

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**Beneficios del ejercicio terapéutico en pacientes mayores,
revisión sistemática**

AUTOR: GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, ÓSCAR

Nº Expediente: 2588

TUTOR: CARRATALÁ CABOT, DESIRÉE

Curso académico 2020-2021

Convocatoria de junio

INDICE

1.- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	Pág 1
2.- ABSTRACT.....	Pág 2
3. INTRODUCCIÓN.....	Pág 3-4
4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	Pág 5
5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	Pág 6
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	Pág 7-11
7. RESULTADOS.....	Pág 12-28
8. DISCUSIÓN.....	Pág 29-30
9. CONCLUSIONES.....	Pág 31
10. BIBLIOGRAFÍA.....	Pág 32-35



Resumen

Introducción: Ante una población cada vez más envejecida, coge fuerza la necesidad de aumentar la calidad de vida y autonomía de las personas mayores, promoviendo el envejecimiento activo. Para ello, es clave el ejercicio terapéutico como método de tratamiento y prevención de enfermedades crónicas y otros cambios propios del envejecimiento.

Objetivo: Comprobar si en personas mayores el tratamiento con ejercicio terapéutico puede producir beneficios en las cualidades físicas en comparación con la no realización de este.

Material y Métodos: La búsqueda se realiza en las bases de datos de PUBMED, PEDro, Web of Science y Scopus. Los artículos seleccionados tienen como antigüedad los últimos 10 años, entre 2011 y 2021, y cumplen unos objetivos y criterios de inclusión.

Resultados: En el 79% de los casos que se comparó una intervención de ejercicio terapéutico con un grupo control, hubo mejoras significativas en las variables medidas, encontrando en las intervenciones entrenamientos de resistencia, fuerza o baile, entre otros. No se encontraron efectos adversos y la participación de mujeres en dichas intervenciones fue superior a la de los hombres en más del 90% de los artículos incluidos en la revisión.

Conclusiones: Hay muchas variedades de programas de ejercicio terapéutico que sirven para mejorar las cualidades físicas de personas mayores, sin efectos adversos aparentes por su aplicación.

Palabras clave: Fisioterapia, ejercicio terapéutico, pacientes mayores, cualidades físicas

Abstract

Background: As we have an increasingly aging population, the need to improve quality of life and autonomy of the elderly is becoming more and more important, promoting an active aging. So, exercise therapy is key as a method of treatment and prevention of chronic diseases and other changes typical of aging.

Objective: The aim of this study was to examine the effects of an exercise therapy treatment in physical qualities of elderly people.

Methods: The search is carried out in the databases of PUBMED, PEDro, Web of Science and Scopus, the studies included in this review have been published in the last 10 years, between 2011 and 2021 and follow the objectives and inclusion criteria of the study.

Results: In 79% of the cases comparing a exercise therapy intervention with a control group, there were significant improvements in measured variables, these interventions included resistance and strength training or dance, among others. No negative effects were found from their use and women's participation in these interventions was higher than men's in more than 90% of the articles included in this review.

Conclusions: Different exercise therapy treatments can improve physical qualities of older people, without negative effects from their use.

Key words: Physical Therapy, Exercise Therapy, Elderly, Physical Qualities

Introducción

En la actualidad, la evolución de la población está viéndose afectada por la modificación de la esperanza de vida. Según el Instituto Nacional de Estadística en 2021, en España, entre 1999 y 2019, la esperanza de vida de los hombres ha pasado de 75,4 a 80,9 años y de las mujeres de 82,3 a 86,2 años. La Organización Mundial de Salud (OMS) en 2002 dice que la proporción de personas con más de 60 años, crece más rápido que ningún otro grupo de edad. Por lo que tenemos una población cada vez más longeva, que necesita vivir con la mayor independencia y calidad de vida posible.

En 2013, Batt et al calificó el envejecimiento como un proceso continuo, asociado a un declive progresivo en sistemas fisiológicos y con prevalencia de enfermedades crónicas que afectan al sistema cardiovascular y musculoesquelético entre otros, limitan la capacidad física y amenazan la independencia. Estas limitaciones afectan a la vida social y autonomía, provocando discapacidad y menor calidad de vida.

El envejecimiento se caracteriza por pérdida de masa muscular y fragilidad, influenciados por la inactividad física. El Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos define la inactividad como no participar en ninguna actividad más allá de actividades de la vida diaria. Además, está asociada con una mayor incidencia de obesidad y enfermedades crónicas potencialmente mortales.

Según la OMS, la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en mortalidad mundial (6% de las muertes registradas).

El ejercicio ayuda a prevenir y tratar enfermedades crónicas y mantener independencia. El ejercicio no debe confundirse con actividad física. La OMS, considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por músculos esqueléticos exigiendo gasto energético. El ejercicio es una variedad de actividad física planificada, estructurada y realizada con un objetivo

como mejorar o mantener componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también juegos, trabajo, tareas domésticas y actividades recreativas.

Cabe destacar que, para una persona mayor, una determinada carga de ejercicio puede percibirse como más alta por los cambios relacionados con el envejecimiento como la disminución de la capacidad aeróbica. Cualquier actividad física de baja intensidad, como caminar, podría considerarse de intensidad alta en un individuo mayor con menos condición física. Así, los términos actividad física y ejercicio son intercambiables en mayores. (Batt ME et al, 2013)

Sabiendo esto, debemos intentar promover el “envejecimiento activo”. Kalache y Kickbusch, en 1997, dijeron que fue un término adoptado por la OMS para transmitir un mensaje más completo que «envejecimiento saludable». El término «activo» hace referencia a una participación en cuestiones sociales, económicas y culturales, no sólo a ser físicamente activo. Las personas mayores que dejan de trabajar o padecen alguna enfermedad o discapacidad pueden seguir colaborando activamente con familias, comunidades y naciones. El envejecimiento activo intenta ampliar la esperanza de vida saludable y la calidad de vida.

