

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TERAPIA CON ONDAS DE CHOQUE EN ENFERMEDADES  
OSTEOMIOARTICULARES. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÉDICA**

**AUTOR: JESSICA SILVANA PÉREZ CÁCERES**

**TUTOR: DR. MIGUEL CAPOTE LLANARES**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2024**

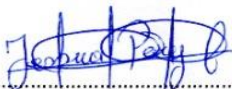
**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Jessica Silvana Pérez Cáceres** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105304745**. Declaro ser el autor de la obra: "**Terapia con ondas de choque en enfermedades osteomioarticulares. Revisión Sistemática**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **30 de octubre de 2024**

F: 

**Jessica Silvana Pérez Cáceres**

**C.I. 0105304745**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Miguel Ángel Capote Llanares

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Terapia con ondas de choque en enfermedades osteomioarticulares. Revisión Sistemática**", realizado por: **Jessica Silvana Pérez Cáceres**, con documentos de identidad: **0105304745**, previo a la obtención del título de **Médico** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 30 de octubre de 2024



Universidad  
Católica  
de Cuenca  
Unidad Académica de Salud y Bienestar  
*Dr. Mgs. Miguel Capote Llanares*  
ESPEC. DOCENTE MEDICINA

DR. MIGUEL CAPOTE LLANARES

CI. 0151397411

DIRECTOR

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a la Virgen porque son los seres que siempre me cuidan, me bendicen y me iluminan, los que escuchan siempre mis oraciones y me demuestran que no estoy sola que siempre están derramando sus bendiciones sobre mí y mis seres queridos.

A mis padres Ángel y Virginia por no dudar nunca en darme su apoyo, por todas las madrugadas, las lágrimas, el esfuerzo, el sacrificio que han hecho para verme salir adelante, por enseñarme el significado del verdadero amor porque siempre han puesto primero mis necesidades sobre la de ellos, por ser mi ejemplo y mi mayor orgullo.

A mis hermanos Jefferson y Jenny que han sido mis cómplices y mi equipo en todo este proceso, por ayudarme con mis deberes, mis dibujos mis pinturas y sobre todo porque han sido parte del sacrificio que nos ha tocado hacer.

A mi novio Edison que llegó a mi vida a mitad del caos que implica esta carrera enseñándome el significado de ser un equipo, dándome su apoyo y sacándome de apuros siempre que lo he necesitado, por nunca darme la espalda y estar para mí siempre que lo he necesitado.

A mis amigas (os) el regalo que me dio la Universidad Leonela, Dayana, Andrea, Yadira, Carlos, Bryan que se han convertido en familia, mi paño de lágrimas y me han sido el motivo por el cual llegaba a las aulas de clases.

A mi fiel compañero de internado Jonathan que fue el amigo incondicional en una ciudad desconocida, gracias por tu apoyo, por tus consejos, por tus regaños te convertiste en ese amigo que todos necesitamos. A mi querida G3 Jessenia, Ambar, Melina, Darío y Lenny, Viviana que se convirtieron en mi familia cuando estaba lejos de la mía.

Al doctor Miguel Capote por aceptar ser tutor de mi trabajo de titulación, por guiarme y ser parte de este nuevo desafío para mí.

Gracias a todos por ser parte de este largo camino, les amo demasiado estoy segura que no lo hubiese logrado sin ustedes.

**GRACIAS MAMI, GRACIAS PAPI LES AMO CON TODA MI VIDA.**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo le quiero dedicar a mis padres Ángel y Virginia que han sido el pilar fundamental en mi vida y en este largo camino lleno de altos y bajos, enseñándome el valor de la responsabilidad, del amor, de la perseverancia, del esfuerzo. A mis hermanos Jefferson y Jenny que han sido mis cómplices y siempre han estado para mí ayudándome cuando más los he necesitado, haciéndome sentir que no estoy sola y que los tres somos un gran equipo y a Edison que llegó a mi vida a mitad de este largo camino a enseñarme que darse por vencido no es una opción y que al final siempre hay una salida.

Sin ustedes jamás lo hubiese logrado, son el motor de mi vida

Terapia con ondas de choque en enfermedades osteomioarticulares. Revisión  
Sistemática

Pérez Cáceres Jessica Silvana, Capote Llanares Ángel Miguel

Universidad Católica de Cuenca, jsperezc45@est.ucacue.edu.ec

**RESUMEN**

La terapia con ondas de choque extracorpóreas consiste en ondas de presión de alta energía que se irradian hacia los tejidos, útil para tratar patologías esqueléticomusculares como fracturas no consolidadas, fascitis plantar, tendinopatías, calcificaciones tendinosas, etc. **Objetivo:** Estudiar la efectividad de la aplicación de terapia con ondas de choque en patologías osteomioarticulares. **Metodología:** Revisión sistemática de tipo retrospectiva, descriptiva y cualitativa fundamentada en los lineamientos de las guías PRISMA. Criterios de inclusión: investigaciones científicas publicadas entre 2019-2024, en inglés o español, que pertenecieran a revistas indexadas a bases de datos; Criterios de exclusión: artículos realizados antes de 2019, otros tipos de tratamientos para enfermedades osteomioarticulares, artículos de paga o no disponibles, en idiomas diferentes al inglés o el español. La síntesis de resultados se expuso a través de: título, autor, país, año, tipo de estudio, resultados y factores asociados. **Resultados:** Se incluyeron 10 ensayos clínicos aleatorizados con 570 participantes. La terapia con ondas de choque mostró resultados estadísticamente significativos en la reducción del dolor y la mejora en la estabilidad, funcionalidad y parámetros electrofisiológicos de distintas patologías osteomioarticulares, todos los ECA presentaron p estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). **Conclusiones:** La terapia con ondas de choque ha evidenciado ser eficaz en la disminución del dolor e incremento de la funcionalidad de varias condiciones musculoesqueléticas, sin embargo, es esencial seguir investigando para establecer protocolos de tratamiento consistentes y comprender mejor los efectos a largo plazo.

*Palabras clave:* articular, enfermedad, osteomioarticular, ondas de choque

## **ABSTRACT**

Extracorporeal shock wave therapy involves high-energy pressure waves directed at tissues, which helps treat musculoskeletal conditions such as nonunion fractures, plantar fasciitis, tendinopathies, and tendon calcifications. *Objective:* To examine the effectiveness of shock wave therapy in osteomyomuscular conditions. *Methodology:* A retrospective, descriptive, and qualitative systematic review was conducted based on PRISMA guidelines. Inclusion criteria: Scientific studies published between 2019 and 2024 in English or Spanish, indexed in databases; Exclusion criteria: Articles published before 2019, other treatments for osteomyomuscular diseases, paid or unavailable articles, and articles in languages other than English or Spanish. Results synthesis: Presented through title, author, country, year, study type, results, and associated factors. *Results:* Ten randomized clinical trials with 570 participants were included. Shock wave therapy showed statistically significant results in reducing pain and improving stability, functionality, and electrophysiological parameters in various osteomyomuscular conditions; all randomized controlled trials (RCTs) reported statistically significant p-values ( $p < 0.05$ ). *Conclusions:* Shock wave therapy has proven effective in reducing pain and increasing functionality in various musculoskeletal conditions; however, further research is needed to establish consistent treatment protocols and better understand long-term effects.

*Keywords:* joint, disease, osteomyomuscular, shock waves

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	III
DEDICATORIA .....	IV
RESUMEN .....	V
ABSTRACT .....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivos.....	5
Objetivo general .....	5
Objetivos específicos .....	5
METODOLOGÍA.....	6
<i>Diseño del estudio</i> .....	6
<i>Criterios de elegibilidad:</i> .....	6
<i>Selección de estudio:</i> .....	7
<b>Medidas de resumen</b> .....	8
<b>Síntesis de Resultados:</b> .....	8
RESULTADOS .....	9
DISCUSIÓN.....	21
LIMITACIONES.....	32
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA .....	35
ANEXOS .....	38

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones osteomioarticulares, que incluyen afecciones que afectan huesos, músculos, tendones, ligamentos y articulaciones, representan una de las principales causas de dolor y discapacidad en la población mundial. Estas lesiones pueden ser agudas, como las fracturas y los esguinces, o crónicas, como la artritis y las tendinopatías. Su importancia radica en varios aspectos críticos que impactan tanto a nivel individual como social y económico. Las alteraciones del sistema locomotor son una de las razones más comunes por las que los pacientes suelen acudir a consulta médica, sobre todo, los adultos mayores y los deportistas. Dentro de estas, la tendinitis afecta al 70% y la epicondilitis al 3% por cada mil habitantes al año. La osteoartritis (OA) es la forma más común de artritis que conduce a la discapacidad. Esta enfermedad degenerativa afecta aproximadamente a 302 millones de personas en todo el mundo y su incidencia es mayor a 50% en pacientes de 60 años y 80% en pacientes de 75 años o más (1,2)

Los tendones son estructuras compuestas de células, matriz extracelular y capas de tejido conectivo cuya función es servir como conductos para la transmisión de fuerza entre músculos y huesos, facilitando el movimiento. La tendinopatía hace referencia a las afecciones que involucran los tendones, pudiendo ser la inflamación o tendinitis y la degeneración sin inflamación o tendinosis. Estas patologías constituyen casi el 30% de los casos de dolor de origen musculoesquelético y entre el 30 a 50% de todas las lesiones deportivas. Se estima que la incidencia global de la tendinopatía de Aquiles es de 1,85 casos por cada mil pacientes, con una tasa más alta de 2,35 casos por cada mil en los pacientes entre 21 a 60 años. Respecto a la tendinopatía rotuliana, esta tiene alta prevalencia de 30 a 45% entre los atletas masculinos que se dedican a deportes con movimientos de saltos repetitivos mientras que en la población general la prevalencia es de 14%. La prevalencia de la tendinopatía del maguito rotador es de 14 % en la población general y de 30% en jugadores de voleibol, además, puede originar una discapacidad a largo plazo con hasta un 42% de reportes de síntomas después de una década de diagnosticada la patología. La epidemiología de las tendinopatías en Ecuador, al igual que en muchos otros países, no está bien documentada en la literatura científica (3-5)

Los costos asociados con las lesiones osteomioarticulares son considerables. Incluyen gastos directos en atención médica, como consultas médicas, procedimientos quirúrgicos, terapias de rehabilitación y medicamentos. Además, hay costos indirectos como la

pérdida de productividad laboral, el ausentismo y el retiro prematuro del mercado laboral. A nivel global, estas lesiones representan una carga económica significativa para los sistemas de salud y las economías nacionales. La alta prevalencia de las lesiones osteomioarticulares subraya su relevancia. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades musculoesqueléticas son la principal causa de discapacidad en el mundo. En poblaciones envejecidas, como las de muchos países desarrollados y en desarrollo, la incidencia de estas condiciones está en aumento, lo que agrava aún más la carga de enfermedad y los desafíos asociados con el envejecimiento de la población (3–6).

