a urgencias en los pacientes Crónicos-Pluripatológicos y Paliativos de la UHD. Estudios con muestras mayores o mayor duración en la fase de entrenamiento podrán ayudarnos en el futuro a saber si intervenciones como la presente contribuyen de forma significativa también a la reducción en la medicación, ya que nuestra muestra es muy reducida. También puede ser que el estado de enfermedad tan avanzado en los pacientes que los médicos deciden derivar al programa imposibilite ya la supresión de los fármacos. Además, y aunque no se ha profundizado en ello, el coste socio-sanitario de los pacientes participantes en el programa podría ser inferior al de los pacientes del grupo control.

Una vez más queda demostrado el beneficio del ejercicio físico y la disminución del sedentarismo en AM enfermos (Dunstan et al., 2010; Tortosa-Martínez y Clow, 2012). Además se evidencia la necesidad de realizar por un lado intervenciones más tempranas. Askim et al. (2014) ya advirtieron de como el exceso de reposo en cama se debe evitar en las fases tempranas tras un accidente cerebrovascular. Asimismo, las intervenciones



también deberían ser más duraderas en el tiempo, ya que tras el seguimiento telefónico (6 meses post programa) pudimos comprobar como gran parte de los pacientes había dejado de hacer ejercicio físico. Solo el 29,41% de los pacientes aseguró continuar con las rutinas aprendidas, otro 29,41% afirmó realizar algo de ejercicio y un 41,18% no siguió con las rutinas aprendidas. Estos resultados son comparables a los de Aliabad et al. (2014) quienes apuntaron que el mantenimiento de ejercicio regular después de la rehabilitación normal decrece con el paso del tiempo.

3.5. VIVENCIA PERSONAL Y REFLEXIONES FINALES

“Hace falta toda una vida para aprender a Vivir” Lucio Anneo Séneca.

Me llegan a la memoria frases como *“Todo lo que quieras salir, disfrutar, hacer... hazlo ahora, porque llegara un momento en el que querrás, pero no podrás”, “Deja tu piso, ven a vivir conmigo, yo no te voy a cobrar alquiler”, “Seguro que me dejas porque he cometido un error”, “Me levanto pensando que quiero morir”* u otras más alegres como *“Puedo levantarme!!!”, “Gracias”, “Esta es tu casa, puedes venir cuando quieras”*.

Quizás por nuestra profesión, por la empatía que desarrollamos hacia la persona que entrenamos, esta es una situación a la que te acostumbras pero no consigues superar.

Sin embargo, en un momento clave las palabras del médico jefe de UHD *“estáis logrando que esta gente viva sus últimos días con alegría, independencia y dignidad”* hicieron que el proyecto siguiera adelante.

Hemos vivido momentos duros, pérdidas, recaídas, empezar de cero..., pero me quedo con todos aquellos cambios de lágrimas por sonrisas, superación, levantarse de la cama, de una silla y andar. La ciencia busca resultados, números y mejoras en los test aplicados olvidándose en ocasiones que lo verdaderamente importante es ver como día a día gente con limitaciones se supera, se esfuerzan y luchan por seguir adelante. Y aquí es donde se encuentra el verdadero éxito de este trabajo, en lograr que AM con un alto estado de fragilidad y dependencia sean capaces, aunque en algunos casos por un breve periodo de tiempo, de levantarse, relacionarse, sentirse útiles. Y quizás visto desde fuera no parece un gran logro, pero les aseguro que un simple paso supone una gran sonrisa y con ello un día más de vida.

Valoración de los pacientes

En general y desde un punto de vista subjetivo todos los pacientes afirmaron sentirse mejor siempre que hacían ejercicio físico, afirmando que este tipo de programas son importantes para mejorar la salud. Además la mayoría coincidió en la necesidad de implantar programas de mayor duración.



Valoración de los médicos y enfermeros

Del mismo modo el personal sanitario de UHD participante en el programa, fue evaluado mediante otro cuestionario de satisfacción. En dos de sus apartados se les pidió por un lado que contaran las opiniones directas que los pacientes les transmitían acerca del programa y por otro que realizaran un comentario personal en relación al mismo. Las opiniones y comentarios fueron los siguientes:

- *Médico 1: Muchas veces pequeños cambios contribuyen a grandes avances de los pacientes.*
- *Médico 1: Sería necesario contribuir al avance en terapia física para pacientes frágiles y alto riesgo de inmovilización.*
- *Enfermero 1: Los pacientes verbalizaban un aumento de la esperanza de volver a realizar actividades cotidianas tras la ayuda recibida por la entrenadora.*
- *Enfermero 1: Es básica la introducción de este programa para poder prestar servicios completos y de calidad.*
- *Enfermero 2: Gracias a la entrenadora estoy más contenta y realizo logros personales.*
- *Enfermero 2: Sería necesario contar en UHD con un profesional de estas características.*
- *Enfermera 4: Se observa una mejor calidad de vida y autonomía del paciente. Los cuidadores también se han beneficiado, pues ha disminuido su carga de trabajo.*
- *Enfermera 4: Sería primordial la continuidad de este tipo de trabajos en todas las UHD.*
- *Enfermero 5: En muchas ocasiones el paciente y familiares nos han comentado que han mejorado considerablemente tras un período de tiempo aceptable.*

A modo de reflexión final de esta parte de los resultados y discusión, hay que remarcar algunos aspectos. Que las principales mejoras se hayan producido durante la fase del programa de entrenamiento con dos sesiones semanales dirigidas y una autónoma, demuestran la necesidad de dirección y supervisión directa del entrenamiento domiciliario de este tipo de pacientes. Así, las pérdidas en las fases posteriores hacen evidente la necesidad de la no interrupción del entrenamiento.

De forma general, en pacientes con una movilidad muy reducida y un deteriorado estado de salud, la edad juega un papel importante. Los resultados alcanzados, muestran que los AM más jóvenes pueden beneficiarse más de nuestro programa. Por otro lado, resulta de una elevada complejidad realizar este tipo de programas en AM tan enfermos y frágiles, ya que los resultados aunque positivos podrían alcanzar una mayor relevancia si el entrenamiento se iniciara de forma más temprana.

El hecho de que no haya diferencias significativas negativas (empeoramiento) demuestra que el programa sirve para mantener el estado físico-funcional y cognitivo de los usuarios. En este sentido cabe resaltar la importancia de promover hábitos de vida saludables que impliquen una reducción del sedentarismo y aumento de la AF. Ya que el mantenimiento de un entrenamiento adecuado y un estilo de vida activo contribuirán al mantenimiento de un buen envejecimiento y de un correcto estado de salud en los AM (Gorman et al., 2014; Seco et al., 2013).

Finalizados estos cuatro años de proyecto, nos hacemos algunas preguntas importantes:

¿Por qué existen tan pocas intervenciones como esta con este tipo de pacientes? O mejor, ¿por qué se empieza tan tarde a pensar en su mejora? Seguramente, haber trabajado con una población tan frágil y con tantas dificultades para levantarse y moverse ha supuesto un hándicap para el programa de entrenamiento, y empezar antes les hubiera reportado mejoras más importantes.

¿El hecho de haber eliminado la fase de autonomía y haber realizado un programa totalmente dirigido hubiese permitido alcanzar mayores mejoras? Seguramente sí, pero en ese caso, hubiéramos necesitado o más tiempo para conseguir la misma n, o la ayuda de más compañeros/as entrenadores/as.



3.6. LIMITACIONES Y PROPUESTA DE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Para que el ejercicio físico provoque adaptaciones y cambios significativos en nuestro organismo, debe poseer un volumen e intensidad lo suficientemente elevados (Bayego et al., 2012). A pesar de haberse producido algunos cambios significativos, posiblemente las mejoras hubiesen sido mayores con unas sesiones más intensas. De hecho, Korzeniowska-Kubacka et al. (2014) advirtieron que para que un programa de entrenamiento domiciliario provoque mejoras debe poseer una intensidad semejante al entrenamiento que se realizaría en ámbito ambulatorio. En nuestro caso y debido a la avanzada edad de los pacientes y a su deteriorado estado de salud se tuvo que reducir en gran medida la intensidad y extremar las precauciones durante los entrenamientos. La presencia de personal sanitario durante las sesiones o la ejecución de las mismas en salas habilitadas en el centro hospitalario hubiesen permitido quizás, una mayor intensidad de entrenamiento y posiblemente mayores beneficios.

A su vez, los resultados apuntan el efecto positivo del programa e indican al/la técnico la necesidad de aumentar la intensidad o número de sesiones dirigidas a la semana. De haber aumentado a tres el número de entrenamientos semanales posiblemente hubiésemos obtenido mejoras significativas en estas variables. Sin embargo, dado que estudios anteriores han demostrado la preferencia de los usuarios de realizar sesiones individuales y dirigidas (De Villar et al., 2016; Vassbakk-Brovold et al., 2015), si se hubiese aumentado el número de sesiones no podríamos haber incluido a tantos pacientes en el estudio al solaparse los entrenamientos.

La segunda limitación con la que nos hemos encontrado ha sido la muestra. Con una muestra mayor se podría haber agrupado a los sujetos según patología y comprobar el efecto del programa en función del estado de salud de cada uno de los pacientes. Esta problemática ya la tuvieron De Villar et al. (2016) cuando llevaron a cabo un programa de entrenamiento con 17 pacientes diagnosticados con insuficiencia renal crónica en estado terminal. En su caso únicamente 7 pacientes terminaron el estudio. Este trabajo junto con el nuestro demuestra que a pesar de poder lograr mejoras, en su caso en el nivel de actividad y en el nuestro en el equilibrio, movilidad y calidad de vida, son necesarias intervenciones más tempranas.

En tercer lugar la falta de un grupo control impide conocer si en un grupo de pacientes, en las mismas condiciones y sin realizar ejercicio físico, hubiesen experimentado pérdidas de funcionalidad, cognición y en general empeoramiento de salud. Pero al igual que Korzeniowska-Kubacka et al. (2014) quienes realizaron una comparación entre dos tipos de entrenamientos con pacientes postinfartados, consideramos poco ético contar con un grupo control al que no se dedicara ninguna intervención.

En cuarto lugar, tal y como describimos en el apartado de resultados, el uso de acelerómetros en población tan mayor, enferma y sedentaria posee cierta complejidad, al omitirse el registro de ciertas actividades por no colocarse el acelerómetro o hacerlo de forma incorrecta (Strath, Pfeiffer, y Whitt-Glover, 2012). Además, el registro puede ser inexacto en AM que utilizan ayuda para andar (Evenson, 2012). No obstante estas han sido subsanadas con el software utilizado. Pese a todo, en nuestro caso debido a las especiales características de la muestra estudiada se tuvo que excluir a algunos sujetos en el análisis de la AF y el sedentarismo, por no haber portado el acelerómetro de forma constante durante los siete días que se solicitaron.

La quinta limitación la observamos en la composición corporal. El programa EFAM-UV© está dirigido hacia la mejora de la capacidad funcional y el mantenimiento de la función ejecutiva. Nuestro objetivo con estos pacientes no es de tipo cardiovascular y por tanto no hay que esperar pérdidas de peso significativas. En todo caso, de forma secundaria el programa EFAM-UV© podría contribuir a una mejora en la masa muscular a nivel estructura, dado los bajísimos índices de masa muscular en estos pacientes, pero el número de repeticiones y las cargas utilizadas se orientaron más hacia la mejora neuromuscular entendida como una activación neural y muscular global, educación de la marcha y control postural con el mantenimiento de la función ejecutiva, pilares de este programa.

CAPÍTULO 4.

Conclusiones

4.1. INTRODUCCIÓN

El último capítulo de la presente tesis se centra en el establecimiento de las conclusiones de forma general y en función de los objetivos principales establecidos previamente y los resultados obtenidos a lo largo del programa. Además se responde a las hipótesis planteadas inicialmente.