En esta revisión, nos centraremos en los beneficios de las cualidades físicas y motrices que produce el ejercicio terapéutico en mayores. Genereño y Lapetra en 1993, definen cualidades físicas básicas como “capacidades” que sin un proceso de elaboración sensorial complejo configuran la condición física: fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad. También, existen cualidades motrices: coordinación, equilibrio y agilidad; que pueden mejorar con entrenamiento.

Nosotros haremos mayor hincapié en fuerza y equilibrio, factores importantes en actividades de la vida diaria y prevención de caídas. Según Rubenstein en 2006, las lesiones no intencionales son la quinta causa de muerte en mayores tras enfermedades cardiovasculares, cáncer, accidentes cerebrovasculares, y trastornos pulmonares, y las caídas constituyen dos tercios de estas muertes. Entonces, es vital evitar que se produzcan.

Justificación del estudio

Aparentemente, el ejercicio terapéutico puede ser una gran herramienta para tratar a pacientes mayores y puede servir como medida preventiva para evitar la inactividad física así como otras mejoras funcionales en los mayores. Por ello, este trabajo intentará comprobar mediante qué medios esta terapia puede ser útil y los beneficios que puede tener en pacientes mayores.



Objetivos

Pregunta PICO: En personas mayores, ¿El tratamiento con ejercicio terapéutico produce beneficios significativos en comparación con la no realización de este?

Objetivo Principal: Examinar que dice la bibliografía científica sobre los beneficios del ejercicio terapéutico en las cualidades físicas de personas mayores.

Específico 1: Diferenciar si hay algún protocolo de ejercicio terapéutico que produzca más beneficios que otros.

Específico 2: Valorar la existencia o no de efectos adversos del ejercicio terapéutico en personas mayores.

Específico 3: Analizar la relación entre el porcentaje de hombres y mujeres que participan en los estudios seleccionados.

Hipótesis: Un tratamiento basado en ejercicio terapéutico para pacientes mayores va a producir mejoras significativas en sus cualidades físicas.

Material y métodos

El estudio fue aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Código de Investigación Responsable (COIR) para TFGs: TFG.GFI.DCC.ÓGR.210205

Para realizar esta revisión, se usaron las bases de datos: PEDro, PUBMED, Web of Science (WoS) y Scopus. La búsqueda fue realizada entre el 23 de Marzo y 10 de Abril de 2021. Los descriptores usados fueron “physical therapy”, “exercise therapy”, “elderly”, “healthy aging” y “physical qualities” o “strength” y “balance”. Las búsquedas se realizaron combinando estos descriptores con el operador booleano “AND”. Se realizaron 2 búsquedas en cada base de datos, excepto PEDro, donde se hizo una y se incluyeron menos palabras.

El total de artículos obtenidos se muestran a continuación (Tabla 1. Búsquedas realizadas):

Tabla 1. Búsquedas realizadas.

Base de Datos	Términos	Resultados
Pubmed	Physical Therapy AND Exercise Therapy AND Healthy Aging AND Physical Qualities AND Elderly	145
	Physical Therapy AND Exercise Therapy AND Healthy Aging AND Balance AND Strength AND Elderly	81
Scopus	Physical Therapy AND Exercise Therapy AND Healthy Aging AND Physical Qualities AND	71

	Elderly	
	Physical Therapy AND Exercise Therapy AND Healthy Aging AND Balance AND Strength AND Elderly	27
WoS	Physical Therapy AND Exercise Therapy AND Healthy Aging AND Physical Qualities AND Elderly	41
	Physical Therapy AND Exercise Therapy AND Healthy Aging AND Balance AND Strength AND Elderly	9
PEDro	Exercise Therapy AND Elderly	135
Total		509

Después de encontrar estos 509 artículos científicos continuamos con la búsqueda bibliográfica aplicando estos **criterios de inclusión**:

- El tipo de estudios que analizaremos serán ensayos clínicos controlados o aleatorizados.
- Fecha de publicación en los últimos 10 años, entre 2011 y 2021 para que sea lo más actualizada posible.
- El idioma de los artículos será inglés o español para facilitar su comprensión.
- Tipo de paciente: Humanos, mayores de 65 años
- Artículos con texto completo libre y gratuito.
- Artículos con una puntuación $\geq 5/10$ en la escala PEDro.

Tras su aplicación, contamos con 203 artículos, repartidos así: 83 Pubmed, 39 Scopus, 20 WoS y 61 PEDro

