

**UNIVERSITAT
JAUME I**

EL EJERCICIO FÍSICO COMO FACTOR PROTECTOR DE LAS CAÍDAS EN EL ANCIANO FRÁGIL

Memoria presentada para optar al título de Graduado o Graduada en
Enfermería de la Universitat Jaume I presentada por Alberto Gasch Salvá
en el curso académico 2015/2016.

Este trabajo ha sido realizado bajo la tutela de Martín Flores Saldaña.

16 de mayo de 2016

Solicitud del alumno/a para el depósito y defensa del TFG

Yo, Alberto Gasch Salvá, con NIF 20900878L, alumno de cuarto curso del Grado en Enfermería de la Universitat Jaume I, expongo que durante el curso académico **2015/2016**.

- He superado al menos 168 créditos ECTS de la titulación
- Cuento con la evaluación favorable del proceso de elaboración de mi TFG.

Por estos motivos, solicito poder depositar y defender mi TFG titulado “El ejercicio físico como factor protector de las caídas en el anciano frágil”, defendido en lengua “castellana”, en el período de **30 de mayo, 2016**.

Firmado: Alberto Gasch Salvá

Castellón de la Plana, 16 de mayo de 2016

Agradecimientos

Quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han hecho posible la realización de este trabajo.

En primer lugar, quiero agradecer a la persona que ha tutorizado este trabajo, por el apoyo que me ha proporcionado y el sostén que ha sido para mí durante todo este proceso.

En segundo lugar, a mi familia, por el pilar que ha sido durante todo este tiempo y que, además, ha hecho que todo siga adelante de la mejor manera posible.

En tercer lugar, a mis compañeros de clase, por todos los grandes momentos que hemos pasado juntos y que jamás olvidaré.

Por último, a todos los profesores del Grado en Enfermería, que con sus conocimientos y enseñanzas han hecho de mí una persona más que preparada para un complicado futuro laboral.

A todos, muchas gracias de corazón.

Acrónimos

ACSM	Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine)
AHA	Asociación Americana del Corazón (American Heart Association)
AVD	Actividades de la Vida Diaria
DeCS	Descriptores en Ciencias de la Salud
ECA	Ensayos Clínicos Aleatorizados
HbA1c	Hemoglobina Glicosilada
MAC	Medicina Alternativa y Complementaria
MDB	Base de Datos de Mortalidad (Mortality Database)
MeSH	Encabezados de Temas Médicos (Medical Subject Headings)
OCFA	Obstrucción Crónica del Flujo Aéreo
OEP	Programa de Ejercicio de Otago (Otago Exercise Program)
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAPPS	Programa de Actividades Preventivas y Promoción de la Salud
TUG	Timed Up and Go

Índice

1. Justificación del caso	3
2. Introducción	4
3. Objetivos	8
3.1. Objetivo principal	8
3.2. Objetivos específicos	8
4. Metodología	9
4.1. Diseño	9
4.2. Criterios de selección	9
4.2.1. Criterios de inclusión.....	9
4.2.2. Criterios de exclusión	9
4.3. Estrategia de búsqueda	10
4.4. Análisis de los estudios	12
4.5. Recopilación de datos	12
5. Resultados	13
5.1. Razones de exclusión de los estudios	13
5.2. Motivos de selección y estudios escogidos	13
5.3. Evaluación de la calidad metodológica	20
5.4. Características de los ECA	21
5.4.1. Años de publicación	21
5.4.2. Puntuación de la Escala de Jadam	21
5.4.3. Duración del seguimiento	22
5.4.4. Nivel de evidencia	23
6. Discusión	24
7. Conclusiones	28
8. Bibliografía	29
9. Anexos	35

Resumen

Introducción: La actividad física regular proporciona numerosos beneficios para la salud en todos los grupos de población, como mejorar la forma física y revertir parcialmente los efectos del envejecimiento. En la vejez aumentan las caídas y estas son un importante problema de salud pública a nivel mundial por lo que se hace necesario desarrollar programas efectivos de prevención.

Objetivo: Evaluar la efectividad del ejercicio físico como factor protector de las caídas en el anciano frágil.

Material y método: Se realizó una revisión integradora de la literatura en la que se seleccionaron los descriptores en Descriptores en Ciencias de la Salud y en Medical Subject Headings. Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron las bases de datos PubMed/Medline, CINAHL, Scopus, La Biblioteca Cochrane Plus y LILACS y se aplicaron filtros para el tiempo y el idioma.

Resultados: Se localizaron un total de 109 documentos, de los cuales, se seleccionaron y estudiaron 15 ensayos clínicos aleatorizados que cumplían con los criterios de selección establecidos. En ellos se establecieron programas de intervención con la práctica de ejercicio físico para valorar si este previene la incidencia de caídas.

Conclusiones: El ejercicio físico reduce efectivamente el riesgo de caídas en el anciano frágil, pero los programas de prevención de caídas tienen que adaptarse individualmente en términos de modalidad, frecuencia e intensidad a las características del anciano frágil y al entorno de tratamiento.

Palabras clave: anciano frágil, ejercicio, accidentes por caídas.

Abstract

Introduction: Regular exercise provides many health benefits in all population groups, such as improving physical fitness and partly reversing the effects of aging. Risk of falling increases in old age becoming an important problem in the worldwide public health. Therefore, it is necessary to aid in the creation of effective prevention programs.

Objective: To evaluate the effectiveness of physical activity as a protective factor to prevent frail elderly falls.

Resources: An integrative review on scientific literature has been carried out by selecting descriptors in both Health Sciences Descriptors and Medical Subject Heading. For the bibliographic search, PubMed/Medline, CINAHL, Scopus, Cochrane Library Plus and LILACS databases were used, filtering time and language.

Results: A total of 109 documents were found, being randomly chosen only 15 clinical trials which fulfilled defined criteria. In addition, intervention programs with exercise were set up to value whether physical activity presents fall hazards.

Conclusions: Physical activity indeed reduces the risk of falling in frail elderly patients. Nevertheless, fall prevention programs should be adapted individually regarding type, frequency, intensity and treatment environment.

Keywords: frail elderly, exercise, accidental falls.

1. Justificación del caso

En la actualidad nos encontramos ante un proceso de envejecimiento global de la población, con un aumento progresivo de la esperanza de vida que conlleva a un cambio relevante en la pirámide poblacional. El envejecimiento demográfico puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública y el desarrollo socioeconómico, pero, a su vez, desafía la capacidad de la sociedad para regenerarse y hace necesario proponer un reto de futuro para conseguir una mayor longevidad con más salud y aumento de la calidad de vida de la población mayor. En medio de este entramado, se establece como uno de los principales retos de la geriatría moderna el conseguir un envejecimiento saludable con un periodo lo más corto posible de morbilidad, incapacidad y dependencia, donde las actividades preventivas como el ejercicio físico juegan un papel determinante tanto de promoción de la salud como de prevención de la enfermedad.

2. Introducción

El ejercicio físico puede revertir parcialmente los efectos del envejecimiento en las funciones fisiológicas y mantener la reserva funcional en las personas mayores. La actividad física regular proporciona beneficios para la salud, entre lo cuáles se pueden destacar: mantenimiento estable de la tensión arterial, reducción de la incidencia de obesidad y diabetes tipo II, asociación con la disminución de las cifras de hemoglobina glicosilada (HbA1c), aumento de la densidad ósea y reducción de la probabilidad de caídas y lesiones relacionadas con estas. Se define forma física como la capacidad de desarrollar de manera favorable actividades físicas y de ocio y de afrontar situaciones imprevistas ocasionales. Con ejercicio físico de manera estructurada, planificada y repetitiva se adquiere resistencia, fuerza, flexibilidad y equilibrio. La American Heart Association (AHA) y el American College of Sports Medicine (ACSM) recomiendan una serie de pautas para la práctica de ejercicio físico en las personas mayores de 65 años¹ (Anexo I).

