

Efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor en tendinopatía del manguito rotador: Una revisión sistemática

Effectiveness of physical agents in the treatment of pain in rotator cuff tendinopathy: A systematic review

Solis Vázquez Flor Irazú¹, González Sandoval Beatriz Verónica¹, Navarro Obregón José Mauricio², Medel Muñiz Rodrigo², Sánchez Bravo Oscar Yarel², Ramírez Almanza Andrés², Méndez Escamilla Jorge Antonio².

¹División Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina y Nutrición, Campus León, Universidad de Guanajuato.

²Licenciatura en Fisioterapia, Campus León, Universidad de Guanajuato.
fi.solis@ugto.mx

Resumen

Objetivo: Evidenciar los agentes físicos efectivos para disminuir el dolor en pacientes con diagnóstico de tendinitis del manguito rotador, mediante la recopilación y análisis de los diferentes estudios científicos publicados a la fecha. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos: PEDro, Scielo, PubMed, Cochrane, entre otras. Se seleccionaron artículos que respondieran a la pregunta de investigación, publicados entre el año 1997 y 2023, sin distinción idiomática, de tipo ensayos controlados aleatorios con pacientes que presentaban diagnóstico de tendinopatía del manguito rotador. La selección de estudios se realizó de manera independiente, revisados de forma cegada por 2 revisores y se les clasificó mediante la escala de PEDro para su calidad metodológica. **Resultados:** Se encontraron en su totalidad 133 artículos, según los criterios de elegibilidad se seleccionaron 51 para su análisis. **Conclusión:** Se presenta evidencia sólida que sustenta el uso del láser terapéutico de alta intensidad para el tratamiento del dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de síndrome de pinzamiento subacromial, tendinitis, y tendinitis calcificada, así como el uso de láser terapéutico de baja intensidad en combinación con ejercicio terapéutico para el tratamiento del dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de síndrome de pinzamiento subacromial y tendinitis, además se presenta evidencia sólida referente al uso de ondas de choque para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de tendinitis y tendinitis calcificada.

Palabras clave: tendinopatía del manguito rotador, láser de alta intensidad, láser de baja intensidad, ondas de choque, electroterapia, diatermia.

Introducción

El manguito rotador es un conjunto de estructuras relacionadas con las funciones del movimiento, fuerza y estabilidad en la articulación glenohumeral, compuesto de cuatro músculos y sus tendones propios del supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular. Dentro de la unión miotendinosa se encuentran 4 diferentes zonas en las que el tipo de colágeno es distinto en cada una de ellas, presentando en la zona distal de inserción características similares a tejido óseo (Rueda y Mesa, 2016).

La tendinopatía del manguito rotador es una de las causas más comunes por las que la población padece dolor y debilidad a nivel de hombro, ocasionando la limitación principalmente de los movimientos de rotación externa y abducción. Dentro del concepto de tendinopatía se incluye la tendinitis del manguito rotador, la tendinitis calcificante, la bursitis subacromial y pinzamiento del hombro. La causa de aparición de la tendinopatía es considerada de origen multifactorial, asociado a una disminución del espacio subacromial y sobrecarga, con antecedentes de uso excesivo o movimientos repetitivos que involucran la musculatura que compone el manguito rotador (Leong et al., 2019). El Instituto Nacional de Rehabilitación (2022) dentro de su boletín informativo define tres etapas para las lesiones del manguito rotador, en las que se incluyen tres etapas: la etapa inicial en la que se presenta edema y hemorragia considerándolo reversible, la etapa intermedia que considera fibrosis y tendinitis en la que es común proporcionar un tratamiento conservador para que de ser posible no evolucione a un tratamiento quirúrgico y la tercera etapa en la que se consideran

las rupturas parciales o totales de los tendones de la musculatura en la que regularmente se requiere un tratamiento quirúrgico.

El dolor es una de las causas principales que determina el tipo de intervención que puede brindarse al paciente que presenta tendinopatía del manguito rotador. Los agentes físicos en rehabilitación y fisioterapia son una opción de tratamiento conservador en la disminución de este, sin embargo, la elección del agente físico y su correcta dosificación es fundamental para lograr este objetivo. La importancia de las intervenciones basadas en evidencia científica orienta a la toma de decisiones en rehabilitación y fisioterapia, es por ello por lo que se realiza la presente revisión a través de la pregunta de investigación ¿Qué agentes físicos son efectivos en el tratamiento del dolor en tendinopatía del manguito rotador? Teniendo como objetivo evidenciar los agentes físicos efectivos para disminuir el dolor en pacientes que presentaron tendinopatía del manguito rotador, mediante la recopilación y análisis de los diferentes estudios científicos publicados a la fecha.