Las lesiones osteomioarticulares representan un desafío significativo en términos de salud pública, calidad de vida y costos económicos. La importancia de abordar estas lesiones a través de estrategias preventivas, mejoras en el tratamiento y un enfoque integral en la rehabilitación es crucial para reducir su impacto negativo en los individuos y la sociedad. Actualmente las terapias más utilizadas consisten en AINES, rehabilitación, fisioterapia, inyecciones de corticoesteroides, entre otras, sin embargo estas no brindan beneficios a largo plazo en la movilidad y analgesia del paciente lo que nos lleva a formular la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la efectividad de la terapia de ondas de choque extracorpóreas en el manejo de pacientes con enfermedades osteomioarticulares en comparación con los tratamientos tradicionales?

Las ondas de choque (OC) dentro del método terapéutico conocido como Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) consisten en el uso de ondas de presión acústica originadas a partir de un medio elástico como aire, agua o una sustancia sólida y que están caracterizadas por un incremento elevado de la presión que puede alcanzar los 100MPa, este pico de presión se continua con un descenso brusco del mismo, pudiendo alcanzar valores negativos debajo de -10MPa. Las OC en medicina fueron implementadas como tratamiento por primera vez en 1980 para la litiasis renal, en 1988 se observó que el momento en que los pacientes fueron intervenidos con las OC durante la litotricia demostraron un incremento de la respuesta osteogénica pélvica. Debido a que durante los años noventa hubo un auge de la terapia con OC con resultados óptimos, la comunidad científica comenzó a realizar varios estudios y publicaciones sobre la aplicación de OC en lesiones de partes blandas, este interés médico ocasiono que la International Society for Medical Shockwave Treatment (ISMST) autorice el uso de OC en múltiples patologías, entre ellas, traumatología y rehabilitación, con especial énfasis en: trastornos

de tejidos blandos como epicondilitis del codo, fascitis plantar, tendinopatías y otras patologías como pseudoartrosis y necrosis avascular de la cabeza femoral (7,8).

En el caso de las enfermedades osteomioarticulares, las ondas de choque son utilizadas para destruir las calcificaciones tendinosas, generar analgesia y regenerar los tejidos, sobre todo, óseo y tendinoso. La terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) se ha generalizado en el tratamiento de diversas patologías osteomioarticulares y posee cada vez más evidencia sobre su efectividad. El mecanismo de acción de esta terapia se explica en general por la estimulación de la neurogénesis y angiogénesis a través de distintas moléculas y también por su efecto antiinflamatorio. Algunas ventajas que presenta este método son: seguridad, eficacia, evitar cirugía abierta, costos menores y efectividad, debido a esto se ha convertido poco a poco en una medida esencial de la medicina de rehabilitación en los últimos años (7,9,10).

Dede et al afirman que esta modalidad terapéutica reduce la expresión de los altos niveles de mediadores inflamatorios, presenta efectos regenerativos y reparación de los tejidos, además de liberación de factor de crecimiento y remodelación del colágeno. En la revisión sistemática y metaanálisis de Liu et al, los autores evidenciaron que en el tratamiento de la epicondilitis lateral, la ESWT supero al placebo para el alivio del dolor a corto plazo y además fue el método óptimo para la recuperación de la fuerza de agarre a corto y mediano plazo en comparación con otras terapias como la inyección de corticoides y la toxina botulínica. La revisión de Kwok et al sobre la ESWT en la pseudoartrosis arrojó que las tasas de unión de 65 a 100% y de 90 a 100% en pseudoartrosis por fractura de pie y tobillo se pueden lograr 3 y 6 meses posterior al tratamiento con ESWT respectivamente. Zhang y Ma en su análisis bibliométrico y sistemático sobre tendencias mundiales en la investigación sobre ESWT, arrojaron que la ESWT representa un novedoso manejo conservador de la artrosis ya que, incrementa la actividad de los condrocitos, promueve la proliferación de osteocitos, alivia el dolor y mejora la función motora del paciente, además, la ESWT puede actuar no solo en las primeras etapas, si no, durante toda la enfermedad (8,10–12).

La justificación de esta revisión sistemática se fundamenta en que sus resultados pueden apoyar la implementación de una estrategia terapéutica novedosa, efectiva y menos costosa en el tratamiento de las patologías osteomioarticulares a través del análisis de evidencias sólidas y confiables que respalden el uso de esta terapia novedosa. La revisión

sistemática: terapia con ondas de choque en enfermedades osteomioarticulares se encuentra en concordancia con las líneas de investigación de la Universidad Católica de Cuenca, línea 12: “Salud y Bienestar por Ciclos de Vida”, sublínea 1: Promoción de la salud y prevención de enfermedades, conforme a los lineamientos de estas con el objetivo de implementar un tratamiento costo-efectivo nuevo en las enfermedades osteomioarticulares.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Estudiar la efectividad de la aplicación de terapia con ondas de choque en patologías osteomioarticulares.

### **Objetivos específicos**

- Definir brevemente en que consiste la terapia de ondas de choque y que patologías osteomioarticulares pueden beneficiarse de esta modalidad a través de una búsqueda bibliográfica.
- Establecer cuáles son los principales beneficios a nivel sintomatológico de la terapia con ondas de choque en las enfermedades osteomioarticulares a través del análisis de ensayos clínicos.
- Comparar la efectividad de las ondas de choque versus la infiltración de corticoides en el tratamiento de las enfermedades osteomioarticulares.

## **METODOLOGÍA**

### ***Diseño del estudio***

Esta investigación será realizada a través de una revisión sistemática de tipo retrospectiva, descriptiva, con el objetivo de demostrar la efectividad de la aplicación de terapia con ondas de choque en patología osteomioarticulares. Esta investigación seguirá los lineamientos de las guías PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis).

### ***Proceso de selección de los estudios***

#### ***Criterios de elegibilidad:***

Los estudios se incluirán de acuerdo con la declaración PICO (P = población; I = intervención; C = comparación; O = resultado):

- P = Pacientes que padezcan una enfermedad osteomioarticular.
- I = Terapia de ondas de choque.
- C = Comparar la efectividad de la terapia con ondas de choque en patologías osteomioarticulares a través del análisis de ensayos clínicos.
- O= Disminución de los síntomas y complicaciones de las patologías osteomioarticulares.

#### **Criterios de inclusión:**

- Investigaciones científicas publicadas entre 2019 y 2024 sobre la terapia de ondas de choque en el tratamiento de patologías osteomioarticulares.
- Investigaciones científicas publicadas en idioma inglés y español.
- Investigaciones publicadas en revistas indexadas a bases de datos científicas.
- Artículos de texto completo y de acceso gratuito.

#### **Criterios de exclusión:**

- Investigaciones realizadas antes del año 2019.
- Investigaciones que abarquen otro tipo de tratamiento para las enfermedades osteomioarticulares.
- Investigaciones que no sean gratuitas.

- Investigaciones sin texto completo disponible.
- Investigaciones en otro idioma que no sea inglés o español.

### ***Proceso de extracción de los datos***

#### **Fuentes de información**

Se utilizarán investigaciones obtenidas a partir de fuentes de información tales como: bases de datos electrónicas de la Universidad Católica de Cuenca, libros electrónicos y evidencias físicas disponibles en la biblioteca de la Universidad Católica de Cuenca.

#### **Estrategias de búsqueda**

La búsqueda de investigaciones científicas, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos, entre otras publicaciones en idioma inglés o español y que estén publicadas dentro del periodo de inclusión se realizará en bases de datos científicas, algunas de ellas: Scopus, PubMed, Google académico, Science Direct, Springer Link. Las investigaciones deberán cumplir los criterios de inclusión y exclusión a través de las palabras clave en español: “ondas de choque”, “terapia”, “muscular”, “osteoarticular” y en inglés: “shock”, “waves”, “therapy”, con los comandos de búsqueda AND y OR.

#### ***Filtrado inicial***

- *Título y Resumen:* Revisar los títulos y resúmenes de las investigaciones encontradas para un filtrado inicial rápido fundamentado en los criterios de selección.
- *Revisión completa del manuscrito:* Identificar y revisar de manera completa las investigaciones preseleccionadas para asegurar el cumplimiento de los estándares y criterios de selección necesarios para formar parte de la revisión.

#### ***Selección de estudio:***

Para el sesgo de los artículos se utilizará:

- Sesgo de selección: Aleatorización de los artículos.
- Sesgo de selección: Ocultar la secuencia de selección.
- Sesgo de realización: Cegamiento del autor al escoger los artículos.
- Sesgo de detección: Cegamiento del evaluador de los resultados.

- Sesgo de desgaste: Resultados incompletos.
- Sesgo de notificación: Notificación selectiva de los resultados.

#### Fuentes de financiamiento

- Autofinanciado

#### **Medidas de resumen**

Las medidas de resumen empleadas en el análisis de la información serán: Relative Radio (RR), Odds Ratio (OR), Intervalo de confianza (IC), diferencias de medias (DM) y valor  $p < 0,05$ .

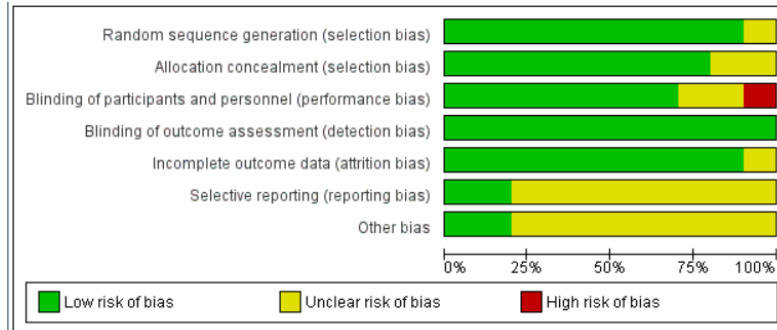
#### **Síntesis de Resultados:**

Para la sinterización de esta revisión sistemática se utilizarán 10 artículos con la siguiente distribución: PubMed (3), Science Direct (3), Scopus (1) Springer Link (3). Los resultados se expondrán a través de: título, autor, país, año, tipo de estudio, resultados y factores asociados.

#### **Evaluación del sesgo en la publicación**

La NHLBI (National Health Lung and Blood Institute) desarrolló un conjunto de estrategias de evaluación de calidad las cuales fueron adaptadas para permitir que los autores de revisiones sistemáticas se puedan concentrar en las definiciones clave para la validez interna de un estudio. Por lo tanto, se determinó el riesgo de sesgos de los artículos que se incluirán en la revisión sistemática a través del programa Review Manager 5.4.1. de Cochrane (13).

En la figura 1 se evidencia que todos los estudios tienen un bajo riesgo de sesgo en gran parte de sus dominios. Solo 25% de los estudios reportaron sesgo de reporte u otro tipo de sesgos. Además, existe un único estudio con un alto riesgo de sesgo de rendimiento.