El envejecimiento es el proceso por el cual se desarrollan una serie de cambios fisiológicos que suelen asociarse a una disminución de la propia capacidad para poder resolverlos. Los ancianos frágiles corren la amenaza de perder una de las características fundamentales que el ser humano más estima: la autonomía personal. Por ello, es primordial e imprescindible observar los signos que nos indiquen la fragilidad en el anciano y, así, poder intervenir a tiempo aplicando las medidas oportunas en cada ámbito². La vejez es una etapa de la vida en la cual el organismo va involucionando en cuanto a su biología y estos cambios en el cuerpo humano contribuyen a que la probabilidad de caerse aumente con el paso de los años. Hay modificaciones en el aspecto externo y se demoran las capacidades con las que anteriormente se contaba^{3,4}. Existen cambios visuales como la disminución de la percepción de la profundidad, cambios neurológicos como la pérdida del equilibrio, modificaciones cardiovasculares que originan hipotensión postural o cambios intelectuales que pueden originar deterioro cognitivo.

Nuestro país, al igual que el resto de los países occidentales, ha experimentado un aumento significativo de la esperanza de vida de la población paralelamente a una disminución de la natalidad. Esto coloca a España en el año 2050 con una población

mayor de 65 años de aproximadamente un 30%, en el caso de confirmarse las tendencias actuales⁵.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las caídas como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga.”⁶. El grupo de expertos del Programa de Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (PAPPS) las define como sucesos donde una persona cae al suelo o a un nivel por debajo de este de manera imprevista y repentina, confirmándose más tarde por el propio individuo u otros testigos⁷. Las caídas en los ancianos engloban un problema de salud pública a nivel mundial ya que tienen una elevada incidencia y originan una importante morbimortalidad. La mortalidad en las caídas de los ancianos no es de las causas principales pero sí que afecta negativamente a la salud y a la calidad de vida de la persona implicada. El séptimo motivo de muerte en los ancianos son los accidentes y las caídas son la causa principal de los accidentes⁴. La mortalidad por caídas accidentales va en aumento en personas de 65 años o más, como indica la European Mortality Database (MDB), en el año 2006 se produjeron en España 12'99 fallecidos por cada 100.000 habitantes, incrementándose la tasa consecutivamente hasta el año 2013, en el cual se produjeron 19'18 fallecidos⁸ (Anexo II). El número de caídas que se registra es menor de las que en realidad acontecen puesto que si la caída no ocasiona ningún daño grave o no hay presencia de testigos no se comunica al sistema sanitario^{9,10}. Pese a estas características, las caídas son la primera causa por la cual los ancianos acuden a las urgencias traumatológicas hospitalarias y la tercera causa de consulta urgente general en un hospital¹¹. Una de cada tres personas mayores de 65 años que viven en la comunidad sufre al menos una caída anual^{7,9-13} y esta reiteración se incrementa en mayores de 75 años en un 40%⁹ y en mayores de 80 años hasta un 50%⁷. En los adultos mayores institucionalizados las caídas pueden llegar a un 50%^{9,13}. La gran mayoría de las caídas tiene consecuencias leves, no obstante, las personas mayores que sufren consecuencias graves como fracturas, es de entorno al 5% y las que precisan de asistencia hospitalaria en régimen de ingreso es del 5%^{7,12}. Se trata, pues, de un problema que en gran medida se puede evitar y que, muchas veces, desde atención primaria se emplean pocas intervenciones para combatir el asunto, aunque se haga evidente la reducción del número de caídas con la introducción de programas de prevención^{14,15}.

Las caídas indican fragilidad en el anciano, especialmente si se repiten o hay predisposición a la discapacidad. Son el resultado y la causa de diferentes alteraciones,

que pueden suponer directamente el fallecimiento del individuo o bien a través de alguna de sus complicaciones. Las caídas tienen sus propios factores de riesgo perfectamente identificados por lo que es importante subrayar que no son un fenómeno inevitable en las personas mayores^{14,16}. Los factores de riesgo son numerosos y tienen que ser identificados para instaurar medidas de prevención. Se clasifican en intrínsecos, los que están relacionados con el propio paciente, o extrínsecos, aquellos que son derivados de la actividad o del entorno¹⁴. Los factores de riesgo más destacados por su trascendencia y asiduidad son: debilidad muscular (especialmente de la cadera), enfermedades neurológicas, déficits visuales, artrosis, equilibrio inestable, alteraciones cardíacas (como hipotensión, síncope o arritmias) y antecedentes de caídas previas por lo que respecta a los factores intrínsecos. Los denominados riesgos del hogar (alfombras, suelos resbaladizos, etc.) y de fuera del hogar (espacios irregulares, deslizantes, etc.) son los factores extrínsecos⁷.

La osteoporosis es una enfermedad ósea que se caracteriza por una disminución de la densidad del tejido óseo y tiene como consecuencia una fragilidad exagerada de los huesos, lo que conlleva, como diversos estudios indican, a que la fractura más frecuente sea la de la parte proximal del fémur, conocida comúnmente como fractura de cadera^{3,17-19}. La epidemiología de la fractura de cadera osteoporótica en todas las comunidades de España tiene un patrón similar, no obstante, en el medio urbano es más común que en el rural. Nuestro país tiene una baja incidencia de fractura de cadera en comparación a los del norte de Europa²⁰.

El anciano frágil es aquel que tiene una disminución de las reservas fisiológicas y un riesgo más elevado de decaer. Esto le posiciona en un lugar más vulnerable ante agresiones externas junto con una mayor probabilidad de pérdida funcional y una presencia más elevada de acontecimientos adversos para su salud^{21,22}. El concepto de “anciano frágil” lleva a debate, puesto que no hay consenso sobre su definición, aunque nosotros adoptaremos el criterio de que presente una o más de las siguientes características: mayor de 80 años, vivir solo, pérdida reciente de su pareja (menos de 1 año), patología crónica invalidante (fundamentalmente accidente cerebral vascular, cardiopatía isquémica, enfermedad de Parkinson, obstrucción crónica del flujo aéreo (OCFA), artrosis o enfermedad osteoarticular avanzada, déficit auditivo o visual importantes), caídas, polifarmacia, ingreso hospitalario en el último año, demencia u otro deterioro cognitivo o depresión, deficiencia económica o insuficiente soporte social²³. La

fragilidad se define como la disminución progresiva de la capacidad de adaptación y reserva de la homeostasis del organismo que se produce con la senectud. La fragilidad conlleva a que el anciano se vuelva más vulnerable ante dolencias, a un mayor riesgo del deterioro funcional, junto con el aumento de la dependencia en las actividades de la vida diaria (AVD) y, finalmente, incluso a la muerte. Por estos motivos, es fácilmente comprensible que los cuidados deben ser proporcionados de una forma integral y llevados a cabo por un equipo multidisciplinar²⁴.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

- Evaluar la efectividad del ejercicio físico como factor protector de las caídas en el anciano frágil.

3.2. Objetivos específicos

- Valorar los beneficios clínicos y cambios fisiológicos positivos de la práctica del ejercicio físico frente a la no realización.
- Valorar los beneficios de la práctica de ejercicios físicos poco corrientes frente a los convencionales de fisioterapia.

4. Metodología

4.1. Diseño

Se trata de una revisión integradora de artículos originales relacionados con los ancianos frágiles, el ejercicio físico y si la realización de este origina una disminución del número de caídas. Las 5 bases de datos que se utilizan son las siguientes: PubMed/Medline, CINAHL, Scopus, La Biblioteca Cochrane Plus y LILACS.

4.2. Criterios de selección

Para la selección de los artículos que posteriormente se emplearán para la revisión de la literatura, se establecen una serie de criterios de selección.

4.2.1. Criterios de inclusión

- El idioma de los artículos tiene que ser en inglés, castellano o portugués.
- El límite de fecha de publicación de los artículos es de los últimos cinco años.
- La población de estudio es toda aquella persona que se encuentra dentro del concepto de “anciano frágil”.
- Todos aquellos artículos en los que se pueda disponer del texto completo de forma gratuita.
- Estudios definidos como ensayos clínicos aleatorizados (ECA).

4.2.2. Criterios de exclusión

- Los artículos que no estén disponibles en lengua inglesa, castellana o portuguesa.
- Publicación del estudio anterior al año 2011.
- Población que no se encuentre dentro del concepto de “anciano frágil”.
- Artículos que no estén disponibles a texto completo y/o que haya que abonar alguna cantidad económica.
- Estudios que no sean ECA.

