



**Universidad
Norbert Wiener**

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA

REVISIÓN SISTEMÁTICA: “EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO CON
VIBRACION CORPORAL EN EL EQUILIBRIO Y POSTURA EN
ADULTOS MAYORES”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Presentado por:

Bachiller: GASPAR PUMACAYO, PATRICIA YAQUELIN
RAMOS DIAZ, LESLY ARACELI

ASESOR: Dr. Juan Carlos Benites Azabache

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A nuestros padres por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido culminar exitosamente nuestros estudios.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por prestarnos la vida, fortalecernos en los momentos difíciles y llenarnos de sabiduría y paciencia para vivir cada día.

Gracias a nuestras familias, hermanas y sobrinos que adoramos con el alma, a todos ellos gracias por su presencia en nuestro existir y compartir nuestros triunfos y fracasos.

A todos los profesores que pusieron sus conocimientos a nuestra disposición para formarnos humana y profesionalmente.

Muchas gracias.

Asesor: Dr. Juan Carlos Benites Azabache

Jurado

Presidente: Mg. Claudia Milagros Arispe Alburqueque.

Secretaria: Mg. Yolanda Reyes Jaramillo.

Vocal: Mg. Herminio Teófilo Camacho Conchucos.

INDICE

Resumen.....	07
Summary.....	08
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Introducción.....	9
1.2. Justificación.....	11
1.3. Objetivos.....	14
CAPÍTULO II: MÉTODOS	
2.1. Criterios de Elegibilidad.....	15
2.2. Fuentes de Información.....	16
2.3. Búsqueda.....	18
2.4 Selección de los estudios.....	20
2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales.....	21
CAPÍTULO III: RESULTADOS	
3.1. Selección de estudios.....	23
3.2. Características de los estudios.....	25
3.3. Evaluación de la calidad.....	26
3.4. Síntesis de los resultados.....	28
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Resumen de la evidencia.....	30
4.2. Limitaciones.....	32
4.3. Conclusiones.....	33
4.4. Recomendaciones.....	33
CAPÍTULO V:	
FINANCIAMIENTO.....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS.....	40
RESUMENES DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS.....	44

RESUMEN

Objetivo: sistematizar la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos de Pubmed, EBSCOhost, SciELO (Scientific Electronic Library Online), PEDro y Lilacs. El riesgo de selección en los estudios individuales fue realizado analizando la calidad metodológica según la escala CASPE. Los estudios incluidos acorde a la escala CASPE fue realizado de manera independiente y sus resultados acorde a lo descrito identificaron los estudios: en Pedro data Base (03), PubMed (19), Ebsco (3), Scielo (1) y Lilacs (2). En el tamizaje se encontraron 2 estudios duplicados y en el proceso de elegibilidad fueron excluidos 18 estudios por criterios de exclusión. Finalmente fueron incluidos 10 estudios.

Resultados: Del total de 10 estudios revisados, el 80% de estos, evidencian que el ejercicio con vibración corporal es la intervención más efectiva para mejorar el equilibrio y postura en adultos mayores, un 20% de los artículos expresa que tanto los ejercicios con vibración corporal y los ejercicios terapéuticos convencionales son intervenciones igual de efectivos para mejorar el equilibrio y la postura en adultos mayores. **Conclusión:** La revisión sistemática muestra evidencia sólida y de la mayor calidad que indica que el ejercicio con vibración corporal es la intervención más efectiva para mejorar el equilibrio, la postura y la calidad de vida de los adultos mayores.

Palabras clave: Ejercicio con vibración corporal, Equilibrio, Postura, Efectividad, Adultos mayores.

ABSTRACT

Objective: systematize the effectiveness of exercise with body vibration in balance and posture in older adults.

Materials and Methods: A systematic search was performed in the databases of Pubmed, EBSCOhost, SciELO (Scientific Electronic Library Online), PEDro and Lilacs. The risk of selection in the individual studies was carried out by analyzing the methodological quality according to the CASPE scale. The included studies according to the CASPE scale were performed independently and their results according to the described ones identified the studies: in Pedro data Base (03), PubMed (19), Ebsco (3), Scielo (1) and Lilacs (2). At screening, 2 duplicate studies were found, and 18 studies were excluded from the eligibility process by exclusion criteria. Finally, 10 studies were included. **Results:** Of the total of 10 studies reviewed, 80% of these, show that exercise with body vibration is the most effective intervention to improve balance and posture in older adults, 20% of articles expresses that both exercises with vibration body and conventional therapeutic exercises are equally effective interventions to improve balance and posture in older adults. **Conclusion:** The systematic review shows strong evidence and the highest quality indicating that exercise with body vibration is the most effective intervention to improve the balance, posture and quality of life of the elderly.

Key words: Exercise with body vibration, Balance, Posture, Effectiveness, Older adults.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

La Organización Mundial de Salud (OMS), en diversos informes señala que entre el 2000 y 2050, la proporción de los habitantes mayores de 60 años en el mundo, se duplicaran, pasando del 11% al 22%. En la actualidad, existen 700 millones de personas que son mayores de 60 años en el mundo. En números absolutos, este grupo de edad pasará de 605 millones a 2000 millones en el transcurso de medio siglo. Tuvieron que transcurrir 100 años para que en Francia el grupo de habitantes de 65 años o más se duplicara de un 7% a un 14%. Por el contrario, en países como el Brasil y China esa duplicación ocurrirá en menos de 25 años. Incluso en los países pobres, es frecuente que las personas mayores padezcan varios problemas de salud al mismo tiempo, como diabetes y cardiopatías la mayoría de ellos mueren por enfermedades no trasmisibles (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) definen como adulto mayor a toda persona mayor de 60 años (2,3). En los países desarrollados se considera adulto mayor a partir de los 65 años (2). Independiente de su condición social, económica, psicológica, física. Siendo la vejez una etapa de la vida humana que tiene sus propias características (3).

La mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años. Para el 2050, se espera que la población mundial llegue a los 2000 millones, un aumento de 900 millones con respecto a 2015. Habrá un número casi igual de personas en este grupo de edad (120 millones) solamente en China, y 434 millones de personas en todo el

mundo. El 80% de todas las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos. También aumenta rápidamente la pauta de envejecimiento de la población en todo el mundo. Francia dispuso de casi 150 años para adaptarse a un incremento del 10% al 20% en la proporción de población mayor de 60 años. Sin embargo, países como el Brasil, China y la India deberán hacerlo en poco más de 20 años (4).

En el Perú el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) para el último trimestre del año 2015 señala que la población de las personas adultas mayores alcanza el 9.7% del total del país, entre las edades de 60 y 79 años, mientras que el 1.9% corresponden a mayores de 80 años (5,6).

Diversas actividades del día a día como estar de pie, inclinarse, subir escaleras, caminar y responder a perturbaciones externas pueden disminuir su rendimiento en las personas mayores a causa de los trastornos del equilibrio. Éste se ve afectado por la progresiva pérdida de la función sensorio-motora, tales como déficit en la propiocepción, la visión, el sentido vestibular, la función muscular y el tiempo de reacción, lo que aumenta considerablemente el riesgo de caídas en esta población (7).

El sentido dinámico de la posición disminuye con la edad (8), lo que altera la velocidad y el patrón de ejecución al subir un escalón (9), y modifica el patrón de la locomoción, con reducción de la velocidad de la marcha (10), lo que implica graves riesgos de que el pie contacte con obstáculos (11). Todas estas ocasiones de peligro se incrementan si se les añade la realización de una tarea cognitiva (12).

En el contexto de lo descrito debemos de manifestar que la población de adultos mayores en nuestro país, debido a sus condiciones propias del envejecimiento está afectada por problemas de postura, equilibrio y estas conllevan un alto riesgo de caídas, debemos de remarcar que el equilibrio es la capacidad de permanecer en posición vertical y constante al estar inmóvil, como al pararse o sentarse, o durante el movimiento.