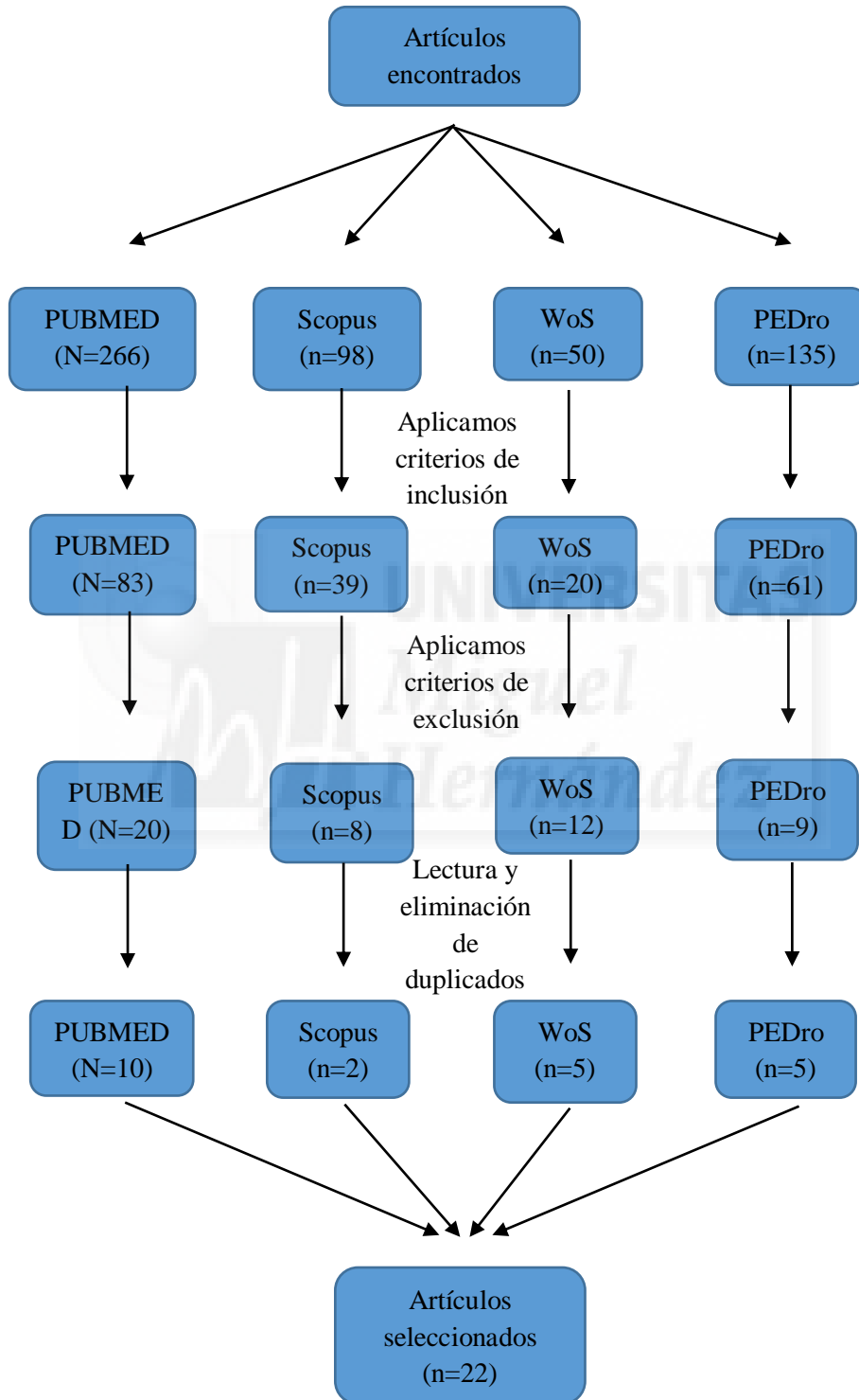
Ahora, sobre esos 203 resultados aplicamos estos **criterios de exclusión:**

- Se excluyeron estudios cuya intervención consistiera en ejercicio con un método registrado y tutorizado en clases como Pilates.
- Estudios cuya intervención fuera en medio acuático
- Estudios cuya intervención se centrará en poblaciones con patologías definidas.
- No se usaron artículos cuya puntuación en la escala PEDro fuera <5 , considerados de poca calidad metodológica y alto riesgo de sesgo.

Tras aplicar estos criterios, contamos con 48 artículos, repartidos así: 19 Pubmed, 8 Scopus, 12 WoS y 9 PEDro. Después, se analizaron y de esos 48 artículos, se usaron 22 en esta revisión. Se descartaron tras su lectura 16 artículos que no tenían información relevante y 10 artículos duplicados.

Los artículos finales seleccionados fueron divididos así, cómo vemos en el Diagrama de Flujo (Tabla 2. Diagrama de flujo).

Tabla 2. Diagrama de Flujo.



En esta revisión, se usó la escala PEDro. Esta escala comprueba la calidad metodológica de los ensayos clínicos. Tiene 11 ítems, aunque puntúan 10, para valorar su calidad. Se usó esta escala porque cuenta con evidencia al ser una escala válida según De Morton, 2009. Hay artículos que hablan de que es mejor que la escala Jadad (Bhogal et al, 2005). Además, la valoración es realizada por los colaboradores de PEDro. Esta escala emplea mecanismos para asegurar la calidad de las evaluaciones, los ensayos son evaluados dos veces. Un tercer evaluador resuelve cualquier desacuerdo. En la escala se hacen controles eventualmente y cualquier usuario puede discutir las valoraciones.



Resultados

Tras analizar los 22 artículos utilizados para esta revisión, encontramos estos resultados (Tabla 3. Resumen de los artículos).

Tabla 3. Resumen de los artículos.

Autores y Año	Objetivo	Metodología	Variables	Resultados
Vitale JA. et al, 2020	Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento domiciliario sobre salud muscular y rendimiento físico en mayores durante el confinamiento	1-Grupo Control n=4 2-Grupo Entrenamiento n=5 4 veces/semana 24 semanas.	-Fuerza (chair stand test, handgrip strength test, dinamómetro) -Equilibrio y marcha (miniBalance Test)	Mejora significativa del grupo entrenamiento en fuerza respecto a control

<p>Zouita S. et al, 2020</p>	<p>Comprobar los efectos de un entrenamiento combinado de equilibrio y fuerza en mujeres mayores con antecedentes de caídas.</p>	<p>1-Grupo Control n=14 2-Grupo Entrenamiento n=12 3 veces/semana 8 semanas</p>	<p>-Fuerza: Porcentaje de masa corporal soportado por cada pierna en sentadilla. -Equilibrio: Sit To Stand Test, Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance</p>	<p>El entrenamiento mejoró fuerza y equilibrio significativamente respecto control</p>
<p>Cancela-Carral JM. et al, 2019</p>	<p>Mejorar la capacidad funcional y calidad de vida de mujeres nonagenarias mediante un programa de entrenamiento de fuerza</p>	<p>1-Grupo control n=13 2-Grupo entrenamiento fuerza n=11 2 veces/semana 12 semanas</p>	<p>-Funcionalidad: Índice de Barthel, Five times sit-to-stand test y timed up and go test</p>	<p>En el grupo entrenamiento, el índice de Barthel se mantuvo y los test mejoraron, en control, disminuyeron significativamente</p>