4.3. Estrategia de búsqueda

Se inicia la estrategia de búsqueda con la formulación de la siguiente pregunta clínica: ¿es el ejercicio físico un factor protector en la prevención de las caídas en las personas mayores? Para guiar la revisión integradora se formula la pregunta siguiendo el método PIO (Tabla 1) cuyo significado es: definición del problema o paciente, intervención que se quiere efectuar y “outcomes” o resultados de la búsqueda. A continuación, se escribe el lenguaje natural para, así, redactar los descriptores “anciano frágil”, “ejercicio” y “accidentes por caídas” del tesoro Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y los descriptores “frail elderly”, “exercise” y “accidental falls” del tesoro Medical Subject Headings (MeSH).

Tabla 1. Pregunta PIO, con lenguaje natural y descriptores DeCS y MeSH.

	Lenguaje Natural	DeCS	MeSH
P	Personas mayores fragilizadas	Anciano frágil	Frail Elderly
I	Realización de ejercicio físico	Ejercicio	Exercise
O	Disminución del número de caídas	Accidentes por caídas	Accidental falls

Posteriormente, se realiza la búsqueda de la literatura científica en las bases de datos PubMed/Medline, CINAHL, Scopus, La Biblioteca Cochrane Plus y LILACS. Se utilizan los descriptores “frail elderly”, “exercise” y “accidental falls” del tesoro MeSH en las bases de datos PubMed/Medline, CINAHL, Scopus y La Biblioteca Cochrane Plus y del tesoro DeCS se emplean los descriptores “anciano frágil”, “ejercicio” y “accidentes por caídas” en la base de datos LILACS. El límite de fecha es de los últimos cinco años, con restricción de idioma a inglés, castellano y portugués y sin acotación al lugar de publicación. Se utiliza el operador booleano o de Boole AND combinando los tres descriptores tanto del tesoro MeSH como del DeCS. En el PubMed/Medline se usa el operador booleano OR para buscar el mismo descriptor tanto en el PubMed como en el MeSH además de usar el AND (Tabla 2).

Tabla 2. Detalles de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos.

Base de datos	Detalles de la búsqueda	Artículos encontrados
PubMed/ Medline	(((frail elderly) OR “Frail Elderly” [Mesh])) AND ((exercise) OR “Exercise” [Mesh]) AND ((accidental falls) OR “Accidental Falls” [Mesh]) Filters: published in the last 5 years Language: English, Spanish and Portuguese	37
CINAHL	(Frail Elderly) AND (Exercise) AND (Accidental Falls) Filters: published in the last 5 years Language: English, Spanish and Portuguese	16
Scopus	(Frail Elderly) AND (Exercise) AND (Accidental Falls) Filters: published in the last 5 years Language: English, Spanish and Portuguese	46
La Biblioteca Cochrane Plus	(Frail Elderly) AND (Exercise) AND (Accidental Falls) Filters: published in the last 5 years Language: English, Spanish and Portuguese	9
LILACS	(Anciano Frágil) AND (Ejercicio) AND (Accidentes por Caídas) Filtros: publicado en los últimos 5 años Idioma: inglés, español y portugués	1

En PubMed/Medline existen opciones automáticas para filtrar la búsqueda donde poder hacer un cribado acorde a nuestras preferencias. Una opción que se utiliza es la de restringir los artículos encontrados a un intervalo de tiempo de los últimos cinco años. También se selecciona la opción de mostrar únicamente los artículos disponibles en inglés, castellano y portugués. No se utiliza ningún filtro para la edad, el sexo o la disponibilidad del texto.

En CINAHL y en Scopus también se pueden filtrar automáticamente algunas características por lo que seleccionamos los estudios divulgados desde el 2011 al 2015, ya que en 2016 no se ha publicado todavía ningún artículo acerca de nuestro tema de estudio. En estas dos bases de datos, aunque se buscan artículos en inglés, castellano y

portugués, se selecciona únicamente la lengua inglesa por no hallarse estudios de las dos últimas lenguas. No se utiliza ningún filtro para la edad, el sexo o la disponibilidad del texto.

En La Biblioteca Cochrane Plus solamente se puede filtrar automáticamente el año de publicación, por lo que lo limitamos como en las otras bases de datos del 2011 al 2016. El filtro del idioma se aplica manualmente.

En LILACS, todos los filtros se tienen que colocar manualmente, es decir, hay que leer el título y el resumen junto con los datos de interés. Por este motivo hay que fijarse en que la fecha de publicación esté en el espacio de tiempo conveniente y el idioma sea el correcto.

4.4. Análisis de los estudios

La evaluación de la evidencia científica de los ECA se realiza a través de una escala de clasificación jerárquica de la evidencia (Anexo III) en la que se obtiene una puntuación que oscila del 1 al 10, donde el rigor máximo es 1 y el rigor mínimo es 10²⁵.

Se utiliza la escala de Jadad (Anexo IV) con el fin de evaluar de forma independiente la calidad metodológica de un ensayo clínico. Este procedimiento evalúa: la aleatorización, el enmascaramiento, la descripción de las pérdidas de seguimiento, la descripción y la adecuación del método para generar la secuencia de aleatorización y la adecuación de las condiciones de enmascaramiento. La puntuación en la escala de Jadad oscila entre -2 y 5 puntos. Se considera un ensayo clínico riguroso aquel que obtiene una puntuación mayor o igual a 3, por lo que un ensayo clínico será de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3^{26,27}.

En cuanto al estudio estadístico, se utiliza el programa informático Microsoft Excel con el que se elabora el análisis estadístico y representativo de la muestra de estudios que se ha seleccionado.

4.5. Recopilación de datos

Se extrajo la información más relevante de los artículos y se elaboró una tabla (Tabla 4) que se dividió en varias categorías, que fueron las siguientes: título, autores, año de publicación, participantes, nivel de evidencia (Anexo III), seguimiento y resultados.

5. Resultados

5.1. Razones de exclusión de los estudios

Se elaboraron una serie de requisitos para seleccionar los estudios que se adecuaron a los criterios de inclusión y exclusión. Estos requisitos fueron: la no relación con el tema de estudio, la no disponibilidad del texto completo gratuito, la repetición de los estudios en las diferentes bases de datos, los estudios no eran ECA y, finalmente, si eran ECA, la no adaptación a nuestro objetivo (Tabla 3).

Tabla 3. Motivo, número y porcentaje de los estudios excluidos respecto del total hallados.

Motivo de la exclusión	Nº estudios excluidos	
	n	%
No relacionados con el tema	29	26'61
No disponible el texto completo gratuito	6	5'5
Repetición	44	40'37
No eran ECA	13	11'93
Eran ECA pero no se adaptaban a nuestro objetivo	2	1'83
TOTAL	94	86'24

5.2. Motivos de selección y estudios escogidos

La estrategia de búsqueda tuvo como resultado un total de 109 artículos, de los cuáles, un 40'37% (n=44) estaban repetidos en las diferentes bases de datos que se emplearon. Sin los repetidos, había un 59'63% (n=65) de artículos de los cuáles, después de leer el título y el resumen, se excluyeron un 26'61% (n=29). De los restantes, se descarta un 5'5% (n=6) por no estar disponible el texto completo de manera gratuita, por lo que se obtiene el 27'52% (n=30) de los artículos. De estos, un 11'93% (n=13) se suprimen por no tratarse de ECA. Finalmente, del 15'6% (n=17) de los ECA, un 1'83% (n=2) se desestima por no estar adheridos al objetivo de este estudio, por lo que obtenemos una muestra de ECA de un 13'76% (n=15). El flujo de los artículos se muestra a continuación (Gráfico 1). Los diversos datos de los ECA seleccionados se muestran en una tabla (Tabla 4).

Gráfico 1. Diagrama de flujo de la revisión.

