



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EFFECTOS DE LA PISTOLA DE MASAJE EN EL RANGO DE MOVIMIENTO EN PERSONAS FÍSICAMENTE ACTIVAS

Andreu Jaume Serra

Grado de Fisioterapia

Facultad de Enfermería y Fisioterapia.

Año Académico 2021-22

EFFECTOS DE LA PISTOLA DE MASAJE EN EL RANGO DE MOVIMIENTO EN PERSONAS FÍSICAMENTE ACTIVAS

Andreu Jaume Serra

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Fisioterapia

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2021-22

Palabras clave del trabajo:

Pistola de masaje, rango de movimiento, actividad física, vibración local y rigidez muscular.

Nombre Tutor/Tutora del Trabajo: Natalia Romero Franco

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	6
METODOLOGÍA	6
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	18
CONCLUSIÓN	20
BIBLIOGRAFÍA	21

RESUMEN

Contexto: En los últimos años, el uso de la pistola de masaje se ha popularizado entre los deportistas y las personas físicamente activas. No obstante, la efectividad de estos aparatos en el aumento del ROM no está muy clara, ya que es una herramienta relativamente nueva.

Objetivos: Revisar la efectividad de la terapia de vibración local mediante el uso de pistolas de masaje en el aumento del ROM articular.

Metodología: La búsqueda se realizó en PubMed, Scopus, BVS, EBSCOhost, Cochrane library, Web of Science y en los motores de búsqueda académica Google Academic, Researchgate y JSTOR. Esta se hizo acerca de los efectos de la pistola de masaje en el ROM en personas físicamente activas.

Resultados: En esta revisión de la literatura se incluyeron 6 artículos, cinco de los cuales se centraban en el efecto del ROM inmediatamente después del uso de pistola de masaje, mientras que otro miraba la recuperación del ROM post ejercicio. Los parámetros variaron entre 40 y 55Hz y con una duración media de 5 minutos aproximadamente.

Conclusión: El uso de pistola de masaje para aumentar el ROM parece ser efectivo inmediatamente después de su uso post calentamiento, pero aparenta ser más efectivo que el reposo para recuperar el rango articular después de una actividad física rigurosa donde se incrementa la rigidez muscular. Por lo tanto, su uso es recomendable como parte del calentamiento. No obstante, es necesario realizar más investigaciones para determinar los efectos a medio y largo plazo.

ABSTRACT

Context: In recent years, the use of muscle guns have become popular among athletes and physically active people. However, the effectiveness of these devices in increasing ROM is not very clear, as it is a relatively new tool.

Objectives: Review the efficacy of the local-vibration therapy using muscle guns in increasing joint ROM.

Methodology: The research has been done through PUBmed, Scopus, BVS, EBSCOhost, Cochrane library, Web of Science and academic research engines Google Academic, Researchgate and JSTOR. The analysis covers the effects of the massage gun in the ROM of physically active people.

Results: 6 articles were included in this literature review, five of which were focused on the effect of ROM immediately after the use of a muscle gun. The last one reviewed the recovery of the ROM post-exercise. The parameters ranged from 40 to 55Hz with an average duration of approximately 5 minutes.

Conclusion: The use of the muscle gun to increase the ROM seems to be effective immediately after warming up, but it doesn't seem to be more effective than a regular resting period to recover joint range after an intense physical activity where the muscle stiffness is increased. Therefore, the use of muscle guns is advised as part of a warm-up. However, further investigation are needed to fully determine its effects at mid- and long-term.

INTRODUCCIÓN

Toda la población, tanto atlética como no atlética, que practique algún tipo de actividad física a la cual no tiene su cuerpo adaptado (generalmente ejercicios excéntricos) experimenta lo que se llama dolor muscular tardío (DOMS). El DOMS es un dolor entre 24 y 72 horas post ejercicio (1). Entre los efectos del DOMS se encuentran el dolor, la disminución del rango de movimiento (ROM) y movilidad, aumento de la sensibilidad y fuerza mermada (2,3). Una de las terapias que parece haber demostrado más eficacia en la disminución del DOMS, el aumento de la flexibilidad y la fuerza explosiva es la terapia de vibración (4).

La vibración es una técnica de liberación miofascial se ha utilizado para muchos fines como disminuir el dolor y la rigidez muscular y para mejorar el rango de movimiento (5). La vibración, produce diversos efectos fisiológicos agudos, como un estímulo de los husos musculares y las alfa-motoneuronas, un aumento del consumo de O₂ proporcional al aumento de la temperatura y flujo de sangre en la piel debido al aumento de la temperatura (1,4,6). La terapia de vibración afecta a las unidades motoras, la sincronización de los husos musculares y la capacidad de reclutamiento de unidades motoras que estaban inactivas(7,8). Esto se traduce en que las fuerzas de la carga se distribuyan entre un mayor número de fibras y provoque una menor disminución del rango articular (8). Estas vibraciones crean una elongación y una movilización del tejido conectivo adherido o acortado que puede aumentar de distensibilidad del tejido muscular y evoca a una unidad músculo – tendinosa menos rígida (8). Esto significa que se consigue una disminución de la rigidez muscular y una disminución también del dolor percibido al estiramiento debido que hay una neuro – modulación (8–10). Dicha disminución de la rigidez muscular post ejercicio puede reducir notablemente el riesgo de lesión (9).