<p>Esmail A. et al, 2019</p>	<p>Comparar los efectos del entrenamiento de danza con uno de ejercicio aeróbico sobre cognición, funcionalidad y calidad de vida en ancianos inactivos</p>	<p>1-Grupo control n=14 2-Grupo Danza n=12 3-Grupo Ejercicio Aeróbico n=15 3 veces/semana 12 semanas.</p>	<p>-Calidad de vida: Cuestionario SF-12 -Funcionalidad: 10m walking speed test, Timed up and go test</p>	<p>Ambos mejoran funcionalidad en comparación con control, pero sin diferencias significativas entre grupos.</p>
<p>Bao T. et al, 2018</p>	<p>Evaluar la eficacia del entrenamiento de equilibrio con y sin aumento sensorial en mayores</p>	<p>1-Grupo sin aumento sensorial (Control) n=6 2-Grupo aumento sensorial n=6 3 veces/semana 8 semanas</p>	<p>-Equilibrio: MiniBalance, Five Times Sit to Stand Test, Four Square Step Test, Functional Reach Test, Gait Speed Test, Timed Up and Go.</p>	<p>El grupo aumento sensorial mejoró significativamente respecto al control.</p>

<p>Ramírez-Campillo R. et al, 2018</p>	<p>Comparar los efectos del entrenamiento de fuerza en rendimiento funcional y calidad de vida en mujeres mayores usando un set tradicional o un cluster set para descansar</p>	<p>1-Grupo control n=17 2-Grupo cluster set n=15 3-Grupo set tradicional n=20 3 veces/semana 12 semanas.</p>	<p>-Funcionalidad: 10m walking speed test, The 8-foot up-and-go test, Sit-to-stand test. -Calidad de vida: Cuestionario MENQOL</p>	<p>Ambos métodos mejoran rendimiento funcional y calidad de vida, pero el cluster set produjo mejoras significativamente mayores</p>
<p>Marques EA. et al, 2017</p>	<p>Comparar la fuerza de los músculos de la rodilla y el equilibrio tras el entrenamiento de resistencia y aeróbico en mujeres mayores</p>	<p>1-Grupo Control n=24 2-Grupo Entreno Aeróbico n= 24 3-Grupo Entreno Resistencia n= 23 3 veces/semana 32 semanas</p>	<p>-Equilibrio: One Leg Stance, Up and Go Test -Fuerza: Flexoextensión rodilla con dinamómetro</p>	<p>Ambos tipos de entrenamiento mejoran equilibrio respecto a control, pero el grupo resistencia también mejoró fuerza</p>

<p>Serra-Prat M. et al, 2017</p>	<p>Evaluar el efecto de una intervención para prevenir la progresión de la fragilidad en mayores</p>	<p>1-Grupo Control n=72 2-Grupo Intervención n=61 4 veces/semana 1 año</p>	<p>-Fragilidad: Criterio de Freid (Fuerza de agarre, timed up and go test...) -Capacidad funcional: Índice Barthel.</p>	<p>El grupo intervención no mostró diferencias significativas.</p>
<p>Gill T. et al, 2016</p>	<p>Comprobar si un programa de actividad física en comparación con uno de educación para la salud reduce el riesgo de lesiones graves por caídas entre mayores</p>	<p>1-Grupo de Actividad Física n=818, 2 veces por semana 2-Grupo de Educación para Salud n=817, 1 vez por semana Monitorizados 24-42 meses</p>	<p>-Número de lesiones graves por caídas (Caída que resultó en fractura no vertebral o llevó a ingreso hospitalario)</p>	<p>El programa de actividad física no redujo el riesgo de lesiones graves por caídas</p>
<p>Eckardt N. 2016</p>	<p>Comparar los efectos del entrenamiento de resistencia</p>	<p>1-Grupo Resistencia Estable máquina n=27 2-Grupo Resistencia</p>	<p>-Fuerza: Extensión de pierna con dinamómetro y carga máxima</p>	<p>Fuerza, potencia y equilibrio mejoraron en todos los grupos.</p>

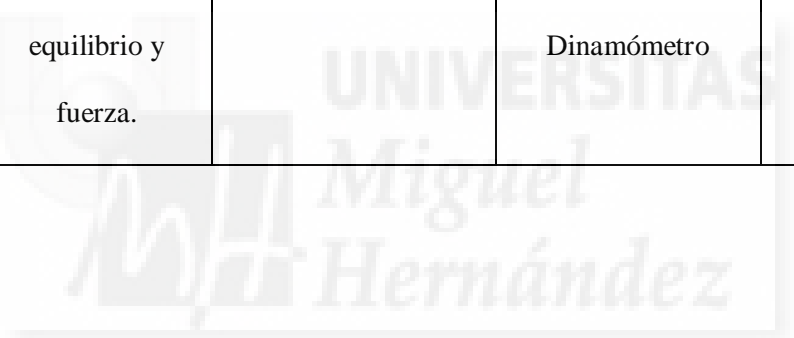
	estable con máquinas y en dos tipos de superficies inestables (máquinas y peso libre), sobre fuerza, potencia y equilibrio en mayores.	Inestable máquina n=26 3-Grupo Resistencia inestable libre n=22 2 veces/semana 10 semanas	sentadillas -Potencia: Chair Rise Test -Equilibrio: Functional Reach Test	La fuerza más en el grupo inestable de máquinas, potencia y equilibrio más en peso libre.
Lacroix A. et al, 2015	Examinar el impacto de un programa de entrenamiento de fuerza y resistencia en equilibrio y potencia de mayores en entrenamiento supervisado o no	1-Grupo Control n=20 2-Grupo Supervisado n=21 3-Grupo No Supervisado n=19 3 veces/semana 12 semanas	-Equilibrio: Romberg Test, 10m walk test, timed up and go test -Potencia: Chair Stand Test, Stair Ascent and Descent Test	Mejoras significativas en equilibrio en el grupo supervisado, ambos mejoraron equilibrio y potencia respecto control

