



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD
Escuela de Kinesiología

BENEFICIOS DE LA FLEXIBILIZACION Y LA FUERZA MUSCULAR EN ADULTOS MAYORES DE 60 A 70 AÑOS ENFOCADO A REDUCIR EL RIESGO DE CAÍDAS.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
KINESIOLOGÍA

Ignacio Jerónimo Meneses Guerra
Mauricio Solari Arias

PROFESOR GUÍA: Jaime Ocaranza Ozimica

Docente Escuela de Kinesiología. UCSH
Kinesiólogo; Licenciado en Kinesiología

Magister en Educación

Santiago, Chile

2017

AUTORIZACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TESIS

A) Ninguna parte de este seminario de título puede reproducirse o transmitirse bajo Ninguna forma o por ningún medio o procedimiento, sin permiso por escrito del Autor.

FECHA_____

FIRMA

TÉLEFONO – E-MAIL

B) Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

FECHA_____

FIRMA

TELÉFONO – E-MAIL

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Salud Escuela de Kinesiología



BENEFICIOS DE LA FLEXIBILIZACION Y LA FUERZA MUSCULAR EN ADULTOS MAYORES DE 60 A 70 AÑOS ENFOCADO A REDUCIR EL RIESGO DE CAÍDAS. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Ignacio Jerónimo Meneses Guerra
Mauricio Solari Arias

PROFESOR GUÍA: Jaime Ocaranza Ozimica

Docente Escuela de Kinesiología. UCSH
Kinesiólogo; Licenciado en Kinesiología

Magister en Educación

Nota Firma

Profesor Guía: Jaime Ocaranza.. _____

Profesor Corrector: Sergio Acuña. _____

Profesor Corrector: Gustavo López. _____

Santiago, Chile

2017

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis a nuestros padres por su infinito esfuerzo, por creer en nosotros y su apoyo incondicional.

A nuestro profesor Jaime y a todos los docentes que dejaron huella en nosotros, por brindarnos el conocimiento requerido para superar todos los obstáculos.

Y a todos aquellos que nos brindaron apoyo moral cuando lo necesitamos.

Agradecimientos

Quiero agradecer a nuestros padres, familiares, profesores y personas que estuvieron en este largo proceso, por acompañarnos en los momentos difíciles y guiarnos hacia el cumplimiento de nuestras metas.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	Pág. 4
AGRADECIMIENTOS	Pág. 5
RESUMEN	Pág. 7
I. INTRODUCCIÓN	Pág. 7
1.1 PROBLEMA	Pág. 8
1.2 OBJETIVO GENERAL	Pág. 8
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Pág. 8 - 9
1.4 MARCO TEORICO	Pág. 9 -14
1.5 METODOLOGÍA DEL TRABAJO	Pág.15 -38
II TABLA DE RESULTADOS	Pág. 39-61
III DISCUSIÓN	Pág. 62
IV CONCLUSIONES	Pág. 63 -65
V BIBLIOGRAFÍA	Pág. 66 - 69

Resumen

El objetivo de la presente revisión bibliográfica es evidenciar los beneficios de la flexibilización y ejercicios de fuerza muscular en adultos mayores de 60 a 70 años enfocado a reducir el riesgo de caídas desde el punto de vista kinésico. Metodología: Se realizó una búsqueda de información científica en las bases de datos: Ebsco Medline, Dialnet Plus, Rehabilitation Reference Center, Science Direct, Rehabilitation & Sports Medicine y PEDro. Con los términos de búsqueda: Elderly, Aging, Falling Risk, Flexibility y Muscular Strength. Los criterios de inclusión para la búsqueda de información: 1) Tipo de estudio por grado de evidencia, según la Scottish Intercollegiate. Guidelines Network (SIGN), 2) Publicaciones desde el año 2012 hasta la fecha. 3) Adultos mayores entre las edades de 60 a 70 años. 4) Adultos mayores sanos y autovalentes. Resultados: se obtuvieron 45 papers que cumplían con nuestros criterios de inclusión, en los cuales la evidencia arrojó que sí existen beneficios relacionados con los ejercicios de fuerza muscular y flexibilidad en la disminución del riesgo de caídas en el adulto mayor.

I. Introducción

La situación demográfica de Chile ha ido cambiando de manera significativa con el correr de los años, el número de habitantes que ya tienen 60 años o más, está aumentando de forma significativa. (INE, 2015). Para referirnos a este grupo etario de personas (60 años y más), usaremos el término Adulto Mayor, el cual engloba distintos aspectos de un proceso llamado envejecimiento o vejez, la cual se define como un proceso continuo e irreversible, que conlleva transformaciones físicas, metabólicas, mentales y funcionales, implicando un incremento de la proporción de personas de edad avanzada, así como un aumento de la edad media de la población (Espejo, L. 2014). Este aumento en la longevidad de las personas supone un serio problema en el ámbito social, ya que el aumento de la sobrevivencia en las personas generan un aumento de los costos de morbilidad en salud y afecta directamente la calidad de vida de la población.

El proceso de envejecimiento produce una disminución de la fuerza laboral, impactando directamente en la economía del país, en el ámbito de educación y

salud. En la actualidad una de cada diez personas pertenece a este grupo de adultos mayores, y se espera que para el año 2025 la relación se reducirá a un adulto mayor por cada cinco personas. (INE, 2015).

1.1 Problema

De lo mencionado anteriormente, nos surge la siguiente interrogante, que a mayor edad, más cambios deletéreos comienzan a surgir en las personas, impactando directamente en la funcionalidad y por ende en la calidad de vida de estas, por lo que en el siguiente trabajo nos dedicaremos a investigar de qué manera podríamos reducir o atenuar estos cambios fisiológicos y cómo podríamos influenciar de forma positiva este proceso natural que es el envejecimiento, abordando desde el punto de vista kinésico.

Es por esto, que mediante la presente investigación se busca recopilar evidencia sobre los beneficios que tendría mejorar los parámetros de fuerza y flexibilidad mediante el ejercicio físico en adultos mayores. También es importante conocer los componentes estructurales de los tejidos involucrados, su comportamiento y maneras de optimizar su capacidad para determinar de manera clara los daños que limiten o deterioren la funcionalidad del adulto mayor, por lo tanto será fundamental determinar cuáles serán los ejercicios de flexibilidad y fuerza que mejoren o mantengan esta capacidad funcional de los adultos mayores.

1.2 Objetivo general:

- Evidenciar los beneficios de la flexibilización y ejercicios de fuerza muscular en adultos mayores sanos y autovalentes de 60 a 70 años, enfocado a reducir el riesgo de caídas.

1.3 Objetivos específicos: Conceptualizar lo que es un adulto mayor y cuáles son las características del envejecimiento.

- Identificar evidencia de calidad que nos oriente en los beneficios de los ejercicios de fuerza y flexibilidad en el adulto mayor.
- Conceptualizar las dimensiones del envejecimiento y sus repercusiones en el organismo del adulto mayor.

- Definir flexibilidad, sus beneficios y la influencia que esta tiene en la reducción de caídas en el adulto mayor.
- Definir fuerza muscular, sus beneficios y la influencia que esto tiene en la reducción de caídas del adulto mayor.
- Identificar los mecanismos de producción que generan los eventos de caídas en el adulto mayor sus causas y desarrollo a lo largo del tiempo.
- Identificar implicancias de programas de salud orientados al ejercicio físico y flexibilidad en la salud del adulto mayor, la repercusión en su funcionalidad y modificación de la calidad de vida.

1.4 Marco teórico

Adulto Mayor (AM)

En Chile, se consideran adultos mayores a personas de 60 años o más, criterio de naciones unidas (OMS), el cual fue adoptado por el gobierno de Chile establecido en la ley 19.828, dicha ley se relaciona con la creación y funcionamiento del Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA). Este término se empezó a utilizar en reemplazo de denominaciones como “Tercera Edad”, “Anciano”, “Abuelo”, “Viejo”, entre otros términos, ya que estos tienen cierta connotación negativa y despectiva, lo cual inmediatamente se asociaba a una imagen errónea de lo que es el proceso natural de envejecer. (SENAMA, 2012)

Adulto Mayor Sano

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se define como “aquel capaz de enfrentar el proceso de cambio en la vejez con un nivel adecuado de adaptabilidad y satisfacción personal”.

Envejecimiento

Existen distintas definiciones de envejecimiento, a la fecha no existe una que sea mundialmente aceptada, ya que este concepto engloba aspectos muy amplios, los cuales no se han podido objetivar del todo, puesto que cada área tiene una definición diferente sobre un mismo concepto, es decir, se puede abordar desde el punto de vista biológico (teorías genéticas, celulares, sistémicas y de eventos

vitales), Psicológico (Teorías del desarrollo, Teoría de la continuidad y teoría de la actividad) y social (Teoría de la desvinculación, teoría de la subcultura y teoría de la modernización) entre otros aspectos, de los cuales intentan explicar este proceso, si bien tienen un abordaje distinto, comparten en común características que se le atribuyen a este proceso como el hecho de que es continuo, irreversible, individual y se asocia al paso del tiempo. (Sociedad española de Gerontología 2013). Arboleda S. (2014) relaciona la pérdida de masa muscular (sarcopenia) directamente con el envejecimiento, Arboleda hace mención a un estudio realizado por Frontera et al (2000) sobre un estudio de seguimiento por 12 años en AM aparentemente sanos, el cual arrojó pérdidas de hasta un 29% de fuerza muscular medida de forma isométrica y del 14,7% del área de sección transversal de la musculatura de miembro inferior, además de un menor número de capilares por fibra muscular. Cabe destacar que esto es solo un aspecto del envejecimiento, ya que intentaremos abordar el tema desde una mirada integrativa, pero siempre enfocada a los aspectos kinésicos de los AM. y como los cambios estructurales afectan en la vida cotidiana de estos, se ve reflejado en la pérdida del equilibrio y el riesgo de caídas que esto conlleva, por lo cual limitará la funcionalidad y la dependencia hacia terceras personas (Vaquero R. 2012).

Arboleda S. (2014) Identifica el proceso de disminución de la masa muscular que ocurre en el adulto mayor y lo identifica desde los 45 años en relación de 1,9 a 1,1 kilogramos cada 10 años en adultos mayores de sexo masculino y femenino y se relaciona directamente con el envejecimiento.

Carlos J. (2014) Nos describe el proceso como un conjunto de síntomas y signos los cuales tienen en común la disminución constante de la masa muscular, proceso que está mediado por múltiples factores tales como ingesta nutricional, estado físico, nivel de actividad, reposos prolongados, etc. lo cual trae consigo una serie de problemas asociados como la probabilidad de generar caídas a nivel.