La pérdida de la capacidad de equilibrio puede estar vinculada con un aumento del riesgo de caídas, mayor dependencia, enfermedades y a veces la muerte prematura. Sin embargo, no está claro qué tipos de ejercicio son más adecuados para mejorar el equilibrio y la postura en las personas mayores (a partir de los 60 años de edad) que viven en su hogar o en establecimientos de atención residencial. En los adultos mayores, la disminución del equilibrio se asocia con la reducción del funcionamiento físico y un aumento del riesgo de caídas.

Las intervenciones como la fisioterapia, incluidos los ejercicios apuntan a mejorar o mantener la fuerza muscular, la forma física, el equilibrio y la salud general de los adultos mayores, por ello la pregunta a responder en el presente trabajo académico es que tan efectiva es el ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores.

1.2. Justificación.

En la actualidad en medicina física y rehabilitación, el entrenamiento de vibraciones de cuerpo completo y ejercicio con vibración corporal ha emergido como una alternativa para aumentar la fuerza muscular y mejorar

la postura y el equilibrio en los adultos mayores y ancianos, ya que posee un gran potencial, debido principalmente a su fácil utilización y al breve periodo de tiempo necesario para cada sesión de entrenamiento. Además se ha convertido en una herramienta idónea para emplear en la población mayor, en personas con movilidad reducida, o en sujetos con una baja condición física y problemas en el equilibrio y postura. Es por esto que ha ido ganando gran atención y está siendo ampliamente utilizada, y justifica por tanto decidir si es efectiva para controlar el problema de la postura y el equilibrio en esta población.

Sin embargo, debido a la reciente incorporación de las vibraciones en el área del entrenamiento físico, aún no existen pautas contrastadas de protocolos de ejercicios con sus intensidades y tiempos de duración bien establecidas. A pesar de esto, el uso del entrenamiento de vibraciones (a frecuencias y amplitudes adecuadas) se ha relacionado con cambios favorables en los niveles hormonales, fuerza, potencia, masa muscular, activación mioeléctrica, capacidad de salto, densidad mineral ósea y equilibrio, entre otros (13).

Por tanto, el ejercicio con vibraciones resulta de gran utilidad no solo en el ámbito deportivo sino también en el de la salud. Aunque existen evidencias que apoyan los beneficios mencionados anteriormente al ejercicio con vibración, siempre en la práctica clínica se presentan discordancias y controversias para tomar la mejor decisión respecto a la intervención más efectiva para mejorar el equilibrio y la postura en el adulto mayor, por tanto es necesario generar la evidencia científica pertinente para proceder a la aplicación en nuestra práctica clínica.

Una revisión de Rehn et al. (14), sobre los efectos en el rendimiento muscular de las piernas con el entrenamiento de vibraciones, señaló al estudio de Bautmans et al. (15) como uno de los más destacables respecto a la metodología utilizada en su investigación, indicaron que en personas mayores institucionalizadas con capacidades funcionales limitadas, solo 6 semanas de ejercicio con vibración corporal (EVCC) es seguro y beneficioso para mejorar su equilibrio y movilidad, sin embargo es necesario sistematizar las evidencias para llegar a conclusiones válidas.

En general, se puede mencionar que la gran parte de las publicaciones recogidas hasta la fecha demuestran un efecto favorable en el equilibrio y la movilidad al utilizar un programa de ejercicio con vibración corporal, además, mientras menor sea la capacidad funcional de los adultos mayores, se obtendrán mejores beneficios con el uso de la plataforma de vibraciones, sin embargo es necesario sistematizar las evidencias y demostrar la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores, siendo el propósito básico de nuestro trabajo académico, hallazgo que nos permitirá generar la evidencia científica para establecer la mejor intervención costo efectiva para mejorar el equilibrio y la postura en la población de adultos mayores en nuestro país.

Por lo tanto se formula la pregunta para la revisión sistemática, bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

¿Cuál es la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores?

1.3. Objetivos.

Objetivo

Sistematizar las evidencias para determinar la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores.

CAPÍTULO II: MÉTODOS

Para la elaboración de esta revisión sistemática fueron utilizadas las directrices propuestas por el PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) y sus extensiones (16,17).

PRISMA es un conjunto mínimo de elementos basado en evidencia para escribir y publicar revisiones sistemáticas y metanálisis, consta de 27 ítems terminología, formulación de la pregunta de investigación, identificación de los estudios y extracción de datos, calidad de los estudios y riesgo de sesgo, cuando combinar datos, metanálisis y análisis de la consistencia, y sesgo de publicación selectiva de estudios o resultados (17).

Las Revisiones Sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias, son parte esencial de la medicina basada en la evidencia por su rigurosa metodología, identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica (18).

2.1. Criterios de Elegibilidad.

Se utilizaron como criterios de elegibilidad conforme a la estructura Población, Intervención, Comparación y Outcome (PICO):

- Población : Adultos mayores.
- Intervención : Ejercicio con vibración corporal.
- Comparación : Tratamiento convencional, placebo.
- Outcome (resultados) : Efectividad en el equilibrio y postura.

Además se incluyeron otros criterios de elegibilidad.

- Publicaciones de los últimos 10 años para estimar la evidencia en este espacio de tiempo ECAS y Revisiones Sistemáticas.
- Publicaciones en todos los idiomas.

2.2. Fuentes de Información.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para cumplir el objetivo de la revisión. Se realizó la búsqueda de las bases de datos y buscadores especializados hasta el 30 de Junio del 2017: PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, Scielo y Lilacs, los cuales se muestran en la **tabla 1**.

Tabla 1: Fuentes de información

Fuente de Información	Enlace web	Tipo	Accesibilidad	Propietario/ administrador
PUBMED	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Motor de búsqueda y Base de Datos	Libre	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos
PEDRO Database	http://www.pedro.org.au/spanish/	Motor de búsqueda y Base de Datos especializada en fisioterapia	Libre	Centro de Fisioterapia Basada en la Evidencia en el George Institute for Global Health
EBSCOhost	https://www.ebscohost.com/	Base de datos multidisciplinaria, académica y de investigación, contiene: SPORTDiscus MedicLatina Academic Search Premier	Suscripción	Elton B. Stephens Company
SciELO Scientific Electronic Library Online	http://www.scielo.org/	Biblioteca electrónica publicación electrónica de ediciones completas de las revistas científicas	Libre	FAPESP (http://www.fapesp.br) - la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo, BIREME (http://www.bireme.br) - Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud
LILACS	http://lilacs.bvsalud.org/es/	Buscador especializado en literatura científica-académica en ciencias de la salud	Libre	BIREME - OPS – OMS Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud

2.3. Búsqueda.

Los términos de búsqueda que se utilizaron tuvieron en un primer momento la identificación como terminología MESH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) bajo desambiguación en español e inglés, de no ubicarse se aproximó la terminología a su denominación técnica más común.

Tabla 2: Búsqueda de Terminología Mesh/Desh

Búsqueda de Terminología Mesh/Desh				
	Término 1	Término 2	Término 3	Término 4
Término Español	Equilibrio y postura	Ejercicio con vibración corporal	Equilibrio, postura y fuerza muscular	No
<u>DeCS</u>	No	Modalidades de Terapia Física Fisioterapia (Técnicas) Técnicas de Fisioterapia	No	No
Término Inglés	Balance and posture	Physiotherapy	Equilibration	No
<u>MESH</u>	Sí	Sí	no	No
Sinónimos		Exercise with body vibration Exercise with body Programs Weight-Lifting Exercise Program Exercise Program, Weight-Lifting Strengthening		

El algoritmo utilizado en la búsqueda de artículos científicos en las bases de datos: PubMed, Pedro, EBSCO, Scielo y Lilacs. **(Tabla 3)**. Todas las búsquedas se restringieron desde el 2008 hasta el día 30 de Junio del 2017 debido que queríamos centrarnos específicamente en las literaturas publicadas en los últimos 10 años y en varios idiomas