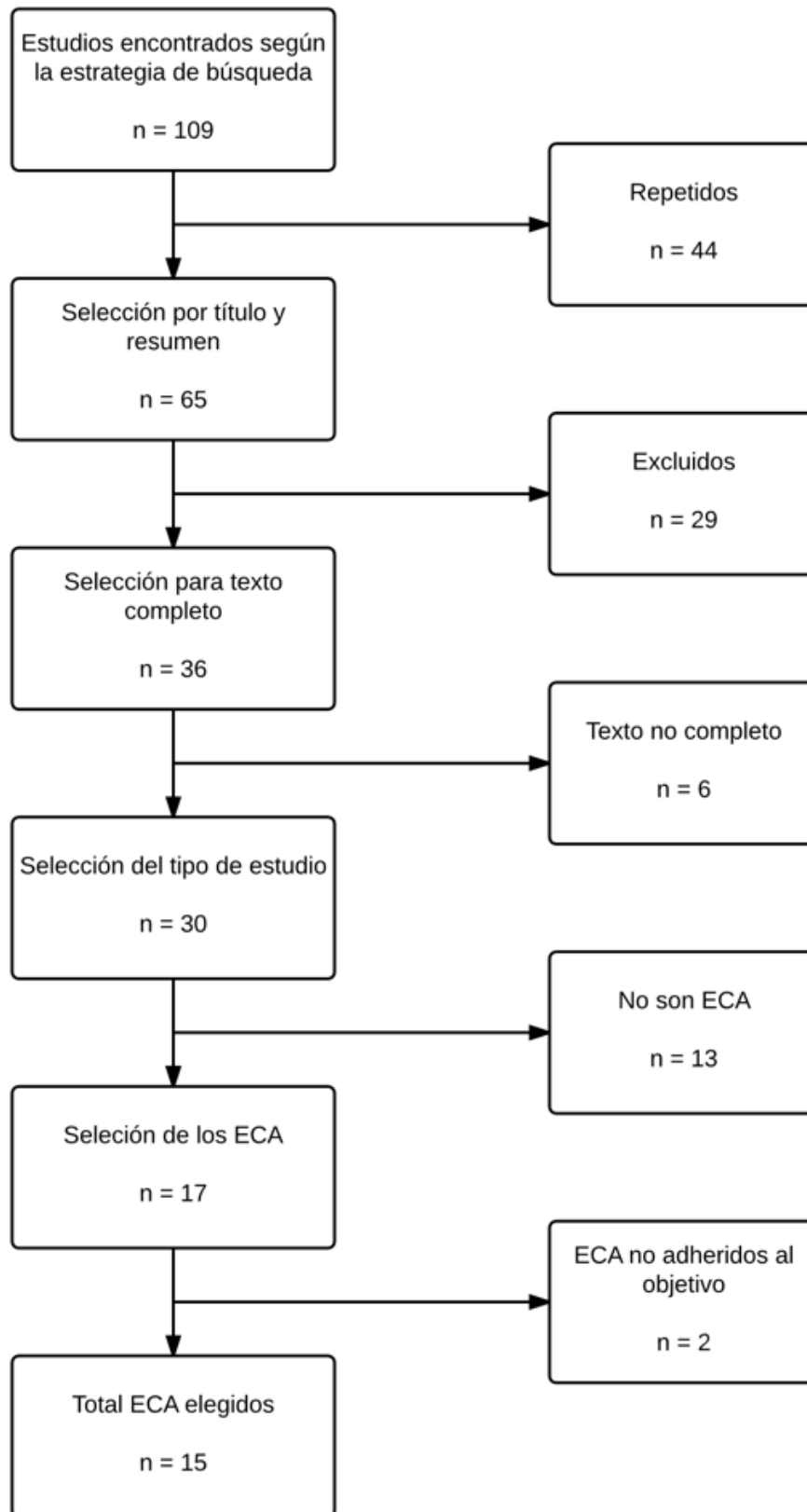


Tabla 4. Características de los estudios seleccionados.

Título	Autores	Año de publicación	Participantes	Nivel de evidencia	Seguimiento	Resultados
1. The influence of tai chi and yoga on balance and falls in a residential care setting: A randomised controlled trial.	Saravanakumar et al.	2014	33 personas de 60 o más años. Asignación de 11 al grupo control, 11 al grupo Tai Chi y 11 al grupo Yoga.	2	Durante 16 meses de febrero de 2011 hasta junio de 2012.	Programas de Tai Chi y Yoga pueden ser beneficiosos en la medicina complementaria y alternativa para la prevención de caídas en centros de atención residencial. No obstante, este estudio necesitaría ser repetido en un gran ECA multicéntrico para evaluar la validez externa de estos resultados.
2. A Post-Hospital Home Exercise Program Improved Mobility but Increased Falls in Older People: A Randomised Controlled Trial.	Sherrington et al.	2014	340 ancianos de 60 o más años recientemente dados de alta del hospital. 169 en el grupo control y 171 en el grupo de intervención.	1	Durante 12 meses desde febrero de 2011 hasta febrero de 2012.	Un programa individualizado de ejercicio físico en casa mejora la movilidad basada en el rendimiento pero aumenta significativamente la tasa de caídas en personas mayores dadas de alta en el hospital recientemente.
3. Effects of a Randomized Controlled Recurrent Fall Prevention Program on Risk Factors for Falls in Frail Elderly Living at Home in Rural Communities.	Jeon et al.	2014	62 mujeres de 65 o más años, 31 mujeres en el grupo de casos y 31 en el de controles.	2	Durante 12 semanas del 4 de marzo al 31 de mayo de 2012.	El programa de prevención de caídas describe de una manera efectiva el aumento de la fuerza muscular, la resistencia y el equilibrio.

<p>4. Efficacy of supervised Tai Chi exercises versus conventional physical therapy exercises in fall prevention for frail older adults: a randomized controlled trial.</p>	<p>Tousignant et al.</p>	<p>2012</p>	<p>152 ancianos frágiles que viven en la comunidad admitidos en un programa de hospital de día. En el grupo de Tai Chi 76 participantes y en el grupo de comparación otros 76.</p>	<p>1</p>	<p>Durante 15 meses</p>	<p>Ejercicios supervisados de Tai Chi como parte de un programa rehabilitador parecen ser una alternativa a los usuales ejercicios de equilibrio supervisados por un fisioterapeuta para ancianos frágiles con problemas de caídas.</p>
<p>5. A Randomized Controlled Trial to Investigate the Effects of Water-Based Exercise to Improve Falls Risk and Physical Function in Older Adults With Lower Extremity Osteoarthritis.</p>	<p>Hale et al.</p>	<p>2012</p>	<p>39 personas de la comunidad de al menos 65 años (o de al menos 55 años si el participante era de raza Maorí). El grupo intervención de 23 y el grupo control de 16.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 12 semanas de marzo a junio de 2009</p>	<p>El programa no reduce el riesgo de caídas comparado con la asistencia a clases de habilidades informáticas de entrenamiento.</p>
<p>6. Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: a randomized controlled trial.</p>	<p>Fairhall et al.</p>	<p>2013</p>	<p>241 ancianos frágiles de 70 o más años que viven en la comunidad. El grupo intervención de 120 y el grupo control de 121.</p>	<p>1</p>	<p>Durante 42 meses de enero de 2008 hasta junio de 2011</p>	<p>El grupo intervención mejora el rendimiento en los factores de riesgo de caídas, pero no reduce la tasa de caídas.</p>

<p>7. Effectiveness of a primary care based multifactorial intervention to improve frailty parameters in the elderly: a randomised clinical trial: rationale and study design.</p>	<p>Romera et al.</p>	<p>2014</p>	<p>352 personas de 65 años o más, donde 176 fueron el grupo intervención y 176 el control.</p>	<p>1</p>	<p>Durante 18 meses</p>	<p>Se evidencia una intervención multidisciplinar para retrasar la progresión de la fragilidad a la discapacidad. Ayuda a mejorar la calidad de vida y reducir la tasa de caídas, hospitalizaciones e institucionalizaciones.</p>
<p>8. The Effectiveness of Exergaming Training for Reducing Fall Risk and Incidence among the Frail Older Adults with a History of Falls.</p>	<p>Fu et al.</p>	<p>2015</p>	<p>60 participantes de 65 años o más que viven en una residencia de ancianos. 30 al grupo de ejercicio con Wii y 30 al grupo de ejercicio convencional.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 14 meses</p>	<p>En los adultos mayores institucionalizados con antecedentes de caídas, el entrenamiento del equilibrio Wii Fit es más efectivo que el entrenamiento del equilibrio convencional en la reducción del riesgo y la incidencia de caídas.</p>
<p>9. Efficacy of Nintendo Wii Training on Mechanical Leg Muscle Function and Postural Balance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial.</p>	<p>Jorgensen et al.</p>	<p>2012</p>	<p>58 participantes de más de 65 años. 28 participantes al grupo intervención y 30 al grupo control.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 10 semanas</p>	<p>El entrenamiento con Wii conduce a mejoras significativas de la fuerza muscular máxima de la pierna y del rendimiento funcional global. El equilibrio estático bilateral postural se mantiene inalterado. El alto nivel de motivación del participante sugiere que el ejercicio con Wii puede garantizar un alto cumplimiento en el hogar.</p>