4.2. CONCLUSIONES

4.2.1. Conclusiones en función de los objetivos establecidos.

1. El programa de entrenamiento EFAMH-UV© adaptado a pacientes con alto nivel de fragilidad y deterioro no ha supuesto una mejora significativa respecto a la reducción del sedentarismo y aumento de la AF_{total} , aunque se observa una tendencia práctica al cambio.
2. El programa de entrenamiento EFAM^H-UV© produce un aumento en la fuerza del tren inferior y el equilibrio estático y dinámico, durante las fases de entrenamiento dirigido. Conforme se disminuye la presencia física de la entrenadora desaparecen estos beneficios.
3. En AM con velocidades de partida muy bajos y niveles elevados de inmovilidad, el programa de entrenamiento no fue capaz de mejorar de forma significativa la velocidad de la marcha. Los sujetos más jóvenes tienden a mejorar su velocidad durante la fase supervisada, aunque posteriormente esta mejora desaparece.
4. La capacidad funcional evaluada mediante la fuerza del tren inferior se correlacionó positiva y significativamente con la velocidad de la marcha.
5. El programa de entrenamiento dirigido y supervisado EFAM^H-UV© influye de forma positiva sobre la autonomía en relación a la prueba de agilidad.
6. Los parámetros fisiológicos (tensión arterial y saturación de oxígeno) sirvieron únicamente como variable control de las sesiones dado las características especiales de la muestra.
7. El gran nivel de aislamiento social y en algunos casos de desorientación espacio temporal de estos pacientes dificultan la administración del test SF_36.
8. Por otro lado el entrenamiento ha sido capaz de mantener estable su nivel cognitivo.



9. El programa de entrenamiento dirigido y supervisado provoca un aumento de la independencia de los pacientes. Este nivel de dependencia disminuye cuando los pacientes vuelven a quedar solos en la fase de autonomía, pero siempre siendo esta independencia superior a la encontrada al inicio del programa.
10. La mejora en el nivel de independencia se relaciona con una disminución de la sobrecarga del cuidador mayor en pacientes de mayor edad y cuyo estado de movilidad es más reducido.
11. Los periodos de entrenamiento dirigidos y supervisados por un/una técnico/a especializado contribuyen a los beneficios citados anteriormente, observándose un empeoramiento durante las fases de mayor autonomía.
12. La adaptación del programa de entrenamiento EFAM-UV© para pacientes crónicos-pluripatológicos y paliativos ingresados o dados de alta por la UHD es viable en aquellos sujetos que cumplen con los criterios de inclusión. Alternativas como el programa lúdico-cognitivo permiten atender a los pacientes excluidos, incluso permitiendo su entrada al programa con posterioridad.
13. El programa de entrenamiento EFAM^H-UV© permite reducir el número de visitas a urgencias y reingresos hospitalarios.
14. Se evidencia la necesidad de un entrenamiento continuamente supervisado y dirigido por un/una técnico especializado así como la implantación de intervenciones más tempranas y duraderas en el tiempo.

4.2.2. Conclusiones en función de las hipótesis establecidas.

De forma general se corroboran las hipótesis 1, 2, 3 y 5.

1. El uso de acelerómetros permite de forma precisa determinar el nivel de actividad física diaria y sedentarismo de adultos mayores crónicos-pluripatológicos y paliativos.
2. El desarrollo de un programa de entrenamiento funcional multicomponente en el domicilio de los usuarios permite mejorar la capacidad funcional y la autonomía en las actividades de la vida diaria de los pacientes ingresados en la UHD, con posible repercusión sobre su calidad de vida.

3. Los pacientes de la UHD entrenados mediante el programa de actividad física reducen las visitas a urgencias y reingresos hospitalarios en comparación con los pacientes que no lo realizan.
4. El programa no ha mejorado la capacidad cognitiva de los pacientes, peor esta se ha mantenido constantes a lo largo del mismo.
5. Los beneficios producidos en estos pacientes son mayores cuando las sesiones son dirigidas directamente por la entrenadora que cuando se realizan de forma autónoma por los pacientes.

CAPÍTULO 5.

Bibliografía

- Abdi, H. (2010). The greenhouse-geisser correction. *Encyclopedia of Research Design*. Thousand Oaks: Sage.
- ACSM. (2013). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins.
- ActiGraph. (2011). Actilife 5 - User's Manual.
- Admi, H., Shadmi, E., Baruch, H., & Zisberg, A. (2015). From research to reality: minimizing the effects of hospitalization on older adults. *Rambam Maimonides medical journal*, 6(2), 1-14.
- Afilalo, J., Alexander, K. P., Mack, M. J., Maurer, M. S., Green, P., Allen, L. A., . . . Forman, D. E. (2014). Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(8), 747-762.
- Aguilar-Farías, N., Brown, W. J., & Peeters, G. (2014). ActiGraph GT3X+ cut-points for identifying sedentary behaviour in older adults in free-living environments. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(3), 293-299.
- Ainsworth, B., Cahalin, L., Buman, M., & Ross, R. (2015). The current state of physical activity assessment tools. *Progress in cardiovascular diseases*, 57(4), 387-395.
- Akerman, J. P., Heckman, G. A., & McKelvie, R. S. (2014). Exercise Capacity and Aging. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 9(4), 252-265.
- Aliabad, H. O., Vafaeinasab, M., Morowatisharifabad, M. A., Afshani, S. A., Firoozabadi, M. G., & Forouzannia, S. K. (2014). Maintenance of physical activity and exercise capacity after rehabilitation in coronary heart disease: A randomized controlled trial. *Global journal of health science*, 6(6), 198-208.
- Alonso, J., Prieto, L., & Antó, J. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica (Barcelona)*, 104(20), 771-776.
- Ambrose, K. R., & Golightly, Y. M. (2015). Physical exercise as non-pharmacological treatment of chronic pain: Why and when. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 29(1), 120-130.
- American College of Sports Medicine, A. (2016). ACSM Issues New Recommendations on Quantity and Quality of Exercise, from <http://www.acsm.org/about-acsm/media-room/news-releases/2011/08/01/acsm-issues-new-recommendations-on-quantity-and-quality-of-exercise>



- Arnardottir, N. Y., Koster, A., Van Domelen, D. R., Brychta, R. J., Caserotti, P., Eiriksdottir, G., . . . Johannsson, E. (2013). Objective measurements of daily physical activity patterns and sedentary behaviour in older adults: Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study. *Age Ageing*, 42(2), 222-229.
- Arrieta, F., Pedro-Botet, J. C., Escobar-Jiménez, F., de Trabajo Diabetes, G., de la Sociedad Española, E. C., & de Diabetes, S. (2016). Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del Grupo de Trabajo Diabetes y Enfermedad Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes (SED, 2015). *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 27(4), 181-192.
- Askim, T., Bernhardt, J., Salvesen, O., & Indredavik, B. (2014). Physical activity early after stroke and its association to functional outcome 3 months later. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 23(5), e305-e312.
- Asmidawati, A., Hamid, T. A., Hussain, R. M., & Hill, K. D. (2014). Home based exercise to improve turning and mobility performance among community dwelling older adults: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 14(1), 100.
- Azagba, S., & Fathy Sharaf, M. (2014). Physical inactivity among older Canadian adults. *Journal of physical activity & health*, 11(1), 99-108.
- Baeza, A. C., García-Molina, V. A., & Fernández, M. D. (2009). Involución de la condición física por el envejecimiento. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 44(162), 98-103.
- Bann, D., Hire, D., Manini, T., Cooper, R., Botosaneanu, A., McDermott, M. M., . . . King, A. C. (2015). Light Intensity physical activity and sedentary behavior in relation to body mass index and grip strength in older adults: cross-sectional findings from the Lifestyle Interventions and Independence for Elders (LIFE) study. *PLoS One*, 10(2), e0116058.
- Baños, R. F. (2016). Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*(29), 134-139.
- Barbara, G., Cremon, C., Annese, V., Basilisco, G., Bazzoli, F., Bellini, M., . . . Stanghellini, V. (2016). Randomised controlled trial of mesalazine in IBS. *Gut*, 65(1), 82-90.

- Bayego, E. S., Vila, G. S., & Martínez, I. S. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina clínica*, 138(1), 18-24.
- Beasley, R., Chien, J., Douglas, J., Eastlake, L., Farah, C., King, G., . . . Smith, S. (2017). Target oxygen saturation range: 92–96% Versus 94–98%. *Respirology*, 22(1), 200-202.
- Beavers, K. M., Beavers, D. P., Nesbit, B. A., Ambrosius, W. T., Marsh, A. P., Nicklas, B. J., & Rejeski, W. J. (2014). Effect of an 18-month physical activity and weight loss intervention on body composition in overweight and obese older adults. *Obesity*, 22(2), 325-331.
- Bennett, J. M., Fagundes, C. P., & Kiecolt-Glaser, J. K. (2013). The chronic stress of caregiving accelerates the natural aging of the immune system *Immunosenescence* (pp. 35-46): Springer.
- Berg, K., Wood-Dauphine, S., Williams, J., & Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41(6), 304-311.
- Bethancourt, H. J., Rosenberg, D. E., Beatty, T., & Arterburn, D. E. (2014). Barriers to and facilitators of physical activity program use among older adults. *Clinical medicine & research*, 12(1-2), 10-20.
- Bhattacharya, P. K., Deka, K., & Roy, A. (2016). A community-based study to assess test–retest reliability of senior fitness test in the geriatric population in a northeastern Indian city. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 5(8), 1606-1612.
- Bichay, A. A. F., Ramírez, J. M., Núñez, V. M., Lancho, C., Poblador, M. S., & Lancho, J. L. (2016). Efficacy of treadmill exercises on arterial blood oxygenation, oxygen consumption and walking distance in healthy elderly people: a controlled trial. *BMC Geriatr*, 16(1), 110.
- Blasco-Lafarga, C. (2013). Fundamentación teórica del Entrenamiento Funcional en los Adultos Mayores. In C. Blasco-Lafarga (Ed.), *El Entrenamiento Funcional en los Adultos Mayores. II Jornadas [CD-Rom]* (pp. 42).
- Blasco-Lafarga, C., Caus, N., Sisamón, M., & Yángüez, E. (2013). Fundamentación del entrenamiento en mayores desde la perspectiva neuromuscular. In C. Blasco-Lafarga (Ed.), *El Entrenamiento Funcional en los Adultos Mayores. II Jornadas [CD-Rom]* (pp. 13).



- Blasco-Lafarga, C., Garrido Chamorro, R., & Pérez Turpín, J. A. (2006). Un ejemplo de evaluación de la salud en las modalidades de lucha: desaturación de los miembros superiores en judo. *PubliCE Standard*.
- Blasco-Lafarga, C., Martínez-Navarro, I., Cordellat, A., Roldán, A., Monteagudo, P., Sanchis-Soler, G., & Sanchis-Sanchis, R. (2016). Método de Entrenamiento Funcional Cognitivo Neuromotor. *Propiedad intelectual nº156069, España (2016)*.
- Blasco-Lafarga, C., Martínez-Navarro, I., Sisamon, M. E., Caus, N., Yanguéz, E., & Llorens-Soriano, P. (2010). Linear and nonlinear heart rate dynamics in elderly inpatients. Relations with comorbidity and depression. *Medicina (Kaunas)*, 46(6), 393-400.
- Blasco-Lafarga, C., Sanchis-Sanchis, R., Sanchis-Soler, G., & Llorens, P. (2014). *Physical and functional improvements after 4 weeks of a functional training program for home hospitalization unit patients*. Paper presented at the Proceedings of The Physiological Society.
- Blasco-Lafarga, C., Sanchis-Soler, G., Sanchis-Sanchis, R., & Valencia-Peris, A. (2015). Problemática y retos de un programa de entrenamiento funcional domiciliario para ancianos pluripatológicos pacientes de UHD. . In Á. d. C. y. D. d. I. D. d. Málaga (Ed.), *Longevidad y Salud. Innovación en la Actividad Física*. (pp. 644-654).
- Blesa, R., Pujol, M., Aguilar, M., Santacruz, P., Bertran-Serra, I., Hernández, G., . . . Group, N. (2001). Clinical validity of the ‘mini-mental state’ for Spanish speaking communities. *Neuropsychologia*, 39(11), 1150-1157.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical Therapy*, 88(5), 559-566.
- Bohannon, R. W. (2006a). Reference values for the five-repetition sit-to-stand test: a descriptive meta-analysis of data from elders 1. *Perceptual and motor skills*, 103(1), 215-222.
- Bohannon, R. W. (2006b). Reference Values for the Timed Up and Go Test: A Descriptive Meta-Analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 29(2), 64-68.
- Bond, D. S., Thomas, J. G., O’Leary, K. C., Lipton, R. B., Peterlin, B. L., Roth, J., . . . Wing, R. R. (2014). Objectively measured physical activity in obese women with and without migraine. *Cephalalgia*, 35(10), 886-893.