Es de vital importancia relacionar todas las variables, tanto físicas, psicológicas y sociales que ocurren al envejecer, aunque nos enfocaremos principalmente en los aspectos físicos, ya que es el área de nuestro interés y desde donde podremos aportar nuestra perspectiva kinésica.

Los cambios físicos que ocurren en el envejecimiento, se ven reflejados en una

disminución de la funcionalidad de los AM. por lo tanto hay que hacer una diferencia en el rango etario a estudiar, porque no es la misma pérdida en AM de 60 años, que en un AM de 80, claramente es menor en un AM de 60 años, aunque muchos factores influyen, como lo son el nivel de entrenamiento y estilo de vida que cada persona haya llevado durante su vida, si bien Vaquero R.(2012) estudio que la fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y la agilidad son afectadas por la edad, estas capacidades físicas no sufren una disminución de la misma forma, ya que hay una pérdida mayor de la flexibilidad, equilibrio y agilidad, en relación a la disminución de la resistencia y fuerza muscular. Sería importante describir que pasa con cada una de estas capacidades físicas, ya que podremos entender la importancia que tiene cada una de estas a la hora de vincularlas con el riesgo de caídas.

Otros factores asociados al proceso de envejecimiento descritos por Padilla, C. (2014), son una alimentación inadecuada, el reposo en cama prolongado y el sedentarismo, además de enfermedades crónicas no transmisibles y su respectivo tratamiento farmacológico.

Para la valoración de estos parámetros físicos, es necesario objetivar los de manera individual, Alcázar, J. (2016) utilizó la batería *Senior Fitness Test*, para medirlos de forma independiente, (Fuerza de brazos y piernas, agilidad y resistencia), en base a eso determinó su nivel de funcionalidad, y lo clasificó en tres niveles de fitness: Alto, Moderado y Bajo, Los cuales tienen una relación directa con el tejido adiposo de cada persona, ya sea obesidad central o ligada a obesidad sarcopénica. Esto nos hace querer saber más de la sarcopenia, ya que la literatura habla que es una de las características principales del proceso de envejecer.

Si bien, los parámetros de estudio a mejorar son: la flexibilidad y la fuerza muscular de los AM, es necesario detallar de forma cautelosa como la modificación de estos parámetros influirán en el riesgo de caída y que repercusión se obtendrá en la condición funcional del adulto mayor, la cual se ve tremendamente afectada frente al riesgo de caídas. Por ende es clave mejorar mediante programas de ejercicio físico dichos componentes.

Riesgo de Caída

Las caídas según Lavedán A. (2014) son un evento bastante frecuente en la

población AM, con una elevada mortalidad tanto por el traumatismo directo como por las secuelas psicosociales que genera.

Una caída se puede definir, como un acontecimiento que resulta en una precipitación inesperada e involuntaria hacia el suelo, piso o un nivel inferior. (Palmer E. 2017).

García F. (2016) la define como: *“acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo contra la tierra u otra superficie firme que lo detenga”*.

En los AM una de cada cinco caídas provoca lesiones graves como traumatismo craneano o fractura. (Palmer E. 2017).

Las complicaciones tras sufrir una caída son la principal causa de muerte por lesiones en AM de 65 años (Wiemer H. 2016)

Un factor de riesgo conocido, pero no menos importante, es el entorno de los AM en el cual se desenvuelven, además de los factores individuales como estado de salud y nivel funcional. (Lavedán A. 2014). Asociados a un bajo nivel postural y estabilidad de la marcha, respuestas de enderezamiento más lentas y la hipotensión ortostática son algunos de los factores a considerar (palmer E. 2017).

Este evento es uno de los grandes síndromes del adulto mayor y componen un gran problema de salud debido a su importante incidencia en los adultos mayores, las alteraciones generadas por los eventos de caídas a nivel, tienen una severidad asociada por el deterioro normal en la composición del adulto mayor trayendo consigo lesiones y generando alteraciones de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria e incluso la muerte. (Meléndez J. 2014).

El síndrome post caída también es una entidad que debemos observar dentro de las complicaciones del evento de caída, debido al ciclo vicioso que se genera entre el miedo a volver a repetir el evento de caída y la restricciones de la participación del adulto mayor por el mismo miedo a repetir el evento, esto nos da una nueva perspectiva ya que la limitación de la movilidad favorece el sedentarismo en el adulto mayor, siendo un agente importante en el desacondicionamiento físico lo cual favorecerá el proceso de pérdida de masa muscular. (Meléndez J. 2014).

Flexibilidad

La flexibilidad se puede entender como una capacidad del organismo indispensable en el grupo de población de adultos mayores para el funcionamiento normal y poder ejercer de manera efectiva las actividades de la vida diaria con un correcto desempeño funcional. (Matos M. 2017).

Si bien, como ya se ha mencionado, la flexibilidad se ve afectada con la edad y el envejecimiento propiamente tal, esta puede verse disminuida hasta un 40% del rango de amplitud en algunas articulaciones (Matos M. 2017).

Según Matos M (2017). Muchos son los factores que se ven atenuados con una correcta ejecución de ejercicios de flexibilización, dolores lumbares crónicos, un correcto patrón de marcha e independencia de las tareas del hogar, lo que implica que este factor tiene un valor de importancia dentro de la calidad de vida del adulto mayor independiente.

Para Vaquero R. (2012) la pérdida de flexibilidad y extensibilidad es uno de las condicionantes de mayor importancia dentro del proceso de envejecimiento, ya que esto trae consigo otras manifestaciones en el organismo como deterioro de estructuras articulares y tejido blando con la consecuente disminución del rango articular de movimiento.

Battaglia G. (2014) Nos indica que la disminución de la flexibilidad lumbar es una característica propia el envejecimiento, ya que la disminución sustancial de tejidos blandos, además de una ligera pérdida de rango de movimiento osteomuscular sumado al sedentarismo y los largos periodos de flexión lumbar prolongada, alteran la distribución de peso, la fuerza muscular, flexibilidad y calidad de vida.

La flexibilidad es fundamental para mantener un alto nivel de independencia para no perder la capacidad de autovalerse en las actividades básicas de la vida diaria y rendimiento en el envejecimiento (Battaglia G. 2014). Y así mismo el mantenerla con programas de estabilidad, estiramiento y movilidad es indispensable, para lograr una buena calidad de vida.

Fuerza muscular

Se entiende por fuerza muscular a la capacidad de contracción del músculo para generar movimiento. (Arboleda S. 2014). La fuerza muscular y la función física en general, tienden a disminuir en los adultos mayores, es decir, se asocia una pérdida de masa muscular en relación a la edad.(Gudny O. 2015) Los cambios manifestados en los adultos mayores se ven reflejados en una disminución del área de sección transversal de los músculos, disminución en el número de capilares por fibra, alteraciones en el ángulo de penetración de los fascículos y el tipo de fibra muscular que se ve reducida en este proceso, principalmente se afectan las fibras musculares de tipo IIX. (Arboleda S. 2014)

Esta pérdida de fibras tipo II, además de reducir la fuerza muscular, reducen la velocidad, la potencia y la función física global de los adultos mayores, llevando a un proceso llamado sarcopenia. (Kendall K. 2014).

Otros factores relevantes en estos cambios son los distintos sistemas involucrados como el somatosensorial y neuromotor, el cual, al disminuir, afectan directamente a la masa muscular y fuerza de los adultos mayores. (Arboleda S. 2014).

Si bien, Gudny (2015), noto que la fuerza muscular y la función física disminuyen después de un programa de ejercicios de resistencia supervisado, esta disminución fue mucho menor que en adultos mayores sedentarios, por lo tanto si es recomendable retrasar estos cambios ya que los beneficios se pueden apreciar en el tiempo y así prolongar la sarcopenia.

La sarcopenia es responsable de la disminución de la potencia y a su vez la disminución de la velocidad de marcha, el incremento en el riesgo de caídas y por consecuencia final, se ven alteradas las actividades de la vida diaria, viéndose reducida la calidad de vida del adulto mayor. (Arboleda S. 2014).

Por todo lo anterior esta investigación busca encontrar la relación entre fuerza muscular y flexibilidad, para reducir el riesgo de caída en el adulto mayor y así prevenir lesiones que disminuyan la calidad de vida de este grupo etario, también disminuir los efectos deletéreos del envejecimiento y brindar una herramienta para la prevención en la salud de los adultos mayores.

1.5 Metodología de trabajo

Se procedió a realizar una revisión sistemática de las bases de datos de Ebsco Medline, Rehabilitation Reference Center, ScienceDirect, DialNet Plus, Rehabilitation & Sport Medicine y PEDro, la búsqueda se generó a partir de las keywords “Elderly”, “Aging”, “Flexibility”, “Muscular strength”, “Falling Risk” y la combinación de estas palabras, según las herramientas de búsqueda disponible en las bases de datos que se pueden apreciar en la tabla 1. Las herramientas utilizadas para recopilar los estudios fueron artículos que se encontraban en full text y/o abstract, incluyendo el idioma de los artículos redactados tanto en español, inglés y un paper que estaba en el idioma coreano, el cual fue traducido al inglés para su inclusión, además se incluyeron los artículos publicados a partir del año 2012 hasta la fecha.

Tabla 1.
Elderly
Aging
Falling risk
Elderly +Flexibility
Aging + Flexibility
Elderly + Muscular Strength
Aging + Muscular Strength
Elderly +Flexibility + falling risk
Aging +Flexibility + falling risk
Elderly + Muscular Strength + falling risk

Aging + Muscular Strength + falling risk
Elderly +Flexibility + Muscular Strength
Aging + Flexibility + muscular Strength
Elderly + Falling Risk +Flexibility + Muscular Strength
Aging +Falling Risk +Flexibility + Muscular Strength
Elderly + Aging + falling Risk

Tabla 1 Keywords y sus combinaciones aplicados para la búsqueda en bases de datos.

Ebsco Medline, dio como resultado 158.104 artículos con la aplicación de las keyword preestablecidas en la tabla 1. De los cuales 147.632 corresponden a full text, 137.737 en inglés y 1.063 en español, para la recopilación de artículos se tomaron los que cumplen criterios de edad, autovalencia, sin patologías, no institucionalizados, que no se repitiera en otros buscadores y nivel de evidencia, lo cual nos arrojó 7 artículos (tabla 2.), no se incluyó el criterio de Abstract por características propias del buscador.