Las vibraciones se miden en frecuencia y amplitud. El primer término es el número de ciclos que hace por segundo y se mide en hercios (Hz), mientras que la amplitud es la distancia que recorre cada uno de estos ciclos y se mide en milímetros (mm). Hay distintos tipos de terapia de vibración. Están las vibraciones de cuerpo entero (VCE) y la vibración local (VL). La VCE consiste en lograr una vibración en todo el cuerpo generalmente en aparatos con una plataforma vibratoria(4). Por otro lado, la VL como su propio nombre indica es la aplicación de terapia vibratoria o de percusión en un punto localizado a través de un aparato sobre el tendón, el musculo o en su unión, la unión miotendinosa. Los aparatos de VL están cogiendo cada vez más fuerza, aunque es un campo muy poco estudiado en cuanto a sus efectos. Si hay estudios sobre rodillos de

espuma tanto normales como con vibración que hablan de efectos en el ROM y la actividad muscular (7,11).

El ROM articular no está determinado únicamente por la rigidez muscular tanto pasiva como activa, sino que también está definida por la tolerancia al estiramiento, (11,12). Todo esto influye en la realización de las actividades deportivas, y pueden asociarse a un aumento de riesgo de lesión por culpa de una distensión, sobre todo en ejercicios que demandan muchos ciclos de estiramiento y acortamiento (9,12).

En los últimos años vemos a muchos deportistas, tanto amateurs como reconocidos a nivel mundial, utilizar las pistolas de masaje, por lo que se han popularizado de forma exponencial. A pesar de que su uso hasta ahora lo hemos visto en el mundo del deporte profesional, esta terapia de VL es una técnica que se está proliferando cada vez más tanto en deportistas y en población físicamente activa como en clínicas, es decir, que estos aparatos de vibración local están cogiendo poco a poco más fuerza en la población de a pie (5,13).

A pesar de ello se sabe muy poco de la efectividad de este tipo de terapia ya que es una técnica muy nueva. No hay muchos estudios sobre ello, aunque como ya hemos dicho con anterioridad los estudios sobre rodillos de espuma con y sin vibración informan de que hay reducción de la tensión muscular(7,11). Se ha visto que esta reducción es mayor en el segundo tipo de rodillo de espuma que en el primero (7,11). Esta disminución se traduce en un aumento del rango de movimiento (ROM) articular.

Estos aparatos de vibración local llamadas popularmente pistolas de masaje se utilizan para diferentes fines: la disminución de dolor muscular de aparición retardada (DOMS); una mejora de la utilidad de los músculos tratados; una eficacia de la liberación miofascial (MFR) (14). Todo esto parece disminuir la rigidez muscular. El incremento de la tensión en la fascia puede producir una pérdida de la flexibilidad, una disminución del ROM articular y un descenso de la capacidad de la musculatura de aplicar fuerza (15).

Hay muchos tipos de pistola de masaje y aunque los más conocidos son *Theragun*® e *Hypervolt*, existen otras marcas y modelos cada vez más popularizados (13). Actualmente podemos encontrar una variedad gigantesca de diferentes marcas y calidad a precios asequibles para la población general. Este hecho ha beneficiado el aumento del uso de este tipo de instrumentos de percusión local. Sería interesante que se realizaran estudios sobre los efectos de la VL mediante el uso de las pistolas de masaje.

Esta revisión tiene como objetivo revisar la literatura sobre la efectividad de la VL en el ROM en personas físicamente activas, para aclarar cuál podría ser su papel en las

sesiones de entrenamientos y prevención de lesiones ya que es el motivo con el que se suele usar en los calentamientos previos a una actividad deportiva.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Revisar la efectividad de la terapia de vibración local mediante el uso de pistolas de masaje en el aumento del ROM articular.

Objetivos específicos:

- Identificar los protocolos más comunes en la utilización de pistolas de masaje para mejorar el ROM articular.
- Identificar el efecto de las pistolas de masaje en la rigidez muscular que limita el movimiento.

METODOLOGÍA

Fuentes de información.

La revisión sistemática ha sido realizada sobre el efecto del uso de la pistola de masaje en el rango de movimiento en población físicamente activa. Se realizó mediante las siguientes bases de datos: PUBmed, Scopus, BVS, EBSCOhost, Cochrane library, Web of Science. Además de estas bases de datos también se ha utilizado los motores de búsqueda académica Google Academic, Researchgate y JSTOR. La última búsqueda se realizó en mayo de 2022 y las palabras clave que se utilizaron para la búsqueda fueron pistola de masaje y ejercicio físico, y los descriptores masaje, vibración, percusión y actividad física junto a los operadores booleanos OR y AND. (Tablas 1 y 2)

Límites:

En esta revisión no se han impuesto límites a la hora de realizar la búsqueda debido a la poca información que hay sobre las pistolas de masaje.