Tabla 3: Estrategia de Búsqueda

Base de datos/ fuentes	Estrategia	Entrada
PubMed	Se utilizó búsqueda simple según la construcción de términos las palabras Balance and Posture and Equilibration, Older adults, Physiotherapy, Exercise with body vibration solo en clínica trial and systematic review.	("whole-body vibration training", Knee"[MeSH Terms] OR ("older adults"[All Fields] AND "Balance"[All Fields]) OR " Balance and Posture and Equilibration"[All Fields]) ("whole-body vibration training", Knee"[MeSH Terms] AND ("older adults"[All Fields] AND "Balance"[All Fields]) OR " Balance and Posture and Equilibration"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields])) AND (Clinical Trial[ptyp] AND Terms)) AND systematic review.
EBSCOhost	Búsqueda de estudios con palabra clave única "Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration, Older adults", últimos 10 años, todo tipo de estudios	"Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration", OR Older adults"
PEDRO database	Búsqueda de estudios con palabra clave única Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration, Older adults", últimos 10 años, todo tipo de estudios	"Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration", OR Older adults"
SciELO - Scientific Electronic Library Online	Búsqueda de estudios con palabra clave única Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration, Older adults", últimos 10 años, todo tipo de estudios	"Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration", OR Older adults"
Lilacs – Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud	Búsqueda de estudios con palabra clave única Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration, Older adults", últimos 10 años, todo tipo de estudios	"Exercise with body vibration" OR " Balance and Posture and Equilibration", OR Older adults"

Los artículos fueron seleccionados para su inclusión en base a sus títulos; siguiendo los resúmenes y finalmente las copias full texts en formato electrónico accesados a través hipervínculo a la base de datos, que se analizaron para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

2.4 Selección de los estudios.

Criterios de inclusión

- Artículos que incluyeran adultos mayores con osteoartritis.
- Sin distinción de raza.
- Artículos publicados en español e inglés.
- Artículos publicados entre el 1 de enero de 2008 hasta el 30 de Junio de 2017.
- Ensayos clínicos aleatorizados y controlados sobre efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores.
- Estudios que presenten una puntuación ≥ 5 en la escala de CASPE.

Criterios de exclusión

- Publicaciones con escasa o nula evidencia científica.
- Limitada relevancia profesional. Implicación exclusiva de otras disciplinas.
- Artículos de opinión, monografías, comentarios bibliográficos.

El proceso de selección de estudios tuvo las siguientes etapas:

- Registro de salidas a las estrategias de búsqueda: A las salidas (listado de estudios) determinadas por las estrategias de búsqueda establecidas en los buscadores y bases de datos consultadas, se incluyó el dato de fecha de búsqueda y número de estudios identificados. El tratamiento de este listado se realizó en una base de datos que consignaba a cada artículo según título, autor, journal, fecha, volumen y número.

- Fase eliminación de duplicados: se procedió a depurar los resultados, eliminando los estudios duplicados e integrándolos en una base de datos preeladas alfabéticamente según el título.
- Fase de análisis y selección: Una vez obtenida la lista de estudios no duplicados se procedió a ordenar la base de datos según autor y año y título, se analizaron los artículos en base a sus títulos y resúmenes, finalmente las copias del texto completo para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Se clasificaron según la elegibilidad de los estudios, en tres categorías: estudios incluidos, estudios eliminados por no cumplir algún criterio de inclusión y estudios eliminados por cumplir algún criterio de exclusión. Esta fase culminó cuando se obtuvo un listado de estudios seleccionados los cuales fueron ordenados por Autor, año y título.

2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales y revisiones sistemáticas.

El riesgo de selección en los estudios individuales, fue realizado analizando la calidad metodológica según la escala CASPE que contiene 11 criterios. Luego se realizó una lectura crítica a los títulos y resúmenes, donde fueron incluidos ensayos controlados aleatorizados y no aleatorizados con una puntuación igual o superior a 5/11 en la escala de CASPE.

Las tres primeras preguntas son “de eliminación” y se pueden responder rápidamente. Sólo si la respuesta a estas tres preguntas es afirmativa, entonces se continúa con las restantes. Se evalúa la validez interna del artículo con un sistema de puntuación estandarizado (rango de 0 a 11). Según Moseley (19), los estudios con una puntuación igual o mayor a 5 son calificados como de alta

calidad metodológica. El análisis de los estudios incluidos acorde a la escala CASPE fue realizado de manera independiente y sus criterios se presentan en la tabla 4 (20).

Tabla 4: Escala de evaluación de artículos CASPE

ITEMS	
1	Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?
2	Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?
3	Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?
4	Se mantuvo el cegamiento?
5	Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?
6	Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?
7	Es muy grande el efecto del tratamiento?
8	Cuál es la precisión de este efecto?
9	Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?
10	Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?
11	Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

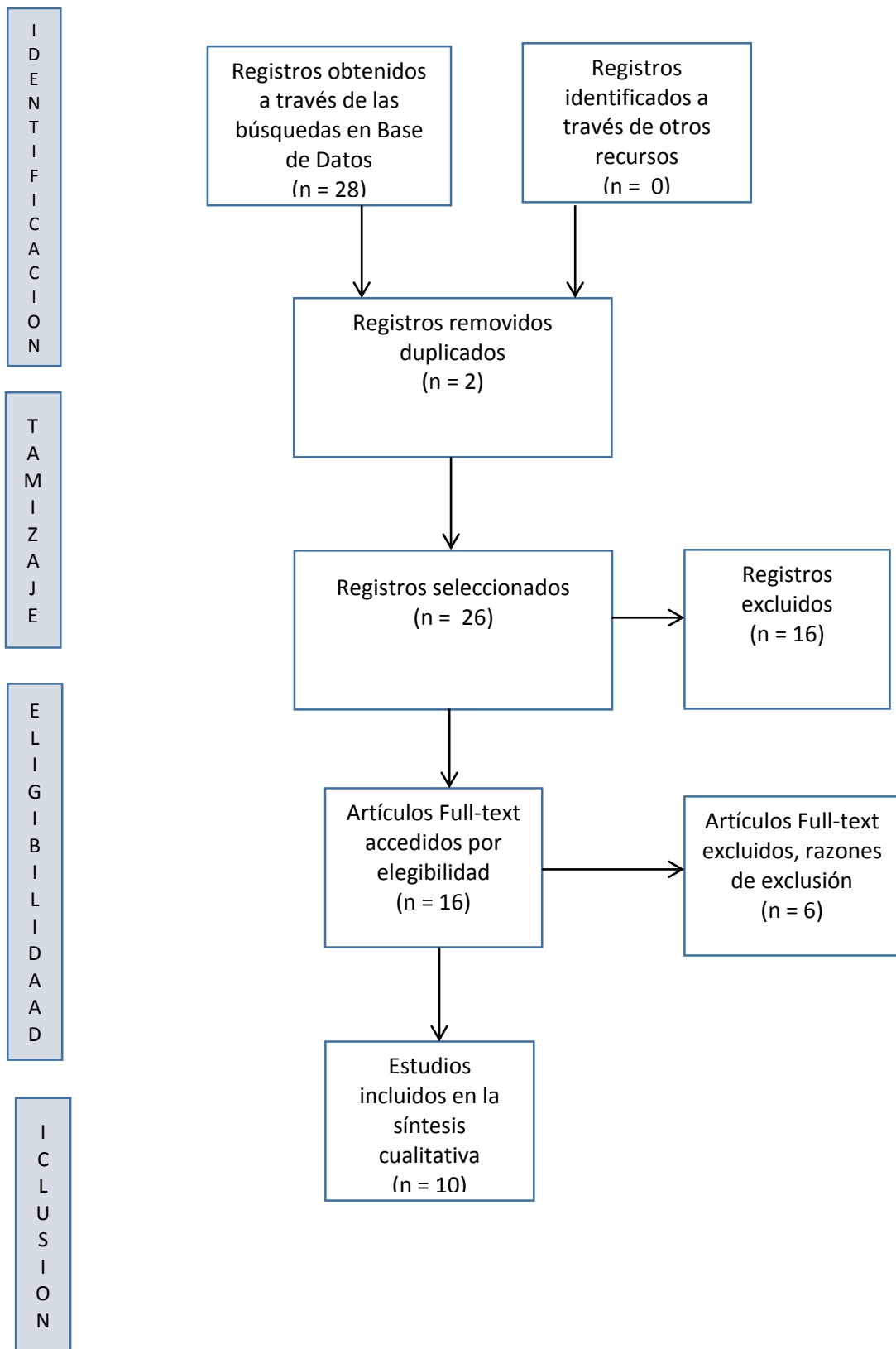
CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Selección de estudios.