Buscador	Título	País	Idioma	Año	Nivel de evidencia (SIGN)	Revista
Ebsco medline	Association between muscular strength and inflammatory markers among elderly persons with cardiac disease:	Alemania	Inglés	2015	2+	Clin Res Cardiol

	results from the KORA-Age study					
Ebsco medline	Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos.	México	Español	2016	2++	cirugía y cirujanos
Ebsco medline	Effectiveness of Foot and Ankle Exercise Programs on Reducing the Risk of Falling in Older Adults	EEUU	inglés	2013	1++	Journal of the American Podiatric Medical Association
Ebsco medline	Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people	República de Korea	inglés	2016	2++	The Journal of Physical Therapy science
Ebsco medline	Muscular strength and physical function in elderly adults 6–18 months after a 12-week resistance exercise program.	Islandia	inglés	2015	2-	Scandinavian Journal of Public Health
Ebsco medline	effects of dancing on the risk of falling related factors of	España	inglés	2015	1+	Archives of gerontology and

	healthy older adults: A systematic review					geriatrics
Ebsco medline	The role of sarcopenia with and without fracture	Italia	Inglés	2016	1+	Injury

Tabla 2 Papers Ebsco Medline

Dialnet Plus, dio como resultado 4.393 artículos con la aplicación de las keywords preestablecidas en la tabla 1. de los cuales 1.736 corresponden a abstract y 2.657 corresponden a full text, 1.125 artículos se encuentran redactados en inglés y 1.244 en español , para la recopilación de artículos se tomaron los que cumplen criterios de edad, autovalencia, sin patologías, no institucionalizados, que no se repitiera en otros buscadores y nivel de evidencia, lo cual nos arrojó 9 artículos (tabla 3.)

Buscador	título	país	idioma	año	Nivel de evidencia (SIGN)	revistas
Dialnet plus	Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia	España	español	2014	2++	Nutr Hosp
Dialnet plus	Una nueva puntuación de fitness funcional y su asociación con el nivel de obesidad en personas mayores de 65	España	inglés	2016	2+	European Journal of Human Movement

	años no institucionalizadas: estudio multicéntrico exernet.					
Dialnet plus	efectividad de una intervención para reducir el miedo a caer en las personas mayores	Colombia	español	2014	2+	Aquichan
Dialnet plus	Efectos de la lateralidad sobre la flexibilidad, la fuerza- resistencia y el equilibrio en mujeres mayores activas	España	Español	2015	2-	Retos
Dialnet plus	evolución de la fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad de mujeres mayores activas en relación con la edad	España	Español	2012	2+	European Journal of Human Movement
Dialnet plus	El entrenamiento vibratorio como intervención en la sarcopenia: repercusiones en el sistema neuromuscular de	España	Español	2015	1+	Nutr Hosp

	los adultos mayores.						
Dialnet plus	Envejecimiento, masa muscular y entrenamiento de la fuerza: Una revisión	España	Español	2014	1-	Lúdica pedagógica	
Dialnet plus	Estudio longitudinal de la flexibilidad funcional en mayores físicamente activos	España	español	2015	2++	Revista Inter de Med. y Ciencias de la Act Física y el Deporte	
Dialnet plus	Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad	España	Español	2014	2-	Elsevier	

Tabla 3 Papers Dialnet plus

Rehabilitation Reference Center dio como resultado 888 artículos con la aplicación de los keywords preestablecidas en la tabla 1. de los cuales en su totalidad se encontraban en full text y en inglés como idioma de redacción, para la recopilación de artículos se tomaron los que cumplen criterios de edad, autovalencia, sin patologías, no institucionalizados, que no se repitiera en otros buscadores y nivel de evidencia, lo cual nos arrojó 6 clinical review (tabla 4.) No se incluyeron criterios de idioma español ni Abstract por características propias del buscador.

Buscador	título	país	idioma	año	Nivel de evidencia (SIGN)	revistas
Rehabilitation Reference Center	Frail Older Adults: Occupational Therapy	EEUU	inglés	2016	1+	CINAHL
Rehabilitation Reference Center	Fall Prevention in Older Adults: Occupational Therapy	EEUU	inglés	2016	1+	CINAHL
Rehabilitation Reference Center	Falls in Older Adults	EEUU	inglés	2017	1+	CINAHL
Rehabilitation Reference Center	Nintendo Wii Fit and Balance Training in	EEUU	inglés	2016	1+	CINAHL

Older Adults						
Rehabilitation Reference Center	Romberg balance test	EEUU	inglés	2016	1+	CINAHL
Rehabilitation Reference Center	Time up and go test	EEUU	inglés	2016	1+	CINAHL

Tabla 4 Papers Rehabilitation reference center

Science Direct dio como resultado 1.024.818 artículos con la aplicación de los keywords preestablecidas en la tabla 1. de los cuales 95.324 artículos se encontraban disponibles y en idioma inglés, para la recopilación de artículos se tomaron los que cumplen criterios de edad, autovalencia, sin patologías, no institucionalizados, que no se repitiera en otros buscadores y nivel de evidencia, lo cual nos arrojó 5 artículos (tabla 5.) No se incluyeron criterios de idioma español ni Abstract por características propias del buscador.

Buscador	Título	País	idioma	Año	Nivel de evidencia (SIGN)	revistas
Science Direct	Differences in Functional Fitness Among Older Adults With and Without Risk of Falling	China	Inglés	2015	1+	Asian nursing research

Science Direct	Effect of Tai Chi Exercise on Fall Prevention in Older Adults: Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials	Taiwan	Inglés	2016	1+	International Journal Of Gerontology
Science Direct	The effect of Tai Chi intervention on balance in older males	China	Inglés	2012	2++	Journal of Sport and Health Science
Science Direct	Women and exercise in aging	EEUU	Inglés	2014	2-	Journal of Sport and Health Science
Science Direct	The clinical effectiveness of self-care interventions with an exercise component to manage knee conditions: a systematic review	United Kingdom	Inglés	2015	1+	The knee

Tabla 5 Papers Sciencedirect

Rehabilitation & Sports Medicine dio como resultado 22.259 artículos con la aplicación de las keywords preestablecidas en la tabla 1. de los cuales 16.175 artículos se encontraban disponibles en full text, de los cuales 15.963 artículos se encuentran redactados en idioma inglés, para la recopilación de artículos se tomaron los que cumplen criterios de edad, autovalencia, sin patologías, no institucionalizados, que no se repitiera en otros buscadores y nivel de evidencia, lo cual nos arrojó 5 artículos (tabla 6) No se incluyeron los criterios de Abstract y idioma Español por características propias del buscador.

Buscador	Título	País	idioma	año	Nivel de evidencia (SIGN)	Revistas
Rehabilitation & Sports Medicine	Effectiveness of a Targeted Exercise Intervention in Reversing Older people's Mild Balance Dysfunction: A Randomized Controlled Trial	Australia	inglés	2012	3	American Physical Therapy Association
Rehabilitation & Sports Medicine	Effects of sedentary condition and longterm physical activity on postural balance and strength	Italia	inglés	2014	2+	Sport Sci Health

	responses in elderly subjects					
Rehabilitation & Sports Medicine	Side-Alternating Vibration Training for Balance and Ankle Muscle Strength in Untrained Women	Grecia	inglés	2013	2+	Journal of Athletic Training
Rehabilitation & Sports Medicine	The effects of balance training and ankle training on the gait of elderly people who have fallen	Korea	inglés	2015	2+	Journal of Athletic Training
Rehabilitation & Sports Medicine	Vestibular and Motor Contributions to Mobility: Limitations of Seniors Awaiting Discharge from Hospital Care	Canadá	Inglés	2012	2++	Wiley Online Library

Tabla 6 Papers Rehabilitation & Sport medicine

PEDro dio como resultado 979 artículos con la aplicación de las keywords preestablecidas en la tabla 1. de los cuales todos se encontraban disponibles en full text y redactados en idioma inglés, para la recopilación de los artículos se tomaron los que cumplen criterios de edad, autovalencia, sin patologías, no institucionalizados, que no se repitiera en otros buscadores y nivel de evidencia, lo cual nos arrojó 13 artículos (tabla 7) No se incluyeron criterios de abstract e idioma Español por las características propias del buscador.

Buscador	Título	País	Idioma	Año	Nivel de evidencia (SIGN)	Revistas
PEDro	Effects of Pilates and aqua fitness training on older adults' physical functioning and quality of life	Hungría	Inglés	2013	1-	Biomedical Human Kinetics
PEDro	A community-wide campaign to promote physical activity in middle-aged and elderly people: a cluster randomized controlled trial	Japón	Inglés	2013	1-	International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity

PEDro	Changes in spinal range of motion after a flexibility training program in elderly women	Italia	Inglés	2014	1-	Clinical Interventions in Aging
PEDro	Comparison of the effects of water- and land-based exercises on the physical function and quality of life in community-dwelling elderly people with history of falling: a single-blind, randomized controlled trial	Korea	Inglés	2015	1-	Archives of Gerontology and Geriatrics
PEDro	Effect of a home-based exercise program on elderly women's health	Korea	Inglés	2012	1-	Journal of Physical Therapy Science
PEDro	Effects of a short-term whole body vibration intervention on	España	Inglés	2013	1-	Maturitas

	physical fitness in elderly people					
PEDro	Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial	Brasil	Inglés	2013	1-	Einstein
PEDro	Improvement of balance control ability and flexibility in the elderly Tai Chi Chuan (TCC) practitioners: a systematic review and meta-analysis	China	Inglés	2015	1+	Archives of Gerontology and Geriatrics
PEDro	Intensive Exercise Reduces the Fear of Additional Falls in Elderly People: Findings from	Korea	Inglés	2013	2+	Korean Journal of Internal Medicine

the Korea Falls
Prevention
Study

PEDro	A Meta-analysis of the Effect of Walking Exercise on Lower Limb Muscle Endurance, Whole Body Endurance and Upper Body Flexibility in Elders	Korea	Korean	2013	1-	Journal of Korean Academy of Nursing
PEDro	The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription.	EE.UU.	Inglés	2015	1-	Preventive Medicine

PEDro	Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A randomized controlled trial	Brasil	Inglés	2014	1+	Archives of gerontology and geriatrics
PEDro	The effect of stationary walking on the quality of life of the elderly women: A randomized controlled trial	Irán	Inglés	2014	1+	Journal of caring sciences

Tabla 7 Papers PEDro

En total se recopilaron 45 papers para la revisión bibliográfica los cuales cumplen los criterios de búsqueda y de inclusión a la investigación, para la generación de este estudio de los cuales la mayor cantidad se obtuvo de la base de datos PEDRO. Grafico 1.