- Booth, F. W., & Lees, S. J. (2007). Fundamental questions about genes, inactivity, and chronic diseases. *Physiological genomics*, 28(2), 146-157.
- Bourke, A. K., Masse, F., Arami, A., Aminian, K., Healy, M., Nelson, J., . . . Coote, S. (2014). *Energy expenditure estimation using accelerometry and heart rate for multiple sclerosis and healthy older adults*. Paper presented at the 11th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks Workshops, Zurich, 2014.
- Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., . . . Sirard, J. R. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *Jama*, 298(19), 2296-2304.
- Burtin, C., & Hebestreit, H. (2015). Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Respiration*, 89(3), 181-189.
- Burzynska, A. Z., Chaddock-Heyman, L., Voss, M. W., Wong, C. N., Gothe, N. P., Olson, E. A., . . . Cooke, G. E. (2014). Physical activity and cardiorespiratory fitness are beneficial for white matter in low-fit older adults. *PLoS One*, 9(9), e107413.
- Cáceres, R. Á. (2007). *Estadística aplicada a las ciencias de la salud*: Ediciones Díaz de Santos.
- Calero, M. J., López-Cala, G., Ortega, A. R., & Cruz-Lendínez, A. J. (2016). Prevención de caídas en el adulto mayor: revisión de nuevos conceptos basada en la evidencia. *European Journal of Investigation in Health*, 6(2), 71-82.
- Campbell, A., & Robertson, M. C. (2003). Otago exercise programme to prevent falls in older adults. *New Zealand: Otago Medical School, University of Otago*.
- Canbek, J., Fulk, G., Nof, L., & Echternach, J. (2013). Test-retest reliability and construct validity of the tinetti performance-oriented mobility assessment in people with stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 37(1), 14-19.
- Carlson, J. A., Sallis, J. F., Conway, T. L., Saelens, B. E., Frank, L. D., Kerr, J., . . . King, A. C. (2012). Interactions between psychosocial and built environment factors in explaining older adults' physical activity. *Preventive medicine*, 54(1), 68-73.



- Carrera Blancafort, I. (2007). Programa vellesa, activitat física i dependència (Vafid): justificació i bases per a la sistematització.
- Carrillo, V. J. B. (2009). *Patrones de actividad física de los adolescentes de la Comunidad Valenciana y factores que influyen en su participación*. Universitat de València, Departamento de Educación Física y Deportiva.
- Cartier, L. (2002). Falls and gait disorders in the elderly. *Revista médica de Chile*, 130(3), 332-337.
- Casas Herrero, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 35(1), 69-85.
- Cavanaugh, J., & Blanchard-Fields, F. (2014). *Adult Development and Aging*: Cengage Learning.
- CecovaTV. (2016). Rutas Neumosaludables-EPOC, from http://cuidatecv.es/cuidate_videos/rutas-neumosaludables-epoc/
- Cerquera Córdoba, A. M., & Quintero Mantilla, M. S. (2015). Reflexiones grupales en gerontología: el envejecimiento normal y patológico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 2(45), 173-180.
- Chen, C. M., Chang, W. C., & Lan, T. Y. (2015). Identifying factors associated with changes in physical functioning in an older population. *Geriatrics Gerontology International*, 15(2), 156-164.
- Cheville, A. L., Kollasch, J., Vandenberg, J., Shen, T., Grothey, A., Gamble, G., & Basford, J. R. (2013). A home-based exercise program to improve function, fatigue, and sleep quality in patients with stage IV lung and colorectal cancer: a randomized controlled trial. *J Pain Symptom Manage*, 45(5), 811-821.
- Chicharro, J. L., & Mojares, L. M. L. (2008). *Fisiología clínica del ejercicio*: Ed. Médica Panamericana.
- Choi, L., Ward, S. C., Schnelle, J. F., & Buchowski, M. S. (2012). Assessment of wear/nonwear time classification algorithms for triaxial accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(10), 2009-2016.
- Chuter, V. H., de Jonge, X. A., Thompson, B. M., & Callister, R. (2015). The efficacy of a supervised and a home-based core strengthening programme in adults with poor core stability: a three-arm randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 395-399.

- Cid-Ruzafa, J., & Damián-Moreno, J. (1997). Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Revista Española Salud Pública*, 71(2), 127-137.
- Clarett, M. (2012). *Escalas de Evaluación de dolor y protocolo de analgesia en terapia intensiva*. Tesis Doctoral) Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento. Argentina.
- Clegg, A., Barber, S., Young, J., Iliffe, S., & Forster, A. (2014). The Home-based Older People's Exercise (HOPE) trial: a pilot randomised controlled trial of a home-based exercise intervention for older people with frailty. *Age Ageing*, 43(5), 687-695.
- Clegg, A., & Young, J. (2011). The frailty syndrome. *Clinical medicine*, 11(1), 72-75.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., & Regensteiner, J. (2010). Exercise and Type 2 Diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 33, 12.
- Colloca, G., Santoro, M., & Gambassi, G. (2010). Age-related physiologic changes and perioperative management of elderly patients. *Surgical Oncology*, 19(3), 124-130.
- Consejería-De-Salud. (2014a). El Hospital de Día de Salud Mental de El Cónsul incorpora el cicloturismo al programa de Terapia Ocupacional, from <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/principal/noticia.asp?contenido=21278>
- Consejería-De-Salud. (2014b). Los Hospitales Universitarios de Granada se adhieren al proyecto Escaleras es Salud para promocionar la actividad física, from <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/principal/noticia.asp?contenido=19778>
- Cook, C., Cole, G., Asaria, P., Jabbour, R., & Francis, D. P. (2014). The annual global economic burden of heart failure. *International Journal of Cardiology*, 171(3), 368-376.
- Copeland, J. L., & Eslinger, D. W. (2009). Accelerometer assessment of physical activity in active, healthy older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 17(1), 17-30.
- Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 2(1), e004473.



- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., . . . Schneider, S. M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 39(4), 412-423.
- Csuka, M., & McCarty, D. J. (1985). Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *The American Journal of Medicine*, 78(1), 77-81.
- De Abajo, S., Larriba, R., & Marquez, S. (2001). Validity and reliability of the Yale Physical Activity Survey in Spanish elderly. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 479-485.
- de Freitas Brito, A., de Oliveira, C. V. C., do Socorro Brasileiro-Santos, M., & da Cruz Santos, A. (2014). Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 2151-2158.
- De Villar, L. O. P., García, S. A., Pérez, M. J. L., Cuenca, J. J. A., Caballer, V. B., & Ortí, E. S. (2016). Comparación de un programa de ejercicio intradiálisis frente a ejercicio domiciliario sobre capacidad física funcional y nivel de actividad física. *Enfermería Nefrológica*, 19(1), 45-54.
- del Nogal, M. L., González-Ramírez, A., & Palomo-Iloro, A. (2005). Evaluación del riesgo de caídas. Protocolos de valoración clínica. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 40(2), 54-63.
- Deleidi, M., Jäggle, M., & Rubino, G. (2015). Immune aging, dysmetabolism, and inflammation in neurological diseases. *Frontiers in neuroscience*, 9, 172.
- Dempsey, P. C., Owen, N., Biddle, S. J., & Dunstan, D. W. (2014). Managing sedentary behavior to reduce the risk of diabetes and cardiovascular disease. *Current diabetes reports*, 14(9), 1-11.
- DePew, Z. S., Karpman, C., Novotny, P. J., & Benzo, R. P. (2013). Correlations between gait speed, 6-minute walk distance, physical activity, and self-efficacy in patients with severe chronic lung disease. *Respiratory care*, 58(12), 2113-2119.
- Devís, J. D. (2000). *Actividad física, deporte y salud*.
- Díaz-Veiga, P., Sancho, M., García, Á., Rivas, E., Abad, E., Suárez, N., . . . Yanguas, J. (2014). Efectos del Modelo de Atención Centrado en la Persona en la calidad de

- vida de personas con deterioro cognitivo de centros gerontológicos. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 49(6), 266-271.
- Diego, I. A., González-Gallego, S. P., Gonzalo, A. F., Martín, A. M. A., Gómez, M. C., & de Castro, F. L. (2010). Papel de Atención Primaria en el cáncer de mama. *Nursing (Ed. española)*, 28(10), 56-61.
- Dipietro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M., & Nadel, E. R. (1993). A survey for assessing physical activity among older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(5), 628-642.
- Dobkin, B. H., Xu, X., Batalin, M., Thomas, S., & Kaiser, W. (2011). Reliability and validity of bilateral ankle accelerometer algorithms for activity recognition and walking speed after stroke. *Stroke*, 42(8), 2246-2250.
- Dong, W., Wang, R., Ma, L.-N., Xu, B.-L., Zhang, J.-S., Zhao, Z.-W., . . . Zhang, X. (2015). Influence of age-related learning and memory capacity of mice: different effects of a high and low caloric diet. *Aging Clinical and Experimental Research*, 28, 303-311.
- Downie, R. S., Fyfe, C., & Tannahill, A. (1990). Health promotion: models and values.
- Dressendorfer, R., Matlick, D., & Council, R. O. (2015). Lung Transplantation and Exercise. *Cinahl Information Systems, a division*
- Duckham, R. L., Masud, T., Taylor, R., Kendrick, D., Carpenter, H., Iliffe, S., . . . Dinan-Young, S. (2015). Randomised controlled trial of the effectiveness of community group and home-based falls prevention exercise programmes on bone health in older people: the ProAct65+ bone study. *Age Ageing*, 44(4), 573-579.
- Duffy, L., Gajree, S., Langhorne, P., Stott, D. J., & Quinn, T. J. (2013). Reliability (Inter-rater Agreement) of the Barthel Index for Assessment of Stroke Survivors. *Stroke*, 44(2), 462-468.
- Dunstan, D. W., Healy, G. N., Sugiyama, T., & Owen, N. (2010). Too much sitting' and metabolic risk—has modern technology caught up with us. *European Endocrinology*, 6(1), 19-23.
- Edgren, J., Salpakoski, A., Sihvonen, S. E., Portegijs, E., Kallinen, M., Arkela, M., . . . Rantanen, T. (2015). Effects of a home-based physical rehabilitation program on physical disability after hip fracture: A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(4), 350. e351-350. e357.



- Ekdahl, A. W., Wirehn, A.-B., Alwin, J., Jaarsma, T., Unosson, M., Husberg, M., . . . Carlsson, P. (2015). Costs and Effects of an Ambulatory Geriatric Unit (the AGe-FIT Study): A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(6), 497-503.
- elperiodic.com. (2016). El Hospital General Universitario de Valencia y SEPAR organizan una marcha con pacientes de EPOC, from <http://epocsite.net/el-hospital-general-universitario-de-valencia-y-separ-organizan-una-marcha-con-pacientes-de-epoc/>
- Ertekin, Ö., Özakbas, S., Idiman, E., Algun, Z. C., Programın, M. S. H. E. E., & Kalitesi, S. Y. (2012). Quality of Life, Fatigue and Balance Improvements after Home-Based Exercise Program in Multiple Sclerosis Patients. *Measurement*, 4(6.5), 15-16.
- Escobar, A. (2001). Envejecimiento cerebral normal. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 2(4), 197-202.
- Estacio, R. O., Jeffers, B. W., Hiatt, W. R., Biggerstaff, S. L., Gifford, N., & Schrier, R. W. (1998). The effect of nisoldipine as compared with enalapril on cardiovascular outcomes in patients with non-insulin-dependent diabetes and hypertension. *New England Journal of Medicine*, 338(10), 645-652.
- europapress. (2011). El programa 'Moviements' de actividades físicas para personas mayores beneficiará a 300 residentes de Menorca.
- Evenson, K. R. (2012). Objective measurement of physical activity and sedentary behavior among US adults aged 60 years or older. *Preventing Chronic Disease*, 9.
- Fabrício-Wehbe, S. C. C., Rodrigues, R. A. P., Haas, V. J., Fhon, J. R. S., & Diniz, M. A. (2016). Association of frailty in hospitalized and institutionalized elderly in the community-dwelling. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 69(4), 691-696.
- Faghri, P., Stratton, K., & Momeni, K. (2015). Sedentary Lifestyle, Obesity, and Aging: Implication for Prevention. *Journal of Nutritional Disorders & Therapy*, 5(1), e119.
- Filipovský, J., Seidlerová, J., Kratochvíl, Z., Karnosová, P., Hronová, M., & Mayer Jr, O. (2016). Automated compared to manual office blood pressure and to home blood pressure in hypertensive patients. *Blood pressure*, 25(4), 228-234.