El análisis de los estudios incluidos acorde a la escala CASPE fue realizado de manera independiente y sus resultados acorde a lo descrito identificaron los estudios: en Pedro data Base (03), PubMed (19), Ebsco (3), Scielo (1) y Lilacs (2).

En el tamizaje se encontraron 2 estudios duplicados y en el proceso de elegibilidad fueron excluidos 18 estudios por criterios de exclusión. Finalmente fueron incluidos 10 estudios.

Grafico 1: Diagrama de flujo de los artículos



3.2. Características de los estudios

Los estudios seleccionados fueron en su totalidad 10 estudios clínicos controlados y randomizados y no randomizados, a nivel espacio fueron realizados en diferentes países del mundo, a nivel tiempo fueron publicados entre 2008 y 2017 y puede apreciarse en la tabla.

Tabla 5: Características de los estudios

Autor y año	Título	Población	Intervención	Variable de salida
Rogan S, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin ED. 2011	Effects of whole-body vibration on postural control in elderly: a systematic review and meta-analysis	15 ECAS Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Lam FM, Lau RW, Chung RC, Pang MY. 2012	The effect of whole body vibration on balance, mobility and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis.	13 ECAS Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Rogan S, Taeymans J, Radlinger L, Naepflin S, Ruppen S, Bruelhart Y, Hilfiker R. 2017	Effects of whole-body vibration on postural control in elderly: An update of a systematic review and meta-analysis.	30 ECAS pacientes adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Orr R. 2015	The effect of whole body vibration exposure on balance and functional mobility in older adults: a systematic review and meta-analysis.	08 ECAS pacientes adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Merriman H, Jackson K. 2009	The effects of whole-body vibration training in aging adults: a systematic review.	13 ECAS Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Lau RW, Liao LR, Yu F, Teo T, Chung RC, Pang MY. 2011	The effects of whole body vibration therapy on bone mineral density and leg muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis.	18 ECAS 896 Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura

Sitjà-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F, Romero-Rodríguez D, Bonfill X. 2015	Effects of a whole body vibration (WBV) exercise intervention for institutionalized older people: a randomized, multicentre, parallel, clinical trial.	ECA 159 participantes de 10 centros: 81 en el grupo Ejercicio con vibración corporal plus y 78 en el grupo control.	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Zhang L, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y. 2014.	Effect of whole-body vibration exercise on mobility, balance ability and general health status in frail elderly patients: a pilot randomized controlled trial.	ECA Cuarenta y cuatro ancianos frágiles	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Pollock RD, Martin FC, Newham DJ. 2012.	Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial.	ECA 38 (80 ± 8,6 años) ejercicio con vibración de todo el cuerpo (grupo de vibración), y 39 (82 ± 8,1 años) sin (grupo de ejercicios).	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura
Rogan S, de Bruin ED, Radlinger L, Joehr C, Wyss C, Stuck NJ, Bruehlhart Y, de Bie RA, Hilfiker R. 2015.	Effects of whole-body vibration on proxies of muscle strength in old adults: a systematic review and meta-analysis on the role of physical capacity level.	38 ECAS	Ejercicio con vibración corporal	Mejora el equilibrio y postura

3.3. Evaluación de la calidad.

La evaluación de la calidad según la escala CASPE obtuvo en promedio un puntaje de 7/11.

Tabla 6: Evaluación de la calidad de los estudios ECA. Escala CASPE

Estudio	I.1	I. 2	I. 3	I. 4	I. 5	I. 6	I. 7	I. 8	I. 9	I. 10	I. 11	Total
Rogan S, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin ED. 2011	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	9/11
Lam FM, Lau RW, Chung RC, Pang MY. 2012	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	8/11
Rogan S, Taeymans J, Radlinger L, Naepflin S, Ruppen S, Bruelhart Y, Hilfiker R. 2017	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	8/11
Orr R. 2015	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	7/11
Merriman H, Jackson K. 2009	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	8/11
Lau RW, Liao LR, Yu F, Teo T, Chung RC, Pang MY. 2011	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si	7/11
Sitjã-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F, Romero-Rodríguez D, Bonfill X. 2015	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	8/11
Zhang L, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y. 2014.	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	7/11
Pollock RD, Martin FC, Newham DJ. 2012.	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	7/11
Rogan S, de Bruin ED, Radlinger L, Joehr C, Wyss C, Stuck NJ, Bruelhart Y, de Bie RA, Hilfiker R. 2015.	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	7/11

3.4. Síntesis de los resultados.

Tabla 7: Síntesis de los resultados de los estudios

Autor y año	Participantes	Intervención y medición	Resultados/Hallazgos
Rogan S, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin ED. 2011	15 ECAS, adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	El ejercicio con vibración corporal tienen un efecto beneficioso sobre el equilibrio dinámico en las personas mayores.
Lam FM, Lau RW, Chung RC, Pang MY. 2012	13 ECAS Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	El ejercicio con vibración corporal es eficaz para mejorar la capacidad funcional y el equilibrio relativamente básico entre los adultos mayores, particularmente los más frágiles.
Rogan S, Taeymans J, Radlinger L, Naepflin S, Ruppen S, Bruehlhart Y, Hilfiker R. 2017	30 ECAS pacientes adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	El metanálisis evidencia que el ejercicio con vibración corporal puede usarse para mejorar el equilibrio estático en los ancianos y que tiene el potencial de influir positivamente en el equilibrio dinámico en las personas de edad lenta y sin marcha.
Orr R. 2015	08 ECAS pacientes adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	El metanálisis indicó que el ejercicio con vibración corporal mejoró la postura y mejoró otros resultados de equilibrio y movilidad.
Merriman H, Jackson K. 2009	13 ECAS Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Algunos pero no todos los estudios en esta revisión informaron mejoras similares en el rendimiento muscular, el equilibrio y la movilidad funcional con ejercicios con vibración corporal en comparación con los programas de ejercicio tradicionales.
Lau RW, Liao LR, Yu F, Teo T, Chung RC, Pang MY. 2011	18 ECAS 896 Adultos mayores	Ejercicio con vibración corporal	Los ejercicios con vibración del cuerpo entero es beneficiosa para mejorar el equilibrio y la fuerza muscular de la pierna entre los adultos mayores.
Sitjå-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F, Romero-Rodríguez D,	159 participantes de 10 centros: 81 en el grupo Ejercicio con vibración corporal plus y 78 en el grupo control.	Ejercicio con vibración corporal	El programa de ejercicios en una plataforma vibratoria ofrece beneficios similares a los que tienen un programa de ejercicios sobre una superficie estacionaria en relación con el equilibrio corporal, la marcha, la

Bonfill X. 2015			movilidad funcional y la fuerza muscular en ancianos institucionalizados.
Zhang L, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y. 2014.	ECA Cuarenta y cuatro ancianos frágiles	Ejercicio con vibración corporal	El ejercicio de vibración del cuerpo entero es un método seguro y eficaz que puede mejorar la movilidad, la fuerza del extensor de la rodilla, el equilibrio y el estado general de salud en los ancianos frágiles.
Pollock RD, Martin FC, Newham DJ. 2012.	ECA 38 (80 ± 8,6 años) ejercicio con vibración de todo el cuerpo (grupo de vibración), y 39 (82 ± 8,1 años) sin (grupo de ejercicios).	Ejercicio con vibración corporal	La adición de la vibración del cuerpo entero al ejercicio de la fuerza y del balance resultó en mejoras más grandes en movilidad funcional Y equilibrio que ejercicio solamente.
Rogan S, de Bruin ED, Radlinger L, Joehr C, Wyss C, Stuck NJ, Bruelhart Y, de Bie RA, Hilfiker R. 2015.	38 ECAS	Ejercicio con vibración corporal	Los ejercicios con vibración del cuerpo entero muestra efectos beneficiosos sobre capacidad funcional, equilibrio y postura en los adultos mayores.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1. Resumen de la evidencia.