Metodología

El presente estudio de tipo descriptivo, en el que se desarrolló una estrategia de búsqueda, incluyendo ensayos clínicos controlados aleatorizados que cumplieran con los criterios de elegibilidad.

Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica para identificar los estudios que pudieran dar respuesta a la pregunta de investigación, considerando bases de datos de tipo ciencias médicas incluyendo las siguientes: PEDro (Physiotherapy Evidence Data Base), PubMed (National Library of Medicine), Scielo, Science Direct y Otros.

Estrategia de búsqueda

Los términos que se utilizaron para la búsqueda de información fueron extraídos de la base de datos PubMed MESH y consultados previamente para su correcta traducción de acuerdo con los medios físicos siendo los siguientes: High Intensity Laser Therapy (HILT), Low Level Laser Therapy (LLLT), Electroestimulación (TENS), Interferentials current, Microcurrent, Diadinamic current, Ultrasound Therapy, Diathermy, Shock wave, Rotator cuff pain.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión de los artículos

- Artículos en donde la población sean adultos y presenten diagnósticos de tendinitis del manguito rotador, tendinitis del supraespinoso y/o pinzamiento subacromial
- Sin restricción idiomática ni fecha de publicación
- Artículos de ensayos clínicos aleatorizados y controlados que describan la terapia con agentes físicos y resultados.
- Estudios que presenten una puntuación ≥ 5 en escala de PEDro.

Criterios de exclusión de los artículos

- Artículos que presenten implicación exclusiva de otras disciplinas
- Artículos de opinión, monografías, comentarios bibliográficos
- Publicación con escasa o nula evidencia científica.

El primer filtro de la búsqueda se aplicó en función del tipo de estudio, posteriormente se realizó la lectura crítica de ellos para incluir los ensayos clínicos controlados aleatorizados que tuviesen una puntuación igual o superior 5/10 en la escala de PEDro. Esta escala fue aplicada para evaluar la calidad metodológica de los ensayos que incluyen intervenciones fisioterapéuticas. Autores (Moseley et al. 2002) han señalado que una puntuación igual o mayor a 5 son categorizados de calidad metodológica.

Análisis de los resultados en relación con la efectividad del agente físico en el dolor

Los estudios incluidos en esta revisión presentan heterogeneidad en cuanto a los procesos estadísticos, un indicativo importante a considerar en los resultados fue la significancia, debido a esto se utilizó un método

cuantitativo recomendado por el Grupo Cochrane de Espalda (Van Tulder et al., 2003) con el nivel de evidencia para la síntesis de datos.

- Evidencia sólida: Evidencia proporcionada por hallazgos generalmente consistentes en múltiples ECAs (3 o más) de alta calidad metodológica.
- Evidencia moderada: Evidencia proporcionada por resultados generalmente consistentes en uno ECA de alta calidad metodológica, o hallazgos generalmente consistentes en múltiples ECAs con moderada calidad metodológica.
- Evidencia limitada: Evidencia proporcionada por hallazgos consistentes en uno o más ECAs de baja calidad metodológica
- Evidencia contradictoria: Hallazgos no coherentes o consistentes en múltiples ECAs.
- Ninguna evidencia: Ningún ECA controlado.

Resultados

Dentro de la búsqueda electrónica se encontraron un total de 133 artículos (tabla 1) que presentaron características para su elegibilidad, siendo seleccionados en función del título y resumen de los cuales fueron analizados 30 de ellos de forma primaria arrojando 7 agentes físicos diferentes y que posteriormente al aplicar los criterios de elegibilidad se incluirían en esta revisión (tabla 2).

Tabla 1. Resultados de la búsqueda electrónica en las diferentes bases de datos

Bases de datos	Artículos
PEDro	18
PubMed	95
Scielo	1
Science Direct	5
Otros	14

Tabla 2. Artículos incluidos resultados de la búsqueda electrónica, según el agente físico

Agentes físicos	Artículos incluidos
Ultrasonido terapéutico	7
Diatermia	2
Láser alta intensidad	5
Láser de baja intensidad	8
Magnetoterapia	6
Electroterapia	9
Ondas de choque	14

A continuación, se presenta el algoritmo de decisión de la presente revisión.

