

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



Evidencia científica acerca del uso de los ultrasonidos en Fisioterapia.

AUTOR: ABAD ANGUIANO, RAFAEL.

Nº expediente. 1442

TUTOR. IVORRA VILAPLANA, LORENA MARÍA.

COTUTOR.

Departamento y Área.

Curso académico 2018 - 2019

Convocatoria de Junio

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	Pág 1
2. INTRODUCCIÓN.....	Págs 2-3
3. HIPÓTESIS DEL TRABAJO Y OBJETIVOS.....	Pág 3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	Pág 4
5. RESULTADOS	Págs 4-5
6. DISCUSIÓN	Pág 5-8
7. CONCLUSIÓN.....	Pág 8
ANEXOS.....	Pág 9-19
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág 20-21



RESUMEN

Introducción: Las terapias activas se han ido imponiendo frente a las pasivas y algunas de estas segundas empiezan a ser puestas en duda tras numerosos ensayos clínicos, las consultas sobre su costo-beneficio y los hallazgos negativos de muchas de las afirmaciones y recomendaciones fundamentales de su proceso clínico. En esta situación nace la necesidad de arrojar algo de luz sobre dos de las herramientas más diferentes de las que disponemos como clínicos, el ultrasonido y ejercicio terapéutico y sobre los estudios más interesantes hasta la fecha mediante una revisión narrativa.

Objetivos: Analizar si actualmente existe evidencia científica sólida capaz de defender tratamientos con este instrumento y la enseñanza de su aplicación frente a otras alternativas de tratamiento.

Material y métodos: Se realiza una revisión bibliográfica utilizando distintas bases de datos; PEDro y Cochrane y el motor de búsqueda Pubmed.

Resultados: De un total de 425 resultados, 17 artículos cumplían los criterios.

Conclusiones: La evidencia científica en el dolor es contradictoria y de baja calidad. El ultrasonido no termina destacando frente a otras modalidades, pudiendo esta funcionar por efecto placebo; debería usarse de manera complementaria a los tratamientos activos.

Palabras clave: "Ultrasonic Therapy", "Placebo Effect", "Exercise Therapy", utilizando tanto el inglés como español.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en fisioterapia, el término, mecanotransducción corresponde con el proceso fisiológico en el que las células detectan y responden a las cargas mecánicas para estimular la reparación y remodelación de tejidos en los tendones, músculos, cartílagos y huesos (Khan,2009) ; supone un antes y un después en la aplicación de efectos físicos; pues reafirma la importancia de los mismos pero también acentúa la necesidad de averiguar, cual es el estímulo físico más óptimo para cada lesión o tejido. Al mismo tiempo, poco a poco las terapias activas se han ido imponiendo frente a las pasivas y algunas de estas segundas empiezan a ser puestas en duda tras numerosos ensayos clínicos, las consultas sobre su costo-beneficio y los hallazgos negativos de muchas de las afirmaciones y recomendaciones fundamentales de su proceso clínico. (Max Zusman,2010)

En esta situación nace una obligación de arrojar algo de luz sobre dos de las herramientas más diferentes de las que disponemos como clínicos, el ultrasonidos y ejercicio terapéutico y sobre los estudios más interesantes hasta la fecha mediante una revisión narrativa sobre donde daremos un repaso a la evidencia científica más actual y contundente sobre la materia.

Por un lado, el aparato de ultrasonidos es un instrumento de fisioterapia que genera ondas sonoras con una frecuencia superior a 20 KHz (en concreto entre 1-3MHz), este medio físico es utilizado en medicina como herramienta de diagnóstico y terapéutica. Es un método seguro y no invasivo, pero a pesar ello relativamente caro y muy puesto en uso en el ámbito de la fisioterapia. Aunque existen bastantes estudios sobre el efecto de la terapia ultrasónica en las lesiones de hueso, tendón y ligamentos, la información acerca de la aplicación terapéutica de los ultrasonidos en lesiones musculares es escasa. (Manuel Albornoz Cabello,2016)

Los ultrasonidos se generan con un cristal semiconductor (transductor) conectado a corriente alterna. La diferencia de potencial variable en el tiempo entre las dos caras del cristal genera una diferencia de presión, y el cristal se dilata (o contrae). El generador produce energía electromagnética con una frecuencia de entre 0,5 y 3,5 MHz, que es convertida por el transductor en energía mecánica con una frecuencia similar y una intensidad de hasta 3 W/cm². El transductor es colocado perpendicular al área tratada

durante la aplicación del ultrasonido y se realizan diferentes técnicas de movimiento. El ultrasonido terapéutico puede clasificarse, según la forma de emisión, en continuo (térmico) o pulsado (no térmico). (Manuel Albornoz Cabello,2016)

Estas variaciones de presión producen ondas longitudinales y un consecuente desplazamiento de moléculas; cada molécula transmite la vibración a las moléculas vecinas provocando un movimiento en cadena; que desencadenan una serie de supuestos efectos biofísicos y biológicos, que son utilizados en traumatología, reumatología, problemas venosos y neurología.

Por otro lado, según los Descriptores en ciencias de la salud se considera ejercicio terapéutico a un régimen o plan de actividades físicas diseñadas y prescrita para objetivos terapéuticos específicos. Su propósito es restaurar la función normal de los trastornos musculoesqueléticos o para reducir el dolor causado por enfermedades o lesiones. Constituyendo para el fisioterapeuta una herramienta barata, segura y no invasiva.

Con esta revisión narraremos los resultados sobre la evidencia científica actual que compara ambas terapias.

HIPÓTESIS DEL TRABAJO Y OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión va dirigido a entrever si actualmente existe evidencia científica sólida capaz de defender tratamientos con este instrumento y la enseñanza de su aplicación frente a otras alternativas de tratamiento.

Como objetivos específicos:

- Comprobar si destaca o no la aplicación de ultrasonidos frente al ejercicio terapéutico o frente al placebo.
- Ver el nivel de evidencia científica sobre el ultrasonido y si es mencionada la mecanotransducción.
- ¿Pueden los métodos físicos artificiales (pasivos) sustituir o mejorar los resultados de los métodos físicos activos?.

MATERIAL Y MÉTODOS

El método de búsqueda se realizará de manera electrónica en las tres bases de datos, Medline, PEDro, Cochrane Library, donde se utilizaron las siguientes palabras clave: Ultrasonic Therapy, Placebo Effect, Clinical Trial , Therapeutic exercise incluyendo estos para utilizar los MeSH; y empleado el operador booleano AND de la siguiente forma: "Ultrasonic Therapy AND Placebo Effect" y "Ultrasonic Therapy AND Exercise Therapy".