**Figura 1.**  
**Evaluación de sesgo de la publicación**

## RESULTADOS

### Selección de los estudios

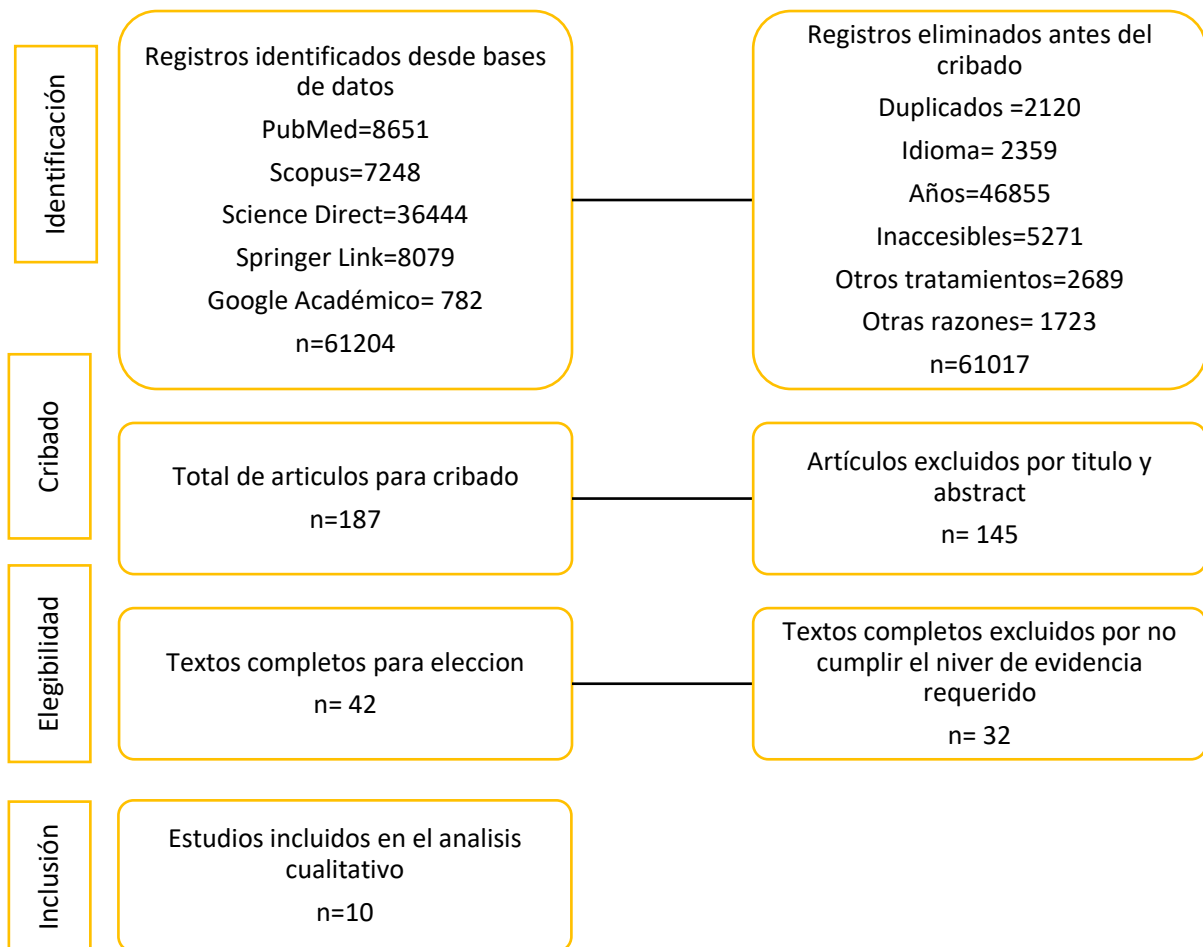


Gráfico 1: Diagrama de Flujo  
Fuente: Elaborado por Jessica Silvana Pérez Cáceres

**Tabla 1: Características de los estudios**

<b>Nombre</b>	<b>Autor</b>	<b>País Año</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Resultad os</b>	<b>Factores asociados</b>
La electro-acupuntura combinada con la terapia de ondas de choque extracorpóreas mejora los síntomas de dolor y los niveles de factores inflamatorios en pacientes con osteoartritis de rodilla	Shengfu Liu, Qiudan Chen, Qinggang Zhang, et al.	China 2023	Ensayo Clínico Aleatorizado	P<0,001	Tasa de efectividad clínica del electro acupuntura combinada con la terapia con ondas de choque extracorpóreas (EESWT) y la terapia extracorpórea con ondas de choque (ESWT) en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla
Análisis de la intensidad del dolor y el control postural para evaluar la eficacia de la terapia con ondas de choque y la sonoterapia en la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	Magdalena Stania, Grzegorz Juras, Wojciech Marszałek, Piotr Król	Polonia 2023	Ensayo Clínico Aleatorizado	P<0,001  P=0,05	Reducción del dolor del tendón de Aquiles asociado a la actividad física  La eficacia terapéutica de la onda de choque fue mayor en comparación con la sonoterapia
Efectos terapéuticos después de la terapia con ondas de choque extracorpóreas para la tendinopatía de Aquiles insercional y no insercional	Hong Li, Wei Yao, Xiao'ao Xue, Yunxia Li	China 2023	Ensayo Clínico	P=0,001  P<0,001	Puntuación VISA-A significativamente más alta  Puntuación EVA significativamente menor
Comparación de los efectos entre la terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales de baja y media energía	Radwa F. Hammam, Ragia M. Kamel,	Egipto 2020	Ensayo Clínico Controlado	P<0,05	los grupos A y B mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores pre y post tratamiento de la severidad del dolor, la función

en la osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado	Amira H. Draz, et al		Aleatorizado		física de la rodilla y la propiocepción de la rodilla
Efecto adicional de la terapia con ondas de choque extracorpóreas con inyección de lidocaína sobre los hallazgos clínicos y de resonancia magnética en el hombro congelado: un ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	Gopal Nambi, Mshari Alghadier, Alaa Jameel A. Albarakati	Arabia Saudita 2024	Ensayo clínico aleatorizado	p < 0,001 p = 0,001	Las puntuaciones muestran cambios significativos en el grupo activo que en el grupo placebo  Las puntuaciones post hoc de Bonferroni corregidas muestran cambios significativos en el grupo activo que en el grupo placebo
Un ensayo aleatorizado de tratamiento para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales	Song Yufeng, Xinle Che, Qiongfang Shi, et al	China 2024	Ensayo clínico Aleatorizado	P<0,001 P<0,001	Las puntuaciones de LKS, ROM e IKDC del grupo experimental aumentaron notablemente a las 3 y 6 semanas después del tratamiento  El EVA disminuyó notablemente
Efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: un estudio piloto aleatorizado controlado con placebo	Christina Gesslbauer, Michael Mickel, Othmar Schuhfried, et al	Austria 2021	Ensayo clínico Aleatorizado	p = 0,018 p = 0,007 p = 0,019 p = 0,009 p = 0,020 p = 0,003	Mejora significativa de la escala visual analógica en la semana 3 y en la semana 12, así como de la fuerza de presión manual en la semana 12  Mejora en la latencia motora distal del nervio mediano en la semana 12  Mejoría de la puntuación SF-36 subescala dolor corporal  Mejoría de la escala de severidad de los síntomas

<p>Eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el dolor lumbar crónico: un estudio prospectivo aleatorizado de seguimiento de 3 meses</p>	<p>Katarzyna Rajfur, Joanna Rajfur, Tomasz Matusz, et al.</p>	<p>Polonia 2022</p>	<p>Estudio prospectivo o aleatorizado</p>	<p>P&lt;0,05  P&lt;0,05</p>	<p>Hubo un efecto analgésico significativo (EVA y LPS) en ambos grupos; sin embargo, fue significativamente mayor en el grupo experimental en comparación con el grupo simulado  Hubo un efecto significativo en términos de estado funcional (ODI) para ambos grupos</p>
<p>Comparación de la eficacia del masaje local, la inyección de esteroides y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la epicondilitis lateral</p>	<p>Baki Volkan Çetin, Autor, Ömercan Sepetçi, İzzettin Yazar</p>	<p>Turquía 2024</p>	<p>Estudio prospectivo o aleatorizado</p>	<p>P=0,001</p>	<p>Se observó una disminución en las puntuaciones de DASH-WM en los tres grupos, esta disminución fue estadísticamente significativa solo en el Grupo 3 (ESWT)</p>
<p>Eficacia clínica y electrofisiológica de la terapia extracorpórea con ondas de choque en el síndrome del túnel carpiano: un ensayo clínico doble ciego controlado con placebo</p>	<p>Ahmet Kivanc Menekseoglu, Merve Damla Korkmaz, Hatice Segmen</p>	<p>Turquía 2023</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>p&lt;0.001 p&lt;0.001 p&lt;0.001  p = 0,002 p = 0,003 p = 0,026</p>	<p>Disminución en los valores de la escala analógica visual y un aumento significativo en las puntuaciones del Cuestionario del Túnel Carpiano de Boston y en las puntuaciones de la Evaluación de Síntomas y Síntomas Neuropáticos de Leeds  En las mediciones electrofisiológicas: disminución en la latencia distal sensitiva nerviosa mediana y motora y un aumento en la velocidad de conducción sensorial nerviosa mediana</p>

Fuente: Elaborado por Jessica Silvana Pérez Cáceres

## Evaluación del riesgo de sesgos de los estudios individuales

Se determinó el riesgo de sesgos de los artículos que se incluirán en la revisión sistemática a través del programa Review Manager 5.4.1. de Cochrane. En la figura 2 se evidencia que todos los estudios tienen un bajo riesgo de sesgo en gran parte de sus dominios, excepto por el estudio de Hammam et al que presenta un sesgo de realización alto. Sobre los dominios: sesgo de reporte y otros sesgos, el estudio de Stania et al incluyó información sobre los dos sesgos y los estudios de Nambi et al y Liu et al incluyeron información sobre el sesgo de reporte y otros sesgos.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Cetin et al. 2024	+	+	+	+	+	?	?
Gesslbauer et al, 2020	+	+	+	+	+	?	?
Hammam et al, 2020	+	+	⊖	+	+	?	?
Li, Yao, Xue, et al. 2023	+	+	?	+	?	?	?
Liu, Chen, Zhang, et al. 2023	?	?	+	+	+	?	+
Menekseoglu, et al. 2023	+	+	+	+	+	?	?
Nambi, et al. 2024	+	+	+	+	+	+	?
Rajfur, et al. 2022	+	+	+	+	+	?	?
Song, et al. 2024	+	?	?	+	+	?	?
Stania et al. 2023	+	+	+	+	+	+	+