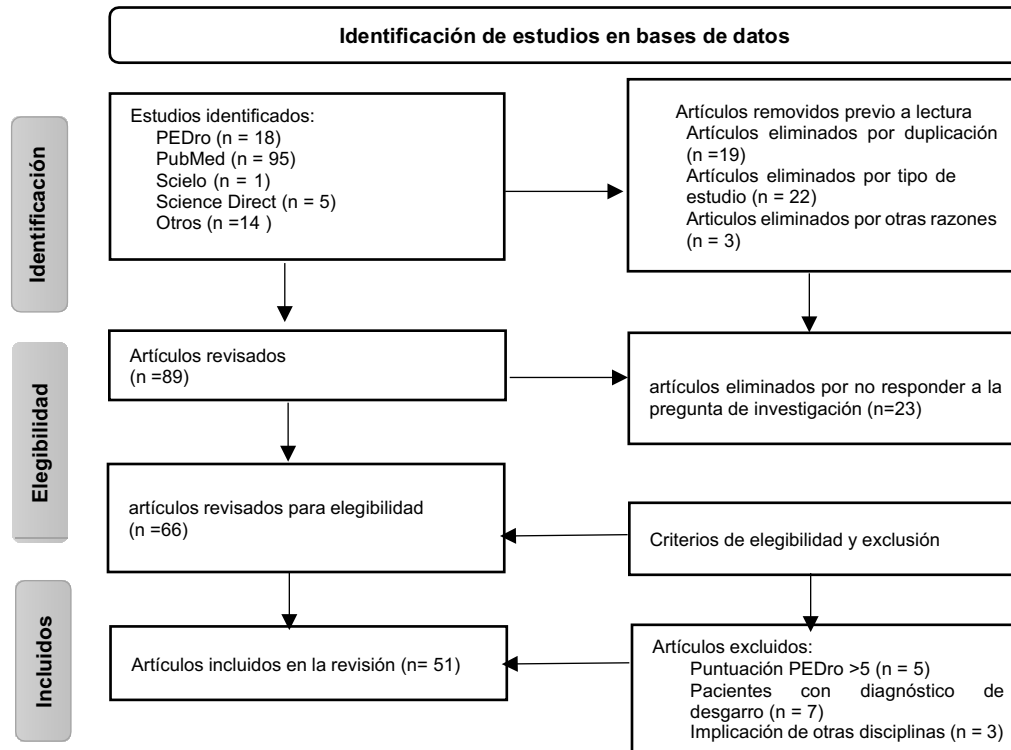


Figura 1. Diagrama de flujo algoritmo de decisión para la inclusión de artículos. Adaptado de: Declaración Prisma 2020. PRISMA. (s. f.). <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram>

Ultrasonido terapéutico (US)

Es definido como una onda de sonido de alta frecuencia que transmite energía con efectos físicos clasificados en térmicos (continuo) y no térmicos (pulsátil), y es indicado regularmente en objetivos de reducción de inflamación. Segundo et al. (2008) evaluaron los efectos del uso del ultrasonido en pacientes con diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial, asignaron un grupo control (US placebo y cinesiterapia) y un grupo experimental (US pulsátil y cinesiterapia). El tratamiento fue aplicado a ambos grupos, al grupo 1 se le administró US pulsátil a dosis de 2 W/cm², 25% a 1 Mhz, durante 7 minutos con técnica habitual, junto con cinesiterapia específica; y al grupo 2 se le administró US placebo con cinesiterapia específica como al primer grupo. Durante 3 semanas se aplicaron las sesiones de US diarias y la cinesiterapia 3 días por semana posteriormente se suspendieron los US y se continuó sólo con cinesiterapia durante dos semanas más (dos días por semana), como resultado no se encontraron diferencias significativas sobre el dolor y la función del hombro entre el grupo tratado con US terapéutico y el tratado con US placebo. Otros autores Analan et al (2015) evaluaron los efectos del ultrasonido y ejercicio en el dolor, función y fuerza en pacientes con afección en el manguito rotador, asignaron un grupo control (US placebo, TENS y ejercicio) y un grupo experimental (US continuo 1.1 Mhz, 1.5w/cm², 5 minutos, TENS y ejercicio). El tratamiento fue aplicado en ambos grupos durante 15 sesiones, al término de tratamiento se observó una mejora significativa en ambos grupos, por lo que los autores concluyeron que la aplicación del ultrasonido no presenta beneficios adicionales respecto a la sintomatología dolorosa del paciente.