Se realizaron dos búsquedas en cada una de las tres bases de datos, la primera búsqueda, con los términos "Ultrasonic Therapy y Placebo Effect" se incluían 3 resultados máximo y la segunda con los términos "Ultrasonic Therapy y Exercise Therapy" incluyendo 4. (Tabla 1). De esta forma:

- En Cochrane se priorizaron los artículos de la pestaña relevantes.
- En PEDro no se aplicaron criterios extra debido al pequeño número de resultados.
- En Pubmed se aplicó el filtro "sort by best match".
- Los criterios de inclusión fueron:
 - estudios específicos o no de fisioterapia donde se comparase ultrasonidos con grupos control y ejercicio terapéutico en el abordaje de lesiones definidas de origen músculo-esquelético; siendo estos realizados en humanos en un periodo de tiempo comprendido entre 2006 y la actualidad; sin restricción de idioma o edad.
- Fueron excluidos:
 - Los resultados que no fuesen ensayos clínicos y aquellos sobre ondas de choque y también los artículos donde se comparase con alguna terapia pasiva; a su vez también se excluyeron estudios exclusivos de medicina u otras ramas de la salud.

Estos criterios fueron aplicados al título y al resumen, tras ser finalmente seleccionados se eliminaron los resultados duplicados y posteriormente los artículos seleccionados fueron una vez más examinados más exhaustivamente (todo el documento) para incluir los que cumplían los criterios. (Diagrama 1)

RESULTADOS

Los resultados obtenidos para esta revisión, se observan en base a la combinación de las palabras clave anteriormente mencionadas a través del operador booleano AND, así

como la acotación de resultados en función de los criterios de inclusión y exclusión utilizados en la búsqueda.

De esta forma en PEDro se encontraron 2 artículos utilizando la primera ecuación de búsqueda y 7 con la segunda, de los cuales se escogieron 3.

En la base de datos Chocrane Library se encontraron 225 ensayos utilizando la primera ecuación de búsqueda y 128 con la segunda. Se escogieron 7 como ya se explicó.

En la base de datos Medline se encontraron utilizando la primera ecuación de búsqueda 3 resultados y con la segunda 60. Se escogieron 7.

Analizados todos los datos obtenidos en la revisión bibliográfica acerca de tema en cuestión, se presentan en forma de tablas, el resumen de los principales resultados de los artículos encontrados en la búsqueda.

Las encontramos en el apartado de anexos del presente manuscrito

Dicho esto, finalmente se encontraron 425 artículos en las tres bases de datos de donde hemos terminado escogiendo 17 (todos en inglés).

DISCUSIÓN

La gran mayoría de artículos revisados no contienen temas en común, aunque los más recurrentes son la osteoartritis, el dolor miofascial, el del raquis; y siendo todos en relación, a la efectividad del ultrasonido comparado con otras terapias o con el placebo. Por lo que procedemos a analizar cada uno de los temas citados:

Revisando los estudios sobre la osteoartritis encontramos resultados contradictorios, por un lado no existe consenso sobre la aplicación ni la eficacia a largo plazo del ultrasonidos e incluso llegamos a leer “no tuvo ninguna contribución a los ejercicios en pacientes con artrosis de rodilla”(Yildiz,2015); pero por el otro lado vemos que es posible que consigan reducir el dolor mediante ultrasonidos aunque no destaca por encima de otras modalidades de electroterapia (Adhya,2015); más aún, en (Paolillo,2018) nos hablan de que el ultrasonidos junto al laser es más efectivo en presencia o no de un programa de ejercicios ,aunque también nos dicen que “la carga de ejercicios como el volumen de entrenamiento fueron menores e insuficientes para una mejora funcional adicional” cosa que también pudo haberse dado en (Paolillo,2015),

donde consideran que existen mejoras significativas en ambos grupos (US+ Terapia láser de baja intensidad y Ejercicio terapéutico) y de que el volumen de trabajo fue insuficiente.

Los estudios del dolor miofascial nos dan resultados diferentes, en (Dündar,2010) por un lado, consideran que es útil el ultrasonidos, para los PGM (Puntos gatillo miofasciales) pero obvian los resultados significativos del placebo, en (Minhee Kim,2016) nos dan a entender que el auto-ejercicio con balón terapéutico inflable (SEIB) es tan útil como el ultrasonidos pero más barato y accesible; mientras que en (Lewis Jr,2013) parece que “mejora en la salud global un 60% mayor que la obtenida con placebo”, aunque no se menciona si existen conflictos de interés.

En el dolor de raquis encontramos estudios sobre la zona cervical y lumbar, proporcionan resultados en una misma línea, pues vemos que existen mejores resultados del ejercicio y terapia manual mientras que también vemos que termina por ser inferior al propio placebo. Con respecto al dolor lumbar vemos que en pacientes de tipo crónico la adición de ultrasonidos parece dar mejor resultados (Doğan ,2008) aunque en (Hicks, 2016) vemos que puede llegar a ser beneficioso solo a corto plazo; por otro lado también vemos que los ejercicios de la modalidad de Mckenzie parecen ser útiles a corto plazo pero “ningún autor ha abordado los efectos a largo plazo de la terapia con McKenzie” (Murtezani et al.,2015), finalmente en (S Ebadi et al.,2012) nos cuentan que “no existe consenso sobre el modo de aplicación del ultrasonidos y los pocos estudios en la literatura sobre su eficacia terapéutica dan resultados contradictorios” además de que “los pacientes de ambos grupos podrían haberse beneficiado de los efectos del tratamiento con placebo”.

En los estudios sobre el síndrome del túnel del carpo vemos resultados en la misma línea tanto pre(O Baysal,2006) como post operatorio (Salah A. Sawan, 2013) donde la combinación de técnicas que incluye el ultrasonido es más efectiva siempre refiriéndose a una aplicación continua que supuestamente podría darse por un efecto térmico sugieren que se produce una absorción de calor en las fibras C aunque esta absorción selectiva por fibras más pequeñas parece menos probable mientras que sus resultados

les “hicieron pensar que el ejercicio tiene efecto sobre la conductividad del nervio de las fibras A, mientras que la ecografía no tiene este efecto” (O Baysal,2006).

Por otro lado, vemos que por separado los ultrasonidos parecen ser tan útiles como otras modalidades para la fascitis plantar (James Dunning,2018) mientras que en la capsulitis parten de la premisa de que “no hay pruebas claras de la efectividad del ultrasonido en el tratamiento de la capsulitis adhesiva en comparación con el placebo” y tras su ensayo sus resultados terminan siendo los mismos. (Hacer Dogru,2008)

En ningún estudio nos hablan sobre la importancia de la mecanotransducción pero, sí que nos hablan del modelo biopsicosocial que encuadraría la importancia de la mecanotransducción en un modelo médico mas desfasado como es el modelo biomédico que se ha utilizado durante muchos años; en concreto en (Matijević-mikelić,2012), nos consideran la experiencia del dolor como algo más complejo que “incluye componentes perceptivo-cognitivos, emocionales-motivacionales y de comportamiento, y se desarrolla al realizar una imitación muy intensa y / o daño tisular en el organismo. Numerosas condiciones y procesos psicológicos pueden afectar la percepción del dolor; diferentes estados emocionales, la importancia que puede atribuirse a la experiencia de dolor, la expectativa, experiencia existente de dolor, atención, estado de sugestión fuerte como el efecto placebo, atributos de personalidad. Se han realizado varios estudios para establecer la correlación entre el locus de control y la percepción del dolor que generalmente muestran que la percepción del control (o la falta de él) influye de manera significativa en la experiencia del dolor de las personas, así como en la capacidad de la persona para enfrentar la experiencia dolorosa. En el manejo del dolor de importancia crucial es si la persona cree que el dolor puede ser controlado y cómo se interpreta el dolor que experimenta”.