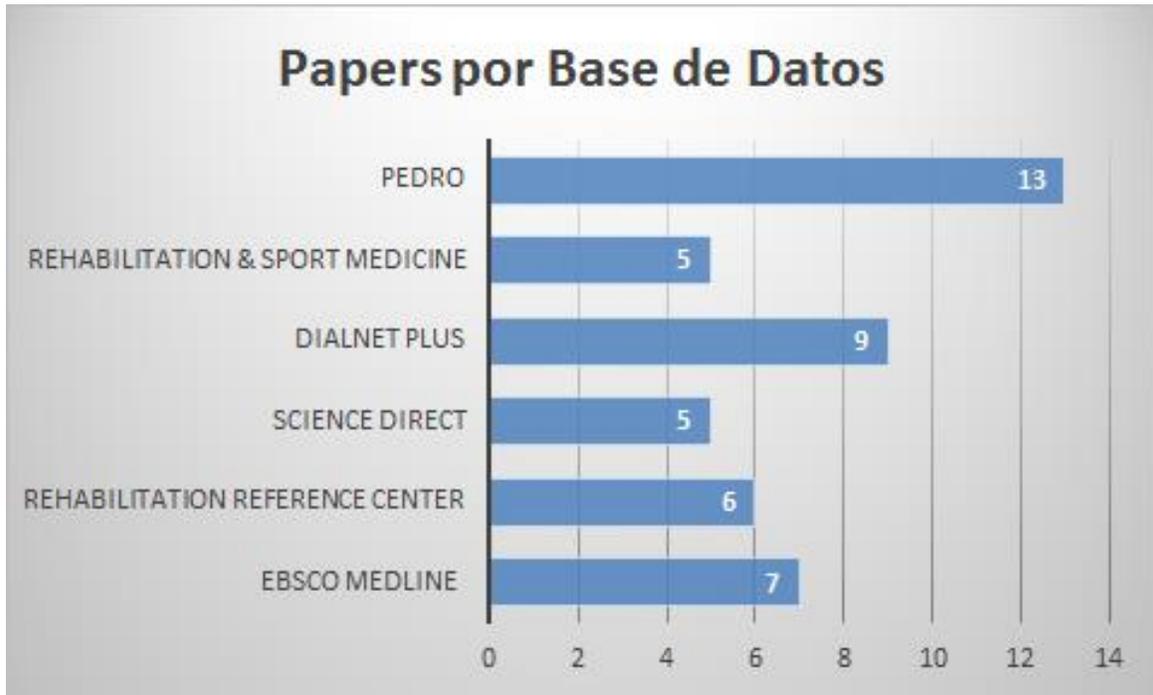


Gráfico 1 Muestra el número de papers recopilados por cada base de datos utilizados en el presente estudio.

Por país de origen España es el que concentra la mayor cantidad de publicaciones, seguida por los Estados Unidos y Korea con 9 y 6 publicaciones respectivamente. Gráfico 2.

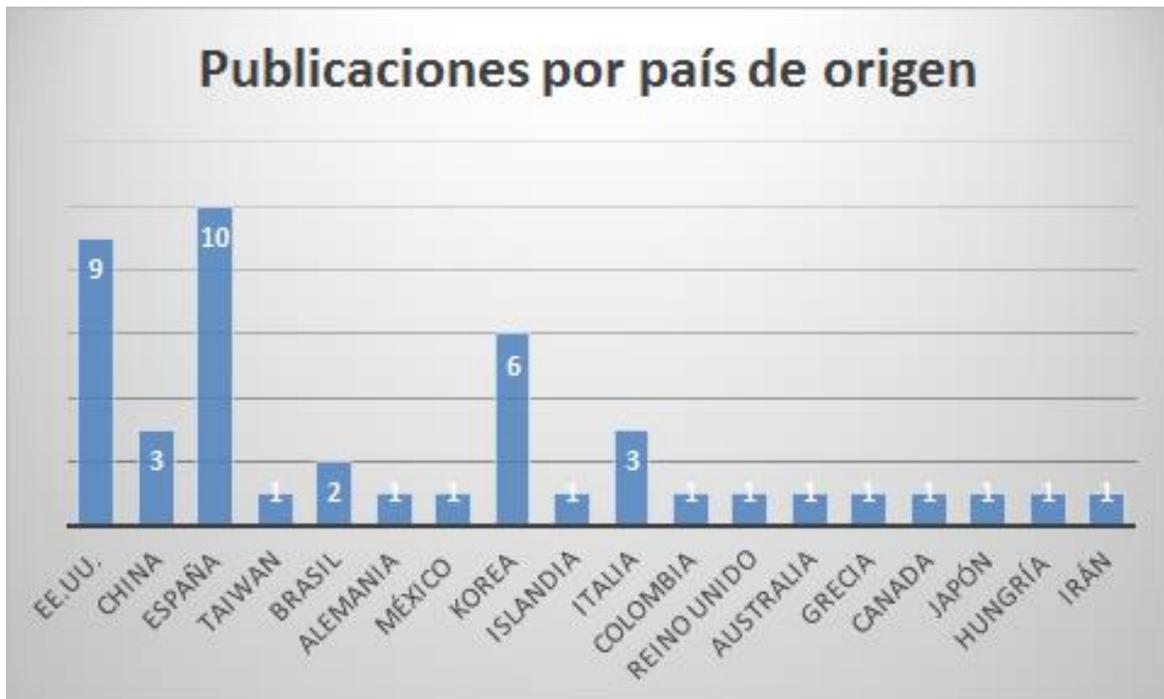


Gráfico 2 Muestra el número de publicaciones por países utilizadas en el presente estudio.

En la siguiente tabla se muestran los centros de investigación donde se originaron los artículos recopilados para nuestro estudio. Destaca en primer lugar con 6 publicaciones el Glendale Adventist Medical Center, de Estados Unidos, Seguido por la Universidad de Zaragoza y Universidad de León, de España con 2 Publicaciones cada una, 2 publicaciones de Dalhousie University, del país Canadá y 2 publicaciones de University of Northern Parana, del país Brasil.

Centros de investigación	Nº de Publicaciones
Glendale Adventist Medical Center (EEUU)	6
Instituto de Biomecánica de Valencia (España)	1
CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina, Zaragoza (España)	1
Deutsche Sporthochschule Köln (Alemania)	1
Aristotle University of Thessaloniki at Serres (Grecia)	1
University of Athens (Grecia)	1
Dalhousie University (canada)	2
CBI Eldercare Services(Canada)	1
Scuola Universitaria Interfacoltà in Scienze Motorie (Italia)	1
Universite de Picardie Jules Verne (Francia)	1
Namseoul University (Korea)	1
Pohang College (Korea)	1
University of Melbourne (Australia)	1
La Trobe University and Northern Health (Australia)	1
National Ageing Research Institute (Australia)	1
Tabriz University of Medical Sciences (Irán)	1
Extremadura University (España)	1
Granadilla Residential Home for the Elderly (España)	1
University of Northern Parana (Brasil)	2
Universidade Estadual de Londrina (Brasil)	1
Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw (Hungría)	1
Physical Education and Medicine Research Center UNNAN (Japón)	1
Associazione Italiana Cultura Sport of Palermo (Italia)	1
Ministry of Trade, Industry and Energy (Korea)	1
Kangwon National University (Korea)	1
University of Zaragoza (España)	2
Universidade de São Paulo (Brasil)	1
Ludong University (China)	1
Health Promotion Foundation of the Korea Institute for Health and Social Affairs (KIHASA) (Korea)	1
Seoul National University (Korea)	1
University of Padova (Italia)	1

Universidad de León (España)	2
Universidad de Valencia (España)	1
Universidad Católica San Antonio de Murcia (España)	1
Universidad de Murcia (España)	1
Universidad de Jaén (España)	1
Universidad Autónoma de Madrid (España)	1
Universidad de Lleida (España)	1
Universidad Estatal de Paraíba (Brasil)	1
German Federal Ministry of Education and Research (Alemania)	1
Universidad de Guanajuato (México)	1
University of Arizona (EEUU)	1
Sahmyook University (Korea)	1
University of Iceland (Islandia)	1
Pamukkale University (Turquía)	1
Hong Kong Baptist University (Korea)	1
National United University (Taiwan)	1
Cardiff University (UK)	1
Shanghai University of Sport (China)	1
Georgia Southern University (EEUU)	1

Tabla 8 Muestra los centros de investigación de los papers utilizados en este estudio.

La revista con la mayor cantidad de publicaciones fue la revista CINAHL, seguida por cirugía y cirujanos con 6 y 4 publicaciones respectivamente. Grafico 3.



Gráfico 3 Muestra el número de publicaciones por revista utilizados en el presente estudio.

El número de papers publicados por año, graficados en porcentaje nos arroja que durante el año 2015 se publicaron 25,86% y el año 2013 un 24,14% de la totalidad de papers utilizados en este estudio, y solo 1 del año 2017 cumplía con los criterios de inclusión de esta investigación. Gráfico 4.



Gráfico 4 Muestra el porcentaje de publicaciones a partir del 2012 a la fecha.

Los tipos de ejercicios abordados por publicación muestra una alta incidencia de la investigación relacionada a fuerza muscular y la práctica de ejercicio físico en desmedro de las investigaciones relacionadas exclusivamente a flexibilidad y su relación con el riesgo de caídas. Gráfico 5