- Flores, E., Rivas, E., & Seguel, F. (2012). Nivel de sobrecarga en el desempeño del rol del cuidador familiar de adulto mayor con dependencia severa. *Ciencia y enfermería, 18*(1), 29-41.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research, 12*(3), 189-198.
- Fong, J. A., & Hechavarría, J. B. (2002). Geriatria: ¿Es desarrollo o una necesidad? *Medisan, 6*(1), 69-75.
- Freire, J. M., & Navarro-Lopez, V. (2004). La atención primaria de la salud y los hospitales en el Sistema Nacional de Salud. *Navarro López V, coord. El Estado de Bienestar en España. Madrid: Tecnos, 239-291.*
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., . . . Burke, G. (2001). Frailty in older adults evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 56*(3), M146-M157.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General, 141*(1), 2-18.
- Fukumoto, Y., Tateuchi, H., Ikezoe, T., Tsukagoshi, R., Akiyama, H., So, K., . . . Ichihashi, N. (2014). Effects of high-velocity resistance training on muscle function, muscle properties, and physical performance in individuals with hip osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation, 28*(1), 48-58.
- Galindo-Ciocon, D. J., Ciocon, J. O., & Galindo, D. J. (1995). Gait training and falls in the elderly. *Journal of gerontological nursing, 21*(6), 10-17.
- Garatachea, N., & de Paz-Fernández, J. (2005). Cuantificación de la actividad física en personas mayores. *Revista Española de Geriatria y Gerontología, 40*(1), 47-52.
- Garatachea, N., Torres Luque, G., & Gonzalez Gallego, J. (2010). Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. *Nutr Hosp, 25*(2), 224-230.
- Garland, S. N., Johnson, B., Palmer, C., Speck, R. M., Donelson, M., Xie, S. X., . . . Mao, J. J. (2014). Physical activity and telomere length in early stage breast cancer survivors. *Breast Cancer Research, 16*(4), 413.



- Garrett, S., Elley, C. R., Rose, S. B., O'Dea, D., Lawton, B. A., & Dowell, A. C. (2011). Are physical activity interventions in primary care and the community cost-effective? A systematic review of the evidence. *Br J Gen Pract*, *61*(584), e125-e133.
- Garrido-Chamorro, R. P., González-Lorenzo, M., Sirvent-Belando, J., Blasco-Lafarga, C., & Roche, E. (2009). Desaturation Patterns Detected by Oximetry in a Large Population of Athletes. *Physiology*, *80*(2), 241-248.
- Gene Badia, J., Hidalgo Garcia, A., Contel Segura, J. C., Borrás Santos, A., Ortiz Molina, J., Martín Royo, J., . . . Camprubi Casellas, M. D. (2006). Monitoring a home care cohort. *Atención Primaria*, *38*(1), 47-50.
- Generalitat-de-Catalunya. (2007). Guia de prescripció d'exercici físic per a la salut (PEFS). *Barcelona: Direcció General de Salut Pública (Departament de Salut), Secretaria General de l'Esport (Departament)*.
- Generalitat-Valenciana.Conselleria-de-Sanitat. (2013). Memoria Hospital a Domicilio 2013.
- Gennuso, K. P., Gangnon, R. E., Matthews, C. E., Thraen-Borowski, K. M., & Colbert, L. H. (2013). Sedentary behavior, physical activity, and markers of health in older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *45*(8), 1493-1500.
- Geraedts, H., Zijlstra, A., Bulstra, S. K., Stevens, M., & Zijlstra, W. (2013). Effects of remote feedback in home-based physical activity interventions for older adults: a systematic review. *Patient Education and Counseling*, *91*(1), 14-24.
- Gibbs, J. C., McArthur, C., Milligan, J., Clemson, L., Lee, L., Boscart, V. M., . . . Giangregorio, L. M. (2015). Measuring the implementation of a group-based Lifestyle-integrated Functional Exercise (Mi-LiFE) intervention delivered in primary care for older adults aged 75 years or older: a pilot feasibility study protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, *1*(20).
- Gobierno-de-España. (2016). Cartera de servicios comunes de atención primaria, from <http://www.msssi.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/CarteraDeServicios/ContenidoCS/2AtencionPrimaria/home.htm>
- Gobierno-de-España. (2011-2012). Encuesta Nacional de Salud de España 2011/12
- Gómez-Cabello, A., Pedrero-Chamizo, R., Olivares, P. R., Hernández-Perera, R., Rodríguez-Marroyo, J. A., Mata, E., . . . Gusi, N. (2012). Sitting time increases

- the overweight and obesity risk independently of walking time in elderly people from Spain. *Maturitas*, 73(4), 337-343.
- González, J. S., Labrador, I. S., & Sanz, J. F. S. (2012). Sostenibilidad del sistema fiscal español. *Cuadernos de pensamiento político FAES*(33), 27-46.
- Gorman, E., Hanson, H., Yang, P., Khan, K., Liu-Ambrose, T., & Ashe, M. (2014). Accelerometry analysis of physical activity and sedentary behavior in older adults: a systematic review and data analysis. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(1), 35-49.
- Graf, C. (2006). Functional decline in hospitalized older adults. *American Journal of Nursing*, 106(1), 58-67.
- Granacher, U., Zahner, L., & Gollhofer, A. (2008). Strength, power, and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 325-340.
- Guadalupe-Grau, A., Aznar-Laín, S., Mañas, A., Castellanos, J., Alcázar, J., Ara, I., . . . García-García, F. J. (2016). Short and Long Term Effects of Concurrent Strength and HIIT Training in Octogenarian COPDs. *Journal of aging and physical activity*, 25(1), 105-115.
- Hall, J. E. (2012). *Guyton & Hall compendio de fisiología médica*: Elsevier.
- Harris, T., Kerry, S. M., Victor, C. R., Ekelund, U., Woodcock, A., Iliffe, S., . . . Limb, E. S. (2015). A primary care nurse-delivered walking intervention in older adults: PACE (pedometer accelerometer consultation evaluation)-Lift cluster randomised controlled trial. *PLoS Medicine*, 12(2), e1001783.
- Hart, T. L., Swartz, A. M., Cashin, S. E., & Strath, S. J. (2011). How many days of monitoring predict physical activity and sedentary behaviour in older adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(62).
- Hartman, J. E., Boezen, H. M., de Greef, M. H., & Nick, H. (2013). Physical and psychosocial factors associated with physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(12), 2396-2402. e2397.
- Hartmann, A., Murer, K., De Bie, R. A., & De Bruin, E. D. (2009). The effect of a foot gymnastic exercise programme on gait performance in older adults: a randomised controlled trial. *Disability and Rehabilitation* 25(31), 2101-2110.



- Hashimoto, T., Yoshiuchi, K., Inada, S., Shirakura, K., Wada, N., Takeuchi, K., & Matsushita, M. (2015). Physical activity of elderly patients with rheumatoid arthritis and healthy individuals: an actigraphy study. *BioPsychoSocial medicine*, 9(19).
- Hayes, K. W., & Johnson, M. E. (2003). Measures of adult general performance tests: The Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index (DGI), Gait Velocity, Physical Performance Test (PPT), Timed Chair Stand Test, Timed Up and Go, and Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA). *Arthritis Care & Research*, 49(S5), S28-S42.
- Hektoen, L. F., Aas, E., & Lurås, H. (2009). Cost-effectiveness in fall prevention for older women. *Scandinavian journal of public health*, 37(6), 584-589.
- Henderson, V. W., Paganini-Hill, A., Miller, B., Elble, R., Reyes, P., Shoupe, D., . . . Farlow, M. (2000). Estrogen for Alzheimer's disease in women randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Neurology*, 54(2), 295-295.
- Hoang, P., Schoene, D., Gandevia, S., Smith, S., & Lord, S. R. (2016). Effects of a home-based step training programme on balance, stepping, cognition and functional performance in people with multiple sclerosis—a randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 22(1), 94-103.
- Hollmann, W., Strüder, H. K., Tagarakis, C. V., & King, G. (2007). Physical activity and the elderly. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 14(6), 730-739.
- Hospital-Universitari-Clinic-Barcelona. (2016). Prevención de Linfedema, from <http://www.hospitalclinic.org/es/ciudadano/programas-asistenciales/prevencion-del-linfedema>
- Hsiao, P.-C., Chu, C.-M., Sung, P.-Y., Perng, W.-C., & Wang, K.-Y. (2014). Differences in COPD patient care by primary family caregivers: an age-based study. *PLoS One*, 9(9), e107870.
- Hvid, L. G., Strotmeyer, E. S., Skjødt, M., Magnussen, L. V., Andersen, M., & Caserotti, P. (2016). Voluntary muscle activation improves with power training and is associated with changes in gait speed in mobility-limited older adults—A randomized controlled trial. *Experimental gerontology*, 80, 51-56.
- Illiffe, S., Kendrick, D., Morris, R., Masud, T., Gage, H., Skelton, D., . . . Belcher, C. (2014). Multicentre cluster randomised trial comparing a community group

- exercise programme and home-based exercise with usual care for people aged 65 years and over in primary care. *Health Technology Assessment*, 18(49), vii-xxvii, 1-105.
- Imsero. (2015). *Informe 2014. Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales y por Comunidades Autónomas*. Madrid.
- INE. (2012). Encuesta Nacional de Salud, from http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176783&menu=resultados&secc=1254736195295&idp=1254735573175
- Izquierdo, M., Ibañez, J., Antón, M., Cebollero-Ribas, P., Cadore, E. L., Casas Herrero, A., . . . Zamorano Cauto, R. (2013). *Ejercicio físico es salud. Prevención y tratamiento de enfermedades mediante la prescripción de ejercicio*.
- Jacob, L., Waehlert, L., & Kostev, K. (2016). Changes in type 2 diabetes mellitus patients in German primary care prior to (2006) and after (2010, 2014) launch of new drugs. *Journal of diabetes science and technology*, 10(2), 414-420.
- Jansen, C.-P., Claßen, K., Wahl, H.-W., & Hauer, K. (2015). Effects of interventions on physical activity in nursing home residents. *European Journal of Ageing*, 12(3), 261-271.
- Jassal, S. V., Chiu, E., & Hladunewich, M. (2009). Loss of independence in patients starting dialysis at 80 years of age or older. *New England Journal of Medicine*, 361(16), 1612-1613.
- Jaunareana Goicoechea, E. (2014). Análisis de la Fisioterapia Domiciliaria Versus la Fisioterapia Ambulatoria en las zonas básicas de salud de Burgete, Salazar e Isaba de Navarra.
- Jefferis, B. J., Sartini, C., Lee, I.-M., Choi, M., Amuzu, A., Gutierrez, C., . . . Wannamethee, S. G. (2014). Adherence to physical activity guidelines in older adults, using objectively measured physical activity in a population-based study. *BMC public health*, 14(382).
- Ji, L. L., Gomez-Cabrera, M.-C., & Vina, J. (2009). Role of free radicals and antioxidant signaling in skeletal muscle health and pathology. *Infectious Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Infectious Disorders)*, 9(4), 428-444.
- Jiang, X., Sit, J. W., & Wong, T. K. (2007). A nurse-led cardiac rehabilitation programme improves health behaviours and cardiac physiological risk