Al mismo tiempo en varias ocasiones nos dan a entender que los resultados son muy similares a otras terapias y al ejercicio e incluso a veces nos dan a entender que podrían funcionar por efecto placebo. (Michael J. Walker,2008; Dündar,2010; S Ebadi ,2012; Matijević-mikelić,2012; James Dunning,2018)

Es importante destacar, que en casi todos los estudios revisados encontramos limitaciones, bien por el tamaño muestral pequeño (James Dunning,2018; O Baysal,2006; Paolillo,2018; Yildiz,2015; Dündar,2010), la falta de grupo control

(Minhee Kim,2016), la falta de doble ciego (S Ebadi ,2012), etc. Entre todas estas cabe destacar la ausencia de individualización que podría y puede explicar la falta de efectividad (Doğan,2008) de los programas de ejercicios (Paolillo,2015,2018.), que en la mayoría de los estudios demuestran ser útiles en mayor o menor medida y también la limitación de ser estudios a corto plazo que necesitan de observaciones más prolongadas (O Baysal,2006; Yildiz,2015; Murtezani ,2015; Minhee Kim,2016).

Para concluir este apartado es importante destacar que según (Manuel Albornoz Cabello,2016)” En el pasado, se empleó principalmente por su efecto térmico. Actualmente, su uso se centra en los efectos no térmicos, sobre todo en relación con la reparación de tejidos y la cicatrización de heridas” pero según nuestros resultados la mayor parte de estudios utilizan una modalidad continua (térmica) cosa que contradice lo anterior.(Doğan ,2008; Dündar,2010; Matijević-mikelić ; S Ebadi ,2012; George K.Lewis Jr.,2013; Minhee Kim,2016 ; Paolillo,2018; Adhya,2015; James Dunning,2018)

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra búsqueda bibliográfica:

- No hay una clara evidencia terapéutica del uso de ultrasonidos, por lo que no estaría justificada su aplicación como terapia; la mecanotransducción no es mencionada.
- El ultrasonido no destaca frente a otras modalidades de fisioterapia en la mayoría de los casos, y cuando ocurre puede deberse el resultado obtenido al efecto placebo.
- El ultrasonido no puede sustituir a otras terapias o métodos físicos activos y su uso complementario a los tratamientos activos podría ser útil, aunque se necesitan ensayos aleatorizados y controlados.
- El ejercicio terapéutico es de gran utilidad y suele dar buenos resultados, pero son necesarios estudios a largo plazo y que los programas de ejercicios sean generados en base a las características individuales de cada paciente.
- Para llegar a una clara conclusión acerca de la efectividad de los ultrasonidos aplicados en fisioterapia, son necesarios más estudios sin limitaciones metodológicas.

ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Diagrama 1

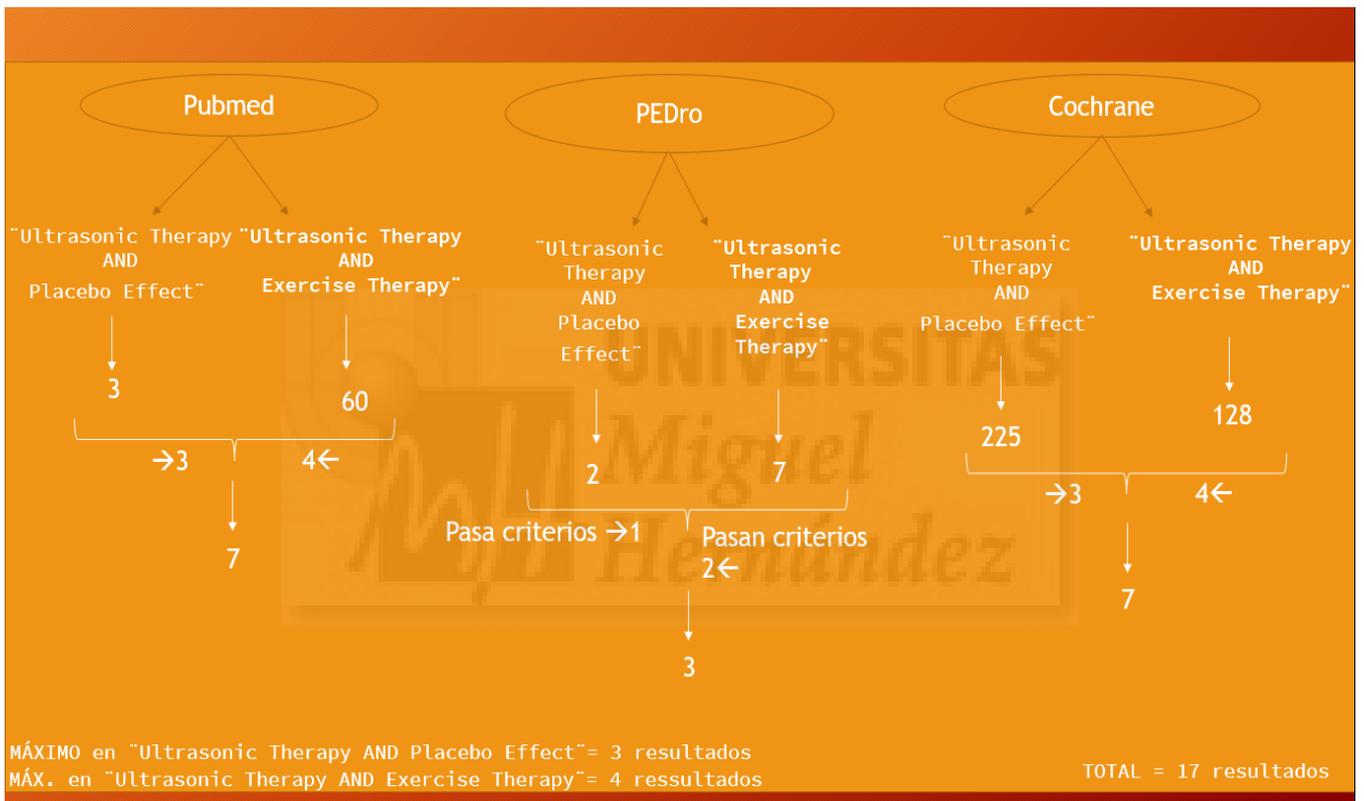


Tabla 1

Base de datos	Ecuación	Resultados	Pasa criterios	Total
PEDro	"Ultrasonic Therapy AND Placebo Effect"	2	3	17
PEDro	"Ultrasonic Therapy AND Exercise Therapy"	7		
Pubmed	"Ultrasonic Therapy AND Placebo Effect"	3	7	
Pubmed	"Ultrasonic Therapy AND Exercise Therapy"	60		
Cochrane	"Ultrasonic Therapy AND Placebo Effect"	225	7	
Cochrane	"Ultrasonic Therapy AND Exercise Therapy"	128		