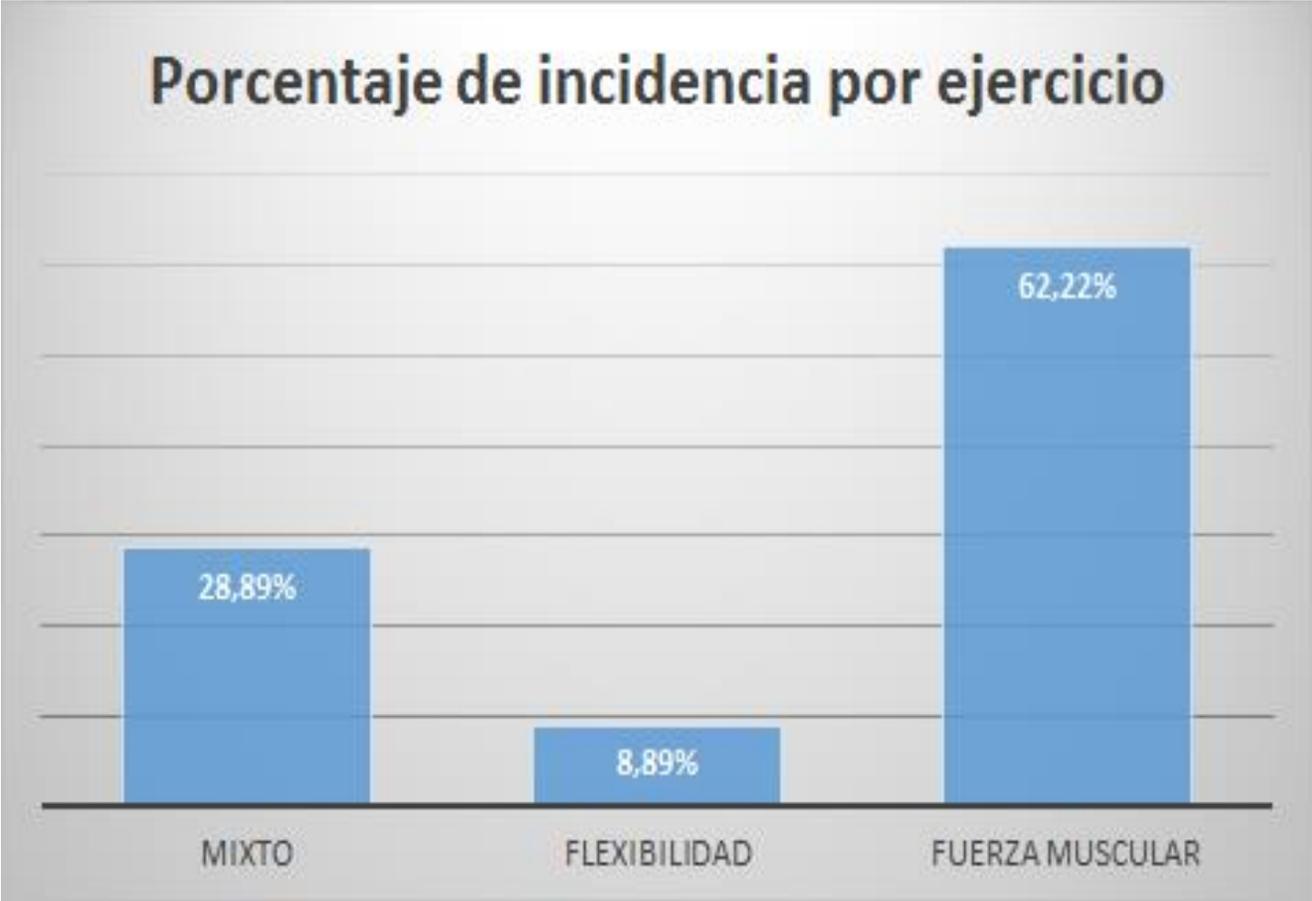


Gráfico 5 Incidencia de los tipos de ejercicios en la evidencia obtenida.

El nivel de evidencia por publicación obtenido con la escala scottish intercollegiate. guidelines network (SIGN) indica que 15 artículos contaban con nivel de evidencia 1+, 10 contaban con nivel de evidencia 1- y solo un artículo contaba con nivel de evidencia 1++. Tabla 9.

Nivel de evidencia (SIGN)	Nº de papers	% grado de evidencia
1++	1	2,22%
1+	15	33,33%
1-	10	22,22%
2++	6	13,33%
2+	8	17,78%
2-	4	8,89%
3	1	2,22%
4	0	0,0%

Tabla 9 Porcentaje de papers según grados de evidencia en base a la escala

La evidencia encontrada en los estudios seleccionados y revisados, nos indica que esta es concluyente y que responde a las interrogantes planteadas con la investigación.

De los papers seleccionados, podemos identificar una marcada tendencia hacia el efecto beneficioso para la salud del adulto mayor autovalente en general, a través de los ejercicios de fuerza y flexibilidad.

II. Resultados de estudios analizados

Título	Autores	Revista	Resultados
1) Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad.	A. Lavedán P. Jürschik T. Botigué	Atención primaria	Identifica cuales son los factores que se conjugan en el evento de caída, los cuales son el miedo a caerse, algún tipo de discapacidad y los síntomas depresivos los cuales en conjunto favorecen el evento de caída las cuales traen consigo pérdida de la funcionalidad de los adultos mayores, institucionalización y elevada morbimortalidad.
2) Estudio longitudinal de la flexibilidad funcional en mayores físicamente activos.	Matos Duarte, M Martinez de Haro, V Sanz Arribas, I.	Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y deporte	Con un programa habitual de mantenimiento de la condición física, el cual consiste en ejercicios de flexibilidad 2 veces por semana muestran una evolución positiva de la flexibilidad en el adulto mayor, mejorando sus índices después de un año. También nos recomienda que en futuras investigaciones sería conveniente que los estudios de flexibilidad sean en pacientes al límite de la dependencia física y la comparación de este por su

			nivel físico y sexo.
3) Envejecimiento, masa muscular y entrenamiento de la fuerza muscular: una revisión	S. Arboleda F. Patiño J. de Paz	Lúdica pedagógica	<p>En los últimos 25 años, se ha generado un cambio en la consideración de la importancia que juega la fuerza dentro del mantenimiento de la capacidad funcional y la autonomía de los adultos mayores, también la integración del concepto de sarcopenia y sus criterios diagnósticos.</p> <p>Actualmente el entrenamiento de fuerza es el aconsejado para las personas mayores, pero también deja en claro que con la evidencia investigada y de las múltiples guías para el entrenamiento de fuerza se precisan mayores investigaciones sobre el modo, la frecuencia y la intensidad óptima para el tratamiento de la sarcopenia.</p>
4) El entrenamiento vibratorio como intervención en la sarcopenia: Repercusiones en el sistema	María Victoria Palop Montoro Juan Antonio Párraga Montilla Emilio Lozano	Nutrición hospitalaria	Este documento es una herramienta eficaz que demuestra que la vibración de cuerpo completo resulta ser un método de ejercicio eficaz en el entrenamiento de fuerza el cual tiene resultados

neuromuscular de los adultos mayores.	Aguilera		parecidos al entrenamiento de resistencia convencional, lo cual indica que este ejercicio podría ser efectivo en el tratamiento de la sarcopenia.
5) Evolución de la fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad de mujeres mayores activas en relación con la edad.	Vaquero-Cristóbal R. González-Moro, Ros, E. Alacid, F.	European Journal of Human Movement	Identifica que tanto fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad, tienen una involución paulatina durante el envejecimiento. Describe igualmente que características sufren declive primero y cuales les siguen en este sentido describe que las primeras en verse afectadas son la flexibilidad, la agilidad y el equilibrio y las que lo hacen con más lentitud son la resistencia y la fuerza.
6) Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia.	Carlos J. Padilla Colón Pilar Sánchez Collado María José Cuevas	Nutrición hospitalaria	Establece que la realización de entrenamiento físico, objetivamente el entrenamiento de fuerza es una de las herramientas más potentes para prevenir los efectos deletéreos de la sarcopenia y los efectos relacionados a esta condición (caídas a nivel y deterioro cognitivo) Pero también remarca el hecho de que se

			requieren más estudios acerca del entrenamiento de fuerza y sarcopenia.
7) Una nueva puntuación de fitness funcional y su asociación con el nivel de obesidad en personas mayores de 65 años no institucionalizadas.	Julián Alcazar. Sara Vila-Maldonado Raquel Predrero-Chamizo	European Journal of Human Movement	Revela que la promoción y aplicación de programas de ejercicios ayuda a la prevención y tratamiento de las consecuencias deletéreas del envejecimiento, orientadas a la obtención de independencia y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.
8) Efectividad de una intervención para reducir el miedo a caer en las personas mayores.	Juan Carlos Melendez-Moral Tatiana Garzón-Soler Alicia Salesgalán	Aquichan	La aplicación de educación sumada a un programa de ejercicio físico disminuye el temor a repetir el evento de caída y por consiguiente se infiere una disminución del evento de caída, mejorando la actividad física, disminuyendo los episodios de ansiedad y mejorando el equilibrio. Este estudio revela la necesidad de incluir seguimientos a largo plazo para identificar si la obtención de mejoras se prolonga en el tiempo y la inclusión de programas cognitivos-conductuales para el

			complemento de la terapia.
9) Efectos de la lateralidad sobre la flexibilidad, la fuerza-resistencia y el equilibrio en mujeres mayores activas.	Raquel Vaquero-Cristóbal Ignacio Martínez González-Moro Fernando Alacid	Retos	Establece que la fuerza muscular, la resistencia muscular y el equilibrio en las mujeres mayores, no se encuentran en relación a la dominancia, por lo cual la aplicación de la gerontogimnasia se deberá aplicar en relación de evitar las descompensaciones de las extremidades incluyendo una mayor cantidad de estiramientos en pierna dominante y el brazo no dominante.
10) Association between muscular strength and inflammatory markers among elderly persons with cardiac disease: results from the KORA-Age study	K. A. Volaklis M. Halle W. Koenig R. Oberhoffer Et al	Clin Res Cardiol	Los hallazgos sugieren que los niveles más bajos de fuerza muscular pueden ser un marcador de inflamación crónica en personas mayores con enfermedades cardíacas. La implementación de ejercicio de resistencia para estas personas, como actualmente recomendado por distintas organizaciones de salud, Parece ser esencial para reducir los efectos adversos directos de la inflamación crónica y envejecimiento en el

			catabolismo muscular.
11) Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos.	Fabián García Flores Antonio Rivera Cisneros Jorge Sánchez González Et al	Cirugía y Cirujanos	Los componentes más importantes asociados al equilibrio son la fuerza muscular y la velocidad de marcha. Se encontró correlación significativa y el tratamiento estándar fue el que modificó más efectivamente estos parámetros. Los resultados observados permiten distinguir que el tratamiento de facilitación neuromuscular propioceptiva controla la kinestesia, mientras que el tratamiento estándar modifica la fuerza muscular y la velocidad de marcha y, por ende, el equilibrio de cada paciente, con caídas o factores de riesgo para caídas.
12) Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly	Cheol-Jin Kwak You Lim Kim Suk Min Lee	The Journal of Physical Therapy science	Los resultados medidos mediante los distintos test (functional reach test, berg balance scale, dynamic gait index, timed up and go test y sit and reach test) arrojan mejoras significativas en el

people			grupo que se utilizó banda elástica posterior a un tratamiento con fisioterapia.
13) Muscular strength and physical function in elderly adults 6–18 months after a 12-week resistance exercise program.	Olof Gudny Atli Arnarson A. Ramel Et al	Scandinavian Journal of Public Health	Concluimos que un programa de ejercicio de resistencia de 12 semanas tiene efectos positivos sobre la fuerza y la función que puede durar de 6 a 18 meses después del finalizar dicho Programa, y la actividad física limitará la Pérdida de fuerza muscular en comparación con la inactividad.
14) Effectiveness of a targeted exercise intervention in reversing older people's mild balance dysfunction: A randomized controlled trial.	Xiao jing yang Kelth hill Kirsten moore	Physical Therapy journal	Los programas de ejercicios personalizados basándose en programas de equilibrio y fuerza muscular mejoran el desempeño del balance en adultos mayores. Confirma que la disfunción de equilibrio puede ser modificada con un programa de ejercicios de fuerza
15) Effect of dancing on the risk falling related factors of healthy older adults: a	E. López J. Rodríguez Luis E.	Archives of gerontology and geriatrics	Deja en claro que si bien los estudios seleccionados mostraron efectos positivos en los factores asociados (fuerza y flexibilidad).