- Idiomas: sin límites.
- Tipo de estudio: ensayos clínicos, estudios de caso o revisión sistemática.
- Año de publicación: sin límites.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Estudios que incluyan participantes activos físicamente, los cuales son aquellos que cumplen las recomendaciones de actividad física de más de 150min de actividad física de moderada a vigorosa (MVPA) por semana (16).
- Estudios que analizaron la variabilidad del rango articular mediante terapia de vibración con el uso de pistola de masaje o similar.
- Estudios que analizaron la variabilidad del rango articular pre y post tratamiento.

Criterios de exclusión:

- Aquellos estudios que incluyeran aparatos de vibración de cuerpo entero.
- Estudios que incluyeran personas con problemas neuromusculares o lesiones en los 6 meses anteriores al ensayo o durante el ensayo.

Calidad metodológica:

El nivel de evidencia de los estudios incluidos en esta revisión ha sido evaluado y determinado de acuerdo con la escala PEDro el cual es una sucesión de 11 ítems que se utilizan para valorar la validez intrínseca de un artículo. Se concede un punto por cada uno de los 11 ítems que se cumplen. El primer ítem es el único que valora la validez externa del artículo, por lo que no se tiene en cuenta a la hora de la puntuación final. Los estudios que tiene una puntuación de 9-10 son considerados de una excelente calidad metodológica, Los que se encuentran entre 6-8 se consideran de una buena calidad metodológica, Los 4-5 tienen una calidad metodológica regular y lo que tienen una puntuación igual o menor de 3 son considerados de mala calidad metodológica.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda bibliográfica.

<i>Base de datos Medline A través de la plataforma PUDMED</i>	
Estrategia de búsqueda	
#1:	(((((muscle gun) OR (percussion)) OR (vibration)) AND (massage)) AND ("range of motion"))
<i>Base de Datos A través de la plataforma Scopus SCOPUS</i>	

Estrategia de búsqueda

#1: (((("muscle gun") OR (percussion) OR (vibration)) AND (massage)) AND ("range of motion"))

Base de datos BVS A través de la plataforma Biblioteca Virtual de la Salud

Estrategia de búsqueda

#1: (((muscle gun) OR (percussion) OR (vibration)) AND (massage)) AND ("range of motion")

Base de datos A través de la plataforma Discovery Service para EBSCOhost Universitat de les Illes Balears

Estrategia de búsqueda

#1: (((muscle gun) OR (percussion) OR (vibration)) AND (massage)) AND ("range of motion")

#2: ("muscle gun" OR "vibration massage" OR "percussion massage" AND "Range of motion" AND "exercise")

Base de datos A través de la plataforma Cochrane librería Cochrane librería

Estrategia de búsqueda

#1: (((muscle gun) OR (percussion) OR (vibration)) AND (massage)) AND ("range of motion")

Base de datos Web of Science A través de la base de datos Web of Science Science

Estrategia de búsqueda	de
#1:	((muscle gun) OR (percussion) OR (vibration)) AND (massage) AND ("range of motion")
#2:	((muscle gun) OR (vibration massage)) OR (percussion massage) AND (range of motion) AND (exercise)

Tabla 2: Descriptores y palabras clave.