<p>10. Independent static balance training contributes to increased stability and functional capacity in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial.</p>	<p>Jacobson et al.</p>	<p>2011</p>	<p>32 hombres y mujeres mayores que residen en sus casas, de los que 16 son el grupo control y 16 el grupo experimental.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 12 semanas</p>	<p>Ejercicios de equilibrio estático y de pie realizados independientemente sin ninguna supervisión de seguridad conducen a mejoras en el equilibrio y en la capacidad funcional del anciano frágil.</p>
<p>11. Long-Term Exercise in Older Adults: 4-Year Outcomes of Music-Based Multitask Training.</p>	<p>Hars et al.</p>	<p>2014</p>	<p>101 personas de 65 años o más que residen en la comunidad de las que 26 son el grupo intervención y 75 el grupo control.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 4 años</p>	<p>El seguimiento a largo plazo proporciona evidencia que la participación en un programa de ejercicio multitarea basado en la música puede prevenir el deterioro físico y reducir las caídas en los adultos mayores que viven en la comunidad.</p>
<p>12. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians.</p>	<p>Cadore et al.</p>	<p>2013</p>	<p>32 ancianos institucionalizados de 85 años o más con 16 en el grupo intervención y 16 en el grupo control.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 12 semanas</p>	<p>Se muestra una mejoría en el test Timed Up and Go y un aumento del equilibrio y la fuerza muscular, junto con una reducción de la incidencia de caídas.</p>

<p>13. The effect of functional circuit training on self-reported fear of falling and health status in a group of physically frail older individuals: a randomized controlled trial.</p>	<p>Giné-Garriga et al.</p>	<p>2013</p>	<p>51 ancianos frágiles de 80 a 90 años de los que 25 son el grupo control y 26 el grupo de intervención.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 36 semanas</p>	<p>Los datos indican que un programa de entrenamiento de circuito funcional es efectivo para disminuir el temor a caer y para mejorar el estado de salud en grupos de individuos frágiles.</p>
<p>14. The Otago Exercise Program Performed as Group Training Versus Home Training in Fall-prone Older People: A Randomized Controlled Trial.</p>	<p>Kyrdalen et al.</p>	<p>2013</p>	<p>125 participantes de los que 63 son el grupo de entrenamiento en casa y 62 el grupo de entrenamiento colectivo.</p>	<p>1</p>	<p>Durante 6 meses</p>	<p>El entrenamiento en grupo es más eficaz en la mejora del equilibrio, la movilidad y el estado físico que el entrenamiento en casa. El programa de ejercicios Otago (OEP) es eficaz para incrementar el equilibrio, la movilidad y la salud en personas mayores con alto riesgo de sufrir caídas.</p>
<p>15. Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind RCT.</p>	<p>Pollock et al.</p>	<p>2012</p>	<p>77 ancianos frágiles de los que 38 son del grupo intervención y 39 del grupo control.</p>	<p>2</p>	<p>Durante 6 meses</p>	<p>El uso de la plataforma oscilante o vibratoria con ejercicios de fuerza y equilibrio incrementa en mayor medida la movilidad funcional que los ejercicios solos sin la plataforma. Puede ser una alternativa al ejercicio terapéutico para reducir los impedimentos en la movilidad y el equilibrio.</p>

5.3. Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de la calidad metodológica se hizo a través de la Escala de Jadad (Anexo IV). Se realizó un cuadro (Tabla 5) en el que se muestran los 15 ECA utilizados para esta revisión con su respectiva puntuación. Por una parte, solo hay un 20% (n=3) de estudios que tienen una puntuación de 3, lo que significa que se trata de ECA de alta calidad metodológica, es decir, rigurosos. Por otra parte, hay una mayoría de los estudios con un 80% (n=12) que tienen una puntuación de entre 0 y 2 por lo que se consideran ECA de poca rigurosidad.

Tabla 5. Puntuación de los ECA seleccionados según la Escala de Jadad et al. (1996).

ECA	Puntuación Escala de Jadad
Saravanakumar et al.	2
Sherrington et al.	3
Jeon M.Y. et al.	0
Tousignant et al.	3
Hale et al.	2
Fairhall et al.	2
Romera et al.	0
Fu ASN et al.	2
Jorgensen et al.	2
Jacobson et al.	2
M. Hars et al.	1
Cadore et al.	2
Giné-Garriga et al.	3
Kyrdalen et al.	2
Pollock et al.	2

5.4. Características de los ECA

5.4.1. Años de publicación

La publicación de los ECA se sitúa en los 5 años anteriores a fecha de la realización de este estudio. Se puede observar (Gráfico 2) que el año 2014 fue el que tuvo más publicaciones, con un 33% (n=5) y los años 2011 y 2015 los que tuvieron menos, con un 6'5% (n=1) de publicaciones en cada año. El año 2012 tuvo una cantidad de un 27% (n=4) de artículos, al igual que el año 2013.

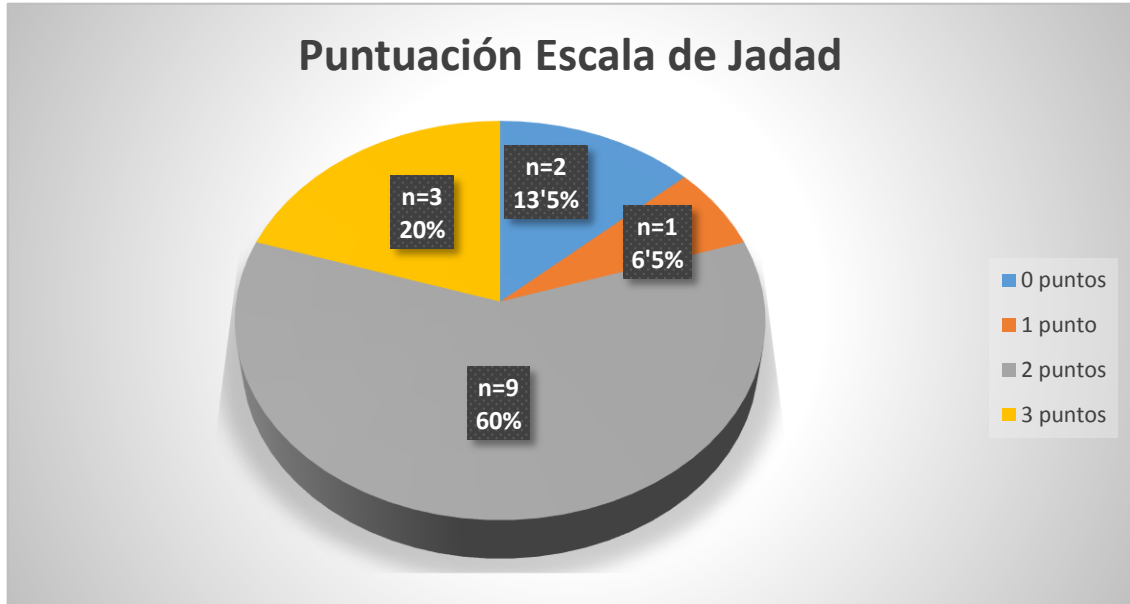
Gráfico 2. Años de publicación.