TABLA 1 DE RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Autor/Año /Título	Objetivos	Material y Métodos	Resultados	Conclusiones
<p>Baysal, O., Altay, Z., Ozcan, C., Ertem, K., Yologlu, S., & Kayhan, A.</p> <p>2006</p> <p>Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome.</p>	<p>Investigar y comparar el efecto terapéutico de tres combinaciones diferentes en el tratamiento conservador del síndrome del túnel carpiano (CTS) mediante estudios clínicos y electrofisiológicos</p>	<p>Se estudiaron 28 pacientes femeninas (56 muñecas) con evidencia clínica y electrofisiológica de CTS bilateral. En todos los grupos de pacientes, las combinaciones de tratamiento fueron significativamente efectivas inmediatamente y 8 semanas después del tratamiento</p>	<p>Los resultados del cuestionario de satisfacción del paciente a largo plazo revelaron que la mejoría sintomática es más prominente en el grupo tratado con combinación de férula, ejercicio y terapia de ultrasonido</p>	<p>“Nuestros resultados sugieren que una combinación de férula, ejercicio y terapia de ultrasonido es preferible y un tratamiento conservador eficaz en el CTS”</p>
<p>Walker, M. J., Boyles, R. E., Young, B. A., Strunce, J. B., Garber, M. B., Whitman, J. M., ... Wainner, R. S.</p> <p>2008</p> <p>The Effectiveness of Manual Physical Therapy and Exercise for Mechanical Neck Pain.</p>	<p>Evaluar la efectividad de la fisioterapia manual y el ejercicio (MTE) para el dolor mecánico de cuello con o sin síntomas unilaterales de la extremidad superior (UE), en comparación con un enfoque de intervención mínima (MIN).</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado. El grupo MTE demostró reducciones significativamente mayores en las puntuaciones del índice de discapacidad cervical a corto y largo plazo (diferencia media de 1 año - 5.1, intervalos de confianza (IC) del 95% -8.1 a -2.1; P = 0.001) y VAS cervical a corto plazo puntuaciones (diferencia media en 6 semanas -14.2, IC del 95%: -22.7 a -5.6; P = 0.001) en comparación con el grupo MIN. El grupo de MTE también demostró reducciones significativas dentro del grupo en los puntajes de EAS de UE a corto y largo plazo en todos los períodos (diferencia media de 1 año -16.3, IC del 95%: -23.1 a -9.5; P = 0.000). A 1 año, el 62% (29 de 47) del grupo MTE y el 32% (15 de 47) del grupo MIN notificaron el éxito del tratamiento percibido por los pacientes (P = 0,004).</p>	<p>94 pacientes remitidos a 3 clínicas de terapia física con una queja principal de dolor de cuello mecánico, con o sin síntomas unilaterales de UE, fueron aleatorizados para recibir MTE o un enfoque de consejo, ejercicio con movimiento y ultrasonido terapéutico MIN. Los resultados primarios fueron el índice de discapacidad del cuello, las escalas analógicas visuales de dolor cervical y de UE (EVA) y la calificación global de cambio percibida por el paciente evaluado a las 3, 6 y 52 semanas. Las medidas secundarias incluyeron las tasas de éxito del tratamiento y la utilización de la asistencia sanitaria después del tratamiento.</p>	<p>Un programa de MTE basado en el deterioro dio como resultado mejoras clínicas y estadísticamente significativas a corto y largo plazo en el dolor, la discapacidad y la recuperación percibida por el paciente en pacientes con dolor mecánico de cuello en comparación con un programa que incluye asesoramiento, un ejercicio de movilidad y ultrasonido terapéutico.</p>

<p>Dogru, H., Basaran, S., & Sarpel, T.</p> <p>2008</p> <p>Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis.</p>	<p>Este estudio se realizó para evaluar la efectividad de la US terapéutica en el tratamiento de la capsulitis adhesiva.</p>	<p>49 pacientes con capsulitis adhesiva fueron asignados al azar a los grupos de US (N = 25) y US simulado (N = 24). Calor superficial y un programa de ejercicios fueron dados a ambos grupos. El ultrasonido se aplicó al grupo de US Y el ultrasonido imitativo se aplicó al grupo simulado de US durante 2 semanas. El rango de movimiento del hombro (ROM), el dolor y el índice de dolor y discapacidad del hombro (SPADI) fueron evaluados.</p>	<p>La ROM de los hombros, el dolor con el movimiento, dos subescalas y la puntuación total de SPADI y la puntuación del resumen del componente físico de SF-36 mejoraron significativamente en ambos grupos después del tratamiento y después de 3 meses ($p < 0,0001$). Las mejoras en los valores de flexión, rotación interna y externa fueron significativamente mayores en el grupo de los US cuando comparamos las diferencias entre los valores posteriores y anteriores al tratamiento de la ROM de hombro. Las diferencias entre los valores de control y pre-tratamiento de la rotación interna y externa también fueron significativamente mayores en el grupo de US ($P = 0,002$ y $p = 0,02$ respectivamente). No se detectaron diferencias significativas en el dolor, SPADI y SF-36 entre los grupos. El cumplimiento del ejercicio fue significativamente mayor en el grupo simulado de US ($P = 0,04$).</p>	<p>Nuestros resultados sugieren que el uso de US en comparación con el US simulado no ofrece beneficios relevantes en el tratamiento de la capsulitis adhesiva. La efectividad de los US Podría verse enmascarada por los peores valores previos al tratamiento del grupo de US.</p>
<p>Doğan, Ş. K., Tur, B. S., Kurtaiş, Y., & Atay, M. B.</p> <p>2008</p> <p>Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain.</p>	<p>Investigar los efectos de tres enfoques terapéuticos del dolor de espalda lumbar en el dolor, la movilidad espinal, la discapacidad, el estado psicológico, y la capacidad aeróbica.</p>	<p>60 pacientes asignados aleatoriamente: el grupo 1, el ejercicio aeróbico + ejercicios en el hogar; grupo 2, terapia física (paquete caliente, ultrasonido, TENS) + ejercicio en casa; Grupo 3, solo ejercicio en casa. La movilidad de la columna vertebral se evaluó mediante la prueba de Schober modificada, la distancia entre la punta del dedo y el suelo y la flexión lateral. El dolor lumbar se evaluó mediante una escala analógica visual (VAS, 0 mm: sin dolor, 100 mm: dolor intenso). Para la evaluación de la discapacidad, se utilizó el Cuestionario de discapacidad de Roland Morris (RMDQ). El Cuestionario de Salud General (GHQ) y el Inventario de Depresión de</p>	<p>En los tres grupos se obtienen mejoras, pero sin embargo no hubo diferencias significativas entre los tres grupos en la gravedad del dolor, la discapacidad y el estado psicológico antes y después del tratamiento, y en el seguimiento de 1 mes.</p>	<p>Se encuentra que tres enfoques de tratamiento diferentes son efectivos para disminuir el dolor en pacientes con dolor lumbar crónico. Este estudio demostró que a los pacientes se les deberían recomendar programas de ejercicios en el hogar, que es la alternativa de menor costo. Sin embargo, el programa de ejercicios en casa por sí solo no tuvo ningún efecto sobre la discapacidad y el estado psicológico, mientras que la</p>