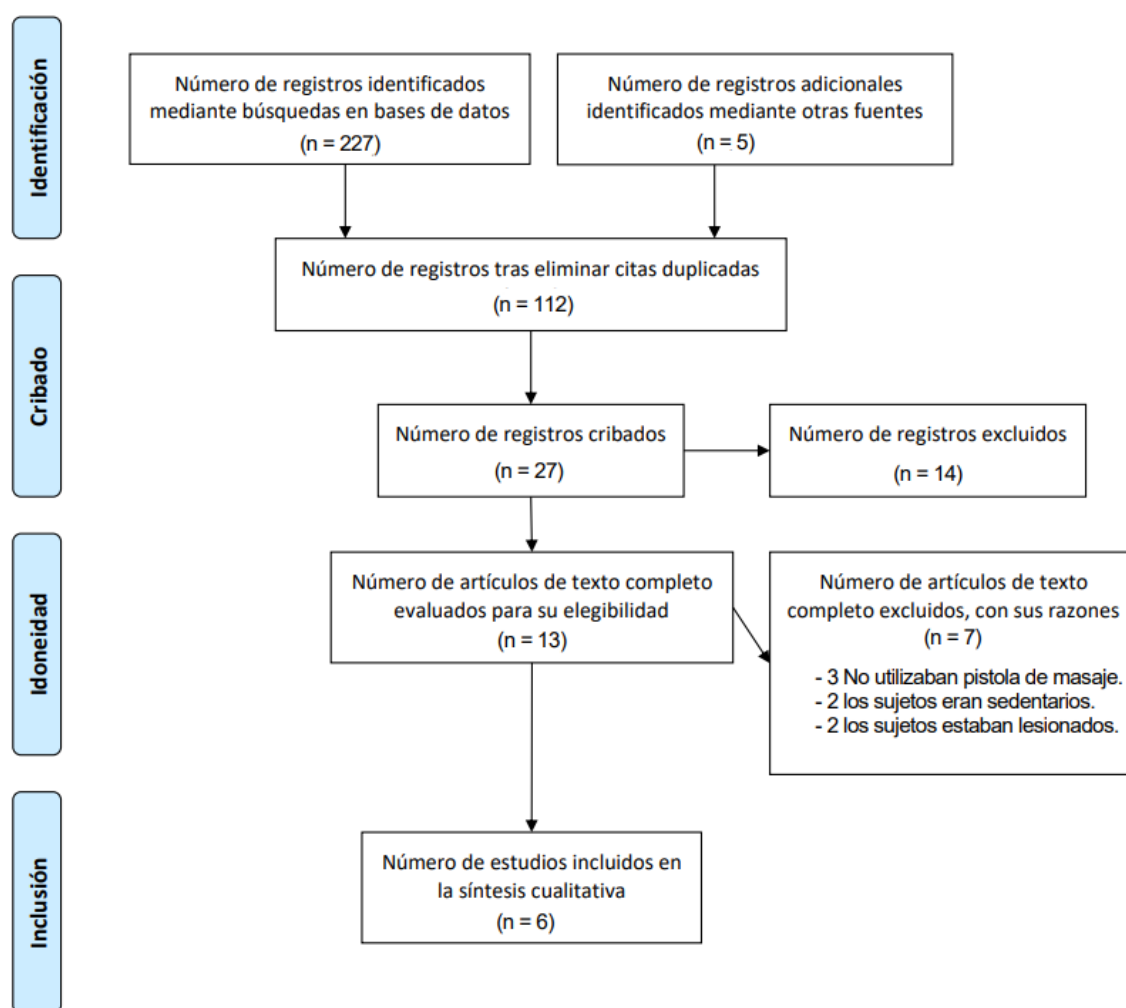
Descriptores	
DECS	MESH
Masaje	Massage
Vibración	Vibration
Percusión	Percussion
ejercicio físico	Exercise
Palabras clave (leguaje natural)	
Español	Inglés
Rango de movimiento	Range of motion
pistola de masaje	muscle gun

RESULTADOS

Fuentes de información y calidad metodológica.

La estrategia de búsqueda mostró 27 artículos. Después de la revisión de los títulos y resúmenes fueron 27 los artículos seleccionados para realizar una revisión de texto completo. Para finalizar, tras la revisión del texto completo de los artículos anteriores fueron 6 los seleccionados para ser incluidos en esta revisión. (Figura 1)

Figura 1: Flujograma.



En la tabla 3 se muestran los resultados de la escala PEDro. Todos los estudios tenían una puntuación 5 o superior excepto dos (17,18), que tenían una puntuación igual o inferior a 4 (17,18), por lo que la calidad metodológica es regular, ya que debido a que el fenómeno a estudiar imposibilita el cegamiento. Solo dos estudios mencionan los criterios de selección (6,19). Solo hay un estudio en el que los grupos no fueron similares

al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes ni se muestran los resultados del grupo control y por tanto tampoco cumple con el criterio 8 (17). Las limitaciones más reiteradas fue la asignación oculta y cegamientos tanto de los sujetos, como de los terapeutas y evaluadores (6,17–21), y el criterio que todos cumplen sin excepción es la muestra de las medidas puntuales y de variabilidad (6,17–21). (Tabla 3)

Tabla 3: Escala PEDro.

Ítems	Escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
PEDro													
Pournot et al., 2016		NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	4
Konrad et al., 2020		NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	5
Koumatakis et al., 2020		SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6
Patel et al., 2020		NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	3
Alvarado et al., 2020		SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6
Alvarado et al., 2021		NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	5

1 = Los criterios de elección fueron especificados ; 2 = Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos; 3 = La asignación fue oculta; 4 = Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes; 5 = Todos los sujetos fueron cegados; 6 = Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados; 7 = Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado fueron cegados; 8 = Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos asignados en los grupos; 9 = Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control; 10 = Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave; 11 = El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Características de la muestra.

En las características de la muestra podemos ver que todos los sujetos de los estudios eran físicamente activos y sanos. La edad media de todos estos estudios es de 27'61 años por sujeto estudiado, el rango de edad oscila entre los 23 y los 47 años, sin contar los 26 inespecíficos (21), la altura media es de 173'27cm y el peso medio en kilogramos es de 73'93. Con un total de 90 sujetos estudiados. A pesar de que único estudio no especifica el sexo de los sujetos (21) del resto de los estudios la mayoría de estos eran hombres, con un total de 48 varones frente a las 16 mujeres, solo dos estudios tienen sujetos mixtos de manera balanceada (17,19). En cuanto al nivel de actividad física en la mitad de los estudios no se especifica el tipo de actividad física que realizan los sujetos, aunque en los otros 3 practican deportes colectivos (fútbol (6) vóley y baloncesto (6,19)) excepto uno (18) que practica hípica. Solo hay un único estudio que especifica la cantidad de actividad física semanal(19) en que practican el deporte un mínimo de dos veces por semana.

