

# PROGRAMAS DE EJERCICIO FÍSICO PARA LA PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN PERSONAS MAYORES: REVISIÓN SISTEMÁTICA

MOTOR PROGRAMS OF PHYSICAL EXERCISE FOR THE PREVENTION OF FALLS IN ELDERLY ADULTS: SYSTEMATIC REVISION

Rafael Moreno del Castillo<sup>1</sup>; Luis Antonio Ramirez Cañuelo<sup>2</sup>; Juan Antonio Párraga Montilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Jaén, Jaén (España)

<sup>2</sup>Máster en Gerontología Social, Universidad de Jaén, Jaén (España)

## Detalles del artículo:

Número de palabras: 4192; Tablas: 2; Figuras: 1; Referencias: 34

Recibido: febrero 2019; mayo 2019; Publicado: julio 2019

Conflicto de interés: El autor declara que no existen conflictos de interés.

Correspondencia del autor: Rafael Moreno del Castillo, rmoreno@ujaen.es

## Resumen

**Introducción:** el envejecimiento de la población es un hecho que conlleva cambios que afectan a la sociedad actual. Este aumento favorece que exista un incremento del número de caídas en las personas mayores. **Material y método:** el objetivo de esta revisión sistemática es identificar y analizar la efectividad de los programas de ejercicio físico para la prevención de caídas en personas mayores de 65 años. Esta revisión se ha basado en la recopilación de estudios de 2008 a 2018 donde se evaluaban los efectos de programas de ejercicio físico dirigidos a la reducción de caídas en personas mayores. Las bases de datos utilizadas para la revisión han sido PubMed, Science Direct, Scopus y Web of Science. De esta búsqueda se obtuvieron un total de 19 estudios experimentales. **Resultados:** los resultados muestran una relación positiva entre las personas que realizan estos programas de ejercicio y su mejora en el equilibrio, la fuerza, y la marcha.

**Palabras claves:** Caídas, ejercicio físico, ancianos, prevención.

## Abstract

**Introduction:** the aging of the population is a fact that entails changes that affect the current society. This increase favors an increase in the number of falls in the elderly. **Material and methods:** the objective of this systematic review is to identify and analyze the effectiveness of physical exercise programs for the prevention of falls in people over 65 years of age. This review has been based on the collection of studies from 2008 to 2018 that evaluated the effects of physical exercise programs aimed at reducing falls in older people. The databases used for the review were PubMed, Science Direct, Scopus and Web of Science. From this search a total of 19 experimental studies were obtained. **Results:** the results show a positive relationship between the people who perform these exercise programs and their improvement in balance, strength, and walk

**Key words:** Falls, physical activity, elderly, and prevention.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la población europea de más 65 años está aumentando ocasionando cambios significativos en la pirámide de la población siendo esta del 19% (López & Rebollo, 2002; EUROSTART, 2017) y observándose un mayor aumento en las mujeres de esta franja de edad (Perea & Bouché, 2004). Diferentes autores señalan que la incidencia de caídas es alta (Lázaro, González & Palomo, 2005; Rubestein & Josephson, 2005; Ortiz & Horta, 2007; Da Silva et al., 2008) llegando al 25%-30% de los mayores de 65 años. Este riesgo aumenta con la edad, siendo el 60% en mayores de 74 años que viven de manera institucionalizada, y llegando hasta el 70% como causa de muerte.

Según la Organización Mundial de la Salud (2018), las caídas son “la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al paciente al suelo, contra su voluntad, siendo su causa de carácter multifactorial y pudiendo clasificar sus factores de riesgo en extrínsecos e intrínsecos”. No obstante, el término que encontramos en la literatura para denominar y estudiar las caídas en los ancianos es el de “Síndrome Geriátrico de Caídas” (Cruz et al., 2014) que reúne un conjunto de factores. Según los datos, los factores de riesgo intrínsecos suponen el 14’3%, y los factores extrínsecos llegan al 85’5% (Parrillas et al., 2004). Entre los factores intrínsecos cabe destacar aquellos relacionados propiamente con el envejecimiento como puede ser la disminución de la fuerza, la deficiencia cognitiva, menor rango de movilidad, aumento del tiempo de reacción y alteraciones en los sistemas sensoriales que afectan negativamente al control del equilibrio (Rey & Canales, 2009; Thompson, 2009; Martin, 2006).