<p>Foley A. et al, 2015</p>	<p>Comprobar si el ejercicio progresivo de alta intensidad en gimnasio 1 vez a la semana es tan efectivo como 2 veces por semana en mayores.</p>	<p>1-Grupo Control n=31 2-Grupo un Entrenamiento n=31 3-Grupo dos Entrenamientos n=29 12 semanas</p>	<p>-Fuerza: 1RM Miembro inferior -Equilibrio: Berg Balance Scale -Función Física: Gait speed, timed up and go test y 6-min walk test</p>	<p>Sin efectos de grupo significativos entre las intervenciones.</p>
<p>Oesen S. et al, 2015</p>	<p>Evaluar los efectos del entrenamiento de resistencia con banda elástica combinado con suplementación sobre fuerza y capacidad de realizar</p>	<p>1-Grupo Control n=26 2-Grupo entreno n=31 3-Grupo entreno y suplemento n=25 2 veces/semana 6 meses</p>	<p>-Funcionalidad: fuerza agarre, senior arm-lifting test, chair stand test, maximum walking speed, 6-minute walking test</p>	<p>Mejoras significativas en la función física de ambos grupos respecto a control.</p>

	actividades de la vida diaria en mayores			
Cruz-Ferreira A. et al, 2015	Evaluar los efectos de la danza creativa sobre forma física y satisfacción en mujeres mayores.	1-Grupo control n=25 2-Grupo baile n=32 3 veces/semana 24 semanas	-Fuerza: 30-s chair stand test. -Resistencia: 6-min walk test. -Flexibilidad: chair sit-and-reach test. -Agilidad: 8-ft up-and-go test. -Satisfacción: Satisfaction with Life scale	Diferencias significativas del grupo baile en fuerza, resistencia, flexibilidad, agilidad y satisfacción respecto al control
Casilda-Lopez L. et al, 2014	Evaluar la efectividad de un programa de ejercicios con bandas elásticas sobre capacidad de ejercicio,	1-Grupo Control n=25 2-Grupo Intervención n=26 2 veces/semana 8 semanas	-Calidad de vida (Indice Barthel y EuroQol 5D), -Capacidad de ejercicio y fatiga (test de 2 minutos y Escala Borg disnea)	Mejoras significativas en equilibrio, velocidad de marcha y disnea en el grupo intervención.

	marcha y equilibrio en mayores		-Marcha (Timed up and go) -Equilibrio (One Leg Stance)	
Jungjin-Kim PT. et al, 2013	Evaluar los efectos de un programa de ejercicios basado en realidad virtual sobre fuerza y equilibrio en adultos mayores.	1-Grupo Control n=14 2-Grupo Realidad Virtual n=18 3 veces/semana 8 semanas	-Fuerza cadera: Dinamómetro. -Equilibrio: backward stepping test y crossover stepping test	El grupo realidad virtual mejoró significativamente respecto a control en fuerza y equilibrio
Alburquerque-Sendín F. et al, 2012	Identificar los efectos de la actividad física sobre la condición física de mujeres mayores.	1-Grupo 60-65 años n=31 2-Grupo 65+ años n=33 123 sesiones durante un año	-Fuerza de agarre: Dinamómetro -Flexibilidad: Sit-and-Reach Test -Equilibrio Estático: One-Leg Stance Test	El programa mejoró todas las habilidades físicas, flexibilidad y equilibrio más.

<p>Gusi N. et al, 2012</p>	<p>Comprobar si en ancianos con miedo a caerse, un programa de entrenamiento de equilibrio con plataforma inestable reduce ese miedo mejorando equilibrio y fuerza.</p>	<p>1-Grupo Control n=20 2-Grupo Entrenamiento equilibrio n=20 2 veces/semana 12 semanas</p>	<p>-Miedo a caerse: Falls Efficacy Scale International questionnaire -Equilibrio: Fall Risk Test -Fuerza miembro inferior: Dinamómetro</p>	<p>El grupo ejercicio mejoró significativamente en miedo a caídas, equilibrio y fuerza respecto al control.</p>
--------------------------------	---	---	--	---



<p>Holviala J. et al, 2011</p>	<p>Examinar los efectos de entrenamientos de fuerza, de resistencia y la combinación de ambos sobre rendimiento neuromuscular, resistencia, marcha y equilibrio.</p>	<p>1-Grupo Control n=21 2-Grupo Fuerza n=30 3-Grupo Resistencia n=26 4-Grupo Ambos n=31 2 veces/semana 21 semanas</p>	<p>-Fuerza: 1RM en prensa e isometría flexión de tronco. -Velocidad, marcha, equilibrio:10-m loaded walking time, dynamic balance test</p>	<p>La fuerza aumentó significativamente en el grupo fuerza y ambos. En equilibrio y velocidad no hubo diferencias significativas entre grupos.</p>
<p>Granacher U, et al, 2011</p>	<p>Investigar los efectos del baile de salsa en control postural y potencia de extensión de piernas en mayores.</p>	<p>1-Grupo Control n=14 2-Grupo Salsa n=14 2 veces/semana 8 semanas</p>	<p>-Control postural: One Leg Stand Test, caminar 10 metros en una pasarela sensible a presión -Potencia: Salto en plataforma de fuerza</p>	<p>La intervención mejoró significativamente el control postural respecto a control, aunque no la potencia.</p>