Figura 2

Evaluación de riesgo de sesgos de estudios individuales

**Tabla 2: Resultados de la síntesis**

Ensayo	Participantes	Terapia aplicada
La electroacupuntura combinada con la terapia de ondas de choque extracorpóreas mejora los síntomas de dolor y los niveles de factores inflamatorios en pacientes con osteoartritis de rodilla	135 pacientes	Grupo A: ESWT más electroacupuntura Grupo B: ESWT
Análisis de la intensidad del dolor y el control postural para evaluar la eficacia de la terapia con ondas de choque y la sonoterapia en la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	39 pacientes	Grupo A: ESWT Grupo B: Terapia con ultrasonido Grupo C: Ultrasonido placebo
Efectos terapéuticos después de la terapia con ondas de choque extracorpóreas para la tendinopatía de Aquiles insercional y no insercional	60 pacientes	ESWT
Comparación de los efectos entre la terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales de baja y media energía en la osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado	45 pacientes	Grupo A: ESWT de baja energía Grupo B: ESWT de media energía Grupo placebo: ESWT simulada Todos recibieron ejercicios de fortalecimiento
Efecto adicional de la terapia con ondas de choque extracorpóreas con inyección de lidocaína en los hallazgos clínicos y de resonancia magnética en el hombro congelado: un ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	60 pacientes	Grupo de tratamiento: Lidocaína al 1% más acetato de metilprednisolona más ESWT Grupo placebo: Inyección de lidocaína más tratamiento placebo

Un ensayo aleatorizado de tratamiento para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales	72 pacientes	Grupo experimental: Rehabilitación estándar más ESWT Grupo control: Rehabilitación estándar más ESWT simulada
Eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el dolor lumbar crónico: un estudio prospectivo aleatorizado de seguimiento de 3 meses	40 pacientes	Grupo A: Experimental, tratado con ESWT lumbar y sacra Grupo B: Control, tratado con ESWT simulada
Efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: un estudio piloto aleatorizado controlado con placebo	30 pacientes	Grupo de estudio: 3 sesiones de ESWT focalizada Grupo control: Terapia simulada
Comparación de la eficacia del masaje local, la inyección de esteroides y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la epicondilitis lateral	52 pacientes	Grupo 1: Masaje Local Grupo 2: Inyección de corticoesteroides Grupo 3: ESWT
Eficacia clínica y electrofisiológica de la terapia extracorpórea con ondas de choque en el síndrome del túnel carpiano: un ensayo clínico doble ciego controlado con placebo	37 pacientes	Grupo 1: ESWT Grupo 2: ESWT simulada
Total	570	

Fuente: Realizado por Jessica Silvana Pérez Cáceres

Se utilizaron diez ensayos clínicos aleatorizados que contemplaron 570 participantes y evaluaron la aplicación de terapia de ondas de choque radial y focalizada en múltiples patologías osteomusculares como: tendinopatía de Aquiles, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis lateral, lumbalgia crónica, artritis de rodilla, entre otras.

**Tabla 3: Tabla comparativa de la significancia estadística de la terapia de ondas de choque en el tratamiento de enfermedades osteomioarticulares**

<b>Condición Clínica</b>	<b>Estudio</b>	<b>Grupo de Tratamiento</b>	<b>Parámetros Medidos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Significancia Estadística</b>
Tendinopatía de Aquiles	Stania et al, 2024	ESWT vs. Ultrasonido	Dolor asociado a la actividad	Reducción significativa en el grupo ESWT	p=0,05
Tendinopatía de Aquiles	Li et al, 2024	ESWT Inercial vs. No Inercial	Puntuación VISA-A, EVA	Mejor en TA inercial	VISA-A p=0,01; EVA p<0,001
Osteoartritis de Rodilla	Hammam et al, 2024	ESWT Baja vs. Media Energía	Dolor, KOOS-SP, Reposicionamiento Activo	ESWT de media energía superior a baja energía	p<0,05
Osteoartritis de Rodilla	Liu et al, 2024	ESWT vs. Electroacupuntura	Dolor, marcadores inflamatorios	ESWT + Electroacupuntura más efectivo	p<0,001
Síndrome del Túnel Carpiano	Gesslbauer et al, 2024	ESWT vs. Placebo	Dolor (EVA), Fuerza de presión manual, Velocidad de conducción nerviosa	Mejoría significativa en grupo ESWT	p<0,05
Síndrome del Túnel Carpiano	Menekseoglu et al, 2024	ESWT vs. Placebo	EVA, Cuestionario del Túnel Carpiano de Boston, Velocidad de conducción nerviosa	Mejoría significativa en grupo ESWT	p<0,001
Epicondilitis Lateral	Çetin et al, 2024	Masaje Local vs. Corticoesteroides vs. ESWT	EVA, DASH, DASH-WM	ESWT más efectivo en reducción del dolor	p=0,001

Hombro Congelado	Nambi et al, 2024	ESWT + Lidocaína vs. Placebo	Dolor (EVA), Abducción, Rotación, Discapacidad Funcional, Calidad de Vida	ESWT + Lidocaína superior	p<0,001
Lumbalgia Crónica	Rajfur et al, 2024	ESWT + Ejercicios vs. Placebo	Dolor (EVA), Funcionalidad	Reducción inmediata del dolor en grupo ESWT	p<0,05

Fuente: Realizado por Jessica Silvana Pérez Cáceres

La mayoría de los estudios presentaron resultados con valores p significativos, lo que sugiere que los beneficios observados son estadísticamente robustos. En varios casos, la ESWT mostró ser superior o igual de efectiva que otras intervenciones tradicionales, lo que resalta su potencial como una alternativa viable en el manejo de estas condiciones.

**Tabla 4: Comparación de los porcentajes de efectividad de la ESWT frente a otros tratamientos**

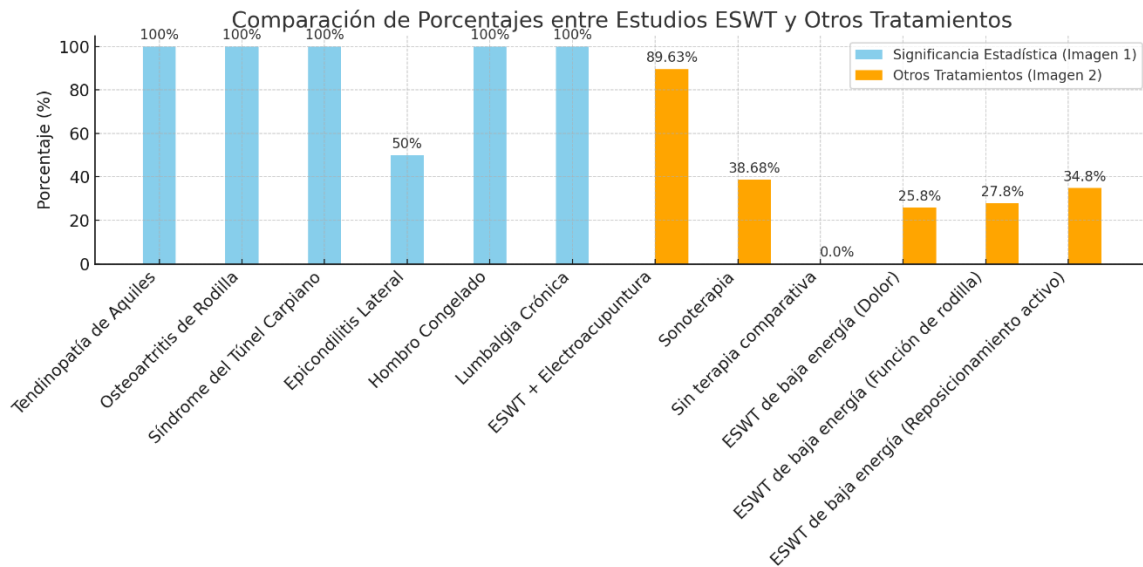
<b>Ensayo</b>	<b>% Eficacia o efectividad ESWT</b>	<b>% Eficacia o efectividad otros tratamientos</b>
La electro-acupuntura combinada con la terapia de ondas de choque extracorpóreas mejora los síntomas de dolor y los niveles de factores inflamatorios en pacientes con osteoartritis de rodilla	74,81%	ESWT + Electroacupuntura 89,63%
Análisis de la intensidad del dolor y el control postural para evaluar la eficacia de la terapia con ondas de choque y la sonoterapia en la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	73,43%	Sonoterapia 38,68%
Efectos terapéuticos después de la terapia con ondas de choque extracorpóreas para la tendinopatía de Aquiles insercional y no insercional	94%	No se registró una terapia comparativa
Comparación de los efectos entre la terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales de baja y media energía en la osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado	Dolor 46% Función de la rodilla 48,1% Reposicionamiento activo 62,9%	ESWT de baja energía Dolor 25,8% Función de la rodilla 27,8% Reposicionamiento activo 34,8%
Efecto adicional de la terapia con ondas de choque extracorpóreas con inyección de lidocaína sobre los hallazgos clínicos y de resonancia magnética en el hombro congelado: un ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	No reportó porcentajes	No reportó porcentajes
Un ensayo aleatorizado de tratamiento para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior	No reportó porcentajes	No reportó porcentajes

mediante terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales		
Efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: un estudio piloto aleatorizado controlado con placebo	No reportó porcentajes	No reportó porcentajes
Eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el dolor lumbar crónico: un estudio prospectivo aleatorizado de seguimiento de 3 meses	No reportó porcentajes	No reportó porcentajes
Comparación de la eficacia del masaje local, la inyección de esteroides y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la epicondilitis lateral	No reportó porcentajes	No reportó porcentajes
Eficacia clínica y electrofisiológica de la terapia extracorpórea con ondas de choque en el síndrome del túnel carpiano: un ensayo clínico doble ciego controlado con placebo	No reportó porcentajes	No reportó porcentajes

Fuente: Realizado por Jessica Silvana Pérez Cáceres

La ESWT, en combinación con otros tratamientos como la electroacupuntura, demuestra una mayor eficacia en ciertas condiciones, superando a tratamientos alternativos como la sonoterapia. Sin embargo, la falta de datos en varios ensayos clínicos limita una comparación exhaustiva para otras patologías.

**Figura 3: Comparación porcentual basada en la significancia clínica y efectividad de la ESWT con otros tratamientos**



Fuente: Elaborado por Jessica Silvana Pérez Cáceres

El gráfico muestra que los estudios de Terapia de Ondas de Choque Extracorpóreas (ESWT) tienen alta significancia estadística (100%) para la mayoría de las condiciones clínicas, excepto para la epicondilitis lateral (50%), lo que sugiere su efectividad general. En comparación, la combinación de ESWT con electroacupuntura es el tratamiento más eficaz con un 89.63%, mientras que otros tratamientos como la sonoterapia y la ESWT de baja energía presentan una eficacia menor, en torno al 25-35%, especialmente en el manejo del dolor y la función de la rodilla.