5.4.2. Puntuación de la Escala de Jadad

La puntuación en los ECA seleccionados oscila entre 0 y 3 puntos siendo la puntuación 2 con un 60% (n=9) la que más ECA la contienen. Los ECA con puntuación de 0 son un 13'5% (n=2) y con puntuación de 1 son un 6'5% (n=1). En total hay un 80% (n=12) de los artículos con un valor de menos de 3 puntos en la Escala de Jadad lo que indica poco rigor científico. En cambio, hay un 20% (n=3) con una puntuación de 3, lo que apunta a una alta rigurosidad de los ECA (Gráfico 3).

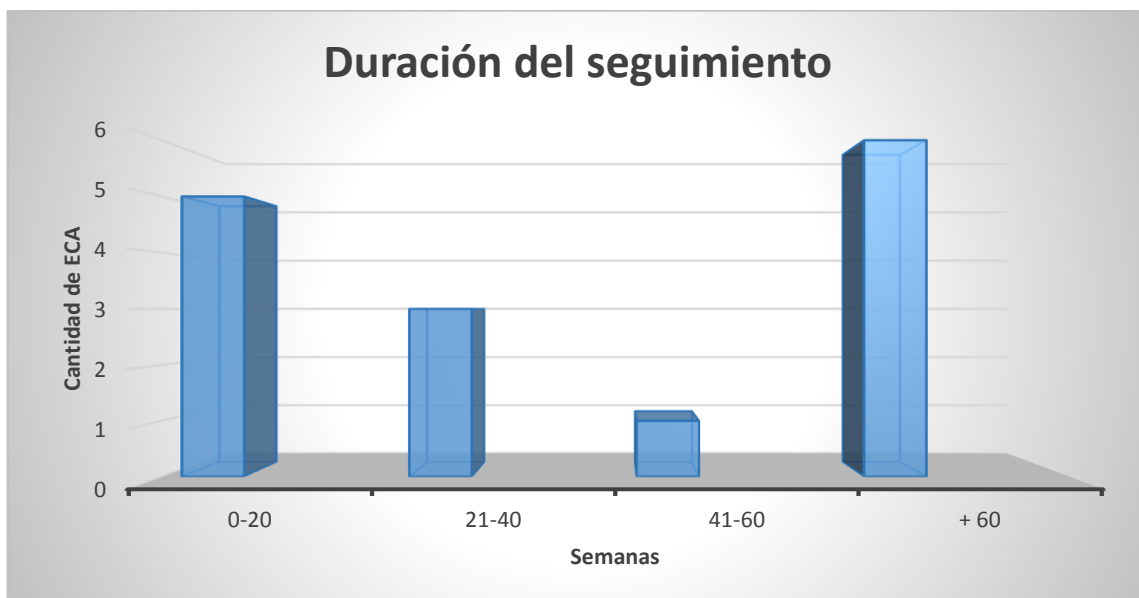
Gráfico 3. Puntuación Escala de Jadam.



5.4.3. Duración del seguimiento

Los estudios seleccionados tuvieron una duración del seguimiento de entre 10 (el de menos seguimiento) y 313 semanas (el de más seguimiento). El rango de semanas que más estudios tuvo fue el de + 60 con un 40% (n=6) de los artículos. El rango 0-20 semanas fue el segundo que más estudios tuvo con un 33'33% (n=5). Por detrás se sitúa el intervalo 21-40 semanas con un 20% (n=3). Finalmente, el grupo de semanas que menos estudios tuvo con un 6'67% (n=1) fue el de 41-60 semanas (Gráfico 4).

Gráfico 4. Duración del seguimiento.



5.4.4. Nivel de evidencia

Por lo que hace a la clasificación de la evidencia científica según el rigor científico (Anexo III), un 33'3% (n=5) de los estudios tenían un nivel de evidencia 1 lo que indica la máxima evidencia y un 66'7% (n=10) tenía un nivel de evidencia de 2 lo que muestra que estos ECA están un escalón por debajo en evidencia científica (Gráfico 5).

Gráfico 5. Nivel de evidencia.



6. Discusión

La práctica de ejercicio físico tiene numerosos beneficios clínicos que inducen cambios fisiológicos positivos en la función muscular. Estos cambios pueden hacer frente a la fragilidad para disminuir los resultados adversos de la misma, como la inclusión en un programa de atención domiciliaria, la institucionalización e incluso la muerte. La intervención multifactorial realizada por Romera et al²⁸ permite retrasar la progresión de la fragilidad en los ancianos por lo que ayudará a mejorar la calidad de vida del individuo y también a reducir la tasa de caídas, hospitalizaciones e institucionalizaciones, con lo que el sistema de salud será más eficiente. El ECA realizado por Fairhall et al²⁹ está de acuerdo en lo expuesto anteriormente excepto en la tasa de caídas, ya que en su estudio sí que se reducen los factores de riesgo de las caídas pero no su tasa. La intervención de ejercicios de múltiples componentes en ancianos nonagenarios institucionalizados de Pamplona revela mejoras en la fuerza, en levantarse de una silla, en el equilibrio, en el rendimiento de la doble tarea, una mayor hipertrofia muscular, mayor rapidez en el test Time Up and Go (TUG) y menor incidencia de caídas³⁰.

Las personas de edad avanzada con impedimentos funcionales residentes en su domicilio tienen dificultades para salir por sí mismas al exterior y son, por lo tanto, propensas a la inactividad, al deterioro funcional, a las caídas y al aislamiento social. Con el fin de evitar estas situaciones, puede ser más apropiado para este colectivo la realización de programas de entrenamiento en grupo. A este resultado llega el ECA que realiza el autodenominado OEP³¹, con 125 participantes de 82'5 años de edad media con alto riesgo de caer, en donde el conjunto de personas que realizan entrenamiento en grupo es más eficaz en la mejora del equilibrio funcional, la movilidad y el estado de salud físico que el conjunto de personas que realizan entrenamiento en casa³². Esto no quiere decir que el entrenamiento en casa no sea eficaz, sino que el entrenamiento en grupo produce un mayor beneficio. Jacobson et al³³ llega a la conclusión que la práctica de ejercicios de equilibrio estático realizados de forma independiente, es decir, sin ningún supervisor o ayudante, conduce a mejoras en el equilibrio lo que conlleva a reducir las caídas y, por lo tanto, permite a los ancianos frágiles alcanzar mayor autonomía personal.

Es bien sabido que programas de ejercicio en grupo y en el propio hogar pueden prevenir caídas en las personas mayores residentes en la comunidad. El estudio desarrollado por Jeon MI et al³⁴ en zonas rurales para la prevención de caídas en mujeres mayores de 65

años con antecedentes de caídas, demuestra que el programa es efectivo en la mejora de la fuerza muscular, la resistencia, el equilibrio y aspectos psicológicos como el miedo a caer. Lo mismo expresan Giné-Garriga et al³⁵, indicando que un entrenamiento de circuito funcional en anciano frágiles residentes en la comunidad reduce el miedo a caer mejorando la percepción subjetiva de la calidad de vida. Sin embargo, la intervención desarrollado por Sherrington et al³⁶ en la que se pauta ejercicios individualizados en el hogar mejora significativamente la movilidad basada en el rendimiento, pero aumenta representativamente la tasa de caídas en el anciano frágil dado de alta recientemente del hospital.

El Tai Chi y el Yoga son dos formas de medicina alternativa y complementaria (MAC) y que son potencialmente beneficiosas en la mejora del equilibrio, el dolor y la calidad de vida y, por lo tanto, en la prevención de las caídas en el anciano frágil. Según el ECA de Tousignant et al³⁷, ejercicios de Tai Chi supervisados por un instructor son más efectivos que ejercicios convencionales de fisioterapia en la prevención de caídas en los ancianos frágiles que viven en la comunidad. De hecho, los ancianos frágiles que participan en un programa de hospital de día con un equipo multidisciplinar son un 30% menos propensos a caer en el año siguiente si se unen al grupo del Tai Chi. El número de caídas de todos los participantes que completaron el seguimiento es menor en el grupo que practica Tai Chi respecto al grupo que realiza ejercicios de fisioterapia, aunque no hay una diferencia significativa. Se demuestra que tanto los que practican Tai Chi como los que hacen ejercicios físicos generales mejoran el equilibrio y el miedo a caer. Estos datos revelan que ejercicios de Tai Chi supervisados por un monitor como parte de un programa de rehabilitación parecen ser una alternativa práctica a los ejercicios de equilibrio habituales en ancianos frágiles con problemas de caídas. Por el contrario, el estudio realizado en Nueva Gales del Sur (Australia) en ancianos frágiles de un centro residencial, señala que solamente el grupo de Yoga experimenta una disminución en incidentes de caídas, respecto al grupo de Tai Chi y al grupo control. No obstante, se indica que el Tai Chi y el Yoga son alternativas viables a las actividades físicas habituales realizadas en residencias para la prevención de caídas en el anciano frágil³⁸.