<p>Lustosa LP. et al, 2011</p>	<p>Comprobar el efecto de un programa de fortalecimiento muscular en mujeres mayores sobre capacidad funcional y fuerza de extensores de rodilla.</p>	<p>1-Grupo Control n=16 2-Grupo Entrenamiento n=32 3 veces/semana 10 semanas</p>	<p>-Capacidad funcional: Timed up and Go, 10m walk test -Fuerza y potencia extensores: Dinamómetro</p>	<p>La intervención mejoró potencia y capacidad funcional, sin diferencias significativas respecto a control.</p>
<p>Olson LS. et al, 2011</p>	<p>Comprobar la eficacia del ejercicio para mejorar el equilibrio en ancianos con antecedentes de caídas.</p>	<p>1-Grupo Control n=16 2-Grupo Ejercicio n=19 2 veces/semana 12 semanas</p>	<p>-Equilibrio: Plataforma de posturografía, Functional Reach Test</p>	<p>El grupo ejercicio mejoró significativamente en equilibrio respecto a control.</p>

En los artículos seleccionados se valora su calidad mediante la escala de PEDro (Tabla 4. Análisis de los artículos).

Tabla 4. Análisis de los artículos.

Autores y año	Puntuación PEDro	Tipo de estudio
Vitale JA. et al, 2020	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Zouita S. et al, 2020	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Cancela-Carral JM. et al, 2019	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Esmail A. et al, 2019	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Bao T. et al, 2018	7/10	Estudio controlado aleatorizado

Ramírez-Campillo R. et al, 2018	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Marques EA. et al, 2017	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Serra-Prat M. et al, 2017	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Gill T. et al, 2016	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Eckardt N. 2016	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Lacroix A. et al, 2015	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Foley A. et al, 2015	8/10	Estudio controlado aleatorizado
Oesen S. et al, 2015	5/10	Estudio controlado aleatorizado

Cruz-Ferreira A. et al, 2015	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Casilda-Lopez L. et al, 2014	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Jungjin-Kim PT. et al, 2013	7/10	Estudio controlado aleatorizado
Albuquerque-Sendín F. et al, 2012	5/10	Ensayo clínico
Gusi N. et al, 2012	8/10	Estudio controlado aleatorizado
Holviola J. et al, 2011	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Granacher U, et al, 2011	5/10	Estudio controlado aleatorizado
Lustosa LP. et al, 2011	6/10	Estudio controlado aleatorizado
Olson LS. et al, 2011	6/10	Estudio controlado aleatorizado

De todos los artículos, 19 comparaban un grupo control con otro de intervención para mejorar cualidades físicas como la fuerza, equilibrio, resistencia y flexibilidad así como mejora de la funcionalidad y calidad de vida. En 15 de ellos, 79% de los casos, el grupo intervención mejoró significativamente en las variables medidas en comparación con el grupo control. Cabe destacar que en 3 de esos artículos (Foley A. et al, 2015, Lustosa LP. et al, 2011 y Serra-Prat M. et al, 2017) aunque no fueron significativas, hubo mejoras respecto al grupo control.

En los 2 artículos restantes sin grupo control, comparaban varias formas de ejercicio terapéutico (Eckardt N. 2016, M Gill T. et al, 2016 y Albuquerque-Sendín F. et al, 2012) y hubo mejoras significativas respecto al inicio en los participantes.

Sobre los distintos métodos de ejercicio terapéutico y cuáles pueden producir mayores mejoras, encontramos gran variedad, desde entrenamientos basados en resistencia, fuerza, baile e incluso Jungjin-Kim PT. et al, 2013, añade el uso de realidad virtual. Cabe destacar que según Ramírez-Campillo R. en 2018, el trabajo en cluster sets (descansos pequeños de 10-30 segundos tras 2-3 repeticiones) a diferencia del descanso tradicional produjo mejores resultados en algunos test funcionales. Por otra parte, según Eckardt N. en 2016, no hay diferencias significativas entre el uso de ejercicio terapéutico en máquinas o peso libre para mejorar equilibrio, fuerza y potencia en pacientes mayores. Además, el ejercicio terapéutico basado en entrenamiento de fuerza en comparación con el de resistencia no tuvo diferencias significativas en la mejora de equilibrio o velocidad, aunque mejoró más el nivel de fuerza (Holviala J. et al, 2011). También, para mejorar el equilibrio en mayores, hubo resultados significativamente mejores cuando el entrenamiento era supervisado (Lacroix A. et al, 2015)

Sobre posibles efectos adversos del ejercicio terapéutico en pacientes mayores, no hay referencias en estos artículos, pero M Gill T. et al, 2016, que realiza un seguimiento de 3 años a los participantes, reporta que un 9% de ellos sufrió una lesión grave relacionada con caídas en ese tiempo.

Por último, sobre la cantidad de hombres o mujeres que participan en cada estudio, encontramos que solo en 2 de los 22 artículos la cantidad de hombres que participan en los estudios llega al 50%, siendo el 100% en Holviala J. et al, 2011. En cambio, en 5 de los otros 20, el 100% de los participantes son mujeres y en los 15 restantes, solo 2 tienen menos del 70%.