El propósito básico del presente trabajo académico, fue establecer la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores, la más efectiva en términos de mejora de la capacidad funcional y la calidad de vida de los adultos mayores que presentan este tipo de eventos, que son los de mayor incidencia y prevalencia en este grupo de personas.

Se intentó determinar efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio comparada con las intervenciones convencionales o clásicas como es el ejercicio terapéutico y básicamente en dos indicadores el equilibrio y la postura en adultos mayores.

Para lograrlo se realizó una revisión sistemática de la evidencia disponible y del mayor valor en cuanto a calidad de evidencia y fuerza de recomendación para responder la interrogante planteada precedentemente. Una vez realizada la búsqueda sistemática y la categorización de los estudios con los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvieron 10 artículos con buena calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo.

En el marco de lo descrito, en la búsqueda intensiva de artículos científicos sobre la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores, se hallaron diversos artículos científicos en las bases de datos Pubmed, PEDro, EBSCOHost, Scielo y Lilacs. Los artículos hallados presentaron una alta heterogeneidad

que no permitió el agrupamiento de los datos basados en un estadístico central para todos, se consideró realizar un agrupamiento cualitativo o descriptivo de los resultados en las intervenciones clínicamente similares, los mismos según los resultados obtenidos de la revisión sistemática, del total de 10 estudios revisados, Rogan S, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin ED. (21), Lam FM, Lau RW, Chung RC, Pang MY. (22), Rogan S, Taeymans J, Radlinger L, Naepflin S, Ruppen S, Bruelhart Y, Hilfiker R. (23), Orr R. (24), Lau RW, Liao LR, Yu F, Teo T, Chung RC, Pang MY. (26), Zhang L, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y. (28), Pollock RD, Martin FC, Newham DJ. (29) y Rogan S, de Bruin ED, Radlinger L, Joehr C, Wyss C, Stuck NJ, Bruelhart Y, de Bie RA, Hilfiker R. (30), concuerdan, que el ejercicio con vibración corporal es efectivo en la mejora del equilibrio y postura en adultos mayores, así como en términos de mejora de la capacidad funcional y la calidad de vida de los adultos mayores; asimismo Merriman H, Jackson K. (25) y Sitjà-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F, Romero-Rodríguez D, Bonfill X. (27), coinciden en sus hallazgos que los ejercicios con vibración corporal en comparación con los programas de ejercicio tradicionales brindan mejoras similares en el rendimiento muscular, el equilibrio y la movilidad funcional en los adultos mayores.

En el contexto de lo descrito, en resumen los autores de los estudios incluidos en el trabajo académico (21,22,23,24,26,28,29,30) coinciden respecto a que hay evidencia de alta calidad y la mayor fuerza recomendación que el ejercicio con vibración corporal mejora

significativamente el equilibrio y la postura, así como mejora la calidad de vida en los adultos mayores.

4.2. Limitaciones

- Una de las limitaciones de la presente revisión sistemática es la alta diversidad y complejidad de los artículos tanto en el tipo de intervención en fisioterapia y en el manejo del equilibrio y la postura en los adultos mayores, las intervenciones son muy variadas que abarca el uso de medios físicos, medios psicoeducativos, medios electromagnéticos y otras intervenciones alternativas, no permitió el agrupamiento estadístico de los datos basados en un estimador puntual.

- Muchos de los artículos relevantes ubicados en bases de datos científicos y que tienen correlato con el problema materia del presente estudio, no fue posible acceder al texto completo del artículo por razones de costos y otro por no poder ubicarse el artículo.

4.3. Conclusiones.

- La revisión sistemática muestra evidencia de la mayor calidad y fuerza de recomendación que indica que el ejercicio con vibración corporal es la intervención más efectiva para mejorar el equilibrio, la postura y la calidad de vida de los adultos mayores.

4.4. Recomendaciones.

- Los Directores de Hospitales donde se brinde servicios de Medicina Física y Rehabilitación y decisores de las diversas entidades prestadoras de servicios de salud, deben de focalizar la implementación de los instrumentos y equipos biomédicos para implementar el ejercicio con vibración corporal que permitirá contribuir a la atención de los adultos mayores con problemas de equilibrio y postura, morbilidad con la mayor prevalencia a nivel nacional y que afecta a la población adulto mayor.

- Realizar otras revisiones sistemáticas para evidenciar la efectividad de otro tipo de intervenciones costo efectivas para controlar y/o mejorar el equilibrio y la postura en adultos mayores.

CAPÍTULO V: FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado íntegramente por los autores, quienes participaron conjuntamente con el asesor Lic. Sergio Bravo Cucci en el diseño del estudio, la recolección y análisis de los datos y la preparación del manuscrito.

La Universidad Privada Norbert Wiener participó brindando el servicio del curso de elaboración de revisiones sistemáticas, así como designando al asesor Lic. Sergio Bravo Cucci y asignando las salas de cómputo, así como el acceso a la Base de datos Ebsco Host bajo suscripción de la Universidad.

Los autores declaran no tener conflicto de interés para la realización de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tabloski P. Enfermería Gerontológica: Caídas. 2a ed. España: Pearson; 2010.
2. Organización Mundial de la Salud. Departamento de Prevención de las Enfermedades No Transmisibles y Promoción de la Salud. Envejecimiento y Ciclo Vital. Envejecimiento activo. 2a ed. España: 2002.
3. Organización de las Naciones Unidas. Segundo examen y evaluación del Plan de Acción Internacional de Madrid sobre el Envejecimiento. Informe del Secretariado General. Nueva York: 2012.
4. Organización Mundial de la Salud. Asamblea Mundial de la Salud 69. Envejecimiento y Salud. Nota descriptiva N°404 setiembre. Ginebra: 2015.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/es/>
5. Encuesta Nacional de Hogares. Segunda parte. El Adulto Mayor. Perú. ENAHO; 2012.
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Situación de la población adulto mayor. Informe técnico N° 1. Perú; INEI; 2016. Disponible en:
<http://www.inei.gob.pe>
7. Sturnieks, D. L., George, R. S., & Lord, S. R. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 2008. 38, 467-478.
8. Madhavan, S., & Shields, R. K. Influence of age on dynamic position sense: Evidence using a sequential movement task. *Experimental Brain Research*. 2005. 164, 18-28.
9. Benedetti, M. G., Berti, L., Maselli, S., Mariani, G., & Giannini, S. How do the elderly negotiate a step? A biomechanical assessment. *Clinical Biomechanics*. 2007. 22, 567- 573.

10. Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M., & Ferrucci, L. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: An operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*. 2003. 95, 1851-1860.
11. Sparrow, W. A., Begg, R. K., & Parker, S. Aging effects on visual reaction time in a single task condition and when treadmill walking. *Motor Control*. 2006. 10, 201-211.
12. Hollman, J. H., Kovash, F. M., Kubik, J. J., & Linbo, R. A. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait and Posture*. 2007. 26, 113-119.
13. Montero Cristi. Efecto del entrenamiento de vibraciones sobre diversos parámetros funcionales y fisiológicos en ancianos. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Biomédicas. 2012. Universidad de León.
14. Rehn, B., Lidström, J., Skoglund, J., & Lindström, B. Effects on leg muscular performance from whole-body vibration exercise: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2007. 17, 2-11.
15. Bautmans, I., Van Hees, E., Lemper, J. C., & Mets, T. The feasibility of whole body vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: A randomised controlled trial [ISRCTN62535013]. *BMC Geriatrics*. 2005. 22, 5-17.
16. BMJ (acceso libre) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, El Grupo PRISMA. Información de Preferencia Artículos para revisiones sistemáticas y meta-análisis: La Declaración PRISMA *BMJ* 2009; 339: b2535, doi: 10.1136 / bmj.b2535