## DISCUSIÓN

La terapia con ondas de choque extracorpóreas, conocida como ESWT por sus siglas en inglés (Extracorporeal Shock Waves Therapy) es una opción terapéutica novedosa que se basa en la generación de ondas acústicas que interactúan de forma directa con las células a través de la mecano-transducción para la activación de la tasa metabólica lo cual promueve la remodelación tisular, además, presenta efectos antiinflamatorios, analgésicos y proliferativos así como efectos a nivel de la reinervación de los nervios periféricos. Existen dos tipos de ESWT, la focalizada y la radial (13). Majidi et al en su revisión sistemática y metaanálisis realizada en 2024 evidenciaron que la ESWT influyó positivamente en la reducción del dolor en múltiples tendinopatías. Redujo el dolor en la fascitis plantar, la epicondilitis lateral, la tendinopatía crónica de Aquiles y la tendinopatía del maguito rotador con  $p=0,0001$ ;  $p=0,003$ ;  $p=0,0001$  y  $p=0,0001$  respectivamente. Otra revisión sistemática y metaanálisis realizada por Tang et al demostró que los pacientes con osteoartritis de rodilla tratados con ESWT presentaron mejores resultados en las escalas WOMAC ( $p=0,003$ ), VAS ( $p<0,01$ ), el rango de movimiento ( $p<0,00001$ ) y el índice de Lequesne ( $p<0,00001$ ). Estos estudios enfatizan en que el uso de la terapia de ondas de choque radial o focalizada puede generar grandes beneficios en pacientes con osteopatías (2,3).

La tendinopatía aquilea (TA) es una de las disfunciones musculoesqueléticas de mayor prevalencia, representado el 31% de todas las tendinopatías de las extremidades inferiores. Su clínica incluye dolor, edema, deterioro funcional y rigidez después del descanso prolongado y pueden ser moderados pero persistentes, Su desarrollo se da por los microtraumatismos a repetición del tendón de Aquiles más una cicatrización fallida, esto conduce a degeneración crónica con evidencia de inflamación histológicamente ausente (5,14). La TA puede ocasionarse por estímulos internos o externos, ya sea de manera aislada o en combinación. Los factores externos suelen estar relacionados con traumatismos agudos y lesiones por uso excesivo, además, estos dos elementos suelen coexistir con enfermedades crónicas, otros factores externos son: incremento del estrés mecánico y errores durante el entrenamiento. Los factores internos suelen ser: anomalías de las extremidades inferiores como hiperpronación, pie cavo o varo, reducción del movimiento de la articulación subastragalina entre otros, también se debe tomar en cuenta el incremento de la edad, las enfermedades inflamatorias articulares, el uso de corticoides, el sobrepeso y la gota. El tratamiento suele ser conservador a través de la fisioterapia,

AINES, inyecciones de corticoides intralesionales entre otros. La ESWT se reserva para pacientes refractaros al tratamiento conservador (4).

Stania et al en un ECA de su autoría buscaron determinar la eficacia terapéutica de la ESWT y ultrasonido en la disminución del dolor en pacientes con tendinopatía de Aquiles (TA). Se aplicó terapia con ondas de choque, terapia con ultrasonido y ultrasonido placebo de manera aleatoria a 39 pacientes. La comparación del cambio porcentual del dolor asociado a la actividad después del tratamiento evidenció una reducción significativamente superior del dolor en el grupo tratado con terapia de choque en comparación con el grupo tratado con ultrasonido con una  $p=0,05$ . La ESWT fue superior a la sonoterapia en el alivio del dolor relacionado con la actividad en la tendinopatía de Aquiles, además se demostró una relación entre la ESWT y el control postural más eficiente en este tipo de pacientes (15). Li et al en su ECA “Therapeutic effects following extracorporeal shock wave therapy for insertional and non-insertional Achilles tendinopathy” buscaron evaluar la eficacia clínica de la ESWT como terapia de la TA insercional y no insercional. Se aplicó ESWT a sesenta individuos aleatorizados en dos grupos, uno con TA insercional y otro con TA no insercional. El primer grupo mostro una puntuación superior en el cuestionario Achilles del Instituto Victoriano de Evaluación del Deporte (VISA-A) versus el segundo grupo con una  $p=0,01$ . En la escala analógica visual (EVA) el primer grupo presentó una puntuación significativamente menor en comparación al segundo grupo con una  $p<0,001$ . La evaluación a cinco años demostró que el grupo con TA insercional tuvo una puntuación EVA significativamente más baja que el grupo con TA no insercional con una  $p=0,02$ . Este ECA demostró que la terapia ESWT en pacientes con TA insercional y no insercional puede mejorar los síntomas de esta patología, sin embargo, el tratamiento demostró ser más eficaz en el caso de los individuos con tendinopatía de Aquiles insercional (16). Estos ensayos clínicos apoyan a la ESWT como una terapia efectiva en la reducción del dolor y el control postura en pacientes con tendinopatía de Aquiles.

La artrosis es una patología degenerativa común en las personas de la tercera edad, con una incidencia de más del 40% en mayores de 65 años. La articulación de la rodilla y de la cadera son las más comúnmente aquejadas por esta patología. La definición de artrosis es una anomalía metabólica del tejido articular que conlleva a trastornos anatómicos y fisiológicos. Sus síntomas característicos son el dolor y la rigidez de las articulaciones comprometidas (10). El manejo óptimo de la artrosis de rodilla requiere una combinación

de modalidades farmacológicas y no farmacológicas, y se recomienda el tratamiento quirúrgico en casos intratables. Existen varias opciones de tratamiento farmacológico y no farmacológico para controlar la artrosis de rodilla, por ejemplo, la modificación de las actividades de la vida diaria, la pérdida de peso, las intervenciones dietéticas, el ejercicio, la terapia manual, la fisioterapia, la electroterapia (TENS, ultrasonido terapéutico, láser), el vendaje, el uso de dispositivos de asistencia, los aparatos ortopédicos, los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, el paracetamol, los opioides y las terapias inyectables (17).

Hamam et al en el ECA “Comparison of the effects between low- versus medium-energy radial extracorporeal shock wave therapy on knee osteoarthritis: A randomised controlled trial” logró comparar los efectos entre la ESWT de baja y media energía sobre la gravedad del dolor, la propiocepción de la rodilla y la funcionalidad de esta en pacientes con osteoartritis de rodilla. El estudio incluyó 45 pacientes distribuidos de manera aleatoria en tres grupos, uno tratado con ESWT de baja energía, otro grupo tratado con ESWT de energía media y un último grupo tratado con ESWT simulada. Todos los grupos recibieron ejercicios de fortalecimiento. Los grupos intervenidos con ESWT, independientemente de la energía empleada, demostraron estadísticas significativas en los índices de severidad del dolor, función física de la rodilla, y propiocepción antes y después de la intervención con una  $p < 0,05$ . El grupo C no mostró mejoría de las variables analizadas. Respecto a la ESWT de media y baja energía, la primera tuvo superioridad en el alivio del dolor, el KOOS-SP (Formulario corto de la función física de la lesión de rodilla y la osteoartritis) y el reposicionamiento activo con  $p < 0,010$ ,  $p < 0,037$  y  $p < 0,028$  respectivamente. Este estudio demostró que las terapias con ondas de choque extracorpóreas de baja o media energía son estrategias terapéuticas efectivas en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla, considerando que la ESWT de energía media suelen arrojar mejores resultados (18). El ensayo clínico aleatorizado (ECA) realizado por Liu et al, buscó comparar la eficacia clínica y la seguridad de la electroacupuntura en combinación con la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) versus la ESWT sola en pacientes con osteoartritis de rodilla. Después de aplicar el tratamiento a 135 pacientes aleatorizados el estudio arrojó que la tasa de efectividad clínica de los individuos tratados con ESWT más electroacupuntura fue estadísticamente superior y significativa con una  $p < 0,001$  en comparación a los pacientes que recibieron ESWT únicamente. La puntuación de Lysholm Kness (LKSS) y el rango de movimiento (ROM)

de los pacientes del grupo EESWT después del tratamiento fueron superiores a los del grupo ESWT, además, los niveles de marcadores inflamatorios como óxido nítrico, interleucina 1B, factor de necrosis tumoral alfa en el líquido sinovial entre otros, después de la aplicación del tratamiento fueron mayores en el grupo de ESWT más electroacupuntura con una  $p < 0,01$ . Es decir, la ESWT mejora de manera significativa el dolor y la expresión de los factores de la inflamación, sin embargo, en combinación con la electroacupuntura, la eficacia de la ESWT incrementa exponencialmente (19). Estos estudios demuestran que el uso de ESWT de manera oportuna puede reducir el dolor en los pacientes con osteoartritis de rodilla, y en combinación con la electroacupuntura, puede mejorar la expresión de los factores de inflamación relacionado con la fisiopatología de la osteoartritis.

Yunfeng et al en su ECA “A randomized trial of treatment for anterior cruciate ligament reconstruction by radial extracorporeal shock wave therapy” buscaron evidenciar los efectos de la ESWT en individuos con reconstrucción de LCA. Se incluyeron 72 participantes con reconstrucción de LCA los cuales fueron aleatorizados en dos grupos. El grupo experimental se trató con rehabilitación estándar más ESWT mientras que el grupo control recibió rehabilitación estándar y ESWT simulada. Las puntuaciones de la articulación de rodilla de Lysholm (LKS), el rango de movimiento (ROM) y del comité internacional de literatura de rodilla (IKDC) incrementaron de manera significativa después de la intervención en el grupo experimental a las 3 y 6 semanas de tratamiento con una  $p < 0,001$ . El EVA se redujo de manera significativa con una  $p < 0,001$ . Sin embargo, no se evidenciaron diferencias claras entre los grupos en ninguno de los parámetros evaluados a las 24 semanas. La estrategia de rehabilitación más ESWT tuvo mejores resultados funcionales después de la reconstrucción del LCA. El uso temprano de ESWT puede mejorar la función articular, el alivio del dolor y la capacidad de la vida diaria y además presenta un efecto positivo en la rehabilitación general de los pacientes (20)

El ECA realizado por Rajfur et al buscó evaluar la efectividad de la ESWT focalizada en la disminución del dolor y la mejoría de la funcionalidad de los pacientes con lumbalgia crónica. Se evaluaron 40 pacientes con lumbalgia crónica aleatorizados en dos grupos. El grupo A fue tratado con ESWT a nivel lumbar y sacro mientras que al grupo B se le aplicó ESWT simulada, ambos grupos recibieron el mismo entrenamiento de estabilización. El efecto analgésico evaluado por las escalas EVA y la escala de dolor de Laitinen (LPS)

fue significativo en ambos grupos, sin embargo, en el grupo experimental fue estadísticamente superior con una  $p < 0,05$ . Se evidenció una reducción inmediata del dolor percibido en el grupo experimental. El seguimiento al primer y tercer mes no revelaron diferencias significativas entre los grupos. A nivel funcional no hubo diferencias entre los grupos, pero sí mejoría significativa con  $p < 0,05$ . La ESWT en conjunto con un programa de ejercicios puede ser efectiva en individuos con lumbalgia crónica ya que permite reducir el dolor de manera inmediata (21).