systematic review	Et al		El acto mismo de la danza no mostró un marco un efecto beneficioso claro, diversos factores afectaron los resultados, tamaño de la muestra, homogeneidad de las variables, tipo de danza, etc.
16) The role of sarcopenia with and without fracture	U.Tarantino J. Baldia M. Scimeca Et al	Injury	<p>Plantea que los ejercicios de equilibrio pueden mejorar la autoeficacia relacionada a las caídas, la marcha, velocidad, reduciendo el riesgo de caídas.</p> <p>El ejercicio podría entonces ser un instrumento válido para mejorar huesos y músculos, y podría ser una buena estrategia para reducir Riesgo de fractura y discapacidad en la población de edad avanzada.</p>
17) Effects of sedentary condition and longterm physical activity on postural	Luisa Pizzigalli Said ahmaidi Alberto rainoldi	Sport Sci Health	Indica claras diferencias del equilibrio postural entre adultos mayores sedentarios y adultos mayores entrenados, también destaca que el mejor rendimiento de

balance and strength responses in elderly subjects			estabilidad se alcanza con ejercicios de fuerza muscular máxima, sin restar importancia del control sensorial y el control motor para responder a las oscilaciones posturales, las cuales si se encuentran indemnes no será necesario un programa de fuerza muscular.
18) Side-Alternating vibration training for balance and ankle muscle strength in untrained women	Styliani Spiliopoulou Ioannis G. Amiridis Georgios Tsigganos	Journal of Athletic Training	El entrenamiento de vibración disminuye el balanceo postural en mujeres no entrenadas, pero no provoca mejorías en la fuerza de rodilla.
19) The effects of balance training and ankle training on the gait of elderly people who have fallen	Jung-Hyun Choi Nyeon-Jun Kim	Physical Therapy journal	Identifica el problema de las caídas y la implicancia que tienen en el adulto mayor y como está generará miedo a repetir el evento, también describe cómo el entrenamiento de fuerza muscular sobre la articulación de tobillo genera cambios significativos en la velocidad de marcha, la longitud de paso, cadencia, etc. Lo cual repercutirá en el evento de caídas, disminuyendo su

			incidencia.
20) Vestibular and motor contributions to mobility: Limitations of seniors awaiting discharge from hospital care	Michelle D. Golder E. Marie Earl Laurie H. Mallery	Physiother. Res. Int.	<p>Integra el concepto de evaluación integral del adulto mayor para prevenir el riesgo de caídas y mejorar la funcionalidad, para poder planificar y ayudar en las decisiones sobre la necesidad de brindar ayudas en el hogar etc.</p> <p>El uso de herramientas vestibulares y motoras se indican para mejorar la movilidad y reducir el riesgo de caídas, la debilidad muscular y deterioro vestibular derivado de una alteración, inactividad o reposo prolongado.</p> <p>Pero en ambiente hospitalario la utilización de insumos vestibulares, contribuye a la movilidad deficiente incluso más aún que la debilidad de la musculatura de extremidades inferiores.</p>
21) Effects of Pilates and aqua fitness training on older adults' physical functioning	M. Vécseyne Kovach J. Kopkáné Plachy	Biomedical Human Kinetics	Un programa de Pilates presentado por Kloubec demostró que la exposición al ejercicio Pilates durante 12 semanas, dos sesiones de 60

and quality of life	J. Bognár Et al		minutos por semana era suficiente para promover incrementos estadísticamente significativos en la flexibilidad de los isquiotibiales y de fortalecimiento muscular. Además, hubo una mejora en la percepción de la calidad de vida mediante la satisfacción de estar inserto en un programa de entrenamiento.
22) community-wide campaign to promote physical activity in middle-aged and elderly people: a cluster randomized controlled trial	M. Kamada J. Kitayuguchi S. Inoue Et al	International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity	En conclusión el grupo ECA mostró que la CAQ no promovió la actividad física en 1 año. No se observaron diferencias significativas en la conciencia y el conocimiento entre los grupos de intervención y control como los impactos a corto plazo de la campaña.
23) Changes in spinal range of motion after a flexibility training program in elderly women	G. Battaglia M. Bellafiore G. Caramazza Et al	Clinical Interventions in Aging	En conclusión, los resultados indican que el protocolo de entrenamiento de flexibilidad realizado durante 8 semanas podría mejorar ROM espinal en mujeres de edad avanzada. Estos datos

			<p>podrían ser adecuados para aumentar el conocimiento sobre la metodología de la gimnasia geriátrica. En particular, este estudio mostró que un patrón de carga de trabajo específico (conjunto, repeticiones, tipo de ejercicio) podría aumentar el ROM en las mujeres de edad avanzada. Además, se observó que el protocolo de entrenamiento era practicable y seguro para las personas mayores activas con autonomía y la capacidad de autocuidado. De acuerdo con el Colegio Americano de Medicina del Deporte, este estudio podría apoyar el consenso en la prescripción de ejercicios de flexibilidad para mejorar el ROM de CV y la calidad de vida en las personas mayores.</p>
24) Comparison of the effects of water- and land-based exercises on the physical function and quality of life in community-dwelling	O. SeJun L. Jong-Min K. Yushin Et al	Archives of Gerontology and Geriatrics	<p>Los resultados sugieren que los ejercicios con base acuosa pueden mejorar la función de las extremidades inferiores y la eficacia de la caída entre adultos mayores. Ambos grupos mostraron un</p>

elderly people with history of falling: a single-blind, randomized controlled trial			aumento en la eficacia de la caída, además de un aumento de la calidad de vida.
25) Effect of a home-based exercise program on elderly women's health	R. Hyo-Lyun L. Dae-Hee	Journal of Physical Therapy Science	El grupo de ejercicio, que lleva a cabo el programa de ejercicios en el hogar, mostró mejoras en miembro superior y fortalezas musculares de las extremidades inferiores, la flexibilidad y la resistencia cardiorrespiratoria. Por otro lado, la flexibilidad de la extremidad superior, el equilibrio estático, y la resistencia cardiorrespiratoria del grupo control disminuyó. No hubo cambios significativos en el colesterol total en ninguno de los grupos. Como recomendación es necesario educara los adultos mayores sobre la práctica de ejercicios de mantención.
26) Effects of a short-term whole body vibration intervention on physical fitness in elderly people	A. Gómez A. González I. Araa Et al	Maturitas	Se concluye que un programa de entrenamiento de 11 semanas basado en WBV de alta frecuencia mejora la aptitud física en hombres y mujeres de edad avanzada. En concreto, las mejoras observado en la

			fuerza de extremidad inferior y superior, flexibilidad de extremidad inferior, Agilidad, velocidad de marcha y resistencia. Además de ser un método novedoso, lo cual llama la atención de los participantes.
27) Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial	M. Bottino A. Leopold R. Aparecida Et al	Einstein	Tanto la resistencia como la actividad aeróbica son eficientes para mejorar la condición física y la funcionalidad en los adultos mayores. En la muestra de este estudio, el RG mejoró flexibilidad y equilibrio estático en S/S de la silla, y la puntuación total del SPPB. Por otro lado, AG velocidad de la marcha, equilibrio estático y puntuación total de EI SPPB.
28) Improvement of balance control ability and flexibility in the elderly Tai Chi Chuan (TCC) practitioners: A systematic review and meta-analysis	Y. Huang X. Liu	Archives of Gerontology and Geriatrics	En conclusión, la práctica de TCC fue beneficiosa para mejorar la capacidad de control del equilibrio y la flexibilidad de los adultos mayores, lo que puede ser la razón de la prevención de caídas.

<p>29) Intensive Exercise Reduces the Fear of Additional Falls in Elderly People: Findings from the Korea Falls Prevention Study</p>	<p>D. Hyun Oh J. Eun Park E. Sook Lee Et al</p>	<p>The Korean Journal of Internal Medicine</p>	<p>El programa de ejercicio de 12 semanas descrito aquí redujo el temor a caer. También mejoró el equilibrio, la flexibilidad y la fuerza muscular de los participantes y se asoció con una mejor calidad de vida.</p>
<p>30) The Effect of Stationary Walking on the Quality of Life of the Elderly Women: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>M. Dehi P. Aghajari M. Shahshahani Et al</p>	<p>Journal of Caring Sciences</p>	<p>La realización del ejercicio regular y frecuente como es la caminata estacionaria arroja resultados positivos, ya que fomenta un envejecimiento saludable y por ende mejorar la calidad de vida de las mujeres de este estudio.</p>
<p>31) A Meta-analysis of the Effect of Walking Exercise on Lower Limb Muscle Endurance, Whole Body Endurance and Upper Body Flexibility in Elders</p>	<p>R. Kook-Hee P. Hyeoun-Ae</p>	<p>Journal of Korean Academy of Nursing</p>	<p>Los resultados indican que el ejercicio de caminar mejora la función física en los A.M. El ejercicio de la marcha se puede hacer en cualquier momento y en cualquier lugar es de hecho un ejercicio muy eficaz para las personas mayores.</p>
<p>32) Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A</p>	<p>M. oliveira R. da Silva J. Cascal</p>	<p>Archives of gerontology and geriatrics</p>	<p>Se concluye que 12 semanas de entrenamiento físico sensorio motor, cardiorrespiratorio, fuerza muscular y flexibilidad,</p>

<p>randomized controlled trial</p>	<p>Et al</p>		<p>mediante mini trampolín, gimnasia acuática y gimnasia general en piso, durante dos veces por semanas, en días alternos, con 60 minutos de duración, de una manera progresiva y aumento de volúmenes, con uso de bandas elásticas, pesas de 1 kilo, mejoran el equilibrio postural en mujeres mayores, esto contribuye al uso de nuevas formas de ejercicio para la promoción de salud</p>
<p>33) Differences in Functional Fitness Among Older Adults With and Without Risk of Falling</p>	<p>Y. zhao P. Chung</p>	<p>Asian nursing research</p>	<p>Los adultos mayores que se encuentran con una fase temprana del riesgo de caída presentan una disminución de su capacidad funcional, especialmente su agilidad y equilibrio dinámico, fuerza muscular y resistencia aeróbica, así como una relación combinada entre todos estos parámetros, lo cual aumenta la probabilidad de riesgo de caída, siendo la agilidad con la capacidad de equilibrio dinámico las primeras en verse afectadas.</p> <p>Pero también describe que es</p>

			difícil encontrar parámetros específicos que sean generales a todos los adultos mayores, lo cual merecería un estudio adicional.
34) Effect of Tai Chi Exercise on Fall Prevention in Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials	Y. Hu Y. Chun H. Chen Et al.	International Journal of Gerontology	Esta revisión nos demuestra que la evidencia disponible acerca del tai chi, indica que este presenta un efecto protector significativo sobre el riesgo de caídas. La eficacia dependerá del estilo de tai chi aplicado y el tiempo de práctica.
35) The effect of Tai Chi intervention on balance in older males	D. Yu HJ. Yang	Journal of Sport and Health Science	La práctica de tai chi durante 24 semanas durante 3 veces a la semana, durante 60 minutos por un instructor de tai chi, muestra una influencia positiva en el equilibrio velocidad de reacción y la flexibilidad entre los adultos mayores.
36) Women and exercise in aging	K. Kendall C. Fairman	Journal of Sport and Health Science	La aplicación de ejercicio físico a una intensidad moderada (30 min.) a alta (20 min.) es beneficioso para la respuesta cardiovascular, durante 3 días a la semana, sumando a la aplicación de ejercicios de estiramientos de