Todos los estudios son ensayos clínicos aleatorizados (6,17,19–21) excepto uno (18) que es un Estudio de caso. En cuanto a los criterios de inclusión y exclusión en todos se descarta a participantes con patologías, lesiones o cirugías en los meses anteriores al estudio y en el momento de este. Aunque todos están relacionados con gente físicamente activa solo uno tiene este parámetro de inclusión el hecho de que los sujetos sean personas físicamente activas,(19) en concreto jugadores amateurs donde hayan jugado ininterrumpidamente a su deporte un mínimo de 2 veces por semana en los últimos 6 meses. (Tabla 4)

Tabla 4: Características de la muestra.

Autor, año	Diseño	Muestra	Inclusión*	Exclusión*
Pournot et al., 2016	ECA ¹	11 adultos físicamente activos.		Sujetos con patología neuromuscular y lesión de brazo.
Konrad et al., 2020	ECA	16 varones físicamente activos y sanos.		Personas con antecedentes de lesión en las piernas, con problemas

				neuromusculares y atletas de élite.
Koumantakis et al., 2020	ECA	16 hombres (13 jugadores de fútbol amateur y 3 practican regularmente baloncesto y vóley).	Sin lesiones importantes previas en las extremidades inferiores en los últimos 12 meses y durante todo el experimento.	
Patel et al., 2020	EC ²	Varón físicamente activo (hípica)	No tener antecedentes de traumatismos	
Alvarado et al., 2020	ECA	20 participantes Jugadores recreativos de baloncesto y vóley mínimo 2 veces por semana.	Jugadores de baloncesto y vóley Entre 18 y 30 años. jugadores recreativos mínimo 6 meses 2 veces por semana.	Antecedentes de cirugía o lesión limitantes (lesión en la extremidad en los últimos 6 meses a la prueba que impidiera al participante cualquier tipo de actividad de salto.
Alvarado et al., 2021	ECA	26 sujetos atletas.		

¹ ensayo clínico aleatorizado.

² estudio de caso.

Intervención.

En cuanto a la intervención observamos que todos estos estudios utilizaron una pistola de masaje para realizar la terapia de VL. La mayoría de los estudios utilizan

ejercicio antes de realizar las mediciones aunque únicamente uno no realiza ningún tipo de ejercicio pre tratamiento(18) y otro de ellos (al no tener el estudio completo) no se especifica(21), el resto de estudios realizan ejercicio pre – tratamiento y dos de ellos utilizan la bicicleta estática como método de calentamiento (19,20), mientras que tres de ellos utilizan como ejercicio las pruebas específicas que luego se van a evaluar para familiarizarse con dichas pruebas (6,17,19). Solo uno de estos estudios utiliza tanto la bicicleta como las pruebas específicas (19). Cabe destacar que las pistolas de masaje más utilizada es la de la marca *Theragun*®, en tres de los 6 estudios(18,19,21), seguido de *Hypervolt* (20) que son las dos marcas más conocidas y utilizadas en la terapia de VL(13) y los otros dos estudios utilizan *Vibralgic 5* (17) y *Beurer MG70* (6). Todos los estudios utilizaron el cabezal recomendado por las respectivas marcas utilizadas. El tiempo de tratamiento de la VL mediante pistola de masaje oscila entre 2 minutos y 50 segundo (21) y 10 minutos (17) aunque el tiempo más repetido es el de 5 min de tratamiento (6,18,20).

En cuanto al grupo control hay gran variabilidad y solo uno de ellos no tiene grupo control debido a que es un Estudio de caso (18). Solo hay un único estudio que tiene grupo control distinto al grupo experimental (20), resto de los ensayos clínicos el grupo control es el mismo paciente, pero comparando el lado contralateral (17) mismo grupo que el experimental, pero en días distintos (19), uno de ellos no tiene grupo control, sino que compara distintas intervenciones(6) uno de ellos utiliza la comparación pre y post tratamiento (21). (Tabla 5)

Tabla 5: Intervención.

Autor, año	ejercicio	Grupo experimental	Grupo control
Pournot et al., 2016	4x10 repeticiones de curl de bíceps braquial bilateral a un 70% del RM ³ con 1min de descanso entre series, debían mantener la velocidad de la	Intervención POST-EX ⁴ acostados en una camilla con los brazos extendidos se le aplica a un brazo aleatorio una terapia de VL ⁵ mediante un generador de vibración mecánica de mano (Vibralgic 5) sin aplicar presión con un cabezal de 1cm de diámetro.	Brazo CL ⁶ recuperación pasiva mientras dura el tratamiento del brazo experimental.

	ejecución bajando la carga.	Barridos aleatorios vibración de 55HZ y una amplitud de 0'9mm durante 10min.	
Konrad et al., 2020	10 min de bicicleta estática a 60rev/min a 90 vatios.	Sujetos en sedestación en un dinamómetro con una flexión plantar de 20°. VL aplicada con <i>Hypervolt</i> a 53HZ con cabezal suave en los músculos del tríceps crural derecha durante 5min, movimientos longitudinales de distal a proximal.	Misma posición sentados, pero no se les aplicó ningún tipo de masaje.
Koumantakis et al., 2020	3 repeticiones de una prueba de propiocepción de reproducción de ángulo activo y 3 repeticiones de una prueba de flexibilidad de sentarse y alcanzar la punta del pie de una sola pierna.	Todos los sujetos realizaron las 3 intervenciones con una semana de diferencia. IASTM ⁷ y VL con un masaje manual ligero de 3min antes de dicha intervención: 1. IASTM sobre los isquiotibiales de la pierna dominante con una presión moderada 5min 2. VL en parte posterior del muslo de la pierna dominante (Beurer MG70) con vibración a 47 Hz durante 5min. 3. Masaje manual ligero en la parte posterior del muslo 8min.	La comparación era entre las diferentes intervenciones.