En cuanto a la categorización de las intervenciones para la prevención de caídas, se identifican, como los más relevantes, los programas multisensoriales del riesgo de caídas asociadas a reducción del riesgo y programas de ejercicio, evaluación y modificación del entorno e intervenciones multifactoriales (Rubestein & Josephson, 2005). Asimismo, encontramos diferentes autores Cruz et al. (2014); Sherrington et al. (2011); Yu-ning-hu et al. (2016); Van Diest et al. (2013) en el que los programas de ejercicio físico pueden ser: multicomponentes, multifactoriales, Otago, Tai-Chi y Exergamer. Como manifiesta Cuesta, Galán & Gonzales (2009) estos programas de entrenamiento mejoran las reacciones posturales, con la consiguiente reducción del miedo a caer y la reducción de caídas. En la misma línea, Balzer et al. (2012) afirma que estos programas de ejercicio son los más eficaces. Tras la evidencia científica encontrada, estas intervenciones de programas de ejercicio físico para la prevención de caídas se han visto necesario conocer la magnitud del problema, los factores de riesgo y las consecuencias de las caídas, así como la implementación y diseño de estrategias para prevenirlas. Por todo ello, el objetivo principal de esta revisión sistemática es identificar y analizar la efectividad de los programas de ejercicio físico para la prevención de caídas en personas mayores de 65 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión está basada en un análisis cualitativo de la búsqueda bibliográfica desde 2008 hasta 2018 realizada en cuatro bases de datos electrónicas: PubMed, Science Direct, Scopus y Web of Science. En la estrategia de búsqueda se utilizaron las palabras clave falls (caídas), prevention (prevención), exercise programa (programas de ejercicio) y elderly (ancianos) (tabla 1)

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en bases de datos

BASE DE DATOS	CADENA DE BUSQUEDA
PubMed	((falls) AND prevention) AND exercise programs) AND prevention
Science Direct	""falls" AND prevention" AND exercise programs" AND prevention
Scopus	( TITLE-ABS-KEY ( falls ) AND TITLE-ABS-KEY ( prevention ) AND TITLE-ABS-KEY ( exercise AND programs ) AND TITLE-ABS-KEY ( elderly ) )
Web of Science	(falls) AND (prevention) AND (exercise programs) AND (elderly)

La selección de los artículos que se incluyeron en esta revisión se efectuó a través de la aplicación de un conjunto de criterios de inclusión y exclusión que debían ser cumplidos en su totalidad. En la figura 1. En primer lugar, los criterios de inclusión fueron:

- Los artículos deberían tener una muestra de personas mayores de una edad igual o mayor a 65 años
- Los estudios debían tener un diseño experimental
- La utilización de programas de ejercicio físico dirigido a la prevención de caídas como una forma de intervención
- Los sujetos que experimentaban el programa de ejercicio físico no debían tener diagnosticado demencia ni patologías.

Y en segundo lugar, los criterios de exclusión existentes fueron:

- Los estudios transversales
- Artículos publicados en otro idioma al inglés y/o castellano

Siguiendo los criterios indicados se incluyeron en la revisión un total de 9 estudios, como se puede observar en el diagrama de flujo de la selección final de los artículos (figura 1)