		Beck (BDI) se utilizaron para el estado general y psicológico de los pacientes.		terapia física y el programa de ejercicios en casa mejoran la discapacidad y la condición psicológica. Existe una correlación entre el aumento del nivel de condición física y la disminución del dolor o viceversa.
Dündar, Ü., Solak, Ö., Şamlı, F., & Kavuncu, V. 2010 Effectiveness of Ultrasound Therapy in Cervical Myofascial Pain Syndrome: A Double Blind, Placebo-Controlled Study	Investigar la efectividad de la terapia de ultrasonido en el síndrome de dolor miofascial cervical (MPS).	55 pacientes con MPS cervical se incluyeron en este estudio. Los pacientes fueron asignados al azar en dos grupos. En el Grupo 1 (n = 28), se administró diatermia por ultrasonido en tres puntos de activación bilaterales durante 8 minutos (min) una vez al día durante 15 días durante un período de tres semanas. En el Grupo 2 (n = 27), se administró el mismo protocolo de tratamiento, pero el instrumento de ultrasonido se apagó durante las aplicaciones. Todos los pacientes de ambos grupos realizaron ejercicios isométricos diarios y ejercicios de estiramiento para la región cervical. Los parámetros se midieron al inicio, y en las semanas 4 y 12.	En ambos grupos, se detectaron mejoras estadísticamente significativas en todas las medidas de resultado en las semanas 4 y 12 (excepto los subgrupos de aislamiento y aislamiento social de NHP en ambos grupos) en comparación con el valor inicial (p < 0,05). Sin embargo, la mejora en los subgrupos de NDI y de dolor y habilidades físicas del NHP fue mejor en el Grupo 1. La reducción del dolor evaluada con respecto al dolor en reposo y movimiento también fue mejor en el Grupo 1.	Los resultados mostraron que la terapia de ultrasonido es efectiva En el manejo del MPS cervical.
Ebadi, S., Ansari, N. N., Naghdi, S., Jalaei, S., Sadat, M., Bagheri, H., ... & Fallah, E. 2012 The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain: a single blind placebo-controlled randomized trial.	El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la administración continua de ultrasonidos en comparación con el placebo en adición al tratamiento con ejercicios para pacientes con dolor lumbar crónico no específico.	Estudio ciego simple controlado con placebo. 50 pacientes con dolor lumbar inespecífico (NSCLBP) fueron asignados al azar en dos grupos de tratamiento: 1) US continuo (1 MHz y 1.5 W / cm ²) más ejercicio 2) placebo US más ejercicio. Se evaluaron en términos de medidas de resultado primarias: 1) discapacidad funcional, medida por el Índice de calificación funcional, y 2) dolor global, medido por una escala analógica visual. en términos de medidas de resultado secundarias: flexión lumbar y ROM, el tiempo de resistencia y la tasa de disminución en la frecuencia media del espectro de electromiografía durante una prueba de Biering Sorensen.	Ambos grupos habían mejorado con respecto a la función (FRI) y el dolor global (VAS) (P <.001). La ROM lumbar, así como el tiempo de retención durante la prueba de Sorensen y la pendiente de la frecuencia media de todos los músculos paravertebrales medidos no cambiaron significativamente en ninguno de los grupos (P> .05). La mejora en la función y la ROM lumbar, así como el tiempo de resistencia, fueron significativamente mayores en el grupo que recibió US continua (P <.05).	El estudio mostró que la adición continua de US a un programa de ejercicio semi supervisado mejoró significativamente la función, la ROM lumbar y el tiempo de resistencia. Otros estudios que incluyen un tercer grupo de ejercicios únicos y ningún estudio de US. Pueden establecer los posibles efectos del placebo de US

<p>Matijević-Mikelić, V., Crnković, M., Matijević, M., Leović, D., & Demarin, V.</p> <p>2012</p> <p>The effectiveness of the therapeutic ultrasound on the psycho-physiological functioning in patients who presented with neck pain.</p>	<p>Investigar la eficacia de la terapéutica del ultrasonido en el psicofisiológico funcionamiento en los pacientes que presentan con cuello dolor.</p>	<p>100 pacientes (media de 55 años), 69 hembras y 31 machos, se presentan con dolor de cuello. El protocolo de tratamiento consistió en 15 tratamientos distribuidos en tres semanas (cinco tratamientos por semana). Los pacientes fueron separados en los dos grupos (prueba y control). Ambos grupos de pacientes realizaron ejercicios isométricos programados específicos para la columna cervical y estimulación eléctrica transcutánea. El grupo de prueba recibió ultrasonido terapéutico continuo en el cuello cinco veces al día con una intensidad de 0,5 w / cm², mientras que en el grupo de control la máquina de ultrasonido se apagó durante la terapia.</p>	<p>Se ha encontrado que los ejercicios isométricos programados específicos para la columna cervical en combinación con la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) tuvieron el mismo efecto terapéutico sobre el funcionamiento psicofisiológico que la combinación de estas dos terapias con la terapia de ultrasonidos .</p>	<p>De los resultados de esta investigación se puede concluir que, debido a la creencia y las expectativas de los participantes de que el tratamiento con ultrasonido ayudaría a reducir la intensidad del dolor, los participantes informaron una reducción de la intensidad del dolor después del efecto placebo.</p>
<p>Sawan, S. A., Mahmoud, S., Hayam, M., & Hussien, M. M.</p> <p>2013</p> <p>Effect of different physical therapy modalities on post-operative recovery following transverse carpal ligament release: A randomized controlled trial</p>	<p>Comparar entre las modalidades de terapia física postoperatorias seleccionadas después de la liberación del ligamento carpiano transversal.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado, doble ciego.</p> <p>45 pacientes mujeres de 25 a 45 años de edad tras la liberación del ligamento transversal del carpo de la mano dominante. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos iguales de 15: el grupo de ultrasonidos recibió ultrasonido continuo con ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones, el grupo de láser recibió terapia con láser y los mismos ejercicios, el grupo de ejercicios recibió los mismos ejercicios solamente. La duración del tratamiento fue de seis semanas, tres veces por semana.</p>	<p>Hubo una mejoría significativa después del tratamiento en todos los grupos, sin diferencias significativas entre el grupo de ultrasonidos y el grupo de láser; hubo una diferencia altamente significativa entre el grupo de ultrasonidos y el grupo de ejercicios, y una diferencia significativa entre el grupo de láser y el grupo de ejercicios.</p>	<p>La ecografía continua acompañada de ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones se considera más efectiva en el tratamiento postoperatorio de la liberación del ligamento carpiano transversal, que brinda mejores resultados y porcentajes de mejora en comparación con la terapia con láser con ejercicios o sólo ejercicios de deslizamiento (tendón y nervio).</p>