El síndrome de túnel carpiano (STC) es una neuropatía por atrapamiento, siendo esta la más común en la población general. Consiste en la compresión del nervio mediano de origen idiopático que ocasiona incremento crónico de la presión y a posteriori, isquemia del nervio y desmielinización segmentaria. La presión del túnel carpiano incrementa entre 8 a 10 veces más de lo normal durante la flexión o extensión de la muñeca lo que desencadena la isquemia antes mencionada. Suele presentarse mayormente en el sexo femenino. Algunos factores de riesgo para el desarrollo de esta patología son: movimientos repetitivos de la muñeca, embarazo, obesidad, artritis reumatoide, diabetes mellitus y la menopausia. Su cuadro clínico consiste en parestesia, ardor, y/u hormigueo a nivel del nervio mediano, así como dolor durante la noche y en algunos casos más graves, debilidad de la mano y atrofia tenar. El tratamiento de los casos leves consiste en colocación de férulas, modalidades físicas, corticoesteroides o antiinflamatorios no esteroides (AINES) y en algunos casos más graves se puede considerar la inyección de esteroides y la cirugía. Sin embargo, estas dos últimas opciones pueden acarrear efectos secundarios como las infecciones y las reacciones alérgicas (9,22,23).

Gesslbauer et al realizaron un ECA con el objetivo de evaluar el efecto de la ESWT focalizada en el tratamiento del síndrome de túnel del carpo (STC). Se evaluaron 30 pacientes los cuales fueron asignados de forma aleatoria a dos grupos. El grupo experimental recibió tres sesiones de ESWT focalizada mientras que el grupo de control recibió terapia simulada. El grupo experimental reportó mejoría significativa en la EVA a las semanas 3 y 12 de tratamiento con una  $p = 0,018$  y  $p = 0,007$  respectivamente. La fuerza de presión manual presentó mejoría a la semana 12 con una  $p = 0,019$ . El grupo experimental demostró velocidad de conducción nerviosa superior y latencia motora distal del nervio mediano superior a la del grupo control en la doceava semana con una  $p = 0,009$ . Los cuestionarios SF-36 subescala del dolor corporal y escala de severidad de los síntomas también presentaron mejoría en sus puntuaciones versus el grupo control

con una  $p=0,020$  y  $0,003$  respectivamente. Este estudio evidencia que la ESWT focalizada es una intervención terapéutica eficaz y poco invasiva en el tratamiento del síndrome de túnel carpiano leve y moderado (22). Menekseoglu et al de igual manera a través de un ECA evaluó la efectividad de la ESWT sobre el dolor, la funcionalidad y las medidas electrofisiológicas en pacientes con STC. Se evaluaron 45 pacientes y 66 muñecas en total con STC leve a moderado. Los pacientes se aleatorizaron en dos grupos, uno tratado con ESWT y otro con ESWT simulada. 37 participantes y 55 muñecas completaron el estudio. Después de la intervención, hubo una disminución significativa en los valores de la escala analógica visual ( $p<0.001$ ) y un aumento significativo en las puntuaciones del Cuestionario del Túnel Carpiano de Boston ( $p<0.001$ ) y en las puntuaciones de la Evaluación de Síntomas y Síntomas Neuropáticos de Leeds ( $p<0.001$ ). En las mediciones electrofisiológicas, hubo una disminución significativa en la latencia distal sensitiva nerviosa mediana ( $p = 0,002$ ) y motora ( $p = 0,003$ ), y se encontró un aumento significativo en la velocidad de conducción sensorial nerviosa mediana ( $p = 0,026$ ) en el grupo experimental. Este estudio al igual que el de Gesslbauer demuestra que la ESWT es una terapia efectiva en el tratamiento del STC ya que reduce el dolor y mejora la funcionalidad y los parámetros electrofisiológicos de los pacientes con esta afección (9).

El epicóndilo lateral constituye el punto de partida de los músculos encargados de extender la muñeca y al antebrazo, el daño de esta estructura resulta en proliferación fibroblástica, degeneración hialina, proliferación vascular y depósitos de calcio. Estos cambios generan dolor intenso a nivel del codo que incrementa con los movimientos repetitivos de supinación y dorsiflexión de la mano, la muñeca y el antebrazo. Se considera que el origen de esta patología es un proceso degenerativo y no inflamatorio, aunque existe una respuesta inflamatoria aguda inicial, los microtraumatismos repetitivos en etapas más avanzadas son los que conducen a microdesgarros. Esta patología suele afectar al 1 a 3% de la población, se considera autolimitada, pudiendo resolverse en 12 a 18 meses sin tratamiento, sin embargo, el dolor a largo plazo y el deterioro funcional pueden representar una gran carga económica y social (12,24).

Debido a la escasa comprensión del origen de esta patología, existen múltiples tratamientos para su abordaje. Algunos de los tratamientos sugeridos para esta patología son los masajes locales, la inyección de corticoesteroides y de anestésicos locales en el área. Solamente 2% de los pacientes requieren intervención quirúrgica en los casos refractarios. En casos crónicos se suele considerar terapias alternativas como ESWT, toxina

botulínica, sangre total autóloga, plasma rico en plaquetas o proloterapia con dextrosa (12,24).

El ECA Comparison of local massage, steroid injection, and extracorporeal shock wave therapy efficacy in the treatment of lateral epicondylitis realizado por Çetin, et al buscó comparar la eficacia clínica del masaje local, la inyección de corticoesteroides y la ESWT en pacientes con epicondilitis lateral. Se incluyeron 52 individuos los cuales fueron aleatorizados en tres grupos. El grupo 1 fue tratado con masaje local, el grupo 2 recibió inyecciones de corticoesteroides y al grupo 3 se le aplicó ESWT. En las primeras dos semanas del estudio las puntuaciones del EVA, DASH y DASH-WM en todos los grupos mostraron reducción de sus puntajes sin diferencias estadísticas entre sí. A pesar de que las puntuaciones EVA disminuyeron en todos los grupos, solamente el grupo 3 presento una reducción del dolor estadísticamente significativa a los 3 y 6 meses con una  $p=0,001$ . De igual forma, la reducción de las puntuaciones DASH y DASH-WM durante el seguimiento fue estadísticamente significativa solamente el grupo 3 con una  $p=0,001$ . Existió un subgrupo de pacientes que necesitaron tratamiento adicional, de estos, 7 pertenecieron al grupo de masaje local, 2 al grupo tratado con corticoesteroides y 1 al grupo de ESWT. A lo largo del estudio, la intervención con ESWT fue superior a los otros tratamientos en la mejoría del dolor en los pacientes con epicondilitis lateral (24). El ECA de Nambi et al buscó comparar los efectos terapéuticos de la ESWT con la inyección intraarticular de lidocaína en pacientes con hombro congelado. El estudio involucro sesenta individuos con hombro congelado divididos en dos grupos, el primer grupo fue tratado con lidocaína, acetato de metilprednisolona y ESWT activa mientras que el grupo placebo fue tratado con lidocaína más tratamiento placebo. La intensidad del dolor medida por la escala EVA reportó una diferencia estadísticamente significativa con una  $p<0,001$  entre el grupo de tratamiento y el grupo placebo al inicio del estudio, a las 4, 8 y 24 semanas de seguimiento. Las variables secundarias como abducción y rotación lateral, discapacidad funcional, kinesofobia, depresión y calidad de vida también reportaron estadísticas significativas de superioridad del grupo de tratamiento versus el grupo placebo con una  $p =0,001$ . Este estudio evidenció que incluir la terapia ESWT en el tratamiento con lidocaína intraarticular y metilprednisolona mejora de manera efectiva el dolor, la discapacidad funcional, el rango de movimiento y la calidad de vida de los pacientes con hombro congelado (25). Estos ECA demuestran que en comparación con la lidocaína y los corticoesteroides, la ESWT puede potenciar y en algunos casos ser

superior a los tratamientos mencionados en la mejoría del dolor y la discapacidad funcional de pacientes con enfermedades osteotendinosas.

En la tabla 3 y la figura 3 se puede evidenciar que la ESWT es generalmente más efectiva que otros tratamientos como la sonoterapia, la ESWT de baja energía y algunos tratamientos, sobre todo en condiciones como la tendinopatía de Aquiles y la osteoartritis de rodilla. Sin embargo, en el caso de la electroacupuntura para la osteoartritis de rodilla, este tratamiento en combinación a la ESWT arrojó mejores resultados. Para la tendinopatía de Aquiles insercional, los resultados muestran una efectividad muy alta para la ESWT, aunque faltan datos comparativos con otros tratamientos. Estos resultados sugieren que la terapia de ondas de choque es una opción de tratamiento muy prometedora para varias patologías musculoesqueléticas, superando en muchos casos a las alternativas de tratamiento tradicionales.

Los resultados de los estudios mencionados pueden no ser aplicables a todos los pacientes debido a la variabilidad de la muestra, radicada en las diferentes patologías osteomioarticulares que fueron analizadas. Algunos estudios presentan un número pequeño de participantes lo que puede limitar la generalización de los resultados. Se requiere más investigación comparativa con otros tratamientos estándar y emergentes para determinar la posición relativa de ESWT en el manejo de diferentes condiciones.

<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>ESWT</b>	Facitis Plantar (p=0,0001)	↑ Remodelación celular ↓ Severidad del dolor ↑ Mejora funcional
	Epicondilitis Lateral (p=0,003)	
	Tendinopatía Del Manguito Rotador (p= 0,0001)	
	Lumbalgia Crónica	

	p<0,05	
<b>ESWT</b>	Tendinopatía Aquilea (31%)	La terapia con ESWT fue superior en control:  ↓ Dolor  ↑ Control Postural
<b>Ultrasonido</b>		
<b>Ultrasonido Con Placebo</b>		
<b>ESWT de baja energía</b>	Osteoartritis de Rodilla	Las estrategias terapéuticas de media y baja energía tienen más eficacia vs la simulada  ↓ Severidad del Dolor  ↑ Función física de la Rodilla
<b>ESWT de media energía</b>		
<b>ESWT simulado</b>		
<b>ESWT</b>	Osteoartritis de Rodilla	La terapia ESWT + Electroacupuntura tiene una mejoría significativa en:  ↑ Mejoría expresión de factores de inflamación  ↓ Dolor
<b>ESWT + Electroacupuntura</b>		
<b>Masaje local</b>	Epicondilitis lateral	Mejoría significativa en aquellos que fueron tratados con ESWT  ↑ Mejoría en discapacidad funcional  ↑ Mejoría del dolor  ↑ rango de movimiento
<b>Inyecciones de corticoides</b>		
<b>ESWT</b>		
<b>ESWT + lidocaína + acetato de metilprednisolona</b>	Hombro congelado	La terapia ESWT en el tratamiento + lidocaína

<p style="text-align: center;"><b>Lidocaína + tratamiento placebo</b></p>		<p style="text-align: center;">intraarticular y metilprednisolona</p> <p style="text-align: center;">↑ Mejoría del dolor</p> <p style="text-align: center;">↓ Discapacidad funcional</p> <p style="text-align: center;">↑ Rango del movimiento</p> <p style="text-align: center;">↑ Calidad de vida</p>
---	--	---

En el cuadro se evidencia que la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) ha demostrado su eficacia en diversas afecciones musculoesqueléticas, especialmente en teninopatías como la fascitis plantar, la epicondilitis lateral, la tendinopatía del manguito, el dolor lumbar crónico y la osteoartritis, por lo que estudios recientes destacan la eficacia, seguridad y efectividad comparativa de la ESWT frente a otros tratamientos como la terapia con ultrasonidos (UST) y las intervenciones con placebo, dándonos a entender que las terapias (ESWT) tienen una correlación clínica y significativa en comparación o como método coadyuvante para el tratamiento de diferentes afecciones musculoesqueléticas.