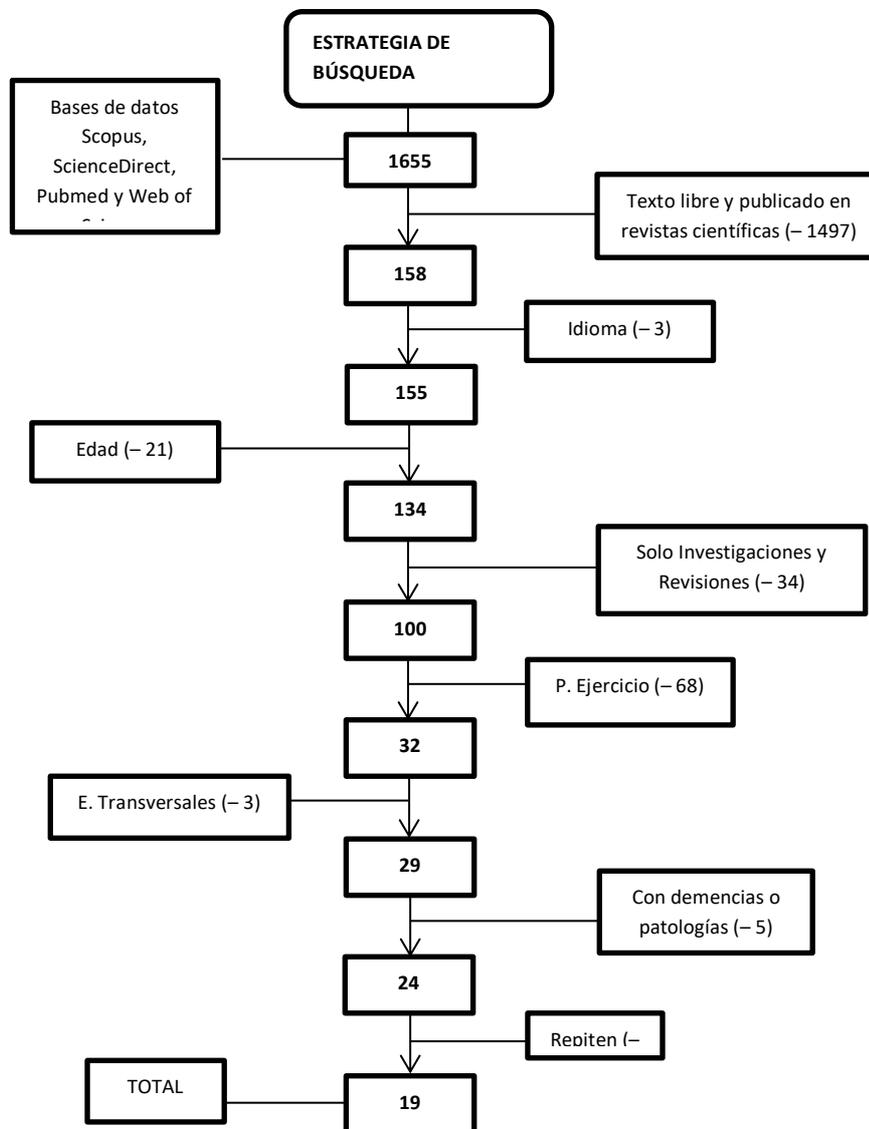


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática y extracción de la información

## RESULTADOS

Una vez realizada la búsqueda se encontraron 1655 artículos relacionados con la prevención de caídas con cualquier tipo de intervención y edad. De todos ellos y tras aplicar los filtros correspondientes a los criterios de inclusión y exclusión, solo 9 artículos lo cumplieron y fueron analizados para rescatar la información.