- parameters: evidence from Chengdu, China. *Journal of Clinical Nursing*, 16(10), 1886-1897.
- Jones, S. E., Kon, S. S., Canavan, J. L., Patel, M. S., Clark, A. L., Nolan, C. M., . . . Man, W. D. (2013). The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax*, 68(11), 1015-1020.
- Kaplan, M. S., Newsom, J. T., McFarland, B. H., & Lu, L. (2001). Demographic and psychosocial correlates of physical activity in late life. *American journal of preventive medicine*, 21(4), 306-312.
- Karpman, C., LeBrasseur, N. K., DePew, Z. S., Novotny, P. J., & Benzo, R. P. (2013). Measuring gait speed in the outpatient clinic: methodology and feasibility. *Respiratory care*, 62(1).
- Katzmarzyk, P. T. (2010). Physical activity, sedentary behavior, and health: paradigm paralysis or paradigm shift? *Diabetes*, 59(11), 2717-2725.
- Katzmarzyk, P. T., & Lee, I.-M. (2012). Sedentary behaviour and life expectancy in the USA: a cause-deleted life table analysis. *BMJ Open*, 2(4), e000828.
- Katzmarzyk, P. T., & Mason, C. (2009). The physical activity transition. *Journal of Physical activity and Health*, 6(3), 269-280.
- Kawi, J., Schuerman, S., Alpert, P. T., & Young, D. (2015). Activation to Self-Management and Exercise in Overweight and Obese Older Women With Knee Osteoarthritis. *Clinical Nursing Research*, 24(6), 644-660.
- Khoja, S. S., Piva, S. R., & Toledo, F. G. (2016). Physical Activity in Obesity and Diabetes *Obesity* (pp. 321-333): Springer.
- King, L. A., Wilhelm, J., Chen, Y., Blehm, R., Nutt, J., Chen, Z., . . . Horak, F. B. (2015). Effects of group, individual, and home exercise in persons with Parkinson disease: a randomized clinical trial. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 39(4), 204-212.
- Korzeniowska-Kubacka, I., Bilinska, M., Dobraszkievicz-Wasilewska, B., & Piotrowicz, R. (2014). Comparison between hybrid and standard centre-based cardiac rehabilitation in female patients after myocardial infarction: a pilot study. *Kardiologia Polska*, 72(3), 269-274.
- Laditka, S. B., & Laditka, J. N. (2015). Active life expectancy of Americans with diabetes: risks of heart disease, obesity, and inactivity. *Diabetes research and clinical practice*, 107(1), 37-45.

- Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 562-580.
- Leal da Cruz Macedo, L., e Albuquerque, R. A. d. F., & Neto, J. M. R. (2015). Depression Post-Hospitalization in Elderly Patients: a Systematic Review. *International Archives of Medicine*, 8.
- Lee, I.-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Group, L. P. A. S. W. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229.
- Lee, J., Chang, R. W., Ehrlich-Jones, L., Kwoh, C. K., Nevitt, M., Semanik, P. A., . . . Dunlop, D. D. (2015). Sedentary behavior and physical function: objective evidence from the Osteoarthritis Initiative. *Arthritis Care & Research*, 67(3), 366-373.
- Lenardt, M. H., Carneiro, N. H. K., Betioli, S. E., Ribeiro, D. K. d. M. N., & Wachholz, P. A. (2013). Prevalence of pre-frailty for the component of gait speed in older adults. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 21(3), 734-741.
- Lillo Fernandez de Cuevas, J. M. y. R. B., Maria del Carmen. (2016). *Estadística de Gasto Sanitario Público*. <http://www.msssi.gob.es/>: Retrieved from <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/EGSP2008/egspPrincipalesResultados.pdf>.
- Llibre, J. d. J., López, A. M., Valhuerdi, A., Guerra, M., Llibre-Guerra, J. J., Sánchez, Y. Y., . . . Moreno, C. (2014). Frailty, dependency and mortality predictors in a cohort of cuban older adults, 2003-2011. *MEDICC review*, 16(1), 24-30.
- Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., & ZARADEMP, G. d. T. (2002). MMSE examen cognoscitivo mini-mental. *Madrid: TEA Ediciones*.
- Lohne-Seiler, H., Hansen, B. H., Kolle, E., & Anderssen, S. A. (2014). Accelerometer-determined physical activity and self-reported health in a population of older adults (65–85 years): a cross-sectional study. *BMC public health*, 14(284).
- Lopez-Liria, R., Padilla-Gongora, D., Catalan-Matamoros, D., Rocamora-Perez, P., Perez-de la Cruz, S., & Fernandez-Sanchez, M. (2015). Home-Based versus Hospital-Based Rehabilitation Program after Total Knee Replacement. [Clinical Trial]. *Biomed Research International*, 2015.



- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The Hallmarks of Aging. *Cell*, 153(6), 1194-1217.
- Loprinzi, P. D. (2013). Association between accelerometer-assessed sedentary behavior and objectively-measured hearing sensitivity in older US adults. *Preventive medicine*, 57(2), 143-145.
- Manian, F. A., & Manian, C. J. (2015). Sleep quality in adult hospitalized patients with infection: an observational study. [Observational Study]. *The American Journal of the Medical Sciences*, 349(1), 56-60.
- Mapp, C. T. (2016). *The Effects of Cerebrovascular Aging on Sleep Quality in a Sample of Aging Adults*. University of Central Florida.
- Marín, C. (2015). La actividad física reduce los efectos secundarios de la quimioterapia, from <http://www.elmundo.es/salud/2015/04/28/553e325f268e3e73498b4575.html>
- Mark, R. E., Muselaers, N., Scholten, H., van Boxtel, A., & Eerenberg, T. (2014). Short-Term Cognitive Effects After Recovery From a Delirium in a Hospitalized Elderly Sample. *The Journal of nervous and mental disease*, 202(10), 732-737.
- Marley, J., Tully, M. A., Porter-Armstrong, A., Bunting, B., O'Hanlon, J., & McDonough, S. M. (2014). A systematic review of interventions aimed at increasing physical activity in adults with chronic musculoskeletal pain—protocol. *Systematic Reviews*, 3(106).
- Martien, S., Delecluse, C., Boen, F., Seghers, J., Pelsers, J., Van Hoecke, A.-S., & Van Roie, E. (2015). Is knee extension strength a better predictor of functional performance than handgrip strength among older adults in three different settings? *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 60(2), 252-258.
- Martinez, B. P., Batista, A. K., Gomes, I. B., Olivieri, F. M., Camelier, F. W., & Camelier, A. A. (2015). Frequency of sarcopenia and associated factors among hospitalized elderly patients. *BMC musculoskeletal disorders*, 16(1), 108.
- Martínez, J. O., García, J. M., & Macías, J. G. (2007). Envejecimiento músculo-esquelético. *Revista Española de Enfermedades Metabólicas Óseas*, 16(1), 1-7.
- Mathias, S., Nayak, U., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: the " get-up and go" test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 67(6), 387-389.

- Matsuda, P. N., Shumway-Cook, A., & Ciol, M. A. (2010). The Effects of a Home-Based Exercise Program on Physical Function in Frail Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy, 33*(2), 78-84.
- Mayo, N. E., MacKay-Lyons, M. J., Scott, S. C., Moriello, C., & Brophy, J. (2013). A randomized trial of two home-based exercise programmes to improve functional walking post-stroke. *Clinical Rehabilitation, 27*(7), 659-671.
- Middelweerd, A., Mollee, J. S., van der Wal, C. N., Brug, J., & Te Velde, S. J. (2014). Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 11*(97).
- Migone De Amicis, M., Poggiali, E., Motta, I., Minonzio, F., Fabio, G., Hu, C., & Cappellini, M. D. (2015). Anemia in elderly hospitalized patients: prevalence and clinical impact. *Internal and Emergency Medicine, 10*(5), 581-586.
- Millor, N., Lecumberri, P., Gómez, M., Martínez-Ramírez, A., & Izquierdo, M. (2013). An evaluation of the 30-s chair stand test in older adults: frailty detection based on kinematic parameters from a single inertial unit. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, 10*(86).
- Ministerio-de-Sanidad, S.-S.-e.-I. (2015). Tabla resumen: Recomendaciones sobre Actividad Física, Sedentarismo y Tiempo de pantalla, from http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Recomendaciones_ActivFisica.htm
- Monger, C., Carr, J. H., & Fowler, V. (2002). Evaluation of a home-based exercise and training programme to improve sit-to-stand in patients with chronic stroke. *Clinical Rehabilitation, 16*(4), 361-367.
- Monin, J. K., Chen, B., & Stahl, S. T. (2014). Dyadic Associations Between Physical Activity and Depressive Symptoms in Older Adults with Musculoskeletal Conditions and Their Spouses. *Stress and Health, 32*(3), 244-252.
- Morales, S., Gómez-Cabello, A., González-Agüero, A., Casajús, J. A., Ara, I., & Vicente-Rodríguez, G. (2013). Sedentarismo y condición física en mujeres postmenopáusicas. *Nutrición Hospitalaria, 28*(4), 1053-1059.
- Moss, H., Donnellan, C., & O'Neill, D. (2015). Hospitalization and aesthetic health in older adults. *Journal of the American Medical Directors Association, 16*(2), 173 e111- 173 e116.



- Murphy, S. L. (2009). Review of physical activity measurement using accelerometers in older adults: considerations for research design and conduct. *Preventive medicine, 48*(2), 108-114.
- Navarro, I. M. (2014). *Efectos de un programa de entrenamiento funcional sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca, la función ejecutiva y la capacidad condicional en adultos mayores*. Universitat de València, Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., . . . Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *ACSM/AHA Recommendations, 116*(9), 1094-1105.
- Nicholson, V. P., McKean, M. R., & Burkett, B. J. (2015). Low-load high-repetition resistance training improves strength and gait speed in middle-aged and older adults. *Journal of Science and Medicine in Sport, 18*(5), 596-600.
- O'Brien, E., Asmar, R., Beilin, L., Imai, Y., Mallion, J.-M., Mancia, G., . . . Palatini, P. (2003). European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *Journal of Hypertension, 21*(5), 821-848.
- Ohsawa, T., Shiozawa, H., Saito, K., Tajika, T., Yamamoto, A., Iizuka, Y., . . . Takagishi, K. (2016). Relation between the stand-up test and gait speed, knee osteoarthritis, and osteoporosis using calcaneal quantitative ultrasound—Cross-sectional study. *Journal of Orthopaedic Science, 21*(1), 74-78.
- Oka, K., Shibata, A., & Ishii, K. (2014). Association of dog ownership and dog walking with human physical activity. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 3*(3), 291-295.
- Oliveira, J., Mesquita-Bastos, J., de Melo, C. A., & Ribeiro, F. (2016). Post aerobic exercise blood pressure reduction in very old persons with hypertension. *Journal of Geriatric Physical Therapy, 39*(1), 8-13.
- Pardo, A., & Ruíz, M. (2000). Análisis de varianza con medidas repetidas: El procedimiento MLG: Medidas repetidas. *Análisis estadístico SPSS, 1*.
- Parra-Sánchez, J., Moreno-Jiménez, M., Nicola, C. M., Nocua-Rodríguez, I. I., Amegló-Parejo, M. R., del Carmen-Peña, M., . . . Gajardo-Barrena, M. J. (2015). Evaluación de un programa de ejercicio físico supervisado en pacientes