Patel et al., 2020	No hay ejercicio pre o post tratamiento.	En decúbito prono, tratamiento con <i>Theragun</i> ® con frecuencia de 50Hz durante 5min en isquiotibiales con el cabezal de bola grande.	No hay por ser un estudio de caso.
Alvarado et al., 2020	Calentamiento de 5min a velocidad moderada. 3 saltos submáximos con las manos en la cadera aterrizando con ambos pies en una sentadilla profunda.	Tratamiento de <i>Theragun</i> ® bilateral en glúteos, isquiotibiales, cuádriceps, pantorrillas, peroneos y los plantares, un total de 2min 50seg por pierna (5min y 40seg) de proximal a distal cada grupo muscular a frecuencia de 40Hz.	Grupo control es el mismo, día 1 se realizaron las pruebas y 72h más tarde se repitió el procedimiento realizando el tratamiento.
Alvarado et al., 2021		Terapia de percusión con <i>Theragun</i> ® durante 30 segundos en cada grupo muscular y 10 segundos de percusión en la planta del pie (2min 50seg).	Comparación pre – post tratamiento.

³ repetición máxima.

⁴ post ejercicio.

⁵ vibración local.

⁶ contra lateral.

⁷ movilización de tejidos blandos asistida por instrumentos.

Variables.

Rango de movimiento:

El ROM articular está directamente relacionado con la rigidez muscular lo cual impide movimientos amplios y efectivos sobre todo después de la realización de ejercicio (1,3) aunque no siempre tiene una relación directa.

En las variables y resultados de los estudios analizados podemos contemplar que el test más utilizado para medir la flexibilidad y el rango de movimiento articular fue el test de 90-90 (18,19,21) el cual se mide en ángulos, seguido del test de sit and reach (6,18) que se mide en cm. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los test valoran el rango de movimiento de cadera y tobillos y por tanto los test van enfocados a los músculos que implican estas estructuras (6,18,19,21). Hay dos artículos que utilizan aparatos de inteligencia artificial para medir la diferencia pre y post tratamiento (17,20)

Un dato a tener en cuenta es que la mayoría de los test valoran el rango de movimiento de cadera y rodillas, por lo cual los test van enfocados a los músculos que implican estas estructuras (6,18,19,21). Solo hay un artículo que se centra en el miembro superior, concretamente en el bíceps braquial (17), el cual también es el único que se centra en la recuperación del rango de movimiento articular tras un ejercicio de alta demanda de las fibras musculares lo cual involucra un aumento importante de rigidez muscular inducida por el ejercicio.

Todos los estudios realizan las mediciones inmediatamente después de la intervención, excepto dos de ellas, una las realiza pasados 5 minutos del tratamiento y otra 5 min después del reposo (17) y la otras tras una semana de tratamiento (18)

Solo dos artículos tienen como resultado una mejoría no significativa (17,20), mientras que el resto de los artículos si refieren un aumento lo suficientemente grande como para que sea significativo (6,18,19,21). Solo uno compara la VL con otras intervenciones (6) dando como mejor intervención la de la VL. (Tabla 6)

Tabla 6: Variables y resultados.

Autor, año	Variables	Seguimiento	Resultados
Pournot et al., 2016	Rigidez muscular pasiva post ejercicio.	Se aplicó VL antes del ejercicio (PRE) ⁸ , 5min POST-EX ⁹ y 5 min después del POST-REC ¹⁰ .	La VL no reducía la rigidez post ejercicio. VL no mejora el ROM post ejercicio.
Konrad et al., 2020	ROM de la dorsiflexión de tobillo.	Inmediatamente después del tratamiento.	La pistola de masaje ayudó a mejorar el ROM.

Koumantakis et al., 2020	Rango de movimiento.	Inmediatamente después del tratamiento.	La VL tuvo mayor eficacia en la mejor del rango de movimiento.
Patel et al., 2020	Rango articular de cadera y dolor muscular (EVA) ¹¹	Tras una semana de tratamiento	Disminución significativa del dolor en la escala EVA y aumento del ROM.
Alvarado et al., 2020	Rango de movimiento articular.	Inmediatamente después de la intervención.	El ROM mejoró significativamente en todos los parámetros, excepto en el recto femoral.
Alvarado et al., 2021	Rango de movimiento articular.	Inmediatamente después del tratamiento.	Aumento del ROM, excepto en la extensión de cadera.

⁸ antes del ejercicio.

⁹ después del ejercicio.