Discusión

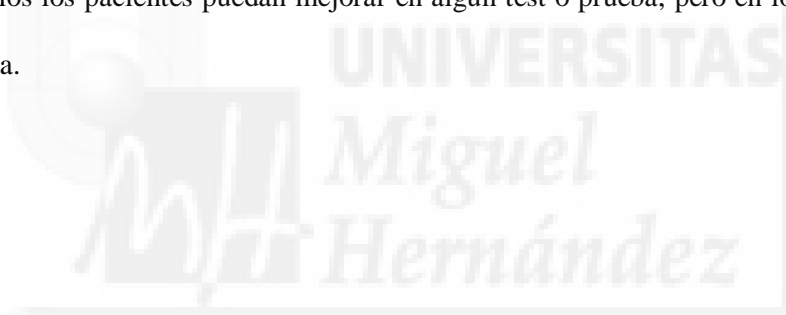
En primer lugar, en una gran mayoría de artículos el resultado era positivo y había mejoras significativas. El hecho de no empeorar ya puede ser un avance para el paciente, en Carral JM. et al, 2019 el grupo entrenamiento no tiene grandes mejoras, pero el grupo control empeora significativamente sus resultados en funcionalidad tras 3 meses. Sin duda podríamos considerar esto como algo muy positivo para el paciente que realiza ejercicio terapéutico.

Sobre el tipo de ejercicio terapéutico que deberíamos usar para nuestros pacientes, hemos visto que hay variedad de ejercicios para conseguir mejoras en las cualidades físicas y es importante que nos adaptemos al paciente. En Foley A. et al, 2015, dónde se compara si el ejercicio en gimnasio 1 vez por semana es tan efectivo como 2 veces, no se hayan diferencias significativas entre grupos, al ser preguntados los participantes, la mayoría respondió que prefería 1 vez a la semana. Así, es importante para crear una buena adherencia terapéutica intentar que el programa de ejercicio que usemos sea del gusto del paciente. Quizá es preferible usar un programa de ejercicio que produzca menos mejoras pero que el paciente cumpla y este satisfecho con él, que usar uno que no sea del agrado del paciente y pueda encontrarlo como algo negativo que hace por obligación.

Pero, ¿tiene realmente el ejercicio terapéutico efectos adversos? Los autores de los 22 artículos de esta revisión no tienen dudas al respecto. No se menciona ningún efecto adverso o negativo por la aplicación del ejercicio terapéutico. Pero, ¿es esto así realmente? En el día a día de alguien que realiza ejercicio siempre está el riesgo de lesión, mayormente si dicho ejercicio no se realiza de forma adecuada, o por caídas, comunes en este tipo de pacientes. Ahora bien, aun ocurriendo ese caso debemos ser conscientes de que poniendo en una balanza los efectos negativos a un lado y los positivos en el otro, los positivos pesarían bastante más.

Por otra parte, es importante destacar una vez más la gran diferencia entre hombres y mujeres entre los participantes de los distintos artículos, deberíamos preguntarnos cuál es el motivo de esto, lo cual puede ser un gran tema para realizar estudios futuros al respecto.

Por último, en cuanto a las limitaciones de esta revisión, destacaríamos el escaso número de participantes en los estudios. De 22 estudios, hasta 18 tienen un número de participantes inferior a 75. A diferencia de Gill T. et al, 2016 que cuenta con más de 1600 participantes. También nos encontramos la diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres entre los participantes. Otra limitación podría ser que muchos de los estudios a pesar de realizar mediciones sobre fuerza y/o equilibrio, usan métodos e instrumentos de medida variados, lo que podría dar lugar a que en algunos estudios los pacientes puedan mejorar en algún test o prueba, pero en los de otro quizá no, o viceversa.



Conclusiones

Finalizada esta revisión, podemos llegar a estas conclusiones sobre los artículos seleccionados:

El ejercicio terapéutico es una gran herramienta para mejorar cualidades físicas en personas mayores produciendo beneficios significativos en comparación con su no realización.

Hay variedad de programas de ejercicio que mejoran las cualidades físicas, debemos adaptarnos a cada situación y/o persona, aplicándolos según los objetivos que marquemos y la funcionalidad del individuo.

Es importante tener en cuenta la ausencia aparente de efectos adversos del ejercicio terapéutico en estos pacientes, lo cual hace más útil su aplicación.

Por último, destacar la diferencia de participación entre hombres y mujeres en los distintos estudios analizados.



Bibliografía

- 1- Albuquerque-Sendín F, Barberio-Mariano E, Brandão-Santana N, Rebelatto DA, Rebelatto JR. Effects of an adapted physical activity program on the physical condition of elderly women: an analysis of efficiency. *Rev Bras Fisioter.* 2012 Jul-Aug; 16 (4): 328-36.
- 2- Bao T, Carender WJ, Kinnaird C, Barone VJ, Peethambaran G, Whitney SL, Kabeto M, Seidler RD, Sienko KH. Effects of long-term balance training with vibrotactile sensory augmentation among community-dwelling healthy older adults: a randomized preliminary study. *J Neuroeng Rehabil.* 2018 Jan 18; 15 (1): 5.
- 3- Batt ME, Tanji J, Börjesson M. Exercise at 65 and beyond. *Sports Med.* 2013 Jul; 43(7):525-30.
- 4- Bhogal SK, Teasell RW, Foley NC, Speechley MR. The PEDro scale provides a more comprehensive measure of methodological quality than the Jadad scale in stroke rehabilitation literature. *J Clin Epidemiol.* 2005 Jul; 58(7):668-73.
- 5- Carral JMC, Rodríguez AL, Cardalda IM, Bezerra JPAG. Muscle strength training program in nonagenarians - a randomized controlled trial. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2019 Jul 22; 65(6):851-856.
- 6- Casilda-López J, Torres-Sánchez I, Garzón-Moreno VM, Cabrera-Martos I, Valenza MC. Resultados de un programa de actividad física dirigida en sujetos mayores en entorno residencial: un ensayo clínico aleatorizado. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015; 50(4):174-8.
- 7- Cruz-Ferreira A, Marmeleira J, Formigo A, Gomes D, Fernandes J. Creative Dance Improves Physical Fitness and Life Satisfaction in Older Women. *Res Aging.* 2015 Nov; 37(8):837-55.
- 8- De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 2009; 55(2):129-33.