<p>Lewis, G. K., Langer, M. D., Henderson, C. R., & Ortiz, R.</p> <p>2013</p> <p>Design and Evaluation of a Wearable Self-Applied Therapeutic Ultrasound Device for Chronic Myofascial Pain.</p>	<p>Evaluar el sistema LITUS de ultrasonidos en pacientes con dolor miofascial.</p>	<p>Estudio aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo.</p> <p>30 pacientes con dolor crónico miofascial en trapecio evaluaron el sistema LITUS en un estudio doble ciego, controlado con placebo, de 10 días, bajo la aprobación del comité de revisión institucional.</p>	<p>informaron una reducción promedio del dolor de 1.94 × y una mejora de la salud de 1.58 × en relación con los dispositivos de placebo después de 1 h de tratamiento. Ambos resultados fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$) para los primeros 2 d del estudio. Los pacientes masculinos informaron la mayoría de los beneficios, y existe sesgo de género.</p>	<p>El estudio indica que la tecnología LITUS, de larga duración y portátil, mejora el acceso móvil al alivio del dolor sin drogas</p>
<p>Adhya, B., & Saha, S.</p> <p>2015</p> <p>A Comparative Study on Role of different Electrotherapy Modalities to Control Knee Osteoarthritis Pain. Quadriceps Femoris Strength Training: effect of Neuromuscular Electrical Stimulation Vs Isometric Exercise in Osteoarthritis of Knee</p>	<p>El objetivo fue conocer la eficacia de las diferentes modalidades electrofisioterapéuticas, i) Energía electromagnética pulsada ii) Ultrasonido y iii) Terapia interferencial utilizada junto con Ejercicio para el dolor de rodilla en la osteoartritis.</p>	<p>Ensayo Clínico</p> <p>200 pacientes con osteoartritis de rodilla (KOA) con dolor divididos aleatoriamente en 4 grupos de 50 cada uno. El grupo A se trató con energía electromagnética pulsada (PEME), el grupo B se trató con terapia ultrasónica (US), El grupo C se trató con terapia interferencial (TPI) y el grupo D no recibió electroterapia durante 8 semanas. Los cuatro grupos recibieron terapia de ejercicios. El análisis estadístico reveló que ningún tratamiento electro es superior a otro.</p>	<p>El análisis estadístico reveló que ningún tratamiento electro es superior a otro.</p>	<p>Se comparó y centró la efectividad, pero no se ha establecido la supremacía sobre la otra. No hubo diferencia en el resultado con respecto a los diferentes grupos de edad y sexo. La localización anatómica de los puntos sensibles no tuvo ninguna influencia en el resultado de las electro-modalidades.</p>
<p>Yildiz, S. K., Özkan, F. Ü., Aktaş, İ., Şilte, A. D., Kaysin, M. Y., & Badur, N. B.</p> <p>2015</p>	<p>Investigar la eficacia de la terapia de ultrasonidos en la artrosis de rodilla primaria.</p>	<p>Estudio, doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo.</p> <p>90 pacientes entre 40 y 65 años de edad con osteoartritis de rodilla bilateral de grado 2 y 3 inscritos en el estudio fueron asignados al azar en 3 grupos: ultrasonido continuo, ultrasonido pulsado y US de placebo. Todos los pacientes recibieron un programa</p>	<p>El aumento en el rango de movimiento de la rodilla fue similar en ambos grupos de ultrasonido, mientras que el cambio en el grupo de placebo no fue estadísticamente significativo. Las puntuaciones de la escala analógica visual y las puntuaciones de Lequesne del grupo de placebo en el segundo mes fueron significativamente mayores</p>	<p>Se observaron mejoras significativas en cuanto al dolor, la función y las escalas de calidad de vida en ambos grupos de ultrasonido en comparación con el grupo de placebo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en</p>

<p>The effectiveness of ultrasound treatment for the management of kneeosteoarthritis: a randomized, placebo-controlled, double-blind study.</p>		<p>de ejercicios en casa. Los pacientes fueron evaluados al inicio del estudio, al final del tratamiento y al segundo mes después del tratamiento mediante una escala de medición de movimiento, una escala analógica visual, el índice de Lequesne para la osteoartritis de rodilla y la escala de calidad de vida en forma corta-36.</p>	<p>que las puntuaciones de ambos grupos de ultrasonido ($P < 0.01$ y $P < 0.05$, respectivamente).</p>	<p>términos de eficacia entre la ultrasonidos continuo y el pulsado.</p>
<p>Paolillo, A. R., Paolillo, F. R., João, J. P., João, H. A., & Bagnato, V. S. 2015 Synergic effects of ultrasound and laser on the pain relief in women with hand osteoarthritis.</p>	<p>Evaluar los efectos sinérgicos del US y terapia con láser de bajo nivel (LLLT) (nuevo prototipo) con o sin ejercicios terapéuticos (TE) sobre el dolor y la fuerza de agarre en mujeres con osteoartritis de la mano.</p>	<p>Los tres grupos fueron los siguientes: (i) el grupo placebo que no realizó TE, pero se aplicó el prototipo sin emitir ondas electromagnéticas o mecánicas ($n = 11$); (ii) el grupo US + LLLT que realizó solo el prototipo ($n = 13$); y (iii) el grupo TE + US + LLLT que realizó TE antes de aplicar el prototipo ($n = 13$). Los parámetros de US fueron la frecuencia de 1 MHz; Intensidad de 1,0 W / cm (2), modo pulsado 1: 1 (ciclo de trabajo 50%). Con respecto al láser, la potencia de salida de cada láser se fijó en 100 mW, lo que llevó a un valor de energía de 18 J por láser. Se irradiaron cinco puntos por mano, 3 min por punto y 15 min por sesión. El prototipo se aplicó después de ejercicios terapéuticos. La fuerza de prensión y la presión de dolor umbrales (PPT) se midieron.</p>	<p>La fuerza de agarre no difirió significativamente para ninguno de los grupos ($p \geq 0.05$). El promedio de PPT entre el inicio y los 3 meses muestra una disminución significativa de la sensibilidad al dolor tanto para el grupo US + LLLT ($\Delta = 30 \pm 19$ N, $p < 0.001$) como para el grupo TE + US + LLLT ($\Delta = 32 \pm 13$ N, $p < 0,001$). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en el promedio de PPT para el grupo de placebo ($\Delta = -0.3 \pm 9$ N).</p>	<p>No hubo efecto placebo. El nuevo prototipo que combina US y LLLT redujo el dolor en mujeres con osteoartritis en la mano.</p>
<p>Murtezani, A., Govori, V., Meka, V. S., Ibraimi, Z., Rrecaj, S., & Gashi, S. 2015 A comparison of McKenzie therapy with electrophysical agents for the treatment of work related low back pain: A</p>	<p>Comparar el efecto de la terapia de McKenzie con agentes electrofísicos (EPA) en pacientes con dolor lumbar (LBP) crónica.</p>	<p>Se realizó un ensayo comparativo controlado aleatorio con un período de seguimiento de 3 meses entre enero de 2009 y junio de 2012. Se aleatorizaron 271 pacientes con LBP crónica (más de tres meses de duración de los síntomas) en dos grupos: el grupo de tratamiento con McKenzie ($n = 134$), y grupo de agentes electrofísicos ($n = 137$). El período de tratamiento de ambos grupos fue de 4 semanas en una clínica ambulatoria. Los resultados clínicos (intensidad del dolor, rango de movimiento de la flexión del tronco y discapacidad) se obtuvieron en las citas de seguimiento al final del período de tratamiento, 2 y 3 meses.</p>	<p>Se demostró una mejoría significativa del movimiento de la columna vertebral, la reducción del dolor y la discapacidad en ambos grupos, pero los resultados muestran una mayor mejora en el grupo de McKenzie ($p < 0.05$).</p>	<p>La terapia con McKenzie reduce el dolor y la discapacidad entre los sujetos con LBP crónica. Este estudio reveló que la terapia de McKenzie es más efectiva que el grupo de EPA.</p>