			<p>30s por repetición sobre cada grupo muscular, sirven para aumentar la flexibilidad y amplitud de movimiento.</p> <p>La aplicación de ejercicios de resistencia (40%-50% de una repetición máxima) con 10 - 15 repeticiones con 3 min. De descanso sumado a una progresión en trabajo de peso con 05 kg. En extremidad superior y 1 kg. en extremidad inferior mejoran la fuerza muscular y la respuesta funcional en mujeres de edad avanzada.</p>
37) The effects of pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription	V. Bullo M. Bergamin S. Gobbo Et al	Preventive Medicine	Los efectos del entrenamiento de pilates (PET) deben ser considerados a la hora de prescribir ejercicio físico ya que estos mejoran la calidad de vida de los adultos mayores, mediante la disminución del riesgo de caídas, aumentando la condición física y aumento del estado anímico de los adultos mayores.
38) Frail Older Adults: Occupational Therapy	D. Matlick, PT L. Schulz	Cinahl	Las citoquinas proinflamatorias, niveles bajos de hormona de crecimiento humano (HGH) y testosterona, aumento de la

			<p>producción de oxígeno, los radicales libres, la desnutrición y la reducción del impulso neurológico pueden conducir a sarcopenia.</p> <p>La disminución de la síntesis de proteínas y la degradación de proteínas puede conducir a la pérdida de proteínas musculares.</p> <p>La pérdida de la proteína muscular puede reducir la actividad física.</p>
39) Fall Prevention in Older Adults: Occupational Therapy	H. Wiemer L. Schulz	Cinahl	<p>Una caída puede resultar de un problema agudo como un accidente cerebrovascular o ataque cardíaco; Sin embargo, las caídas en los adultos mayores suelen ser resultado de una combinación de factores de riesgo relacionados con el paciente (intrínsecos) y ambientales (extrínsecos).</p> <p>La mayoría de las caídas ocurren en el hogar a partir de la altura de los pies (por ejemplo, tropezar al caminar)</p>

			y están en un nivel (es decir, no caen de arriba de las escaleras).
40) Falls in Older Adults	E. Palmer L. Watkins	Cinahl	<p>En los adultos mayores, las caídas accidentales se asocian con un bajo funcionamiento físico, postura y estabilidad de la marcha, respuestas de enderezamiento lentas e hipotensión ortostática.</p> <p>La disfunción del control postural se debe a un deterioro en uno o más de los siguientes niveles: sistemas sensoriales periféricos, centra La disfunción en los componentes del sistema nervioso central (SNC) y los órganos efectores. La disfunción en los sistemas sensoriales periféricos puede causar deterioro de la visión, funciones vestibulares y somatosensación. La disfunción en los componentes del SNC puede causar alteraciones en la perfusión muscular, la</p>

			disfunción en los sistemas efectores puede conducir a alteraciones de la fuerza, la flexibilidad y la resistencia.
41) Nintendo Wii Fit and Balance Training in Older Adults	R.Dressendorfer	Cinahl	Los resultados de los estudios preliminares indican que la NWF podría ser un complemento en la terapia o quizás una intervención independiente para mejorar el equilibrio en pacientes con una variedad de condiciones incapacitantes; Sin embargo, los ensayos controlados aleatorios son carentes. Aunque se necesita más investigación, la NWF también puede ser útil para las pruebas de balance, ya sea por sí mismo, o como adjunto. Esta revisión clínica proporciona información sobre el video de NWF para evaluar y mejorar la estabilidad postural y el equilibrio dinámico de los adultos mayores.
42) Romberg Balance Test	E. Palmer,	Cinahl	Se concluye que el resultado de la prueba de referencia Romberg anormal fue un predictor significativo de las caídas en los próximos 2 años

			en Adultos mayores.
43) Timed Up and Go Test	D. Matlick	Cinahl	<p>Los pacientes sometidos a esta prueba corren mayor riesgo de caídas. Seguir los protocolos de instalación para la prevención de caídas y apropiada protección / asistencia para asegurar la seguridad del paciente mientras se administra esta prueba.</p> <p>Esta prueba no debe usarse Si no se puede completar de forma segura o si la cognición y / o el estado mental del paciente se lo impiden.</p>
44) The clinical effectiveness of self-care interventions with an exercise component to manage knee conditions: A systematic review	K. Button P. E. Roos I. Spasic Et al	The knee	Esta revisión nos demuestra la evidencia contradictoria que se recogió acerca de la ejecución de un programa de ejercicios y autocuidado a largo plazo, pero indica que el desarrollo a largo plazo puede mejorarse con un incremento en la prescripción del ejercicio físico, la mejora del contenido y del seguimiento.

			Se requiere mayor cantidad de investigación e integrar los programas de autocuidado y ejercicio ya que existe poca evidencia acerca del uso combinado de estas intervenciones.
45) Effectiveness of Foot and Ankle Exercise Programs on Reducing the Risk of Falling in Older Adults	Michael Schwenk Elise DeHaven Jordan Bahareh Honarvararaghi	Journal of the American Podiatric Medical Association	Se concluye que el ejercicio de pie y tobillo puede reducir el riesgo de caídas, mejorando la estabilidad y flexibilidad de estos

Durante la investigación se encontraron 45 paper de calidad los cuales hablan en su mayoría de fuerza muscular o fuerza muscular más flexibilidad, dentro de los cuales el entrenamiento físico es una herramienta para disminuir la incidencia de la sarcopenia, y mejorar la performance muscular del adulto mayor.

La flexibilidad es una herramienta terapéutica poco abordada, que también por la evidencia da buenos resultados a la hora de mejorar el rango osteomuscular de movimiento y con esto contribuir al balance y equilibrio para disminuir la incidencia de caída. (Matos Duarte 2017).

Los hallazgos sugirieron que la fuerza muscular y flexibilidad son componentes que ayudan a la funcionalidad del paciente adulto mayor autovalente en rutinas de ejercicios, supervisadas por un profesional de la salud competente, específicamente un kinesiólogo, ya que el ejercicio físico más la educación, son factores importantes a la hora de evaluar el riesgo de caídas y la independencia de las ABVD.

Por lo tanto sí se cumple con lo esperado en cuanto a la evidencia que apoya la investigación.

III. Discusión.

El origen de las caídas tiene una etiología multicausal Golder M. (2012) en la cual, según la investigación realizada, es de vital importancia la existencia de una correcta intervención mediante una pauta de ejercicios enfocados en mejorar la fuerza y flexibilidad de los adultos mayores. De Oliveira M. (2014).

El entrenamiento físico junto con la ejecución de determinados programas de flexibilidad en el adulto mayor mejoran sustancialmente los índices de estabilidad en los adultos mayores. Se recomienda el ejercicio físico en adultos mayores de cualquier edad, inclusive más específicamente el ejercicio de fuerza muscular para disminuir los efectos de la sarcopenia y los eventos traumáticos asociados a la pérdida de estabilidad articular que propician caídas a nivel, pero se recomienda que se siga investigando acerca de la generación de programas específicos de fuerza muscular en pacientes con procesos de sarcopenia Padilla Colón C. (2014).

Se plantea también que el tema abordado requiere de mayores investigaciones en ciertas áreas específicas como lo son la frecuencia de la aplicación de las sesiones de terapia, modo de ejercicio e intensidad del ejercicio Arvoleda S. (2014), así mismo también es importante la identificación correcta de parámetros específicos los cuales sean atingentes a todos los adultos mayores Zhao Y. (2015) y por último el seguimiento de programas de autocuidado a largo plazo del adulto mayor Button (2014).

IV. Conclusión.

De los papers seleccionados se muestra una clara tendencia de que si es beneficiosos para el adulto mayor autovalente, la aplicación de ejercicios de fuerza y flexibilidad y su relación de cómo estos disminuiría las incidencias de lesiones producto de la disminución del riesgo de caída y el evento de caída en sí

Si bien el proceso de deterioro de las capacidades es algo común que presenta el adulto mayor siendo dentro de los parámetros, la fuerza es de los que se pierden con mayor tardía y la flexibilidad uno de los que primeros se pierden en primeras instancias, ambas se ven afectadas con la edad y ambas pueden ser abordadas con una correcta ejecución de ejercicio físico y técnicas de elongación.

Los programas de ejercicios mostraron mejoras en la longitud máxima, extensibilidad y las fuerzas resistivas pasivas en la musculatura del tríceps sural y tibial anterior de los adultos mayores en un programa de elongación de 8 semanas, e intervenciones de estiramiento de 10 semanas sobre la columna lumbar mejora la movilidad en adultos mayores sanos, por lo cual como se puede apreciar disminuiría el riesgo de caídas debido a la mejor performance de las articulaciones que mantienen el balance, mejoran las estrategias de equilibrio y evitan el evento de caída a nivel en adultos mayores sanos.

Se plantea que realizar ejercicio físico durante 3 veces a la semana, de intensidad moderada a alta, además de realizar ejercicios de flexibilización de 30 segundos por repetición por grupos musculares puede generar efectos beneficiosos en mujeres adultos mayores. Tabla 8

Sistema de Ejercicio de entrenamiento	Ejercicio	Cambio fisiológico	Potencial beneficio de salud
Entrenamiento de resistencia	Ejercicios con carga.	<p>Aumentan:</p> <p>Área de sección transversal del músculo, tamaño de la fibra muscular, cantidad de proteínas contráctiles que se traduce en aumento de la densidad mineral ósea.</p> <p>Disminuyen:</p> <p>Disminuyen:</p>	<p>Aumentan:</p> <p>con la aplicación del ejercicio se ve aumentada la fuerza, el balance y mejora la postura, Optimizando el funcionamiento físico.</p> <p>Disminuyen:</p> <p>La incidencia de osteoporosis, el riesgo de caídas y por consiguiente el riesgo de lesiones asociadas.</p>
Entrenamiento de la flexibilidad	Ejercicios de estiramientos	<p>Aumentan:</p> <p>Tamaño, resistencia y elasticidad de los tendones</p>	<p>Aumentan:</p> <p>El rango de movimiento osteomuscular, lo cual trae consigo una mejor capacidad para realizar las ABVD.</p>

Tabla 9 Efectos fisiológicos y beneficios asociados a diferentes modos de actividad.