17. Welch Vivian, Petticrew Mark, Tugwell Peter, Moher David, O'Neill Jennifer, Waters Elizabeth et al . Extensión PRISMA-Equidad 2012: guías para la escritura y la publicación de revisiones sistemáticas enfocadas en la equidad en salud. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2013 July [cited 2016 Aug 06] ; 34(1): 60-67. Available from: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892013000700009&lng=en.
18. Higgins JPT, Green S (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.
19. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Aust J Physiother 2002;48:43-9.
20. Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender Reglas de Predicción Clínica. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p. 5-9.
21. Rogan S, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin. Effects of whole-body vibration on postural control in elderly: a systematic review and meta-analysis. ED.BMC Geriatr. 2011 Nov 3;11:72. doi: 10.1186/1471-2318-11-72. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22054046>.
22. Lam FM1, Lau RW, Chung RC, Pang MY. The effect of whole body vibration on balance, mobility and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. Maturitas. 2012 Jul;72(3):206-13. doi: 10.1016/j.maturitas.2012.04.009. Epub 2012 May 18. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22609157>.
23. Rogan S, Taeymans J, Radlinger L, Naepflin S, Ruppen S, Bruelhart Y, Hilfiker R. Effects of whole-body vibration on postural control in elderly: An update of a

- systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2017 Aug 3;73:95-112. doi: 10.1016/j.archger.2017.07.022. [Epub ahead of print]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28800481>.
24. Orr R. The effect of whole body vibration exposure on balance and functional mobility in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2015 Apr;80(4):342-58. doi: 10.1016/j.maturitas.2014.12.020. Epub 2015 Jan 12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25631348>.
25. Merriman H, Jackson K. The effects of whole-body vibration training in aging adults: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(3):134-45. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20128338>.
26. Lau RW, Liao LR, Yu F, Teo T, Chung RC, Pang MY. The effects of whole body vibration therapy on bone mineral density and leg muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2011 Nov;25(11):975-88. doi: 10.1177/0269215511405078. Epub 2011 Aug 17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21849376>.
27. Sitjà-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F, Romero-Rodríguez D, Bonfill X. Effects of a whole body vibration (WBV) exercise intervention for institutionalized older people: a randomized, multicentre, parallel, clinical trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2015 Feb;16(2):125-31. doi: 10.1016/j.jamda.2014.07.018. Epub 2014 Oct 3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25282631>.
28. Zhang L, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y. Effect of whole-body vibration exercise on mobility, balance ability and general health status in frail elderly patients: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2014 Jan;28(1):59-68. doi: 10.1177/0269215513492162. Epub 2013 Jul 17.

29. Pollock RD1, Martin FC, Newham DJ. Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012 Oct;26(10):915-23. doi: 10.1177/0269215511435688. Epub 2012 Feb 9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22324058>.

30. Rogan S, de Bruin ED, Radlinger L, Joehr C, Wyss C, Stuck NJ, Bruelhart Y1, de Bie RA, Hilfiker R. Effects of whole-body vibration on proxies of muscle strength in old adults: a systematic review and meta-analysis on the role of physical capacity level. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2015 Dec 8;12:12. doi: 10.1186/s11556-015-0158-3. eCollection 2015. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26865876>.

ANEXOS

Identificación del tema de la Revisión Sistemática	
Tema Inicial	Efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y la postura en adultos mayores
Tema Final	Efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y la postura en adultos mayores
Estructura según modelo PICO	
Población	Adultos mayores
Intervención	Ejercicio con vibración corporal
Comparación	Tratamiento habitual / placebo
Outcome / Resultados	Tono, posturas antigravitatorias, actividad funcional
Otros que incluyen	ECC , Tiempo etc
Fomulación de la Pregunta Clínica	
Pregunta Clínica	¿Cuál es la efectividad del ejercicio con vibración corporal en el equilibrio y postura en adultos mayores?

Búsqueda de Terminología Mesh/Desh					
	Término 1	Término 2	Término 3	Término 4	Término 5
Término Español	vibracion corporal	older			
DeCS	no	no			
Término Inglés	whole-body vibration training	"Exercise with body vibration" OR "Ba	vibration training	vibration	Training
MESH	no	si	no	si	si
Sinonimos	"Exercise with body vibration"	Syndrome, DownMongolismTrisomy 2147,XX,+2147,XY,+2	Vibrations	Training, Resistance	Strength TrainingTraining, StrengthWeic

Herramientas de búsqueda terminologica

Babel Mesh	https://babelmesh.nlm.nih.gov/
Babel Mesh y PICO	https://babelmesh.nlm.nih.gov/pico.php
Babel traduccion a varios idiomas	https://babelmesh.nlm.nih.gov/lookup.php?com=
Descriptores en Ciencia de la Salud Español	http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm

RESUMENES DE LOS ESTUDIOS REVISADOS

EFFECTS OF WHOLE-BODY VIBRATION ON POSTURAL CONTROL IN ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.

Rogan S1, Hilfiker R, Herren K, Radlinger L, de Bruin ED.

Bern University of Applied Sciences-Health, and Bern University Hospital, Bern, Switzerland.

BACKGROUND:

This systematic review was performed to summarize the current evidence for whole body vibration (WBV) interventions on postural control in elderly.

METHODS:

English and German language papers in Medline, PEDro, Cinahl and the Cochrane databases were searched. Two reviewers extracted data on patients' characteristics, type of WBV intervention and outcomes. Two independent reviewers rated the methodological quality of these studies. Data were pooled using random-effects meta-analysis.

RESULTS:

Fifteen papers reporting quantitative data were included. Results from 15 papers could be pooled for a meta-analysis. The studies involved 933 participants. In 7 studies the authors investigated the effects of vibration plates generating vertical sinusoidal vibrations (VS-WBV) and 7 papers described the use of side-alternating sinusoidal vibrations (SS-WBV). One study investigated both VS-WBV and SS-WBV. Weak to moderate evidence of an overall effect as a result of VS-WBV and SS-WBV was observed for (a) static balance for post-intervention values with a standardized mean difference (SMD) -0.06, 95% CI -0.31 to 0.18 and for change values SMD -0.26, 95% CI -1.09 to 0.57, and (b) dynamic balance for post-intervention-values SMD -0.34, 95% CI -0.60 to -0.08. For functional balance (c)

an overall outcome for post-intervention values with SMD of 0.34, 95% CI -0.19 to 0.87 was found.

CONCLUSIONS:

The 15 studies reviewed were of moderate methodological quality. In summary, SS-WBV seems to have a beneficial effect on dynamic balance in elderly individuals. However, the current results should be interpreted with caution because of the observed heterogeneity of training parameters and statistical methods. Future studies are warranted to evaluate the effects of WBV on postural control in an elderly population.

THE EFFECT OF WHOLE BODY VIBRATION ON BALANCE, MOBILITY AND FALLS IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.

Lam FM1, Lau RW, Chung RC, Pang MY.

Abstract:

This systematic review aimed to examine the effect of WBV on balance, mobility and falls among older adults. The databases used included MEDLINE, the Excerpta Medica database, the Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, the Cochrane Library Databases of Systematic Reviews, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), PubMed, and Science Citation Index (last search in October 2011). Randomized controlled trials that investigated the effect of WBV on balance, mobility or falls in older adults were included in this review. The PEDro score was used to examine the methodological quality of the selected studies. The effect of WBV on balance, mobility and fall-related outcomes were extracted. The data extraction and rating were performed by a researcher and the results were confirmed by the principal investigator. Meta-analysis was done if 3 or more studies measured the same outcome of interest. Among 920 articles screened, fifteen articles (thirteen trials) satisfied the criteria and were included in this review. Methodological quality was good for six of the studies (PEDro score=6-7). Meta-analysis revealed that WBV has a significant treatment effect in Tinetti Total Score ($p<0.001$), Tinetti Body Balance Score ($p=0.010$) and Timed-Up-and-Go test ($p=0.004$). No significant improvement was noted in Tinetti Gait Score after WBV training ($p=0.120$). The effect of WBV on other balance/mobility outcomes and fall rate remains inconclusive. To conclude, WBV may be effective in improving relatively basic balance ability and mobility among older adults, particularly frailer ones. More good-quality WBV trials are required.