- sedentarios mayores de 65 años con diabetes mellitus tipo 2. *Atención Primaria*, 47(9), 555-562.
- Paterson, D. H., Jones, G. R., & Rice, C. L. (2007). Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(S2E), S69-S108.
- Patil, R., Uusi-Rasi, K., Tokola, K., Karinkanta, S., Kannus, P., & Sievänen, H. (2015). Effects of a Multimodal Exercise Program on Physical Function, Falls, and Injuries in Older Women: A 2-Year Community-Based, Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(7), 1306-1313.
- Pavón, J. G., Lesende, I. M., Cortés, J. B., Pajares, P. R., Pérez, F. F., Benedito, A. S., . . . De Pedro Cuesta, J. (2008). Prevención de la dependencia en las personas mayores: Primera conferencia nacional de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica en España. Madrid, 15-16 de junio de 2007. *Revista Clínica Española*, 208(7), 361. e361-361 - e339.
- Perera, S., Patel, K. V., Rosano, C., Rubin, S. M., Satterfield, S., Harris, T., . . . Chandler, J. M. (2015). Gait speed predicts incident disability: a pooled analysis. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 00(0), 1-9.
- Pérez-Diez, S., Martínez de Morentin, B., Hernández Ruiz de Eguílaz, M., Navas-Carretero, S., & Martínez, J. (2009). Comparación de la medida de actividad física mediante un acelerómetro triaxial (TriTrac) y un sistema IDEEA. *Revista Española de Obesidad*, 7(1), 48-51.
- Perez-Terzic, C. M. (2012). Exercise in cardiovascular diseases. *PM&R*, 4(11), 867-873.
- Pickering, T. G., Hall, J. E., Appel, L. J., Falkner, B. E., Graves, J., Hill, M. N., . . . Roccella, E. J. (2005). Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Hypertension*, 45(1), 142-161.
- Pla-Director-Sociosanitari. (2014). Cartera de serveis sociosanitaris, from http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home_canal_salut/professionals/temes_de_salut/ambit_sociosanitari/documents/pdsocisanitari_cartera_serveis.pdf



- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.
- Prince, S., Saunders, T., Gresty, K., & Reid, R. (2014). A comparison of the effectiveness of physical activity and sedentary behaviour interventions in reducing sedentary time in adults: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *obesity reviews*, 15(11), 905-919.
- Puente, C. P., Sánchez, A. F., Cerro, V. M., Gutiérrez, J. L. G., López, A. L., & Rodríguez, R. M. (2014). Una aproximación a la calidad de vida de los enfermos ingresados en unidades de cuidados paliativos. *Psicología y salud*, 14(1), 13-23.
- Puig, M., Rodriguez, N., Lluch-Canut, M. T., Moreno, C., Roldán, J., & Montesó, P. (2015). Quality of life and care burden among informal caregivers of elderly dependents in Catalonia. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental*(14), 9-14.
- Quan, M., Xun, P., Chen, C., Wen, J., Wang, Y., Wang, R., . . . He, K. (2016). Walking Pace and the Risk of Cognitive Decline and Dementia in Elderly Populations: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 72(2), 266-270.
- Queiroz, A., Sousa, J., Cavalli, A., Silva, N., Costa, L., Tobaldini, E., . . . Mion, D. (2015). Post-resistance exercise hemodynamic and autonomic responses: Comparison between normotensive and hypertensive men. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(4), 486-494.
- Rahi, B., Morais, J. A., Gaudreau, P., Payette, H., & Shatenstein, B. (2014). Decline in functional capacity is unaffected by diet quality alone or in combination with physical activity among generally healthy older adults with T2D from the NuAge cohort. *Diabetes research and clinical practice*, 105(3), 399-407.
- Rajasekaran, T., Tan, T., Ong, W. S., Koo, K. N., Chan, L., Poon, D., . . . Kanesvaran, R. (2016). Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) based risk factors for increased caregiver burden among elderly Asian patients with cancer. *Journal of Geriatric Oncology*, 7(3), 211-218.
- Rexach, J. A. S., Ruiz, J. R., Bustamante-Ara, N., Villarán, M. H., Gil, P. G., Ibáñez, M. J. S., . . . Prada, A. B. M. (2009). Health enhancing strength training in

- nonagenarians (STRONG): rationale, design and methods. *BMC public health*, 9(1), 152.
- Ribeiro, F., Thériault, M.-E., Debigaré, R., & Maltais, F. (2013). Should all patients with COPD be exercise trained? *Journal of Applied Physiology*, 114(9), 1300-1308.
- Rief, H., Petersen, L. C., Omlor, G., Akbar, M., Bruckner, T., Rieken, S., . . . Debus, J. (2014). The effect of resistance training during radiotherapy on spinal bone metastases in cancer patients—A randomized trial. *Radiotherapy and Oncology*, 112(1), 133-139.
- Rigby, H., Gubitz, G., Eskes, G., Reidy, Y., Christian, C., Grover, V., & Phillips, S. (2009). Caring for stroke survivors: baseline and 1-year determinants of caregiver burden. *International Journal of Stroke*, 4(3), 152-158.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of aging and physical activity*, 7, 129-161.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual*: Human Kinetics.
- Riley, P. O., Krebs, D. E., & Popat, R. A. (1997). Biomechanical analysis of failed sit-to-stand. *Rehabilitation Engineering, IEEE Transactions on*, 5(4), 353-359.
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, 40(4), 423-429.
- Roldán-Jiménez, C., Bennett, P., & Cuesta-Vargas, A. I. (2015). Muscular Activity and Fatigue in Lower-Limb and Trunk Muscles during Different Sit-To-Stand Tests. *PLoS One*, 10(10), e0141675.
- Rosner, B. (2015). *Fundamentals of Biostatistics*: Cengage Learning.
- Rote, S., Angel, J. L., & Markides, K. (2015). Health of elderly Mexican American adults and family caregiver distress. *Research on aging*, 37(3), 306-331.
- RoyChoudhury, A., Dam, T.-T. L., Varadhan, R., Xue, Q.-L., & Fried, L. P. (2014). Analyzing feed-forward loop relationship in aging phenotypes: Physical activity and physical performance. *Mechanisms of ageing and development*, 141-142, 5-11.



- Rubio-Maicas, C., Duarte-Alfonso, E., Beseler-Soto, M., Moreno-Muñoz, I., Moral-Moral, P., & Merino-Torres, J. (2014). Prevalencia de sarcopenia en una unidad de media y larga estancia. *Revista Clínica Española*, 214(6), 303-308.
- Rutherford, D. J., Hurley, S. T., & Hubley-Kozey, C. (2016). Sit-to-stand transfer mechanics in healthy older adults: a comprehensive investigation of a portable lifting-seat device. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 11(2), 158-165.
- Saiz-Llamosas, J., Casado-Vicente, V., & Martos-Álvarez, H. (2014). Impacto de un programa de fisioterapia en atención primaria en las personas mayores, con antecedentes de caídas. *Fisioterapia*, 36(3), 103-109.
- Saldaña, D. M. A., Riaño, H. M. C., Rubiano, L. A. G., & Rodríguez, N. M. G. (2011). Calidad de vida de los cuidadores de pacientes con enfermedades crónicas con parcial dependencia. *Investigación en enfermería: Imagen y desarrollo*, 13(1), 27-46.
- Salech, M. F., Jara, L. R., & Michea, A. L. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19-29.
- Salud-Madrid. (2015a). El Hospital de La Princesa fomenta la actividad física del paciente ingresado. Programa "Movimiento es Salud", from http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1354550426184&language=es&pageid=1159444389315&pagename=PortalSalud%2FCM_Actualidad_FA%2FPTSA_pintarActualidad&vest=1159444389315
- Salud-Madrid. (2015b). En marcha un proyecto de actividad física para pacientes en Móstoles, from http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1354533307359&language=es&pageid=1159444389315&pagename=PortalSalud%2FCM_Actualidad_FA%2FPTSA_pintarActualidad&pestanda=5&vest=1159444389315
- Sardinha, L. B., Santos, D. A., Silva, A. M., Baptista, F., & Owen, N. (2015). Breaking-up sedentary time is associated with physical function in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 70(1), 119-124.
- Savino, E., Martini, E., Lauretani, F., Pioli, G., Zagatti, A. M., Frondini, C., . . . Nardelli, A. (2013). Handgrip strength predicts persistent walking recovery after

- hip fracture surgery. *The American Journal of Medicine*, 126(12), 1068-1075. e1061.
- Schenkman, M., Riley, P., & Pieper, C. (1996). Sit to stand from progressively lower seat heights—alterations in angular velocity. *Clinical Biomechanics*, 11(3), 153-158.
- Sebastião, E., Ibe-Lamberts, K., Bobitt, J., Schwingel, A., & Chodzko-Zajko, W. (2014). Employing a participatory research approach to explore physical activity among older African American women. *Journal of aging research*, 2014.
- Seco, J., Abecia, L. C., Echevarría, E., Barbero, I., Torres-Unda, J., Rodriguez, V., & Calvo, J. I. (2013). A long-term physical activity training program increases strength and flexibility, and improves balance in older adults. *Rehabilitation Nursing*, 38(1), 37-47.
- Shah, S., Vanclay, F., & Cooper, B. (1989). Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 42(8), 703-709.
- Silva-Grigoletto, D., Viana-Montaner, B., Heredia, J., Mata Ordóñez, F., Peña, G., Brito, C., . . . García-Manso, J. (2013). Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores.
- Simmonds, B., Hannam, K., Fox, K., & Tobias, J. (2015). An exploration of barriers and facilitators to older adults' participation in higher impact physical activity and bone health: a qualitative study. *Osteoporosis International*, 27(3), 979-987.
- Simo, V. E., Jiménez, A. J., Guzmán, F. M., Oliveira, J. C., Nicolas, M. F., Potau, M. P., . . . de Arellano, M. R. (2015). Beneficios del ejercicio físico de baja intensidad durante la sesión de hemodiálisis en el paciente anciano. *Nefrología*, 35(4), 385-394.
- Sinha, G., Ragan, B., Howe, C., & Kronenfeld, B. (2014). Spatiotemporal modelling of physical activity for understanding function, disability and health.
- Sink, K. M., Espeland, M. A., Castro, C. M., Church, T., Cohen, R., Dodson, J. A., . . . Katula, J. (2015). Effect of a 24-month physical activity intervention vs health education on cognitive outcomes in sedentary older adults: the LIFE randomized trial. *Jama*, 314(8), 781-790.



- Sisamón Rodríguez, M. E. (2012). Prevención del déficit funcional en pacientes ancianos hospitalizados por enfermedad aguda: estudio preliminar de un programa de fuerza.
- Soca, P. E. M. (2009). El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. *Acimed*, 20(2), 1-8.
- Stathokostas, L., & Jones, G. (2015). Risks of Exercise for Older Adults *Exercise for Aging Adults* (pp. 29-39): Springer.
- Steinberg, S. I., Sammel, M. D., Harel, B. T., Schembri, A., Policastro, C., Bogner, H. R., . . . Arnold, S. E. (2014). Exercise, sedentary pastimes, and cognitive performance in healthy older adults. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*, 30(3), 290-298.
- Sternäng, O., Reynolds, C. A., Finkel, D., Ernsth-Bravell, M., Pedersen, N. L., & Aslan, A. K. D. (2015). Factors associated with grip strength decline in older adults. *Age Ageing*, 44(2), 269-274.
- Stewart, A. L., Mills, K. M., King, A. C., Haskell, W. L., Gillis, D., & Ritter, P. L. (2001). CHAMPS physical activity questionnaire for older adults: outcomes for interventions. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(7), 1126-1141.
- Stewart, A. L., Mills, K. M., King, A. C., McLellan, B. Y., Roitz, K. B., & Ritter, P. L. (1997). Evaluation of CHAMPS, a physical activity promotion program for older adults. *Annals of Behavioral Medicine*, 19(4), 353-361.
- Story, C., Bryant, A. L., Phillips, B., Bailey, C., Shields, E. W., & Battaglini, C. (2016). Comparison of Methods for Determining Aerobic Exercise Intensity Using Heart Rate in Acute Leukemia Patients Prior to Induction Chemotherapy. *Biological research for nursing*, 18(4), 432-438.
- Strath, S. J., Pfeiffer, K. A., & Whitt-Glover, M. C. (2012). Accelerometer use with children, older adults, and adults with functional limitations. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(1 Suppl 1), S77-S85.
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., . . . Connor, E. B. (2011). Gait speed and survival in older adults. *Jama*, 305(1), 50-58.
- Suárez-Dono, J., Cervantes-Pérez, E., Pena-Seijo, M., Formigo-Couceiro, F., Ferrón-Vidán, F., Novo-Veleiro, I., . . . Pose-Reino, A. (2016). CRONIGAL: Prognostic index for chronic patients after hospital admission. *European Journal of Internal Medicine*, 36(December 2016), 25-31.