¹⁰ después de la recuperación.

¹¹ escala analógica del dolor

DISCUSIÓN

Al hilo del encabezamiento de esta revisión sistemática el rango de movimiento articular es la cantidad de movimiento que tiene una articulación y puede ser activa o pasiva. El ROM articular está determinada tanto por la tolerancia al estiramiento como por la rigidez muscular (11,12). Esta rigidez muscular puede verse incrementada tras una actividad física de alta demanda. (12,22)

Al parecer que la VL, mediante el uso de pistola de masaje, no es más efectiva para recuperar el ROM que el reposo después de realizar una actividad física donde se crea un aumento de la rigidez muscular severa en el bíceps braquial (17), Aunque para sacar conclusiones más precisas se deberían realizar más estudios al respecto. Los estudios que analizan la mejora de del ROM mediante el uso de estas pistolas hacen un seguimiento sobre el efecto a medio o largo plazo. Todos hacen las mediciones inmediatamente después (6,18–21). Parece ser que si las mediciones se hacen 5min después del tratamiento no hay una mejora mayor que el reposo para disminuir esa rigidez

muscular(17). Se ha visto que el uso de la terapia de VL tiene un efecto agudo en su aumento(6,18–21). Igualmente se ha visto también, que un protocolo de 5 minutos de VL con una frecuencia cercana a los 50 Hz es la más adecuada para lograr el aumento ROM de manera aguda, ya que es el protocolo más usado en estos estudios anteriormente citados. La utilización de estos parámetros podría ser efectiva a la hora de realizar un tratamiento donde se pretenda aumentar el rango articular y poder trabajar en esos grados donde habitualmente, por falta de movilidad, no se puede llegar. De esta manera, al entrenar el cuerpo en esos grados, el sistema nervioso central puede interpretar que no hay peligro y que tiene las herramientas necesarias para moverse en esos rangos sin riesgo (1,10). Esto podría ayudar a aumentar el rango articular activo a medio y largo plazo.

En la práctica clínica estos hallazgos podrían ser beneficiosos en sujetos habitualmente activos físicamente, donde después de un largo periodo de inmovilización, o tras una lesión en el músculo, tendón o unión miotendinosa, se tenga una baja tolerancia al estiramiento y/o miedo al movimiento. El uso de pistolas de masaje de VL pueden aumentar esa tolerancia, haciendo que los pacientes logren un disminuir ese dolor y facilitar la movilidad de las articulaciones adyacentes. Además, sabemos que las vibraciones provocan una neuro – modulación gracias que hay una elongación y una movilización del tejido conectivo (8,9) que afecta a las neuronas del sistema nervioso central encargadas de inhibir la información nociceptora (1,8,10). Esto facilita también la labor del fisioterapeuta e incita a que la confianza del paciente aumente y pierda el miedo a moverse y así volver a su actividad física habitual. También sería interesante en sujetos completamente sanos donde lo que se busca es incrementar de manera aguda el ROM debido a una demanda posterior de mayor movilidad para una practica deportiva concreta, en deportes donde la flexibilidad es necesaria para dicha práctica.

En esta revisión hemos evaluado los efectos que tiene la utilización de instrumentos de VL, en concreto el de la pistola de masaje, en relación con el rango de movimiento en personas físicamente activas. Entendemos como personas físicamente activas aquellas que cumplen las recomendaciones de actividad física de más de 150 minutos de actividad física moderada y / o vigorosa (MVPA) por semana (16). Este hecho nos ha causado una gran limitación en cuanto a la búsqueda de artículos ya que la mayoría de los ensayos clínicos aleatorizado encontrados tenían un tamaño muestral muy bajo. Además de que el número de ensayos clínicos aleatorizados ha sido mucho más bajo de lo esperado. Si que se han encontrado varios artículos de VL, pero muy pocos utilizaban pistola de masaje o aparatos que reprodujeran su funcionamiento. Otro valor que ha

limitado bastante la búsqueda ha sido el hecho de buscar ensayos clínicos aleatorizados donde los sujetos estuviesen sanos. Muchos de los estudios encontrados se centraban en personas lesionadas o en fase de recuperación post cirugía o traumatismo. También ha supuesto una limitación el hecho de la novedad de las pistolas de masaje. Se puede verificar su novedad ya que un solo estudio es anterior al 2020 (17).

Dejando al margen las limitaciones, se puede decir que el uso de terapias de VL, mediante el uso de pistolas de masaje, para lograr un aumento del ROM post calentamiento puede ser beneficiosa para una posterior actividad física que demande un alto grado de rango de movimiento articular. Las investigaciones futuras deberían centrarse en los efectos a medio y largo plazo del uso periódico y prolongado en el tiempo de la utilización de las pistolas de masaje y no solo de su efecto inmediatamente después de su aplicación.