TABLA I: PROGRAMAS DE CAÍDAS EN PERSONAS MAYORES .				
AUTORES (AÑO)	MUESTRA	METODO/VARIABLES	PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO	CONCLUSIONES
Moonyoung Chang, et al. (2011)	18 personas mayores de 65 años, sin caídas en los últimos 12 meses, sin problemas cognitivos y sin problemas de pie.	Estudio Aleatorizado con un grupo experimental y un grupo de control. Medición a través de fall index, balance confidence scale y balance scale.	28 sesiones de 30 o 40 minutos por día durante 4 semanas. Consta de un calentamiento una vuelta a la calma y ejercicios principales de fuerza para extremidades y ejercicios de equilibrio.	El programa de educación de ejercicios fue efectivo, teniendo las personas mayores menor riesgo de caídas en el factor físico y mayor eficiencia en la realización.
Kuptniratsaikul, V., et al. (2011)	146 ancianos con caídas en el año anterior.	Formación de dos grupos. Primero los participantes fueron evaluados por una batería de pruebas como el Timed Up and Go. Todas las pruebas se llevaron a cabo, después de 3 meses, 6 meses, 9 meses y 12 meses.	Programa de ejercicio de equilibrio. Estos ejercicios incluían ejercicios de fortalecimiento, enfatizando aductores de la cadera y extensores...	Un programa de ejercicios de equilibrio diseñados con sencillez, puede aumentar el equilibrio de habilidades, y disminuir las tasas de caída en los ancianos.
Dong Hyun Oh, et al. (2012)	65 ancianos que han caído en el año anterior.	Estudio controlado aleatorizado, con dos grupos (grupo de control y grupo de ejercicio). Mediciones se realizan antes y después de las 12 semanas.	Consta de ejercicios de fuerza, equilibrio, agilidad, flexibilidad, resistencia muscular.	Reduce el miedo a caer, mejora el equilibrio, flexibilidad y fuerza muscular. Además, mejora la calidad de vida.
Freiberger, E., et al. (2013)	378 personas mayores de 65 años que han sufrido alguna caída en los últimos 12 meses.	Se crea un grupo de control y un grupo de intervención. Se pasan pruebas de equilibrio y fuerza antes y después del periodo de intervención de 16 semanas.	28 sesiones con y sin supervisión. Consta, de 10 minutos a fase de calentamiento, que conduce al entrenamiento de fuerza, de equilibrio, etc), seguido de una vuelta a la	Mejora del equilibrio, llevando a una reducción del miedo a caer en esta población. Se debe investigar más en el proceso de mayor mantenimiento, así como los efectos.
Duque, G., et al. (2013)	60 personas mayores de 65 años, con deficiencias en su equilibrio.	Creación de dos grupos, grupo de entrenamiento y grupo de control. Se realizaron unas pruebas de evaluación antes de empezar la semana y después de esas 6 semanas realizarán otra vez dichas pruebas y continuarán el resto de meses con un cuidado usual y para finalizar otra vez con la realización de las pruebas.	Este entrenamiento BRU consiste en sesiones de equilibrio cada sesión de entrenamiento duró 30 minutos de rehabilitación visual-vestibular y ejercicios de entrenamiento de realidad virtual posturales, formación postural y de equilibrio	El entrenamiento BRU es una intervención efectiva y bien aceptada para mejorar el equilibrio, aumentar la confianza y prevenir las caídas en los ancianos.
Almeida, T.L., et al. (2013)	119 personas mayores de 70 años superaron las evaluaciones iniciales.	En este estudio se formó 2 grupos de intervención (Totalmente supervisado y mínimamente supervisado) y uno de control. Se les realizó una evaluación inicial y al finalizar la intervención.	Sesiones de 50 minutos, 3 veces a la semana. Contenían ejercicios de estiramientos, equilibrio estático y dinámico y ejercicios de resistencia.	Un programa de ejercicio multimodal supervisado puede ser eficaz, pero un programa menos supervisado y realizado en el hogar, puede ser igualmente de eficaz.
Zhuang, J., et al. (2014)	De las 249 personas solo 56 pasaron los test y 50 ancianos entre 60 y 80 años realizaron la intervención completa.	Dos grupos (grupo de control y grupo de intervención). Se llevaron a cabo mediciones al inicio y durante 12 semanas, y consistieron en pruebas de rendimiento físico, de fuerza isocinética en las articulaciones y análisis tridimensional de la marcha.	El programa de ejercicios incluyó entrenamiento de fuerza y equilibrio y el Tai Chi Chuan de 8 formas.	Este estudio proporcionó un programa eficaz de prevención de caídas para mejorar la condición física y reducir los riesgos de caídas
Siegrist, M., et al. (2016)	378 personas que viven de forma independiente con alto riesgo de caídas. Con una edad comprendida entre los 65 y 94. 285 participantes son mujeres.	Ensayo aleatorizado con dos grupos, un grupo de control y grupo de intervención, sometido a un programa de ejercicio. Con pruebas al inicio y al final de la intervención.	16 semanas con un programa de entrenamiento supervisado con entrenamiento de fuerza y potencia, equilibrio y entrenamiento de la marcha.	El programa de prevención de caídas fue eficaz en la reducción de caídas y lesiones relacionadas con caídas.
Goble, D.J., et al. (2017)	25 personas (19 mujeres y 6 hombres). Con una media de edad de 74.2.	Consiste en la formación de dos grupos. Se mide antes y después del programa utilizando BTracks Balance y Evaluar Software para la evaluación del equilibrio.	Geri-Fit consta de calentamiento, seguido de entrenamiento de la fuerza y de estiramientos de vuelta a la calma.	La combinación de BTrackS y una intervención de ejercicio como Geri-Fit es un enfoque ideal para mitigar el riesgo de caídas.

Tabla 2. Estudios sobre programas de ejercicio físico para la prevención de caídas en personas mayores (2008-2018)

En la tabla 2 se muestra de manera más detallada las principales características de los programas de ejercicio físico indicando: los autores y el año de publicación, la muestra, el método, los programas de ejercicio físico y las conclusiones más relevantes.