- Taekema, D. G., Gussekloo, J., Maier, A. B., Westendorp, R. G., & de Craen, A. J. (2010). Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*, 39(3), 331-337.
- Taylor, A., Cable, N., Faulkner, G., Hillsdon, M., Narici, M., & Van Der Bij, A. (2004). Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. *Journal of Sports Sciences*, 22(8), 703-725.
- Taylor, J., Hill, H., & Kay, K. (2016). An integrated practice approach to mobility care for older people. *Nursing Standard*, 30(29), 51-60.
- Telenius, E. W., Engedal, K., & Bergland, A. (2015). Effect of a high-intensity exercise program on physical function and mental health in nursing home residents with dementia: an assessor blinded randomized controlled trial. *PLoS One*, 10(5), e0126102.
- Tieland, M., Verdijk, L. B., de Groot, C., & van Loon, L. J. (2015). Handgrip Strength Does Not Represent an Appropriate Measure to Evaluate Changes in Muscle Strength During an Exercise Intervention Program in Frail Older People. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 25(1), 27-36.
- Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119-126.
- Tooth, L., McKenna, K., Barnett, A., Prescott, C., & Murphy, S. (2005). Caregiver burden, time spent caring and health status in the first 12 months following stroke. *Brain Injure*, 19(12), 963-974.
- Topouchian, J., Agnoletti, D., Blacher, J., Youssef, A., Ibanez, I., Khabouth, J., . . . Asmar, R. (2011). Validation of four automatic devices for self-measurement of blood pressure according to the international protocol of the European Society of Hypertension. *Vascular Health and Risk Management*, 7, 709-717.
- Torres-Luque, G., Fernandez, I. L., Santos-Lozano, A., Garatachea, N., & Carnero, E. Á. (2014). Actividad física y acelerometría; orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones. *Nutrición Hospitalaria*, 31(n01), 115-128.
- Tortora, G. J., & Reynolds Grabowski, S. (2002). Principios de anatomía y fisiología.
- Tortosa-Martínez, J., & Clow, A. (2012). Does physical activity reduce risk for Alzheimer's disease through interaction with the stress neuroendocrine system? *Stress*, 15(3), 243-261.



- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 181.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11), S531-S543.
- Van Abbema, R., De Greef, M., Crajé, C., Krijnen, W., Hobbelen, H., & Van Der Schans, C. (2015). What type, or combination of exercise can improve preferred gait speed in older adults? A meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 15(1), 72.
- Van Cauwenberg, J., Van Holle, V., De Bourdeaudhuij, I., Owen, N., & Deforche, B. (2014). Older adults' reporting of specific sedentary behaviors: validity and reliability. *BMC public health*, 14(734), 1-10.
- van het Bolscher-Niehuis, M. J., den Ouden, M. E., de Vocht, H. M., & Francke, A. L. (2016). Effects of self-management support programmes on activities of daily living of older adults: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 61, 230-247.
- Vassbakk-Brovold, K., Berntsen, S., Fegran, L., Lian, H., Mjåland, O., Mjåland, S., . . . Kersten, C. (2015). Individualized Comprehensive Lifestyle Intervention in Patients Undergoing Chemotherapy with Curative or Palliative Intent: Who Participates? *PLoS One*, 10(7), e0131355.
- Vaz Fragoso, C. A., Beavers, D. P., Anton, S. D., Liu, C. K., McDermott, M. M., Newman, A. B., . . . Gill, T. M. (2016). Effect of Structured Physical Activity on Respiratory Outcomes in Sedentary Elderly Adults with Mobility Limitations. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(3), 501-509.
- Veiga, R. (2016). Los Talleres de Ictus del Hospital de Talavera, candidatos al Premio Hospital Optimista, from <http://www.castillalamancha.es/actualidad/notasdeprensa/los-talleres-de-ictus-del-hospital-de-talavera-candidatos-al-premio-hospital-optimista>
- Verghese, J., Wang, C., Lipton, R. B., Holtzer, R., & Xue, X. (2007). Quantitative gait dysfunction and risk of cognitive decline and dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78(9), 929-935.
- Vihstadt, C., Maiers, M., Westrom, K., Bronfort, G., Evans, R., Hartvigsen, J., & Schulz, C. (2014). Short term treatment versus long term management of neck

- and back disability in older adults utilizing spinal manipulative therapy and supervised exercise: a parallel-group randomized clinical trial evaluating relative effectiveness and harms. *Chiropractic & manual therapies*, 22(26).
- Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., . . . Alonso, J. (2005). El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta sanitaria*, 19(2), 135-150.
- Vincent, H. K., Raiser, S. N., & Vincent, K. R. (2012). The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise. *Ageing research reviews*, 11(3), 361-373.
- Vlaeyen, E., Coussement, J., Leysens, G., Van der Elst, E., Delbaere, K., Cambier, D., . . . Dobbels, F. (2015). Characteristics and Effectiveness of Fall Prevention Programs in Nursing Homes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(2), 211-221.
- Voukelatos, A., Merom, D., Sherrington, C., Rissel, C., Cumming, R. G., & Lord, S. R. (2015). The impact of a home-based walking programme on falls in older people: the Easy Steps randomised controlled trial. *Age Ageing*, 44(3), 377-383.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, 174(6), 801-809.
- Washburn, R. A., Smith, K. W., Jette, A. M., & Janney, C. A. (1993). The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46(2), 153-162.
- White, M. N., King, A. C., Sallis, J. F., Frank, L. D., Saelens, B. E., Conway, T. L., . . . Kerr, J. (2016). Caregiving, Transport-Related, and Demographic Correlates of Sedentary Behavior in Older Adults: The Senior Neighborhood Quality of Life Study. *Journal of Aging and Health*, 28(5), 812-833.
- Whitney, S. L., Wrisley, D. M., Marchetti, G. F., Gee, M. A., Redfern, M. S., & Furman, J. M. (2005). Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical Therapy*, 85(10), 1034-1045.
- Whitt, M., Kumanyika, S., & Bellamy, S. (2003). Amount and bouts of physical activity in a sample of African-American women. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(11), 1887-1893.



- WHO. (2014). Centro de prensa. Actividad física. Datos y cifras, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
- WHO. (2016). <http://www.who.int/en/>, from http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/en/
- Winters, M., Voss, C., Ashe, M. C., Gutteridge, K., McKay, H., & Sims-Gould, J. (2015). Where do they go and how do they get there? Older adults' travel behaviour in a highly walkable environment. *Social Science & Medicine*, 133, 304-312.
- Witham, M. D., Donnan, P. T., Vadiveloo, T., Sniehotta, F. F., Crombie, I. K., Feng, Z., & McMurdo, M. E. (2014). Association of day length and weather conditions with physical activity levels in older community dwelling people. *PLoS One*, 9(1), e85331.
- Wolkow, C. A., Zou, S., & Mattson, M. P. (2010). Aging of the nervous system *The Comparative Biology of Aging* (pp. 319-352): Springer.
- Yamada, T., & Demura, S.-i. (2004). Influence of the relative difference in chair seat height according to different lower thigh length on floor reaction force and lower-limb strength during sit-to-stand movement. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 23(6), 197-203.
- Yanagawa, N., Shimomitsu, T., Kawanishi, M., Fukunaga, T., & Kanehisa, H. (2016). Relationship between performances of 10-time-repeated sit-to-stand and maximal walking tests in non-disabled older women. *Journal of physiological anthropology*, 36(1), 2.
- Zhao, E., Tranovich, M. J., & Wright, V. J. (2014). The role of mobility as a protective factor of cognitive functioning in aging adults: a review. *Sports Health*, 6(1), 63-69.
- Zijlstra, A., & Zijlstra, W. (2013). Trunk-acceleration based assessment of gait parameters in older persons: A comparison of reliability and validity of four inverted pendulum based estimations. *Gait & posture*, 38(4), 940-944.
- Zisberg, A., Shadmi, E., Gur-Yaish, N., Tonkikh, O., & Sinoff, G. (2015). Hospital-associated functional decline: the role of hospitalization processes beyond individual risk factors. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(1), 55-62.
- Zwerink, M., van der Palen, J., Kerstjens, H. A., van der Valk, P., Brusse-Keizer, M., Zielhuis, G., & Effing, T. (2014). A community-based exercise programme in

COPD self-management: two years follow-up of the COPE-II study. *Respiratory Medicine*, 108(10), 1481-1490.

CAPÍTULO 6.

Anexos

***ANEXO 1.* Información sobre el programa**

HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE

**RESPONSABLE PRINCIPAL DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS
FORMATIVAS:** *CRISTINA BLASCO LAFARGA*
CENTRO: *UNIVERSIDAD DE VALENCIA*

INTRODUCCION

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un programa de Entrenamiento Funcional-Cognitivo en el ámbito domiciliario supervisado por profesional médico del Hospital General de Alicante en el que se le invita a participar.

Nuestra intención es tan sólo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en el citado programa, desarrollado desde UIRFIDE (Unidad de Investigación en Rendimiento Físico y Deportivo de la FCAFE, Universidad de Valencia) y más concretamente de su línea de investigación en Adultos Mayores. Para ello, 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.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este Programa es voluntaria, y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA:

En este programa usted realizará sesiones de ejercicio físico supervisado por CAFD, con el objetivo de mantener y mejorar su estado funcional previo al ingreso hospitalario. Estas sesiones se realizarán en el domicilio propio, bajo la supervisión del personal de la UHD.

Los pacientes serán seleccionados por los médicos responsables del servicio en el que se encuentra ingresado.

Están previstas cuatro evaluaciones a lo largo del programa más una semana anterior a la primera evaluación de reconocimiento inicial en las cuales se compromete a realizar todos los test de evaluación necesarios para su correcto seguimiento, así

como llevar durante un periodo de siete días (en cada evaluación) un dispositivo electrónico (acelerómetro) que nos permitirá conocer su nivel de actividad física diaria. Con el objetivo de conseguir autonomía por parte de los pacientes en la práctica de actividad física, se realizará un entrenamiento progresivo hacia dicha autonomía, pasando de periodos de entrenamiento con sesiones dirigidas a periodos de entrenamiento con sesiones autónomas.

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN:

Los beneficios de la participación en este programa son la conservación y/o mejora de la funcionalidad previa al ingreso, así como la mejora de sus conocimientos en relación a la adquisición de hábitos saludables y minimización del impacto del sedentarismo y el envejecimiento. Se desconocen riesgos asociados.

Al finalizar el programa se le entregará un informe en el que podrá observar su evolución y mejora durante los 4 meses de entrenamiento.

CONFIDENCIALIDAD

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 de referencia en el programa.

Los datos recogidos durante el mismo estarán identificados mediante un código y solo su médico del Programa/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos, que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del programa descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

El acceso a su información personal se restringe al médico del Programa/colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo

precisen para comprobar los datos y procedimientos del Programa, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Su participación en el programa no le supondrá ningún gasto.

Igualmente no percibirá ninguna ayuda económica extra.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Cualquier nueva información referente a su participación en este programa y que pueda afectar a su disposición para participar en el mismo le será comunicada por su médico lo antes posible.

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en el programa, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente retenidas.

También debe saber que puede ser excluido de este programa de prácticas si sus promotores lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca durante el mismo o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del programa. Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos que aquí se le han expuesto.

HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE

RESPONSABLE PRINCIPAL DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FORMATIVAS:
CRISTINA BLASCO LAFARGA
CENTRO: *UNIVERSIDAD DE VALENCIA*

INTRODUCCION

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un programa de Entrenamiento Domiciliario supervisado por profesional médico del Hospital General de Alicante en el que se le invita a participar.

Nuestra intención es tan sólo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en el citado programa, desarrollado bajo el amparo de las Prácticas Externas de la FCAFE (Universidad de Valencia). Para ello, 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.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este Programa (asociado al Prácticum de los graduados en CADF de la Universidad de Valencia) es voluntaria, y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA:

En este programa usted realizará una serie de evaluaciones físicas y fisiológicas con el objetivo de conocer su estado de salud, funcional y de calidad de vida tras el alta hospitalaria.

Estas evaluaciones se realizar en el domicilio propio, bajo la supervisión del personal de la UHD.

Los pacientes serán seleccionados por los médicos responsables del servicio en el que se encuentra ingresado.