La ESWT ha demostrado ser superior a la terapia con ultrasonidos en el tratamiento de la fascitis plantar, sobre todo en la mejora del dolor durante la actividad y la satisfacción general del paciente, por lo que los estudios indican que, aunque ambos tratamientos aportan beneficios, la ESWT proporciona un mayor índice de éxito de eficacia primaria y es más eficaz en la reducción de las limitaciones de la actividad relacionadas con el dolor, por lo que la ESWT sea la opción preferida para los pacientes que sufren dolor crónico en el talón y que no han respondido a los tratamientos conservadores.

Al comparar la ESWT con otras modalidades terapéuticas, como la terapia con ultrasonidos o los tratamientos con placebo, o incluso la comparación en conjunto con otras técnicas surgen varios puntos como que diversos estudios indican que la ESWT es significativamente más eficaz que los tratamientos con placebo en el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos, dando a entender su potencial como opción terapéutica legítima y no como mero efecto o placebo.

Finalmente llegamos a la conclusión que la terapia con ondas de choque extracorpóreas representa no solo una alternativa conjunta a otros tratamientos, sino mas bien varios estudios han demostrado a esta terapia como el manejo ideal para tratar patologías musculoesqueleticas sobre todo porque su significancia clínica en el la disminución del dolor, mejora de la función, aumento del rango de movimiento y aumento de la calidad de vida, colocan a esta terapia como una herramienta indispensable ya sea en conjunto como otros métodos eficaces como el uso de corticoies o electroacupuntura, o como manejo único proporciono un papel en la práctica clínica, indispensable siendo una alternativa no invasiva en tratamiento y mejoría de los pacientes con dicha afectaciones

## **LIMITACIONES**

Este estudio presenta algunas limitaciones. Muchos de los ensayos clínicos mencionados en el texto incluyen un número limitado de participantes, lo que puede afectar la representatividad y la generalización de los resultados. Aún no hay consenso sobre los protocolos estándar para la aplicación de ESWT en diferentes condiciones, lo que puede llevar a variabilidad en la práctica clínica y resultados inconsistentes. Existe una variabilidad significativa en los protocolos de tratamiento con ESWT, incluyendo diferentes intensidades, frecuencias y duraciones de las sesiones, lo que dificulta la comparación directa de los estudios y la formulación de recomendaciones estándar. A pesar de los resultados prometedores, la variabilidad en los protocolos de tratamiento y la heterogeneidad de los estudios indican la necesidad de más investigaciones estandarizadas y a largo plazo para validar y optimizar el uso de la ESWT en diversas condiciones clínicas.

## CONCLUSIONES

La terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) ha evidenciado ser eficaz en la disminución del dolor y el incremento de la funcionalidad de varias condiciones musculoesqueléticas como lo son: la tendinopatía aquilea, la osteoartritis de rodilla, el síndrome del túnel del carpo, la epicondilitis lateral, entre otras. Respecto a la tendinopatía de Aquiles, los estudios analizados han mostrado que la ESWT es superior al ultrasonido y otras terapias conservadoras en el alivio del dolor y la mejora de la función postural en pacientes con tendinopatía de Aquiles, con efectos más pronunciados en la tendinopatía insercional.

En el caso de la OA de rodilla, la ESWT redujo de manera significativa el dolor y mejoró la funcionalidad de la articulación y la propiocepción. La combinación de ESWT con electroacupuntura parece aumentar aún más su eficacia. Respecto al síndrome del túnel del carpo, la ESWT focalizada demostró ser una intervención terapéutica eficaz y poco invasiva para el síndrome del túnel carpiano leve y moderado, mejorando el dolor, la funcionalidad y los parámetros electrofisiológicos. Respecto a la lumbalgia crónica, el tratamiento con terapia de ondas de choque sumado a programas de ejercicios demostró ser efectiva para disminuir de manera inmediata el dolor en pacientes con lumbalgia crónica. En el caso de pacientes con reconstrucción de ligamento cruzado anterior, la ESWT utilizada como parte de la rehabilitación estándar del paciente, demostró mejorar la función articular, aliviar el dolor y mejorar la capacidad de realizar actividades diarias.

En comparación con el masaje local y las inyecciones de corticoesteroides, la ESWT ha demostrado ser superior en la reducción del dolor y la mejora de la funcionalidad en pacientes con epicondilitis lateral a mediano y largo plazo. Así mismo, la ESWT combinada con inyecciones de lidocaína y metilprednisolona, ha mostrado mejorar significativamente el dolor, la discapacidad funcional, el rango de movimiento y la calidad de vida en pacientes con hombro congelado.

La terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) se ha demostrado como una opción terapéutica efectiva para diversas afecciones musculoesqueléticas y neuropáticas. Los estudios analizados en el texto indican que la ESWT, tanto focalizada como radial, tiene efectos positivos en la reducción del dolor, mejora de la funcionalidad y la promoción de la remodelación tisular en condiciones como la tendinopatía aquilea,

osteoartritis de rodilla, lumbalgia crónica, síndrome de túnel carpiano y epicondilitis lateral. a ESWT se presenta como una terapia prometedora y efectiva para el manejo de diversas condiciones musculoesqueléticas, con beneficios significativos en la reducción del dolor y la mejora de la funcionalidad. Sin embargo, es esencial seguir investigando para establecer protocolos de tratamiento consistentes y comprender mejor los efectos a largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

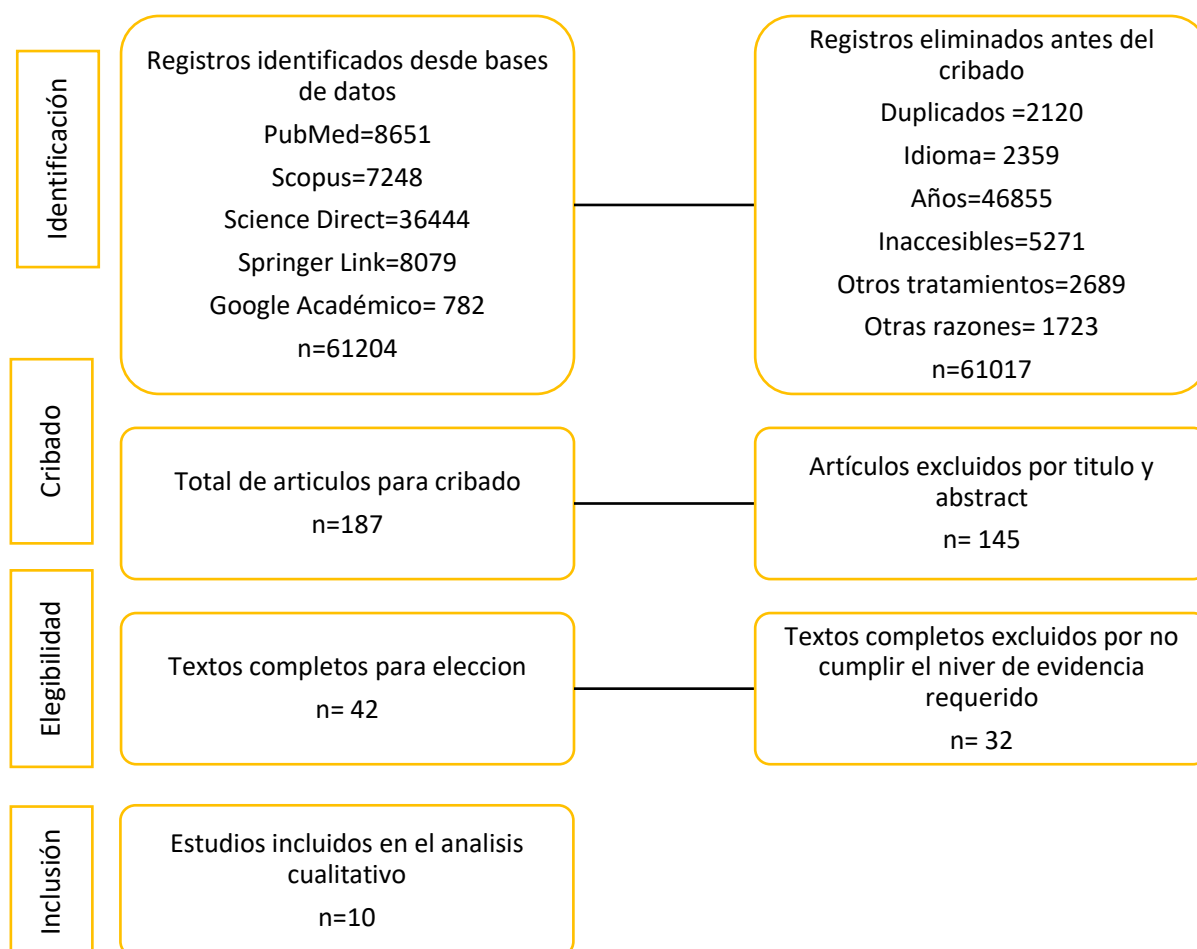
1. Carmona Ferrer B, Cisneros Perdomo V, Martínez Romero K, Sánchez Zamora M, Almanza Díaz Y. Terapia con ondas de choque en afecciones del sistema osteomioarticular en adulto mayor. *Rev Cuba Med Física y Rehabil.* 2020;12(2):16–30.
2. Tang P, Wen T, Lu W, Jin H, Pan L, Li H, et al. The efficacy of extracorporeal shock wave therapy for knee osteoarthritis: an umbrella review. Vol. 110, *International journal of surgery (London, England)*. 2024. p. 2389–95.
3. Majidi L, Khateri S, Nikbakht N, Moradi Y, Nikoo MR. The effect of extracorporeal shock-wave therapy on pain in patients with various tendinopathies: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2024 Apr 24;16(1):1–22.
4. Moonot P, Dakhode S. Current concept review of Achilles tendinopathy. *J Clin Orthop Trauma.* 2024 Mar 1;50:102374.
5. Burton I. Extracorporeal Shockwave Therapy for the Treatment of Tendinopathies: Current Evidence on Effectiveness, Mechanisms, Limitations and Future Directions. Vol. 9, *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. Springer Science and Business Media B.V.; 2021. p. 163–76.
6. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 2022 [cited 2024 Jun 13]. Salud musculoesquelética. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
7. Marhuenda JVT, Lledó JM, Sánchez SH. Terapia por ondas de choque. In: Albornoz Cabello M, Maya Martín J, Toledo Marhuenda JV, editors. *Electroterapia Práctica Avances en investigación clínica*. Segunda Ed. Barcelona: Elsevier España; 2023. p. 370–85.
8. Kwok IHY, Jeong E, Aljalalma MA, Haldar A, Welck M. Extracorporeal shock wave treatment in foot and ankle fracture non-unions — A review. Vol. 51, *Foot*. Churchill Livingstone; 2022. p. 101889.
9. Menekseoglu AK, Korkmaz MD, Segmen H. Clinical and electrophysiological efficacy of extracorporeal shock-wave therapy in carpal tunnel syndrome: a placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Rev Assoc Med Bras.* 2023;69(1):124–30.
10. Zhang X, Ma Y. Global trends in research on extracorporeal shock wave therapy