- 9- Eckardt N. Lower-extremity resistance training on unstable surfaces improves proxies of muscle strength, power and balance in healthy older adults: a randomised control trial. *BMC Geriatr.* 2016 Nov 24; 16(1):191.
- 10- Esmail A, Vrinceanu T, Lussier M, Predovan D, Berryman N, Houle J, Karelis A, Grenier S, Minh Vu TT, Villalpando JM, Bherer L. Effects of Dance/Movement Training vs. Aerobic Exercise Training on cognition, physical fitness and quality of life in older adults: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2020 Jan; 24(1):212-220.
- 11- Foley A, Hillier S, Barnard R. Effectiveness of once-weekly gym-based exercise programmes for older adults post discharge from day rehabilitation: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2011 Sep; 45(12):978-86.
- 12- Generele, E. y Lapetra, S. (1993). *Fundamentos de Educación Física para la enseñanza Primaria.* INDE. Barcelona.
- 13- Gill TM, Pahor M, Guralnik JM, McDermott MM, King AC, Buford TW, Strotmeyer ES, Nelson ME, Sink KM, Demons JL, Kashaf SS, Walkup MP, Miller ME; LIFE Study Investigators. Effect of structured physical activity on prevention of serious fall injuries in adults aged 70-89: randomized clinical trial (LIFE Study). *BMJ.* 2016 Feb 3; 352:245.
- 14- Granacher U, Muehlbauer T, Bridenbaugh SA, Wolf M, Roth R, Gschwind Y, Wolf I, Mata R, Kressig RW. Effects of a salsa dance training on balance and strength performance in older adults. *Gerontology.* 2012; 58(4):305-12.
- 15- Gusi N, Carmelo Adsuar J, Corzo H, Del Pozo-Cruz B, Olivares PR, Parraca JA. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: a randomised trial. *J Physiother.* 2012; 58(2):97-104.
- 16- Holviala J, Kraemer WJ, Sillanpää E, Karppinen H, Avela J, Kauhanen A, Häkkinen A, Häkkinen K. Effects of strength, endurance and combined training on muscle strength,

- walking speed and dynamic balance in aging men. *Eur J Appl Physiol.* 2012 Apr; 112(4):1335-47.
- 17- INE. Instituto Nacional de Estadística. 2021. Disponible en: https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926380048&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios/PYSLayout#:~:text=En%20Espa%C3%B1a%20entre%201999%20y,b%C3%A1sicos%20que%20publica%20el%20INE.
- 18- Kalachea A, Kickbusch I. A global strategy for healthy ageing. *World Health* 1997;4-5.
- 19- Kim J, Son J, Ko N, Yoon B. Unsupervised virtual reality-based exercise program improves hip muscle strength and balance control in older adults: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 May; 94(5):937-43.
- 20- Lacroix A, Kressig RW, Muehlbauer T, Gschwind YJ, Pfenninger B, Bruegger O, Granacher U. Effects of a Supervised versus an Unsupervised Combined Balance and Strength Training Program on Balance and Muscle Power in Healthy Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology.* 2016; 62(3):275-88.
- 21- Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM, Pereira DS, Parentoni AN, Pereira LS. Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women: a randomized crossover trial. *Rev Bras Fisioter.* 2011 Aug-Sep; 15(4):318-24.
- 22- Marques EA, Figueiredo P, Harris TB, Wanderley FA, Carvalho J. Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women? *Arch Gerontol Geriatr.* 2017 Jan-Feb; 68:106-112.
- 23- Oesen S, Halper B, Hofmann M, Jandrasits W, Franzke B, Strasser EM, Graf A, Tschan H, Bachl N, Quittan M, Wagner KH, Wessner B. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly--A randomized controlled trial. *Exp Gerontol.* 2015 Dec; 72:99-108.
- 24- Olson SL, Chen SS, Wang CY. Effect of a home exercise program on dynamic balance in elderly with a history of falls. *J Aging Phys Act.* 2011 Oct; 19(4):291-305.

- 25- OMS. Organización Mundial de la Salud. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/about/facts/es/#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20mundial%20est%C3%A1%20envejeciendo,del%2011%25%20al%2022%25>.
- 26- OMS. Organización Mundial de la Salud. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- 27- Ramirez-Campillo R, Alvarez C, García-Hermoso A, Celis-Morales C, Ramirez-Velez R, Gentil P, Izquierdo M. High-speed resistance training in elderly women: Effects of cluster training sets on functional performance and quality of life. *Exp Gerontol*. 2018 Sep; 110:216-222.
- 28- Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006 Sep; 35 Suppl 2:37-41.
- 29- Serra-Prat M, Sist X, Domenich R, Jurado L, Saiz A, Roces A, Palomera E, Tarradellas M, Papiol M. Effectiveness of an intervention to prevent frailty in pre-frail community-dwelling older people consulting in primary care: a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2017 May 1; 46(3):401-407.
- 30- US Department of Health and Human Services. 2008 physical activity guidelines for Americans. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2008. Disponible en: <https://health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>.
- 31- Vitale JA, Bonato M, Borghi S, Messina C, Albano D, Corbetta S, Sconfienza LM, Banfi G. Home-Based Resistance Training for Older Subjects during the COVID-19 Outbreak in Italy: Preliminary Results of a Six-Months RCT. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Dec 19; 17(24):9533.
- 32- Zouita S, Zouhal H, Ferchichi H, Paillard T, Dziri C, Hackney AC, Laher I, Granacher U, Ben Moussa Zouita A. Effects of Combined Balance and Strength Training on Measures of Balance and Muscle Strength in Older Women With a History of Falls. *Front Physiol*. 2020 Dec 23; 11:619016.