<p>randomized controlled trial.</p>				
<p>Hicks, G. E., Sions, J. M., Velasco, T. O., & Manal, T. J. 2016 Trunk Muscle Training Augmented With Neuromuscular Electrical Stimulation Appears to Improve Function in Older Adults With Chronic Low Back Pain.</p>	<p>Para evaluar la viabilidad de un ensayo para evaluar un programa de entrenamiento muscular del tronco potenciado con estimulación neuromuscular eléctrica (TMT+NMES) para la rehabilitación adultos con dolor lumbar e investigar preliminarmente si TMT + EENM podría mejorar física función y dolor en comparación con una intervención de control pasivo.</p>	<p>Realizamos un ensayo de viabilidad aleatorio, simple ciego. Los pacientes de 60 a 85 años se asignaron a TMT + NMES (n = 31) o una intervención de control pasivo (n = 33), que consiste en tratamientos pasivos, es decir, calor, ultrasonido y masaje. Los resultados evaluados a los 3 y 6 meses posteriores a la aleatorización incluyeron Timed Up and Go Test, velocidad de la marcha, dolor y limitación funcional relacionada con la LBP.</p>	<p>Ambos grupos tuvieron reducciones similares, clínicamente importantes en el dolor de > 2 puntos en una escala de calificación numérica del dolor durante el curso del ensayo. Pero, solo el grupo TMT + NMES tuvo mejoras clínicamente importantes en las medidas de función basadas en el rendimiento y autoinformadas . En términos de la calificación global de los participantes de la mejora funcional a los 6 meses, el grupo TMT + NMES mejoró en un 73,9% y el grupo de control pasivo mejoró en un 56,7% en comparación con la línea de base.</p>	<p>Parece que se justifica un ensayo aleatorio más grande que investigue la eficacia de TMT + NMES con el fin de mejorar la función física en adultos mayores con LBP crónica.</p>

<p>Kim, M., Lee, M., Kim, Y., Oh, S., Lee, D., & Yoon, B.</p> <p>2016</p> <p>Myofascial Pain Syndrome in the Elderly and Self-Exercise: A Single-Blind, Randomized, Controlled Trial.</p>	<p>Demostrar el efecto del ejercicio físico con una pelota inflable terapéutica (SEIB) en pacientes ancianos con síndrome de dolor miofascial.</p>	<p>Ensayo de no inferioridad controlado, aleatorizado, simple ciego.</p> <p>47 ancianos con síndrome de dolor miofascial completaron el estudio. Fueron asignados aleatoriamente a SEIB (n = 22; edad media, 70.23 ± 6.11 años) o terapia de ultrasonido (EE. UU.) (N = 18; edad media, 67.99 ± 5.64 años).</p> <p>La escala analógica visual (VAS), el umbral de dolor por presión (PPT) y la flexión lateral cervical (CLF) se midieron al inicio y en 1, 2, 3 y 4 semanas.</p>	<p>La prueba de no inferioridad indicó que SEIB no era inferior a los US. Para VAS, PPT y CLF las comparaciones entre grupos no mostraron diferencias significativas en el VAS (F = 2.579; p = 0.117), el PPT (F = 0.245; p = 0.624) y el CLF (F = 2.072; p = 0.159). En las comparaciones dentro de los grupos, ambos grupos presentaron diferencias significativas en VAS (SEIB después de 1 semana y US después de 1 semana), PPT (SEIB después de 3 semanas y US después de 4 semanas) y CLF (SEIB después de 4 semanas y US después de 4 semanas) en comparación con los valores de referencia.</p>	<p>SEIB durante 4 semanas tiene un efecto similar al de los US para desensibilizar el dolor miofascial y aumentar la flexibilidad articular. La alta accesibilidad y el bajo costo convertirían al SEIB en un método práctico de autotratamiento en pacientes ancianos con síndrome de dolor miofascial.</p>
<p>Dunning, J., Butts, R., Henry, N., Mourad, F., Brannon, A., Rodriguez, H., ... & Fernández-de-las-Peñas, C</p> <p>2018</p> <p>Electrical dry needling as an adjunct to exercise, manual therapy and ultrasound for plantar fasciitis</p>	<p>Para comparar los efectos de agregar electropunción en un programa de terapia manual, ejercicio y ultrasonido sobre el dolor, la función y la discapacidad relacionada en individuos con fascitis plantar (FP).</p>	<p>Ensayo aleatorizado, simple ciego, multicéntrico, de grupos paralelos.</p> <p>111 participantes con fascitis plantar fueron aleatorizados para recibir agujas eléctricas secas, terapia manual, ejercicio y ultrasonido (n = 58) o terapia manual, ejercicio y ultrasonido (n = 53).</p> <p>Ambos grupos recibieron 6 sesiones de terapia manual basada en el deterioro dirigida al miembro inferior, autoestiramiento de la fascia plantar y el tendón de Aquiles, ejercicios de fortalecimiento para los músculos intrínsecos del pie y ultrasonido terapéutico. Además, la seca. El grupo de punción también recibió 6 sesiones de punción eléctrica seca utilizando un protocolo estandarizado de 8 puntos durante 20 minutos.</p>	<p>Significativamente (X² = 45.582; P <0.001) más pacientes dentro del grupo de punción eléctrica seca (n = 45, 78%) lograron un resultado exitoso en comparación con la terapia manual, ejercicio y ultrasonido grupo (n = 11, 21%). Los tamaños del efecto variaron de mediano a grande (0,53 <SMD <0,85) a los 3 meses a favor del grupo de agujas secas eléctricas.</p>	<p>La inclusión de agujas secas eléctricas en un programa de terapia manual, ejercicio y ultrasonido fue más efectiva para mejorar el dolor, la función y la discapacidad que la aplicación de terapia manual, ejercicio y ultrasonido solo en individuos con PF a medio plazo (3 meses).</p>