CONCLUSIÓN

Por lo común, los masajes de VL con pistola parecen ser efectivos para lograr una mejora en el ROM inmediatamente después de su uso, por lo que pueden ir bien para ser usadas como parte del calentamiento antes de someterse a una actividad física donde se requiera un rango de movimiento amplio en personas físicamente activas. Aun así, esta revisión es muy limitada y es necesario realizar más ensayos clínicos aleatorizados para valorar dichos efectos y poder sacar nuevas conclusiones, si fuese necesario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Veqar Z, Imtiyaz S. Vibration therapy in management of delayed onset muscle soreness. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014;8(6).
2. Veqar Z. Causes and management of delayed onset muscle soreness - A review. *Elixir Human Physio*. 2013;55(1305–13211).
3. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness Treatment Strategies and Performance Factors. Vol. 33, *Sports Med*. 2003.
4. Armstrong WJ, Grinnell DC, Warren GS. The acute effect of whole-body vibration on the vertical jump height [Internet]. 2010. Available from: www.nscj-jscr.org
5. Guzman S, Blanchet DA, Cook L, Herrera S, Mccauley M, Pritchard W, et al. The effects of a single percussive therapy application on active lower body range of motion.
6. Koumantakis GA, Roussou E, Angoules GA, Angoules NA, Alexandropoulos T, Mavrokosta G, et al. The immediate effect of IASTM vs. Vibration vs. Light Hand Massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020 Jul 1;24(3):96–104.
7. Han S wan, Lee Y seop, Lee D jin. The influence of the vibration form roller exercise on the pains in the muscles around the hip joint and the joint performance. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017;29(10):1844–7.
8. Imtiyaz S, Veqar Z, Shareef MY. To Compare the Effect of Vibration Therapy and Massage in Prevention of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2014/01/12. 2014 Jan;8(1):133–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24596744>
9. Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and Injury Prevention. *Sports Medicine* [Internet]. 2004;34(7):443–9. Available from: <https://doi.org/10.2165/00007256-200434070-00003>
10. Iwata M, Yamamoto A, Matsuo S, Hatano G, Miyazaki M, Fukaya T, et al. Dynamic Stretching Has Sustained Effects on Range of Motion and Passive Stiffness of the Hamstring Muscles. *J Sports Sci Med* [Internet]. 2019 Feb 11;18(1):13–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30787647>
11. de Benito AM, Valldecabres R, Ceca D, Richards J, Barrachina Igual J, Pablos A. Effect of vibration vs non-vibration foam rolling techniques on flexibility, dynamic balance and perceived joint stability after fatigue. *PeerJ* [Internet]. 2019 Nov 26;7:e8000. Available from: <https://peerj.com/articles/8000>

12. Janecki D, Jarocka E, Jaskólska A, Marusiak J, Jaskólski A. Muscle passive stiffness increases less after the second bout of eccentric exercise compared to the first bout. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011 Jul;14(4):338–43.
13. Martin J. A critical evaluation of percussion muscle gun therapy as a rehabilitation tool focusing on lower limb mobility. A literature review. 2021.
14. Lakhwani M, Phansopkar P. Efficacy of Percussive Massage versus Calf Stretching on Pain, Range of Motion, Muscle Strength and Functional Outcomes in Patients with Plantar Fasciitis – A Research Protocol. *Journal of Pharmaceutical Research International*. 2021 Sep 27;532–9.
15. MacDonald GZ, Penney MDH, Mullaley ME, Cuconato AL, Drake CDJ, Behm DG, et al. An Acute Bout of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force. *The Journal of Strength & Conditioning Research* [Internet]. 2013;27(3). Available from: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2013/03000/An_Acute_Bout_of_Self_Myofascial_Release_Increase_s.34.aspx
16. Steene-Johannessen J, Anderssen SA, van der Ploeg HP, Hendriksen IJM, Donnelly AE, Brage S, et al. Are self-report measures able to define individuals as physically active or inactive? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2016 Feb 1;48(2):235–44.
17. Pournot H, Tindel J, Testa R, Mathevon L, Lapole T. The Acute Effect of Local Vibration As a Recovery Modality from Exercise-Induced Increased Muscle Stiffness. *J Sports Sci Med* [Internet]. 2016 Feb 23;15(1):142–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26957937>
18. Patel R, Patel A. Effect of Theragun on the improvement of back flexibility: A case study. *OSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 2020;19(5 Ser. 2):15–6.
19. Alvarado Hernandez F. Effects of percussion therapy (theragun) on range of motion and athletic performance. 2020;
20. Konrad A, Glashüttner C, Reiner MM, Bernsteiner D, Tilp M. The Acute Effects of a Percussive Massage Treatment with a Hypervolt Device on Plantar Flexor Muscles' Range of Motion and Performance. *J Sports Sci Med* [Internet]. 2020 Nov 19;19(4):690–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33239942>

21. Alvarado F, Valenzuela KA, Finn A, Avila EL, Crussemeyer JA, Nakajima M, et al. Effects Of Percussion Therapy (Theragun TM) On Athletic Performance And Range Of Motion. 2021.
22. Lau WY, Nosaka K. Effect of Vibration Treatment on Symptoms Associated with Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation [Internet]. 2011;90(8). Available from: https://journals.lww.com/ajpmr/Fulltext/2011/08000/Effect_of_Vibration_Treatment_on_Symptoms.6.aspx