En cuanto al ámbito de los dispositivos electrónicos para realizar ejercicio físico, está el terreno del “exergaming”, el cual permite a los jugadores realizar gran variedad de actividades físicas con la utilización de una consola de videojuegos. Aquí se encuentra la Nintendo Wii Fit, donde un ECA señala que los participantes que usan este método

obtienen mejoras significativas en el fortalecimiento de las piernas, en el tiempo de reacción ante estímulos externos y en el balanceo corporal. Se pone de evidencia que el entrenamiento con Wii Fit es significativamente más eficaz que el entrenamiento convencional para reducir las caídas en el anciano frágil³⁹. El estudio llevado a cabo por Jorgensen et al⁴⁰ reafirma lo comentado anteriormente, el entrenamiento con la Nintendo Wii basado en la biorretroalimentación conduce a mejoras significativas en la fuerza de las piernas, en la capacidad de fuerza rápida y en el rendimiento funcional de las personas mayores residentes en la comunidad. Un programa de promoción de la salud con el uso de la Nintendo Wii puede dar lugar a un alto grado de cumplimiento por parte de los participantes^{39,40}. En cuanto a las conclusiones de la plataforma vibratoria alcanzadas por Pollock et al⁴¹, se sugiere que es una alternativa prometedora y viable para aumentar la fuerza, el equilibrio y la movilidad funcional en adultos mayores con fragilidad y que, además, solo se necesitan periodos cortos de tiempo para obtener beneficios.

La mayoría de los programas de ejercicio tradicionales no son lo suficientemente atractivos para promover la adherencia regular a largo plazo. Esto conlleva al cese del ejercicio, lo que produce desentrenamiento y, por tanto, los beneficios se pierden. El ejercicio en el agua es un tipo de actividad que tiene la ventaja de presentar un menor impacto y tensión en las articulaciones, así como de reducir el riesgo inherente de caer al suelo mientras se realiza alguna actividad. Sin embargo, el ECA realizado por Hale et al⁴² basado en un programa con ejercicios en el agua no reduce el riesgo de caídas. El estudio elaborado por Hars et al⁴³ y que se fundamenta en el método de Rítmica Jaques-Dalcroze, evalúa los efectos de un programa de ejercicios multitarea a largo plazo y proporciona evidencia de que es una estrategia prometedora para prevenir el deterioro físico y reducir las caídas en los ancianos frágiles residentes en la comunidad.

Limitaciones

En esta revisión integradora de la literatura nos hemos encontrado con algunas limitaciones. Cabe señalar la definición del concepto “anciano frágil” ya que diversos autores la definen de diferente forma, por lo que se puede incluir o excluir a ciertos grupos de población según el criterio que se tenga acerca del término en cuestión. En cuanto a los estudios que se realizan en residencias de ancianos pueden no ser aplicables a la población que reside en la comunidad y viceversa.

Por otro lado, explicar que no se han utilizado sinónimos o truncamientos en la búsqueda bibliográfica ya que cabe la posibilidad de haber perdido documentos importantes para nuestro tema de estudio. También comentar la restricción de la búsqueda a los idiomas inglés, castellano y portugués ya que puede haber información relevante en otros idiomas distintos. Por último, la indisponibilidad de artículos a texto completo también puede haber sido un sesgo de información.

7. Conclusiones

La presente revisión apoya que el ejercicio físico reduce efectivamente el riesgo de caídas en los ancianos frágiles. Sin embargo, los componentes básicos de los programas de prevención de caídas dependen de las características de los ancianos frágiles y del entorno de tratamiento. La complejidad del ejercicio físico debe ser ajustada de acuerdo al grado de fragilidad de cada individuo. Por lo tanto, las actividades físicas para prevenir caídas tienen que ser adaptadas individualmente en términos de modalidad, frecuencia e intensidad. Adicionales ensayos clínicos en ancianos frágiles ayudarán en el diseño de programas efectivos para la prevención de caídas.

8. Bibliografía

1. Córdoba R, Camalleres F, Muñoz E, Gómez J, Díaz D, Ramírez J, et al. Actualización PAPPS 2014. Recomendaciones sobre el estilo de vida. Atención Primaria [Internet]. 2014;46(4):1-117. Available from: http://www.papps.es/upload/file/PAPPS_2014.pdf
2. Gómez J. El anciano frágil. Dirección General de Salud Pública y alimentación. Madrid. 2011;1-43. Available from: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM009106.pdf>
3. Núñez Rodríguez LM. Factores de riesgo biológicos en ancianos con fractura de cadera. Arch Médico Camagüey. 2003;7(2).
4. Díaz Oquendo D, Barrera García AC, Pacheco Infante A. Incidencia de las caídas en el adulto mayor institucionalizado. Rev Cubana Enferm. 1999;15(1):34-8.
5. Sánchez RO, Cossío ÁR De, Carmona J, Morena D, Moreno A, López AG, et al. Anciano Frágil y Calidad de Vida. Rev Clínica Med Fam. 2008;2(3):101-5.
6. OMS [Internet]. Caídas [citado 12 de abril de 2016]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
7. Baena JM, Gorroñoigoitia A, Martín I, De Hoyos MC, Luque A, Litago C et al. Actividades preventivas en los mayores. Atención Primaria [Internet]. 2007;39(3):109-22. Available from: http://www.papps.es/upload/file/recomendaciones/2007/109-122_mayores.pdf
8. WHO [Internet]. Mortality indicator database [cited 2016 April 19]. Available from: <http://data.euro.who.int/hfamdb/>

9. Carro García T, Alfaro Hacha A. Caídas en el anciano. *Med Gen* [Internet]. 2005;(77):582-9. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1382802>
10. Varas-Fabra F, Castro Martín E, Pérula de Torres LA, Fernández Fernández MJ, Ruiz Moral R, Enciso Berge I. Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención Primaria* [Internet]. Elsevier; 2006;38(8):450-5. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656706705479>
11. Sattin RW. Falls among older persons: a public health perspective. *Annu Rev Public Health*. 1992;13(1):489-508.
12. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701-7.
13. Roqueta C, de Jaime E, Miralles R, Maria Cervera A. Experiencia en la evaluación del riesgo de caídas. Comparación entre el test de Tinetti y el Timed Up & Go. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2007;42(6):319-27.
14. Lázaro M. Caídas en el anciano. *Med Clin (Barc)*. 2009;133(4):147-53.
15. Sánchez Y et al. Estrategia de prevención, detección y actuación ante el riesgo de caídas en el sistema sanitario público de Andalucía [Internet]. 2009:1-51. Available from: http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/procedimiento_caidas.pdf
16. Lázaro M, Cuesta F, Sánchez C, Feijoo R, Montiel M, León A. Caídas, prevención, pronóstico y tratamiento. *JANO*. 2002;31:44-9.

17. Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J. Epidemiology of fractures in 15,000 adults: the influence of age and gender. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 1998 March [cited 2016 April 14];80(2):243-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9546453>
18. Baron JA, Karagas M, Barrett J, Kniffin W, Malenka D, Mayor M, et al. Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age. *Epidemiology* [Internet]. 1996 Nov [cited 2016 April 14];7(6):612-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8899387>
19. Rockwood PR, Horne JG, Cryer C. Hip fractures: a future epidemic? *J Orthop Trauma* [Internet]. 1990 Jan [cited 2016 April 22];4(4):388-93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2266443>
20. Altadill AA, Gomez C, Virgós MJ, Diaz B, Cannata JB. Epidemiología de la fractura de cadera en Asturias. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 1995;105(8):281-6. Available from: <http://ukpmc.ac.uk/abstract/MED/7475477>
21. Lesende IM, Iturbe AG, Pavón JG, Cortés JJB, Soler PA. El anciano frágil. Detección y tratamiento en AP. *Aten Primaria*. 2010;42(7):388-93.
22. Maestro E, Albert V. ¿Quiénes son ancianos frágiles-ancianos de riesgo? Estudio en personas mayores de 65 años del Área Sanitaria de Guadalajara (I). *Med Gen*. 2002;45:443-59.
23. Suay AL, Ortega M, Mendo O, Simó MD. Anciano fragil. *Guía de Actuación Clínica en A.P.*;2008.
24. Baztán JJ, González-Montalvo JI, Solano JJ, Hornillos M. Atención sanitaria al anciano frágil: de la teoría a la evidencia científica. *Med Clínica*. 2000;115:704-17.

25. Jovell AJ, Navarro-Rubio MD. Evaluación de la evidencia científica. *Med Clin (Barc)*. 1995;105:740-3.
26. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996;17(1):1-12.
27. Manterola C, Otzen T. Estudios Experimentales 1ª Parte. *El Ensayo Clínico. Int J Morphol*. 2015;33(1):342-9.
28. Romera L, Orfila F, Segura JM, Ramirez A, Möller M, Fabra ML, et al. Effectiveness of a primary care based multifactorial intervention to improve frailty parameters in the elderly: a randomised clinical trial: rationale and study design. *BMC Geriatrics* [Internet]. 2014;14:125. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4258273&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
29. Fairhall N, Sherrington C, Lord SR, Kurrle SE, Langron C, Lockwood K, et al. Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: A randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2014;43(5):616-22.
30. Cadore EL, Casas-Herrero A, Zamboni-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *AGE*. 2014;36(2):773-85.
31. Campbell A, Robertson M. Otago exercise programme to prevent falls in older adults: A home-based, individually tailored strength and balance retraining programme. *Otago Med Sch Univ Otago* [Internet]. 2003;1-72. Available from: http://www.hfwcnny.org/Tools/BroadCaster/Upload/Project13/Docs/Otago_Exercise_Programme.pdf

32. Kyrдалen IL, Moen K, Roysland AS, Helbostad JL. The Otago exercise program performed as group training versus home training in fall-prone older people: A randomized controlled trial. *Physiother Res Int*. 2014;19(2):108-16.
33. Jacobson BH, Thompson B, Wallace T, Brown L, Rial C. Independent static balance training contributes to increased stability and functional capacity in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2011;25(6):549-56.
34. Yang M, Jeong H, Petrofsky J, Lee H, Yim J. Effects of a Randomized Controlled Recurrent Fall Prevention Program on Risk Factors for Falls in Frail Elderly Living at Home in Rural Communities. *Med Sci Monit*. 2014;20:2283-91.
35. Giné-Garriga M, Guerra M, Unnithan VB. The effect of functional circuit training on self-reported fear of falling and health status in a group of physically frail older individuals: A randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res*. 2013;25(3):329-36.
36. Sherrington C, Lord SR, Vogler CM, Close JCT, Howard K, Dean CM et al. A post-hospital home exercise program improved mobility but increased falls in older people: A randomised controlled trial. *PLoS One*. 2014;9(9).
37. Tousignant M, Corriveau H, Roy P-M, Desrosiers J, Dubuc N, Hébert R. Efficacy of supervised Tai Chi exercises versus conventional physical therapy exercises in fall prevention for frail older adults: A randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2012;35(17):1429-35.
38. Saravanakumar P, Higgins IJ, Van Der Riet PJ, Marquez J, Sibbritt D. The influence of tai chi and yoga on balance and falls in a residential care setting: A randomised controlled trial. *Contemp Nurse*. 2014;48(1):76-87.

39. Fu AS, Gao KL, Tung AK, Tsang WW, Kwan MM. Effectiveness of Exergaming Training in Reducing Risk and Incidence of Falls in Frail Older Adults with a History of Falls. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(12):2096-102.
40. Jorgensen MG, Laessoe U, Hendriksen C, Nielsen OBF, Aagaard P. Efficacy of nintendo wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2013;68(7):845-52.
41. Pollock RD, Martin FC, Newham DJ. Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26(10):915-23.
42. Hale LA, Waters D, Herbison P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(1):27-34.
43. Hars M, Herrmann FR, Fielding RA, Reid KF, Rizzoli R, Trombetti A. Long-Term Exercise in Older Adults: 4-Year Outcomes of Music-Based Multitask Training. *Calcif Tissue Int.* 2014;95(5):393-404.

9. Anexos

Anexo I. Recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores de 65 años de la AHA y el ACSM.

Tipo de ejercicio	Recomendaciones	Ejemplos
Ejercicio aeróbico	Se recomienda un mínimo de 30 min de actividad aeróbica de intensidad moderada 5 días a la semana, un mínimo de 20 min de actividad física intensa durante 3 días a la semana o alguna combinación de ambos	Caminar a paso ligero, correr, nadar, aeróbic acuático, tenis, golf, clases de ejercicios aeróbicos, bailar, montar en bicicleta y uso de aparatos como máquinas elípticas, máquinas de subir escaleras, bicicletas estáticas y cintas de correr
Fortalecimiento muscular	Debe realizarse un mínimo de 2 días no consecutivos a la semana y debe dirigirse a los grandes grupos musculares (abdomen, brazos, piernas, hombros y caderas). No hay un tiempo recomendado, pero deben realizarse de 10 a 15 repeticiones de cada ejercicio a un nivel moderado-alto de intensidad	Se incluye el entrenamiento con pesas, ejercicios de calistenia que soportan peso o entrenamiento de resistencia
Flexibilidad	Este tipo de ejercicio se debe realizar 2 veces a la semana durante al menos 10 min. Los estiramientos deben mantenerse durante 10 a 30 s	Estiramientos de hombros, brazos, pantorrillas y yoga
Equilibrio	Estos ejercicios deben realizarse 3 veces por semana	Se recomienda bailar, practicar <i>tai chi</i> , ejercicios de pies a talón o permanecer sobre un pie

Anexo II. Mortalidad por caídas accidentales en personas mayores de 65 años en España.

SDR(65+), Accidental falls, per 100000	
Years	Spain
1980	41.55
1981	41.12
1982	43.39
1983	44.06
1984	25.9
1985	12.16
1986	10.87
1987	10.99
1988	10.51
1989	11.11
1990	11.75
1991	14.12
1992	12.04
1993	13.44
1994	15.01
1995	15.65
1996	17.43
1997	17.26
1998	18.1
1999	13.5
2000	13.39
2001	12.93
2002	13.32
2003	13.92
2004	13.37
2005	13.98
2006	12.99
2007	13.42
2008	13.57
2009	14.6
2010	14.69
2011	15.88
2012	17.82
2013	19.18
2014	...
2015	...

Anexo III. Clasificación de la evidencia científica según el rigor científico.

Clasificación de la evidencia científica según el rigor científico

- | |
|--|
| 1 Ensayo controlado y aleatorizado con una muestra grande |
| 2 Ensayo controlado y aleatorizado con una muestra pequeña |
| 3 Ensayo no aleatorizado con controles coincidentes en el tiempo |
| 4 Ensayo no aleatorizado con controles históricos |
| 5 Estudio de cohorte |
| 6 Estudio de casos y controles |
| 7 Estudios transversales |
| 8 Vigilancia epidemiológica (bases de datos o registros) |
| 9 Serie consecutiva de casos |
| 10 Notificación de un caso aislado (anécdota) |

De rigor máximo (1) a rigor mínimo (10).

Anexo IV. Escala de Jadad et al. (1996) para la evaluación de la calidad metodológica de ensayos clínicos.

Ítems	Puntuación
¿Se describe el estudio como con asignación aleatoria? *	
¿Se describe el estudio como con doble enmascaramiento? *	
¿Se describen los abandonos y exclusiones del estudio? *	
¿Es adecuado el método de asignación aleatoria? **	
¿Es adecuado el método de enmascaramiento? **	
TOTAL	
* Sí = 1 punto / No = 0 punto	
** Sí = 1 punto / No = -1 punto	