EFFECTS OF WHOLE-BODY VIBRATION ON POSTURAL CONTROL IN ELDERLY: AN UPDATE OF A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.

Rogan S1, Taeymans J2, Radlinger L3, Naepflin S4, Ruppen S5, Bruelhart

Abstract:

The aim of this systematic review and meta-analysis was to offer an updated overview of the current studies on all types of whole-body vibration (WBV), to determine the effects of WBV on balance in Go-Go (active, independent), Slow-Go (some physical activity limitations) and No-Go (in need of care) elderly and to provide recommendations on available evidence on WBV for clinicians and researchers. An electronic literature search was conducted in PubMed, Cochrane Register of Controlled Trials, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) and CINAHL (Ebsco Host) to identify studies on WBV therapy in Go-Goes, Slow-Goes and No-Goes. Outcomes were static, dynamic and functional balance. Thirty-three studies were included in this systematic review. Pooling was possible for static balance and dynamic balance. Effect size (SMD) of WBV on static balance was 0.34 (95% CI 0.18, 0.49) in Go-Goes. Effect size (SMD) of WBV on dynamic balance was -0.15 (95% CI -0.44, 0.15) in Slow-Go and -0.90 (95% CI -1.63, -0.17) in No-Go elderly people respectively. The results of this current meta-analysis suggest that WBV can be used for improving static balance in Go-Go elderly and that it has the potential to positively influence dynamic balance in Slow-Go and No-Go elderly.

THE EFFECT OF WHOLE BODY VIBRATION EXPOSURE ON BALANCE AND FUNCTIONAL MOBILITY IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.

Orr R.

Abstract:

The aim of this review was to systematically evaluate the effect of WBV exposure alone on balance and functional mobility in older adults. A literature search of randomized controlled trials (RCT) reporting the effects of WBV on balance or functional mobility outcomes in older adults, was conducted using multiple databases. WBV-plus-exercise was only included if the control group performed the same exercises as the WBV group, but without vibration. The methodological quality of studies was assessed using the PEDro scale. Meta-analysis was performed if three or more studies measured the same outcome. Twenty RCTs met the inclusion criteria. Eight RCTs compared WBV-only with control and eight RCTs compared WBV-plus-exercise with the same-exercise only group. Meta-analysis indicated that WBV improved single-leg stance ($p=0.05$) and timed up and go ($p=0.004$) measures compared with controls. WBV improved other balance and mobility outcomes with inconsistent results. Although balance and mobility appeared to be responsive to WBV-plus-exercise, particularly in lower-functioning patients, compared with WBV-only, caution is required when interpreting the findings. Although there is some evidence for an overall effect of WBV on selected balance and mobility measures, its impact remains inconclusive. Robust RCTs examining WBV-only exposure on balance and functional mobility in older adults are warranted.

THE EFFECTS OF WHOLE-BODY VIBRATION TRAINING IN AGING ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW.

Merriman H1, Jackson K.

Abstract:

BACKGROUND AND PURPOSE:

Whole-body vibration (WBV), has become increasingly popular as a form of exercise training. WBV involves the application of a vibratory stimulus to the entire body as opposed to local stimulation of specific muscle groups. The purpose of this review was to assess the evidence concerning the effectiveness of WBV training studies on bone density, muscle performance, balance, and functional mobility in older adults and to discuss potential precautions, safety concerns, and practical clinical considerations of WBV.

METHODS:

A literature search of online databases was conducted and methodological quality assessment was performed using the critical appraisal scales developed by Sackett and Jadad on the WBV articles that met the predetermined inclusion criteria.

RESULTS:

The initial search resulted in the retrieval of 196 potential articles. One additional article was found by manual search. After review, 13 studies were identified that met the predetermined selection criteria.

DISCUSSION:

Much of the WBV research to date is methodologically weak and should be interpreted with caution. Study protocols have used widely variable WBV parameters which also complicates the studies' interpretation. Some but not all of the studies in this review reported similar improvements in muscle performance,

balance, and functional mobility with WBV as compared to traditional exercise programs. Bone studies consistently showed that WBV improved bone density in the hip and tibia but not in the lumbar spine.

CONCLUSION:

Additional studies are needed to determine safe and effective parameters for WBV training in older adults.

THE EFFECTS OF WHOLE BODY VIBRATION THERAPY ON BONE MINERAL DENSITY AND LEG MUSCLE STRENGTH IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.

Lau RW, Liao LR, Yu F, Teo T, Chung RC, Pang MY.

Abstract

OBJECTIVE:

A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials was undertaken to determine whether whole body vibration improves bone mineral density and leg muscle strength in older adults.

DATA SOURCES:

Sources included MEDLINE, CINAHL, EMBASE, PEDro, PubMed, Science Citation Index and the reference list of each eligible article.

REVIEW METHODS:

Article search and selection was performed independently by two researchers. The methodological quality of each selected article was rated by the PEDro scale.

RESULTS:

Thirteen randomized trials (18 articles) totalling 896 subjects fulfilled the selection criteria. Four were considered to have good or excellent methodological quality and the rest were rated as fair. Meta-analyses revealed that whole body vibration has no significant effect on hip or lumbar spine bone mineral density in older women when compared with no intervention or active exercise ($P > 0.05$). Whole body vibration, however, had a significant treatment effect on knee extension dynamic strength (standardized mean difference = 0.63, $P = 0.006$), leg extension isometric strength (standardized mean difference = 0.57, $P = 0.003$), and functional measures of leg muscle strength such as jumping height (standardized mean

difference = 0.51, $P = 0.010$) and performance in sit-to-stand (standardized mean difference = 0.72, $P < 0.001$) among older adults compared with no intervention.

CONCLUSION:

Whole body vibration is beneficial for enhancing leg muscle strength among older adults. However, the review suggests that whole body vibration has no overall treatment effect on bone mineral density in older women. No randomized trial has examined the effects of whole body vibration on bone mineral density in older men.

**EFFECTS OF A WHOLE BODY VIBRATION (WBV) EXERCISE INTERVENTION
FOR INSTITUTIONALIZED OLDER PEOPLE: A RANDOMIZED,
MULTICENTRE, PARALLEL, CLINICAL TRIAL.**

**Sitjà-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F,
Romero-Rodríguez D, Bonfill X.**

Abstract

OBJECTIVES:

To assess the efficacy of an exercise program on a whole-body vibration platform (WBV) in improving body balance and muscle performance and preventing falls in institutionalized elderly people.

DESIGN/SETTING/PARTICIPANTS:

A multicentre randomized parallel assessor-blinded clinical trial was conducted in elderly persons living in nursing homes.

INTERVENTIONS:

Participants were randomized to an exercise program performed either on a whole body vibratory platform (WBV plus exercise group) or on a stationary surface (exercise group). The exercise program for both groups consisted of static and dynamic exercises (balance and strength training over a 6-week training period of 3 sessions per week). The frequency applied on the vibratory platform was 30 to 35 Hz and amplitude was 2 to 4 mm.

MEASUREMENTS:

The primary outcome measurement was static/dynamic body balance. Secondary outcomes were muscle strength and number of falls. Efficacy was analyzed on an intention-to-treat basis and per protocol. The effects of the intervention were evaluated using the t test, Mann-Whitney test, or chi-square test, depending on the

type of outcome. Follow-up measurements were collected 6 weeks and 6 months after randomization.

RESULTS:

A total of 159 participants from 10 centers were included: 81 in the WBV plus exercise group and 78 in the control group. Mean age was 82 years, and 67.29% were women. The Tinetti test score showed a significant overall improvement in both groups ($P < .001$). No significant differences were found between groups at week 6 ($P = .890$) or month 6 ($P = .718$). The Timed Up and Go test did not improve ($P = .599$) in either group over time, and no significant differences were found between groups at week 6 ($P = .757$) or month 6 ($P = .959$). Muscle performance results from the 5 Sit-To-Stand tests improved significantly across time ($P = .001$), but no statistically significant differences were found between groups at week 6 ($P = .709$) or month 6 ($P = .841$). A total of 57 falls (35.8%) were recorded during the follow-up period, with no differences between groups ($P = .406$).