Observando todos los resultados de los estudios se observa que en todos encontramos significatividad respecto a las tasas de caídas y riesgo de caídas. En estos estudios apreciamos que los programas de ejercicio BRU se manifiesta como las tasas de caídas reduce respecto al grupo de control, pero también en este tipo de entrenamiento se reduce el miedo a caerse (Duque et al. 2013). También mediante un entrenamiento Geri Fit para la reducción del balanceo, se puede ver como se encuentran diferencias significativas respecto al grupo de control (Goble et al. 2017). En todos los programas de ejercicio realizados existe la posibilidad de que se sufran caídas, en el estudio de Kuptniratsaikul et al. (2011) podemos ver como el riesgo de caídas durante el programa de ejercicio es mínimo habiendo solo 24 personas que cayeron una vez y 29 que cayeron 2 veces. Por lo tanto, se puede apreciar una menor tasa de incidencias de caídas sobre todo en los grupos de intervención. Siegrit et al. (2016) en su estudio se produjo 367 caídas en el grupo de control y 291 en el grupo de intervención. Con una tasa de incidencia de 0.54. Tras la realización de estos programas de ejercicio físico se pueden encontrar mejoras en la velocidad de marcha, equilibrio, fuerza de la espalda, fuerza de las extremidades inferiores, flexibilidad, viéndose reducido el miedo a caer (Hyun-oh et al. 2012). La media de tiempo de duración de todos los estudios suele ser de unos 4 ó 6 meses para que los efectos de dichos programas sean efectivos. Las pruebas de evaluación utilizadas en la mayoría de los estudios son las mismas siendo las más frecuentes son: time up and go, Sit to Stand y Berg Balance Scale.

## DISCUSIÓN

Este estudio ofrece una visión de la eficacia de los programas de ejercicio físico como intervención para la prevención de caídas en personas mayores de 65 años. A pesar de la evidencia empírica que muestra una relación positiva entre la realización de ejercicio físico y la tasa de caídas, la intención de la presente revisión es analizar la tendencia de los resultados en estudios actuales, donde los programas de ejercicio físico para prevención de caídas son significativos, debido a las características de la práctica actual, esto podría ser suficiente para prevenir caídas. Todos los resultados obtenidos en los diferentes artículos son semejantes, corroborándose la relación entre la prevención de caídas y los programas de ejercicio. No obstante, diferentes programas de ejercicio para la prevención de caídas diseñados por numerosos autores, fueron eficaces independientemente de las distintas variables que se pudieron encontrar (Siegrit, 2016; Duque et al. 2013; Freiberger et al. 2013; Goble, 2017; Kuptniratsaikul et al. 2011; Chang et al. 2011; Hyun-oh et al. 2012; Almeida et al. 2013).

En este sentido, nos encontramos con que algunos de los estudios seleccionados tuvieron un seguimiento de al menos 4 ó 6 meses, puesto que los programas de ejercicio físico no registran cambios inmediatos, sino que los cambios se producen a medio plazo (Hyun-Oh et al. 2012; Duque, et al. 2013; Balzer et al. 2012). Sin embargo, no encontramos evidencias sobre a qué intensidad deberían proponerse en los programas de ejercicio, aunque parece ser conveniente que debería realizarse a una intensidad baja o moderada (Arnold et al. 2008).

La mayoría de los estudios tienen en común que en todos los programas se realizan ejercicios para mejorar el equilibrio, esto es debido a que para prevenir caídas es necesario

mejorar algunas habilidades motrices básicas como el equilibrio (Arnold et al. 2008; Siegrit, 2016; Duque, et al. 2013; Freiberger et al 2013; Goble et al. 2017; Kuptniratsaikul et al. 2011).

Del mismo modo es una cuestión prioritaria desarrollar la fuerza muscular que posibilitaría una mejora en la estabilidad postural y por consiguiente una reducción de caídas (Lusa, et al. 2012; Zhuang et al. 2014; Yu-ning et al. 2016; Hyun-Oh et al. 2012; Almeida et al. 2013).

La principal limitación de esta revisión es que solo se han analizado estudios experimentales, revisiones y meta-análisis. Por lo tanto, sería conveniente incorporar a estos otros tipos de evidencias científicas que lo amplíen. Del mismo modo, también sería necesario continuar indagando sobre los efectos de los programas de ejercicio en prevención de caídas y sobre distintas terapias para prevenirlas, tanto de forma aislada como junto con otras terapias. A buen seguro que supondría una mejora de la calidad de vida de las personas en general y múltiples beneficios para los sistemas de salud.