Nota: Tabla de elaboración propia a partir de los datos tomados de: Kendall, K., & Fairman, C. (2014). Women and exercise in aging. *Journal of Sport and Health Science*, 3,170-178.

La información recogida describe que el ejercicio debe realizarse en programas durante mínimo 12 semanas para mejorar las aptitudes físicas del adulto mayor sano y que los ejercicios de resistencia muscular pueden generar beneficios hasta 6 a 18 meses posterior a la intervención terapéutica, así mismo se indica que la ejecución del programa debe realizarse mínimo durante 3 veces a la semana, para la obtención de resultados satisfactorios en la reducción del miedo al riesgo de caída.

Se identifica la importancia de los ejercicios puntualmente de flexibilización en el adulto mayor, deben ser realizados mediante un programa de intervención de 2 veces por semana para obtener resultados favorables, los hallazgos nos orientarían a que la aplicación un protocolo de flexibilidad mediante un patrón de carga específica durante 8 semanas, aumenta el rango de movimiento osteomuscular de columna vertebral y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores de una forma segura.

Se concluye que los programas de ejercicios en la articulación de tobillo, puede reducir el riesgo de caídas, aumentando la estabilidad y flexibilidad del segmento, brindando una mejor performance articular para la obtención de mejores herramientas que disminuyen el riesgo de caída.

Los hallazgos son concluyentes a la hora de plantearnos si los ejercicios de fuerza y flexibilidad ayudan en la prevención del riesgo de caída, la información obtenida durante los últimos años así lo indica y la evidencia avala la investigación, por lo cual, programas de entrenamiento preventivo, disminuirían el riesgo de lesión por caídas y aumentaría la funcionalidad del adulto mayor sano.

Bibliografía

1. Alcázar, J., Vila Maldonado, S., & Pedrero Chamizo, R. (2016). A novel functional fitness score and association with obesity status in non-institutionalized males and females aged 65 or over: The exernet multicenter study. *European Journal of Human Movement*, 56-73.
2. Arboleda, S., Patiño, F., & De la Paz, J. (2014). Envejecimiento, masa muscular y entrenamiento de la fuerza: Una revisión. *Lúdica Pedagógica*, 47-56.
3. Battaglia, G., Bellafiore, M., Caramazza, G., Paoli, A., Bianco, A., & Palma, A. (2014). Changes in spinal range of motion after a flexibility training program in elderly women. *Clinical Interventions in Aging*
4. Bottino Roma, M. F., Leopold Busse, A., Aparecida Betoni, R., Cesar de Melo, A., Kong, J., Santarem, J. M., & et al. (2013). Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial. *Einstein*, 153-7.
5. Bullo, V., Bergamina, M., Gobbo, S., & Sieve, J. (2015). The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. *Preventive Medicine*, 1-11.
6. Cheol-Jin Kwak, Kim, Y., & Lee, S. (2016). Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *The Journal of Physical Therapy Science*, 28: 3189–3196.
7. de Oliveira, M., da Silva, R., Dascal, J., & Teixeira, D. (2014). Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 506-514.
8. Dehi, M., Aghajari, P., Shahshahani, M., Takfallah, L., & Jahangiri, L. (2014). The Effect of Stationary Walking on the Quality of Life of the Elderly Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Caring Sciences*, 103-111.
9. Dressendorfer, R. (2016). Nintendo Wii Fit and Balance Training in Older Adults. *Cinahl*.
10. García-Flores F, R.-C. A.-G. (2016). Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos. *Cirugía y Cirujanos*, 84(5):392-397.
11. Golder, M., Earl, E., & Mallery, L. (2012). Vestibular and Motor Contributions

- to Mobility: Limitations of Seniors Awaiting Discharge from Hospital Care. *Physiother Res Int.*, 200-207.
12. Gómez Cabello, A., González Agüero, A., Ara, I., Casajús, J., & Vicente Rodríguez, G. (2013). Effects of a short-term whole body vibration intervention on physical fitness in elderly people. *Maturitas*, 276-278.
 13. Gudny O, Arnarson , A., & Ramel , A. (2015). Muscular strength and physical function in elderly adults 6–18 months after a 12-week resistance exercise program. *Scandinavian Journal of Public Health*, 43: 76–82.
 14. Huang, Y., & Liu, X. (2015). Improvement of balance control ability and flexibility in the elderly Tai Chi Chuan (TCC) practitioners: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 233-238.
 15. Hyo-Lyun, R., & Dae-Hee, L. (2012). Effect of a home-based exercise program on elderly women's health. *Journal of Physical Therapy Science*, 449-453.
 16. Ine.cl. (2017). Demográficas y Vitales. [online] Available at: <http://www.ine.cl/estadisticas/demograficas-y-vitales> [Accessed 21 May 2017].
 17. JungHoon Lee, D. K., Kim, D., & Kim, C. (2017). Resistance Training for Glycemic Control, Muscular Strength, and Lean Body Mass in Old Type 2 Diabetic Patients: A Meta-Analysis. *Diabetes Ther.*
 18. Jung-Hyun, C., & Nyeon-Jun , K. (2015). The effects of balance training and ankle training on the gait of elderly people who have fallen. *J Phys Ther Sci.*, 139-142.
 19. Kamada, M., Kitayuguchi, J., Inoue, S., Ishikawa, Y., Nishiuchi, H., Harada, K., & et al. (2013). A community-wide campaign to promote physical activity in middle-aged and elderly people: a cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10:44.
 20. Kendall, K., & Fairman, C. (2014). Women and exercise in aging. *Journal of Sport and Health Science*, 3,170-178.
 21. Lavedán Santamaría Ana, Jürschik Giménez, P., & Botigué Satorra, T. (2014). Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atencion Primaria*.
 22. Lopez Fernandez-Arguelles, E., Rodriguez Mansilla, J., Espejo Antunez, L., & et al. (2015). Effects of dancing on the risk of falling related factors of

- healthy older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 1-8.
23. Matlick, D. (2016). Timed Up and Go Test. *Cinahl*.
 24. Matlick, D., & Schulz, L. (2016). Frail Older Adults: Occupational Therapy. *Cinahl*.
 25. Matos Duarte, M., & Martinez De Haro, V. (2017). Longitudinal study of functional flexibility. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 121-137.
 26. Meléndez-Moral JC, G.-S. T.-G.-R. (2014). Efectividad de una intervención para reducir el miedo a caer en las personas mayores. *Aquichan*, 14(2): 207-215.
 27. Oh, D., Park, J., Lee, E., Oh, S., Cho, S., & et al. (2012). Intensive Exercise Reduces the Fear of Additional Falls in Elderly People: Findings from the Korea Falls Prevention Study. *Korean J Intern Med*, 417-425.
 28. Padilla Colón, C., Sánchez Collado, P., & Cuevas, M. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutr Hosp.*, 29(5):979-988.
 29. Palmer, E. (2016). Romberg Balance Test. *Cinahl*.
 30. Palmer, E., & Watkins, L. (2017). Falls in Older Adults. *CINAHL*.
 31. Palop Montoro, M., Párraga Montilla, J., Lozano Aguilera, E., & M., A. C. (2015). El entrenamiento vibratorio como intervención en la sarcopenia: repercusiones en el sistema neuromuscular de los adultos mayores. *Nutr Hosp.* , 32(4):1454-1461.
 32. Pizzigalli, L., Ahmaidi, S., & Rainoldi, A. (2014). Effects of sedentary condition and longterm physical activity on postural balance and strength responses in elderly subjects. *Sport Sci Health*, 10, 135.
 33. Roh, K.-H., & Park, H.-A. (2013). A Meta-analysis of the Effect of Walking Exercise on Lower Limb Muscle Endurance,. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 536-546.
 34. SeJun, O., Jong-Min, I., Yushin, K., MinSeock, k., Woongang, S., & Bumchul, Y. (2015). Comparison of the effects of water- and land-based exercises on the physical function and quality of life in community-dwelling elderly people with history of falling: a single-blind, randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 288-293.

35. Schwenk M, D. J. (2013). Effectiveness of Foot and Ankle Exercise Programs on Reducing the Risk of Falling in Older Adults A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 534-547.
36. Spiliopoulou, S., Amiridi, I., Tsigganos, G., & Hatzitaki, V. (2013). Side-Alternating Vibration Training for Balance and Ankle Muscle Strength in Untrained Women. *J Athl Train*, 48(5): 590–600.
37. Tarantino, U., Baldi, J., Scimeca, M., & Et al. (2016). The role of sarcopenia with and without fracture. *Injury*, 3-10.
38. Vaquero-Cristóbal, R., González-Moro, I., Ros, E., & Alacid, F. (2012). Evolucion de la fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia, y agilidad de mujeres mayores activas en relacion con la edad. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 29, 29-47.
39. Vaquero-Cristóbal, R., Martínez González-Moro, L., & Alacid, F. (2015). Efectos de la lateralidad sobre la flexibilidad, la fuerza-resistencia y el equilibrio en mujeres mayores activas. *Retos*, 27, 127-130.
40. Vécseyné Kovách, M., Kopkáné Plachy, J., & Bognár, J. (2013). Effects of Pilates and aqua fitness training on older adults' physical functioning and quality of life . *Biomedical Human Kinetics*, 5,22-25.
41. Volaklis, K., Halle, M., & Koenig, W. (2015). Association between muscular strength and inflammatory markers among elderly persons with cardiac disease: results from the KORA-Age study. *Clin Res Cardiol*, 104:982–989.
42. Wiemer Heather, S. L. (2016). Fall Prevention in Older Adults: Occupational Therapy. *Cinahl*.
43. Yang XJ, H. K. (2012). Effectiveness of a targeted exercise intervention in reversing older people's mild balance dysfunction: a randomized controlled trial. *American Physical Therapy Association*, 24-37.
44. Yu, D.-H., & Yang, H.-X. (2012). The effect of Tai Chi intervention on balance in older males. *Journal of Sport and Health Science*, 57-60.
45. Yu-Ning Hu, Chung, Y.-J., & Chen, Y.-C. (2016). Effect of Tai Chi Exercise on Fall Prevention in Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Gerontology*, 131-136.
46. Zhao, Y., & Chung, P.-K. (2015). Differences in Functional Fitness Among Older Adults With and Without Risk of Falling. *Asian Nursing Research*, 51-55.