CONCLUSION:

Exercise program on a vibratory platform provides benefits similar to those with exercise program on a stationary surface in relation to body balance, gait, functional mobility, and muscle strength in institutionalized elderly people. Longer studies in larger samples are needed to assess falls.

EFFECT OF WHOLE-BODY VIBRATION EXERCISE ON MOBILITY, BALANCE ABILITY AND GENERAL HEALTH STATUS IN FRAIL ELDERLY PATIENTS: A PILOT RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL.

Zhang L1, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y.

Abstract

OBJECTIVE:

To study the effects of whole-body vibration exercises on the mobility function, balance and general health status, and its feasibility as an intervention in frail elderly patients.

DESIGN:

Pilot randomized controlled trial.

SUBJECTS:

Forty-four frail older persons (85.27 ± 3.63 years) meeting the Fried Frailty Criteria.

INTERVENTIONS:

All eligible subjects were randomly assigned to the experimental group, who received a whole-body vibration exercise alone (vibration amplitude: 1-3 mm; frequency: 6-26 Hz; 4-5 bouts \times 60 seconds; 3-5 times weekly), or a control group, who received usual care and exercises for eight weeks.

MAIN MEASURES:

The Timed Up and Go Test, 30-second chair stand test, lower extremities muscle strength, balance function, balance confidence and General Health Status were assessed at the beginning of the study, after four weeks and eight weeks of the intervention.

RESULTS:

Whole-body vibration exercise reduced the time of the Timed Up and Go Test (40.47 ± 15.94 s to 21.34 ± 4.42 s), improved the bilateral knees extensor strength (6.96 ± 1.70 kg to 11.26 ± 2.08 kg), the posture stability (surface area ellipse: 404.58 ± 177.05 to 255.95 ± 107.28) and General Health Status (Short-form Health Survey score: 24.51 ± 10.69 and 49.63 ± 9.85 to 45.03 ± 11.15 and 65.23 ± 9.39 , respectively). The repeated-measures ANOVA showed that there were significant differences in the Timed Up and Go Test, 30-second chair stand test, bilateral knees extensor strength, activities-specific balance confidence score and general health status between the two groups ($P < 0.05$). No side-effects were observed during the training.

CONCLUSIONS:

Whole-body vibration exercise is a safe and effective method that can improve the mobility, knee extensor strength, balance and the general health status in the frail elderly.

**WHOLE-BODY VIBRATION IN ADDITION TO STRENGTH AND BALANCE
EXERCISE FOR FALLS-RELATED FUNCTIONAL MOBILITY OF FRAIL OLDER
ADULTS: A SINGLE-BLIND RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL.**

Pollock RD, Martin FC, Newham DJ.

Abstract

OBJECTIVES:

To investigate the effects of whole-body vibration in addition to an exercise programme on functional mobility and related outcomes for frail older fallers.

DESIGN:

Single-blind randomized parallel group trial.

SETTING:

UK; National Health Service assessment and rehabilitation facility for older people.

PARTICIPANTS:

Frail older fallers: 38 (80 ± 8.6 years) performed the exercise with whole-body vibration (vibration group), and 39 (82 ± 8.1 years) without (exercise group).

INTERVENTION:

Sixty minutes supervised exercise class three times weekly for eight weeks ± whole-body vibration (up to 5 × 1 minute, 15-30 Hz and 2-8 mm peak-to-peak).

MEASUREMENTS:

Timed Up and Go, 6-m walk, static balance, fear of falling (FES-I) and self-reported health status (SF-12 version 2) were assessed at baseline, four weeks (mobility measures only), eight weeks and six months.

RESULTS:

Timed Up and Go and 6-m walk improved in both groups at eight weeks ($P < 0.01$), but significantly more in the vibration group (timed up and go: 38 vs. 20%, $P < 0.05$); 6-m walk: (36 vs. 18.1%, $P < 0.05$, respectively). Balance, fear of falling and physical component of the self-reported health status improved similarly in both groups ($P < 0.05$). At follow-up, no significant **differences from baseline** remained for any measure. The mean total time experienced was 37% of maximal target.

CONCLUSION:

The addition of whole-body vibration to strength and balance exercise resulted in greater improvements in functional mobility than exercise alone, despite achieving lower than anticipated exposure. Gains from neither intervention were sustained at six months.

EFFECTS OF WHOLE-BODY VIBRATION ON PROXIES OF MUSCLE STRENGTH IN OLD ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS ON THE ROLE OF PHYSICAL CAPACITY LEVEL.

Rogan S, de Bruin ED, Radlinger L, Joehr C, Wyss C, Stuck NJ, Bruelhart Y, de Bie RA, Hilfiker R.

Abstract

BACKGROUND:

Dynapenia (age-associated loss of muscle strength not caused by neurologic or muscular diseases) and functional limitations (e.g. climbing stairs, chair rising) are important problems in elderly persons. Whole body vibration, used as an adjunct to classical resistance training or even as a stand-alone alternative, might help to reduce these problems. Its value might be highest in elderly persons with very low function, where whole body vibration can be used as a skilling up training until more conventional exercise types are possible. This systematic review and meta-analysis summarized the current evidence for whole-body vibration interventions on isometric maximum voluntary contraction, dynamic strength, power, rate of force development and functional strength in elderly categorised in different subgroups based on function levels.

METHODS:

An extensive literature search was carried out in February 2014 and repeated in February 2015 at PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Physiotherapy Evidence Database and CINAHL electronic databases. The International Clinical Trials Registry Platform from the World Health Organization was also searched. Randomized controlled trials measuring isometric maximum voluntary contraction, dynamic strength, power, rate of force development and functional strength in studies using WBV intervention in 65 years or older elderly individuals were included. The methodological quality of included studies was assessed using the Cochrane Collaboration's tool for assessing Risk of Bias. Studies were classified based on the level of physical capacity of the participants

as "Go-Go", "Slow-Go" or "No-Go". Data were pooled using a random effects model.

RESULTS:

Thirty-eight articles of moderate methodological quality were included. The vibration modes for sinusoidal vertical whole-body vibration was between 25 and 40 Hz, the amplitude varied from 2 to 4 mm. Sinusoidal side-alternating whole-body vibration revealed frequencies from 2.5 to 35 Hz with amplitudes ranging from 0.05 to 12 mm. Stochastic resonance whole-body vibration used frequencies between 3 and 6 Hz. Effect sizes in Go-Go were moderate after vertical sinusoidal Whole-body vibration compared to non-training control groups for isometric maximum voluntary contraction with effect size 0.48 (95 % CI 0.33 to 0.63) and for Dynamic Strength with effect size 0.47 (95 % CI 0.06 to 0.88). Side-alternating sinusoidal whole body vibration showed moderate effect sizes with 0.69 (95 % CI 0.32 to 1.06) for isometric maximum voluntary contraction, 0.50 (95 % CI 0.07 to 0.92) for power, 0.40 (95 % CI 0.16 to 0.64) for Rate of Force Development and 0.42 (95 % CI 0.13 to 0.71) for Functional Strength compared to non-exercise control. The analysis for Slow-Go showed for stochastic resonance whole-body vibration and Functional Strength an effect size of 0.97 (95 % CI -0.07 to 2.00) compared to non-exercise control in one study. No-Go showed for stochastic resonance whole-body vibration a moderate effect size with 0.50 (95 % CI -0.32 to 1.33) for Functional Strength compared to non-exercise control.

CONCLUSIONS:

Whole-body vibration shows beneficial effects, mainly in the No-Go group elderly compared to non-training control and conventional strength training groups. The results suggest that WBV can be used as a skilling-up exercise in participants not able to perform standard exercises. Further studies with the various types of WBV in various sub-populations of elderly persons are needed to determine the most effective vibration modes.