## CONCLUSIONES

Las caídas en ancianos suponen un problema de salud pública, por eso para disminuir las complicaciones asociadas se deben realizar programas de prevención a través de ejercicio físico. Nuestra revisión sistemática demuestra que existen multitud de programas de prevención de caídas, pero los más eficaces son los programas de ejercicio físico, llegando a la conclusión que los menos eficaces son programas psicológicos o psicosociales, pero si realizamos programas multidisciplinares puedes ser muy eficaz. Podemos encontrar diferentes tipos de programas de ejercicio para la prevención de caídas (multicomponentes, multifactoriales, de equilibrio, exergamer, Tai Chi, otago...) entre todos ellos, si se realizan de forma grupal o individual son igual de eficaces, pero de forma grupal tiene una ventaja adicional, puesto que además de prevenir caídas, también mejora las relaciones sociales del anciano. Si observamos todos los estudios y revisiones podemos ver que los ejercicios de equilibrio son componentes fundamentales que deben tener los programas de ejercicio físico en personas mayores para la mejora en la prevención de caídas.

Existen múltiples de factores de riesgo, entre ellos: la polimedicación, vivir solos o el hecho de ser mujer. También tienen un alto nivel de sufrir caídas personas que tienen alguna patología.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente sería necesario implementar y diseñar programas de ejercicio físico individualizados o grupales, así como programas formativos e informativos para los profesionales de la salud. Dichos programas deberían abordar múltiples disciplinas para que puedan encarar de la mejor forma los problemas relacionados con las caídas y aumentar la calidad de vida de los ancianos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, T.L., Alexander, N.B., Nyquist, L.V., Montagnini, M.L., Santos, A.C.S., Rodrigues, G.H.P.,...& Wajngarten, M. (2013). Minimally supervised multi-modal exercise to reduce falls risk among economically and educationally disadvantages older adults. *National Institute of Health*. 21(33); 21-259.
- Arnold, C.M., Sran, M.M., & Harrison, E.L. (2008). Exercise for fall risk reduction in Community-dwelling older adults: A systematic review. *Physiotherapy Canada*. 60 (4); 358-372.
- Balzer, K., Bremer, M., Schramm, S., Lühhmann, D., & Raspe, H. (2012). Falls prevention for the elderly. *GMS Health Technology Assessment*. 8; 1-18.
- Cadore, E., Rodriguez, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2012). Effects of different exercise interventions on Risk of Falls, gait ability, and balance in physically frail older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Research*. 16(2); 105-114.