- (ESWT) from 2000 to 2021. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Dec 1;24(1):1–12.
11. Dede BT, Ada A, Oğuz M, Bulut B, Bağcıer F, Aytekin E. Comparing Myofascial Pain Syndrome Treatment with Dry Needling Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis on Pain and Function of the Heel. *J Foot Ankle Surg*. 2024 Mar 12;
  12. Liu WC, Chen CT, Lu CC, Tsai YC, Liu YC, Hsu CW, et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy Shows Superiority Over Injections for Pain Relief and Grip Strength Recovery in Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Network Meta-analysis. Vol. 38, *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. W.B. Saunders; 2022. p. 2018-2034.e12.
  13. NHLBI. Herramientas de evaluación de la calidad del estudio [Internet]. 2021 [cited 2024 Jul 15]. Available from: <https://www.nlm.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
  14. Stania M, Malá J, Chmielewska D. The Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy as a Monotherapy for Achilles Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 22, *Journal of Chiropractic Medicine*. Elsevier; 2023. p. 294–301.
  15. Stania M, Juras G, Marszałek W, Król P. Analysis of pain intensity and postural control for assessing the efficacy of shock wave therapy and sonotherapy in Achilles tendinopathy – A randomized controlled trial. *Clin Biomech*. 2023 Jan 1;101:105830.
  16. Li H, Yao W, Xue X, Li Y, Hua Y. Therapeutic effects following extracorporeal shock wave therapy for insertional and non-insertional Achilles tendinopathy. *Asia-Pacific J Sport Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2023 Oct 1;34:38–45.
  17. Uysal A, Yildizgoren MT, Guler H, Turhanoglu AD. Effects of radial extracorporeal shock wave therapy on clinical variables and isokinetic performance in patients with knee osteoarthritis: a prospective, randomized, single-blind and controlled trial. *Int Orthop*. 2020 Jul 1;44(7):1311–9.
  18. Hammam RF, Kamel RM, Draz AH, Azzam AA, Abu El Kasem ST. Comparison of the effects between low- versus medium-energy radial extracorporeal shock wave therapy on knee osteoarthritis: A randomised controlled trial. *J Taibah Univ Med Sci*. 2020 Jun 1;15(3):190–6.

19. Liu S, Chen Q, Zhang Q, Tao K, Li C, Chang B, et al. Electroacupuncture combined with extracorporeal shock wave therapy improves pain symptoms and inflammatory factor levels in knee osteoarthritis patients. *Heliyon*. 2023 Oct 1;9(10):e20771.
20. Song Y, Che X, Wang Z, Li M, Zhang R, Wang D, et al. A randomized trial of treatment for anterior cruciate ligament reconstruction by radial extracorporeal shock wave therapy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024 Dec 1;25(1):1–8.
21. Rajfur K, Rajfur J, Matusz T, Walewicz K, Dymarek R, Ptaszkowski K, et al. Efficacy of Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Low Back Pain: A Prospective Randomized 3-Month Follow-Up Study. *Med Sci Monit*. 2022 Jun 11;28:e936614-1.
22. Gesslbauer C, Mickel M, Schuhfried O, Huber D, Keilani M, Crevenna R. Effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized, placebo-controlled pilot study. *Wien Klin Wochenschr*. 2021 Jun 1;133(11–12):568–77.
23. Zhang H, Zhao W, Jiang M, Song Y. Study on the effect, safety, prognosis quality and application value of extracorporeal shock wave based neural activity in carpal tunnel syndrome patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Dec 1;24(1):1–7.
24. Çetin BV, Sepetçi Ö, Yazar İ, Kaptan AY, Orhan Ö, Demir M, et al. Comparison of local massage, steroid injection, and extracorporeal shock wave therapy efficacy in the treatment of lateral epicondylitis. *Jt Dis Relat Surg*. 2024 Apr 26;35(2):386–95.
25. Nambi G, Alghadier M, Eltayeb MM, Aldhafian OR, Saleh AK, Alsanousi N, et al. Additional Effect of Extracorporeal Shockwave Therapy with Lidocaine Injection on Clinical and MRI Findings in Frozen Shoulder: A Prospective, Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial. *Pain Ther*. 2024 Apr 1;13(2):251–68.

## ANEXOS

- Diagrama de flujo selección de estudios.



- Tabla de selección de estudios.

<b>Nombre</b>	<b>Autor</b>	<b>País Año</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Resultad os</b>	<b>Factores asociados</b>
La electro-acupuntura combinada con la terapia de ondas de choque extracorpóreas mejora los síntomas de dolor y los niveles de factores inflamatorios en pacientes con osteoartritis de rodilla	Shengfu Liu, Qiudan Chen, Qinggang Zhang, et al.	China 2023	Ensayo Clínico Aleatoriza do	P<0,001	Tasa de efectividad clínica del electro acupuntura combinada con la terapia con ondas de choque extracorpóreas (EESWT) y la terapia extracorpórea con ondas de choque (ESWT) en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla
Análisis de la intensidad del dolor y el control postural para evaluar la eficacia de la terapia con ondas de choque y la sonoterapia en la tendinopatía de Aquiles: un ensayo controlado aleatorizado	Magdalena Stania, Grzegorz Juras, Wojciech Marszałek, Piotr Król	Poloni a2023	Ensayo Clínico Aleatoriza do	P<0,001  P=0,05	Reducción del dolor del tendón de Aquiles asociado a la actividad física  La eficacia terapéutica de la onda de choque fue mayor en comparación con la sonoterapia
Efectos terapéuticos después de la terapia con ondas de choque extracorpóreas para la tendinopatía de Aquiles insercional y no insercional	Hong Li, Wei Yao, Xiao'ao Xue, Yunxia Li	China 2023	Ensayo Clínico	P=0,001  P<0,001	Puntuación VISA-A significativamente más alta  Puntuación EVA significativamente menor
Comparación de los efectos entre la terapia con ondas de choque	Radwa F. Hammam,R agia M.	Egipt o 2020	Ensayo Clínico Controlad	P<0,05	los grupos A y B mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores

extracorpóreas radiales de baja y media energía en la osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado	Kamel, Amira H. Draz, et al		o Aleatorizado		pre y post tratamiento de la severidad del dolor, la función física de la rodilla y la propiocepción de la rodilla
Efecto adicional de la terapia con ondas de choque extracorpóreas con inyección de lidocaína sobre los hallazgos clínicos y de resonancia magnética en el hombro congelado: un ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	Gopal Nambi, Mshari Alghadier, Alaa Jameel A. Albarakati	Arabia Saudita 2024	Ensayo clínico aleatorizado	(p < 0,001)  (p = 0,001)	Las puntuaciones muestran cambios significativos en el grupo activo que en el grupo placebo  Las puntuaciones post hoc de Bonferroni corregidas muestran cambios significativos en el grupo activo que en el grupo placebo
Un ensayo aleatorizado de tratamiento para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales	Song Yufeng, Xinle Che, Qiongfang Shi, et al	China 2024	Ensayo clínico Aleatorizado	P<0,001  P<0,001	Las puntuaciones de LKS, ROM e IKDC del grupo experimental aumentaron notablemente a las 3 y 6 semanas después del tratamiento  El EVA disminuyó notablemente
Efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: un estudio piloto aleatorizado controlado con placebo	Christina Gesslbauer, Michael Mickel, Othmar Schuhfried, et al	Austria 2021	Ensayo clínico Aleatorizado	p = 0,018 p = 0,007 p = 0,019  p = 0,009  p = 0,020  p = 0,003	Mejora significativa de la escala visual analógica en la semana 3 y en la semana 12, así como de la fuerza de prensión manual en la semana 12  Mejora en la latencia motora distal del nervio mediano en la semana 12  Mejoría de la puntuación SF-36 subescala dolor corporal

					Mejoría de la escala de severidad de los síntomas
Eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas focalizadas en el dolor lumbar crónico: un estudio prospectivo aleatorizado de seguimiento de 3 meses	Katarzyna Rajfur, Joanna Rajfur, Tomasz Matusz, et al.	Polonia 2022	Estudio prospectivo o aleatorizado	P<0,05  P<0,05	Hubo un efecto analgésico significativo (EVA y LPS) en ambos grupos; sin embargo, fue significativamente mayor en el grupo experimental en comparación con el grupo simulado  Hubo un efecto significativo en términos de estado funcional (ODI) para ambos grupos
Comparación de la eficacia del masaje local, la inyección de esteroides y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la epicondilitis lateral	Baki Volkan Çetin, Autor, Ömercan Sepetçi, İzzettin Yazar	Turquía 2024	Estudio prospectivo o aleatorizado	P=0,001	Se observó una disminución en las puntuaciones de DASH-WM en los tres grupos, esta disminución fue estadísticamente significativa solo en el Grupo 3 (ESWT)
Eficacia clínica y electrofisiológica de la terapia extracorpórea con ondas de choque en el síndrome del túnel carpiano: un ensayo clínico doble ciego controlado con placebo	Ahmet Kivanc Menekseoglu, Merve Damla Korkmaz, Hatice Segmen	Turquía 2023	Ensayo clínico aleatorizado	(p<0.001) (p<0.001) (p<0.001)  (p = 0,002)	Disminución en los valores de la escala analógica visual y un aumento significativo en las puntuaciones del Cuestionario del Túnel Carpiano de Boston y en las puntuaciones de la Evaluación de Síntomas y Síntomas Neuropáticos de Leeds  En las mediciones electrofisiológicas: disminución en la latencia distal sensitiva nerviosa mediana y motora y un

				(p = 0,003)	aumento en la velocidad de conducción sensorial nerviosa
				(p = 0,026)	mediana



**Jessica Silvana Pérez Cáceres** portadora de la cédula de ciudadanía N° **0105304745**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**Terapia con ondas de choque en enfermedades osteomioarticulares. Revisión Sistemática**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **30 de octubre de 2024**

**Jessica Silvana Pérez Cáceres**

C.I. **0105304745**