Están previstas cinco evaluaciones a lo largo del programa en las cuales se compromete a realizar todos los test de evaluación necesarios para su correcto seguimiento, así

como llevar durante un periodo de siete días (en cada evaluación) un dispositivo electrónico (acelerómetro) que nos permitirá conocer su nivel de actividad física diaria.

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN:

Los beneficios de la participación en este programa son el conocimiento de su calidad de vida y estado de salud y funcional. Dicha información le permitirá conocer que hábitos debe cambiar en su vida diaria con el objetivo de mejorar su salud y calidad de vida.

A lo largo de cada fase el técnico realizará con usted una serie de ejercicios de tipo cognitivo, los días establecidos para cada una de estas, dejándole tareas preparadas para que usted las realice solo/a los días que el técnico le indique.

CONFIDENCIALIDAD

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 de referencia en el programa.

Los datos recogidos durante el mismo estarán identificados mediante un código y solo su médico del Programa/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos, que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del programa descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

El acceso a su información personal se restringe al médico del Programa/colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del Programa, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Su participación en el programa no le supondrá ningún gasto.

Igualmente no percibirá ninguna ayuda económica extra.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Cualquier nueva información referente a su participación en este programa y que pueda afectar a su disposición para participar en el mismo le será comunicada por su médico lo antes posible.

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en el programa, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente retenidas.

También debe saber que puede ser excluido de este programa de prácticas si sus promotores lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca durante el mismo o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del programa.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos que aquí se le han expuesto.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

RESPONSABLE PRINCIPAL DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FORMATIVAS:
CRISTINA BLASCO LAFARGA

CENTRO: *UNIVERSIDAD DE VALENCIA*

Yo (nombre y apellidos):

y/o el familiar responsable (cuando se considere necesario):

He leído la hoja de información que se me ha entregado

He podido hacer preguntas sobre el programa de Entrenamiento domiciliario y su seguimiento.

He recibido suficiente información sobre el programa. He hablado con:

Después de esta información:

Comprendo que mi participación es voluntaria

Comprendo que puedo retirarme del programa:

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones

3º Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el programa y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos (numéricos, audio y video), con fines científicos y/o didácticos, en las condiciones detallada en la hoja de información

Accedo a llevar puesto el dispositivo de actigrafía (acelerómetros) durante los siete días correspondientes a cada evaluación (cinco en total durante todo el programa)

SI NO

Firma del Paciente

Firma del Responsable del Programa

Nombre:

Nombre: Cristina Blasco Lafarga
(Universidad de Valencia)

Fecha:

Fecha:

***ANEXO 2.* Comité de Ética y Protocolo de
Privacidad y Protección de datos**

D. Fernando A. Verdú Pascual, Profesor Titular de Medicina Legal y Forense, y Secretario del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que el Comité Ético de Investigación en Humanos, en la reunión celebrada el día 20 de noviembre de 2014, una vez estudiado el proyecto de tesis doctoral titulado: *“Incidencia de un programa multidisciplinar basado en acciones formativas y entrenamiento funcional sobre la prevención del ciclo de la dependencia en pacientes de la Unidad de Hospitalización a Domicilio”*, número de procedimiento H14014428868708,

cuya doctoranda es Dña. Gema Sanchis Soler, bajo la dirección de Cristina Blasco Lafarga y D. David Saninocencio, ha acordado informar favorablemente el mismo dado que se respetan los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Y para que conste, se firma el presente certificado en Valencia, a dos de diciembre de dos mil catorce.



**FERNANDO ALEJO
VERDU PASCUAL
2014.12.02
10:01:56 +01'00'**

PROTOCOLO DE PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

PROYECTO: INCIDENCIA DE UN PROGRAMA MULTIDISCIPLINAR BASADO EN ACCIONES FORMATIVAS Y ENTRENAMIENTO FUNCIONAL SOBRE LA PREVENCIÓN DEL CICLO DE LA DEPENDENCIA EN PACIENTES DE LA UHD (UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN A DOMICILIO).

RESPONSABLE PRINCIPAL: CRISTINA BLASCO LAFARGA (Universidad de Valencia) Y DAVID

SANINOCENCIO (UHD, Hospital General de Alicante)

DOCTORANDA: GEMA SANCHIS SOLER (BECA VAL I+D)

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 de referencia en el programa.

Los datos recogidos durante el mismo estarán identificados mediante un código y solo su médico del Programa/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica.

El acceso a su información personal se restringe a los médicos implicados en el Programa, colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del Programa, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

Igualmente, su identidad no será revelada, salvo excepciones en caso de urgencia médica o requerimiento legal. En el caso de que se produzca una cesión a terceros u otros países, los datos no contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc., y será para los mismos fines del programa descrito, garantizando en todo momento la confidencialidad, como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

Cualquier fotografía o registro visual o sonoro tiene que tener la autorización expresa del sujeto, así como debe contar con la firma que autorice su uso posterior, aunque sea con fines científicos u otros relacionados con el estudio.

Finalmente, si usted decide retirar el consentimiento para participar en el programa, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente retenidas.

EL EQUIPO INVESTIGADOR



***ANEXO 3.* Valoración personal acerca del
programa de pacientes y personal sanitario**



CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN PERSONAL SANITARIO

NOMBRE:



FECHA:

11-7-16

CARGO LABORAL:

FXC ESPECIALISTA

EDAD:

41

SEXO:

✓

ÍTEM	RESPUESTAS				
	0	1	2	3	4
	NUNCA	RARA VEZ	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
¿En general, está satisfecho con el trabajo realizado por el técnico?					X
¿Piensa que el programa cumple con los objetivos planteados?					X
¿Piensa que este tipo de programas son importantes y beneficiosos para los pacientes de la UHD?					X
¿Piensa que este tipo de programas produce beneficios y mejoras a nivel físico en los pacientes?					X
¿Piensa que este tipo de programas produce mejoras a nivel cognitivo en los pacientes?				X	
¿Piensa que este tipo de programas produce mejoras a Psicológico-social en los pacientes?				X	
¿Al finalizar el programa diría que el paciente ha mejorado significativamente?					X
¿Cree que los pacientes están contentos con el trato recibido por parte del técnico?					X
¿Cree que los pacientes están contentos con el programa de ejercicio realizado?					X
En relación al programa ¿Los pacientes le han hecho comentarios positivos sobre el mismo? *1					X
En relación al programa ¿Los pacientes le han hecho comentarios negativos sobre el mismo? *2	X				
¿Considera que a pesar de su corta duración el programa puede contribuir a disminuir el consumo sanitario? *3					X

*EN CASO AFIRMATIVO, completar hoja con observaciones (Reverso de la hoja).



- *1: En una escala del 1 al 10 como valoraría el trabajo del técnico: 10
- *2: En una escala del 1 al 10, siendo el uno la puntuación más negativa como valoraría el grado de negatividad de los comentarios: 10
- Si conocen las opiniones directas de los pacientes, por favor indique alguna de las valoraciones realizadas por los mismos:

Han objetivado una mejora im-
portante en la calidad de
vida. Muchas veces pequeños
cambios contribuyen a grandes
avances para los pacientes

- *3: Si considera que sería necesario más tiempo o quiere realizar algún comentario indíquelo a continuación:

Sería necesario, por parte de
nuestros gestores, contribuir al
cumplimiento en tiempos breves para
pacientes frágiles y alto riesgo
de hospitalización

Puntuación total: 10

Valoración: EXCELENTE





CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN PERSONAL SANITARIO

NOMBRE:

[Redacted Name]

FECHA:

6/6/16

CARGO LABORAL:

Enfermera Gestora de Casos

EDAD:

50

SEXO:

M

ÍTEM	RESPUESTAS				
	0	1	2	3	4
	NUNCA	RARA VEZ	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
¿En general, está satisfecho con el trabajo realizado por el técnico?					2
¿Piensa que el programa cumple con los objetivos planteados?					2
¿Piensa que este tipo de programas son importantes y beneficiosos para los pacientes de la UHD?					2
¿Piensa que este tipo de programas produce beneficios y mejoras a nivel físico en los pacientes?					2
¿Piensa que este tipo de programas produce mejoras a nivel cognitivo en los pacientes?					2
¿Piensa que este tipo de programas produce mejoras a Psicológico-social en los pacientes?					2
¿Al finalizar el programa diría que el paciente ha mejorado significativamente?					2
¿Cree que los pacientes están contentos con el trato recibido por parte del técnico?					2
¿Cree que los pacientes están contentos con el programa de ejercicio realizado?					2
En relación al programa ¿Los pacientes le han hecho comentarios positivos sobre el mismo? *1					2
En relación al programa ¿Los pacientes le han hecho comentarios negativos sobre el mismo? *2	2				
¿Considera que a pesar de su corta duración el programa puede contribuir a disminuir el consumo sanitario? *3					2

*EN CASO AFIRMATIVO, completar hoja con observaciones (Reverso de la hoja).



- *1: En una escala del 1 al 10 como valoraría el trabajo del técnico: **10**
- *2: En una escala del 1 al 10, siendo el uno la puntuación más negativa como valoraría el grado de negatividad de los comentarios:
no han habido comentarios negativos
- Si conocen las opiniones directas de los pacientes, por favor indique alguna de las valoraciones realizadas por los mismos:

Mejora calidad de vida y autonomía del paciente. Los cuidadores también se han beneficiado pues les ha disminuido su carga de trabajo.

- *3: Si considera que sería necesario más tiempo o quiere realizar algún comentario indíquelo a continuación:

Sería primordial la continuidad de este tipo de trabajos en todas las UHD

Puntuación total: 10

Valoración: _____



CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

NOMBRE: [REDACTED]

FECHA: 6-7

NIVEL DE ESTUDIOS: ninguno

EDAD: 76

SEXO: MUJER

Lea atentamente estas preguntas y conteste seleccionando la respuesta más adecuada

ÍTEM	RESPUESTAS				
	0	1	2	3	4
	NUNCA	RARA VEZ	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
En general, estoy satisfecho con el programa de ejercicio realizado					X
Estoy satisfecho con el trato recibido					X
Los ejercicios me han resultado complicados de ejecutar	X				
Los ejercicios se han adaptado a mis posibilidades y mi capacidad				X	
Tenía todo el material necesario para hacer mis sesiones, tanto autónomas como dirigidas					X
He notado mejoría en mi estado físico				X	
Ha mejorado mi estado de ánimo				X	
Me encontraba más despierto, o con mayor capacidad mental (memoria, atención, etc.)				X	
Tenía ganas de realizar las sesiones					X
Me encontraba mejor los días que tenía sesión con el entrenador					X
En general me he encontrado mejor siempre que he hecho actividad física					X
Creo que este tipo de programas son importantes para mejorar su salud				X	
Recomendaría a otras personas mayores participar en el programa					X
Creo que estos 4-5 meses son suficientes para haber mejorado mi condición física					

Debería durar más

Puntuación total: _____

La puntuación máxima es de 112.



CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

NOMBRE: [REDACTED]

FECHA: 28-5-2015

NIVEL DE ESTUDIOS: básicos

EDAD: 82

SEXO: HOMBRE

Lea atentamente estas preguntas y conteste seleccionando la respuesta más adecuada

ÍTEM	RESPUESTAS				
	0	1	2	3	4
	NUNCA	RARA VEZ	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
En general, estoy satisfecho con el programa de ejercicio realizado					X
Estoy satisfecho con el trato recibido					X
Los ejercicios me han resultado complicados de ejecutar					X
Los ejercicios se han adaptado a mis posibilidades y mi capacidad					X
Tenía todo el material necesario para hacer mis sesiones, tanto autónomas como dirigidas					X
He notado mejoría en mi estado físico					X
Ha mejorado mi estado de ánimo					X
Me encontraba más despierto, o con mayor capacidad mental (memoria, atención, etc.)			X		
Tenía ganas de realizar las sesiones					X
Me encontraba mejor los días que tenía sesión con el entrenador					X
En general me he encontrado mejor siempre que he hecho actividad física					X
Creo que este tipo de programas son importantes para mejorar su salud					X
Recomendaría a otras personas mayores participar en el programa					X
Creo que estos 4-5 meses son suficientes para haber mejorado mi condición física					

Puntuación total: _____

La puntuación máxima es de 112.

pienso que debería seguir más tiempo