- Cruz, E., Gonzalez, M., Lopez, M., Gody, I.D., & Perez, M.U. (2014). Caídas: revisión de nuevos conceptos. *HUPE*. 13(2); 86-95.
- Cuesta, A., Galán, A., & González, M. (2009). *Estimulación de calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores mediante el test físico time up and go extend*. Libro de actas del III Congreso Internacional de Actividad Física y Deportiva para Personas Mayores. Consejería de Turismo, Comercio y Deporte. Málaga. 988.
- Da Silva, Z.A., & Gómez, A. (2008). Morbilidad, factores de riesgo, consecuencias de las caídas en ancianos. *Fisioterapia*. 30(3); 142-151.
- Dong Hyun Oh, Ji Eun Parque, Eon Sook Lee, Sang Woo Oh, Il Sung Cho, Soong Nang Jang, & Hyun Wook Baik (2012). Intensive exercise reduces the fear of additional falls in Elderly people: Findings from the Korea Falls prevention Study. *The Korean Association of internal Medicine*. 27(4); 417-425.
- Duque, G., Boersma, D., Loza, G., Hassan, H., Geisinger, D., Suriyaarachchi, P.,...& Demontiero, O. (2013). Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clinical Interventions in Aging*. 8; 257-263.
- El-khoury, F., Cassou, B., Charles, M., & Dargent, P. (2013). The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Journals*. 1-13.
- Eurostat. European Commission. (2017) Population structure and ageing. Disponible en: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Population\\_structure\\_and\\_ageing](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Population_structure_and_ageing)
- Freiberger, E., Blank, W., Salb, J., Geilhof, B., Hentschke, C., Landendoerfer, P.,...& Siegrist, M. (2013). Effects of a Complex intervention on fall risk in the general practitioner setting: A cluster randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*. 8; 1079-1088.
- Goble, D.J., Hearn, M.C., & Baweja, H.S. (2017). Combination of BTrackS and Geri-Fit as a targeted approach for assessing and reducing the postural sway of older adults with high fall risk. *Clinical Interventions in Aging*. 12;351-357.
- Kuptniratsaikul, V., Praditsuwan, R., Assantachai, P., Ployetch, T., Udompunturak, S., & Pooliam, J. (2011). Effectiveness of simple balancing training program in elderly patients with history of frequent falls. *Clinical Interventions in Aging*. 6; 111-117.
- Laufer, Y., & Dar, G., Kodesh. (2014). Does a Wii-based exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*. 4(9); 1083-1813.
- Lázaro, M., Gonzales, A., & Palomo, A. (2005). Evaluación del riesgo de caídas. Protocolos de valoración clínica. *Revista Española Geriatria y Gerontología*. 40(2); 54-63.
- Liu-Ambrose, T., Nagamutsu, L.S., Graf, P., Beattie, B.L, Ashe, M.C., & Handy, T.C. (2010). Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*. 170; 170-178.
- López, R., & Rebollo, S. (2002). Análisis de la relación entre prácticas deportivas y características sociodemográficas en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2(5); 69-98.
- Martin, M. (2006). *Influencia de un programa de actividad física sobre aspectos físicos y psicológicos en personas de más de 55 años en la población del Algarve*. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia.
- Moonyoung Chang, Yan-hua Huang, & Heyyoung Jung (2011). The effectiveness of the exercise education programme on fall prevention of the community-dwelling elderly: a preliminary Study. *Hong Kong journal of occupational therapy*. 21; 56-63.
- Organización Mundial de la Salud (2018). Caídas. Datos y cifras. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- Ortiz, N., & Horta, R. (2007). Estudio de la relación entre el ejercicio físico y la incidencia de caídas en una población atendida en una residencia geriátrica. En P. Montiel, A. Merino, A Sánchez, A. Heredia (Comp.). *Libro de actas del II Congreso Internacional de Actividad Física y Deportiva Para Personas Mayores*. Consejería de Turismo, Comercio y Deporte. Málaga. 533-536.
- Parillas, F.M., Vargas, D.A., Cardenas, D.P., Martinez, S., Diaz, M.A., & Cardenas A. (2004). Factores de riesgo, precipitantes, etiología y consecuencias de caídas en el anciano. *Medicina en familia*. 5(1); 31-34.
- Perea, R., & Bouché, H. (2004). Educación para la salud. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Rey, A., & Canales, I. (2009). "Memoria en movimiento": un programa integral de estimulación cognitiva y corporal para personas mayores. Actas III Congreso Internacional de Actividad Físico Deportiva para Mayores. Consejería de Turismo, Comercio y Deporte. Instituto Andaluz del Deporte. Málaga. 808-818.
- Rimland, J., Abraha, L., Dell'Aquila, G., Cruz, A., Soiza, R., Gudmusson, A.,...& Cherubini, A. (2016). Effectiveness of Non-Pharmacologica Interventions to Prevent Falls in Older People: A Systematic Overview. The SENATOR Project ONTOP Series. *PLOS ONE*. 1-29.

- Rubenstein, L.Z., & Josephson, K.R. (2005). Intervenciones para la reducir los riesgos multifactoriales de caídas. *Revista Española Geriatria Gerontología*. 40(2); 45-53.
- Schoene, D., Valenzuela, T., Lord, S.R., & De Bruin, E.D. (2014). The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. *BMC Geriatrics*. 14(107); 1-22.
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J., & Lord, S.R. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *NSW Public Health bulletin*. 22(3-4); 72-83.
- Siegrist, M., Freiburger, E., Geilhof, B., Salb, J., Hentschke, C., Landendoerfer, P.,...& Blank, W.A. (2016). Falls prevention in a Primary Care Setting. *Deutsches Ärzteblatt Internationa*. 113; 365-372.
- Thompson, L.V. (2009). Age-related muscle dysfunction. *Experimental Gerontology*. 44(1-2), 106-111.
- Van Diest, M., Lamoth, C., Stegenga, J., Verkeke, G.J., & Postema, K. (2013). Exergaming for balance training of elderly: State of the art and future developments. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 10; 1-12.
- Yu-Ning Hu, Yu-ju Chung, Hui Kung Yu, Yu-Chi Chen, & Chien-Tsung Tsai (2016). Effect of Tai Chi Exercise on Fall Orevention In Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Gerontology*. 10; 131-136.
- Zhuang, J., Huang, L., Wu, Y., & Zhang, Y. (2014). The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clinical Interventions in Aging*. 9; 11-1.