<p>Paolillo, F. R., Paolillo, A. R., João, J. P., Frascá, D., Duchêne, M., João, H. A., & Bagnato, V. S.</p> <p>2018</p> <p>Ultrasound plus low-level laser therapy for knee osteoarthritis rehabilitation: a randomized, placebo-controlled trial.</p>	<p>Evaluar los efectos sinérgicos del ultrasonido (US) y la terapia con láser de bajo nivel (LLLT) con o sin ejercicios terapéuticos (TE) en mujeres con osteoartritis de rodilla.</p>	<p>43 pacientes con osteoartritis de rodilla se asignaron en tres grupos: (1) el grupo de placebo que no realizó TE, pero se aplicó el prototipo sin emitir ondas de luz o ultrasónicas, (2) el grupo US + LLLT en el que solo se aplicó el prototipo y (3) el grupo TE + US + LLLT que realizó TE antes de que se aplicara el prototipo. Sin embargo, 35 mujeres completaron el ensayo clínico completo. Se llevaron a cabo umbrales de dolor por presión (PPT) utilizando un algómetro y el rendimiento funcional durante la prueba de sentarse y pararse.</p>	<p>Los niveles promedio de PPT aumentaron para los grupos US + LLLT (41 ± 9 a 54 ± 15 N, $p < 0.01$) y TE + US + LLLT (32 ± 8 a 45 ± 9 N, $p < 0.01$). El número de sentadillas fue significativamente mayor para todos los grupos. Sin embargo, el cambio entre el tratamiento previo y el tratamiento posterior (valor delta) fue mayor para los grupos US + LLLT (4 ± 1) y TE + US + LLLT (5 ± 1) que para el grupo placebo (2 ± 1) con una diferencia intergrupala significativa ($p < 0.05$).</p>	<p>Este estudio mostró dolor reducido y mayor funcionalidad física después de 3 meses de US + LLLT con y sin TE.</p>
---	--	--	---	--



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baysal, O., et al. Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome. *International journal of clinical practice*, 2006,60(7), 820-828.
2. Walker, Michael J., et al. The effectiveness of manual physical therapy and exercise for mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Spine*, 2008,33(22), 2371-2378.
3. Hacer Dogru; basaran, Sibel; sarpel, Tunay. Effectiveness of therapeutic ultrasound in adhesive capsulitis. *Joint Bone Spine*, 2008,75(4),445-450.
4. Doğan, Şebnem Koldaş, et al. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clinical rheumatology*, 2008,27(7), 873-881.
5. Dündar, Ümit, et al. Effectiveness of Ultrasound Therapy in Cervical Myofascial Pain Syndrome: A Double Blind, Placebo-Controlled Study. *Turkish Journal of Rheumatology*, 2010,25(3).
6. Ebadi, S., Ansari, N. N., Naghdi, S., Jalaei, S., Sadat, M., Bagheri, H & Fallah, E. The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain: a single blind placebo-controlled randomized trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 2012, 13(1), 192.
7. Matijević-mikelić, Valentina, et al. The effectiveness of the therapeutic ultrasound on the psycho-physiological functioning in patients who presented with neck pain. *Collegium antropologicum*, 2012, 36(3),921-928.
8. Salah A. Sawana, Hayam M. Sayed Mahmouda and Maha M. Hussienb et al. Effect of different physical therapy modalities on post-operative recovery following transverse carpal ligament release: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Practice and Research*, 2013, 34(2), 75-82.
9. George K.Lewis Jr., Matthew D. Langer ,Charles R. Henderson Jr.,Ralph Ortiz et al. Design and evaluation of a wearable self-applied therapeutic ultrasound device for chronic myofascial pain. *Ultrasound in medicine & biology*, 2013,39(8), 1429-1439.
10. Adhya, Bibek; SAHA, Salil. A Comparative Study on Role of different Electrotherapy Modalities to Control Knee Osteoarthritis Pain. *Quadriceps Femoris Strength Training: effect of Neuromuscular Electrical Stimulation Vs Isometric Exercise in Osteoarthritis of Knee*, 2015,9(3), 3180.
11. Yildiz, Serap Kapci, et al. The effectiveness of ultrasound treatment for the management of kneeosteoarthritis: a randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Turkish journal of medical sciences*, 2015,45(6), 1187-1191.
12. Paolillo, Alessandra Rossi, et al. Synergic effects of ultrasound and laser on the pain relief in women with hand osteoarthritis. *Lasers in medical science*, 2015, 30(1), 279-286.
13. Murtezani, Ardiana, et al. A comparison of mckenzie therapy with electrophysical agents for the treatment of work related low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2015, 28(2), 247-253.
14. Hicks,E Gregory , et al. Trunk muscle training augmented with neuromuscular electrical stimulation appears to improve function in older adults with chronic low

- back pain: a randomized preliminary trial. *The Clinical journal of pain*, 2016,32(10), 898.
15. Minhee Kim, et al. Myofascial pain syndrome in the elderly and self-exercise: a single-blind, randomized, controlled trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2016,22(3), 244-251.
 16. James Dunning, et al. Electrical dry needling as an adjunct to exercise, manual therapy and ultrasound for plantar fasciitis: A multi-center randomized clinical trial. *PloS one*, 2018,13(10), 0205405.
 17. Paolillo, Fernanda Rossi, et al. Ultrasound plus low-level laser therapy for knee osteoarthritis rehabilitation: a randomized, placebo-controlled trial. *Rheumatology international*, 2018,1-9.
 18. Max Zusman. There's something about passive movement... *Medical hypotheses*, 2010, 75(1),106-110.
 19. Khan, Karim M. and Alex Scott. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British journal of sports medicine*, 2009,43(4), 247-252.
 20. Manuel Albornoz Cabello, Julián Maya Martín, and José Vicente Toledo Marhuenda, eds. *Electroterapia práctica: Avances en investigación clínica*. Elsevier España, 2016.