En otro artículo (Yazmalar et al. 2016) evaluaron la efectividad del ultrasonido terapéutico en el dolor, discapacidad, ansiedad y depresión en pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial, asignando un

grupo control (US placebo, TENS y ejercicios de Codman) y un grupo experimental (US continuo 3Mhz, 1.5 w/cm², 8 minutos, TENS y ejercicios de Codman), el tratamiento fue aplicado 5 sesiones por semana durante 3 semanas. Los resultados obtenidos expresaron una mejoría generalizada en ambos grupos sin diferencias significativas en dolor y discapacidad de hombro, lo que se concluye que el uso de ultrasonido terapéutico no presenta un beneficio adicional en el tratamiento del dolor.

Diatermia

Es un agente físico de calor profundo, consiste en la aplicación de energía electromagnética de onda corta o microonda, que a través de su efecto térmico produce cambios en los tejidos profundos. Yilmaz et al. (2018) evaluaron la efectividad de la diatermia en modalidad onda corta en el dolor nocturno de pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial. Se aplicó tratamiento al grupo control (Compresas frías, ejercicios Codman y Diatermia onda corta placebo) al grupo experimental (compresas frías, ejercicios Codman y Diatermia onda corta 27.12 Mhz, 20 minutos en sedestación a través de 2 electrodos con 20 cm de distancia) con una frecuencia de aplicación 5 días a la semana durante 2 semanas. Se concluyó que la diatermia de onda corta es efectiva en la disminución de dolor nocturno, presentando aún mejoría 2 meses posterior al tratamiento.

En otro artículo (Rabini et al. 2012) se evaluaron los efectos de la aplicación de diatermia en modalidad microonda en el dolor de pacientes con diagnóstico de tendinopatía del manguito rotador, comparándolo con inyecciones subacromiales de corticoesteroides. En el grupo de aplicación de diatermia se aplicó agua desionizada en el hombro para permitir la mayor transferencia de energía mientras se prevenía el sobrecalentamiento de los tejidos superficiales. Se colocó la almohadilla aproximadamente sobre el tercio medio de la línea articular, entre la cavidad glenoidea y la cabeza humeral, con el paciente acostado en decúbito supino y el brazo a 60° de abducción y rotado externamente, la dosificación del equipo fue de potencia de salida de 40W y almohadilla de silicona temperatura del agua de 38°C. La temperatura piloto de la piel fue ajustada a un valor destinado a lograr una temperatura de 1,5 °C de diferencia entre el nivel cutáneo y profundo según el espesor de la grasa subcutánea de cada paciente. Se aplicó con una frecuencia de 3 sesiones por semana durante 4 semanas con una duración de 30 minutos. En el otro grupo se aplicaron 3 inyecciones locales con una frecuencia de 1 cada 2 semanas de 1mL 40 mg acetato de metilprednisolona que contenía 10 mg de clorhidrato de lidocaína, en el espacio subacromial del hombro afectado a través de un acceso posterolateral. Los resultados medidos al término del tratamiento y durante el seguimiento de 24 semanas posteriores demostraron mejoría significativa en ambos grupos por lo que se concluyó que los efectos de la diatermia microonda sobre discapacidad, función del hombro y dolor son equivalentes a los provocados por las inyecciones subacromiales de corticosteroides.

Láser de alta intensidad (HILT)

Este medio físico se refiere a la terapia de luz mediante emisión estimulada de radiación (LASER) con una potencia de salida mayor a 500mW, cuyos fines en rehabilitación y fisioterapia son la disminución del dolor y de la inflamación, así como la aceleración del proceso de curación. Zaki et al. (2022) evaluaron los efectos del láser convencional y alta intensidad combinados con cinta kinesiológica en dolor y función de pacientes diagnosticados con pinzamiento subacromial, se utilizaron 3 grupos, al grupo 1 se le aplicó láser convencional a 20J/cm² durante 1000 segundos 10 puntos, con cinta kinesiológica, al grupo 2 se le aplicó láser de alta potencia 20.5 J/cm² durante 513 segundos 10 puntos, con cinta kinesiológica, y al grupo 3 láser placebo con cinta kinesiológica. Los autores concluyeron que en los 3 grupos se presentaron mejorías, sin embargo, en el grupo donde se aplicó láser de alta potencia se registró un resultado significativo, indicando que el uso de este láser presenta efectos mayores que los del láser de baja frecuencia. En otro estudio realizado por Yilmaz et al. (2022) se tuvo por objetivo evaluar la efectividad a corto y largo plazo (3 meses) del láser de alta intensidad en el dolor, arco de movimiento y capacidad funcional en pacientes con síndrome subacromial, el grupo experimental fue tratado con láser de alta intensidad y ejercicio, el grupo control fue tratado con láser placebo y ejercicio, la dosis administrada consistió en 3 fases con un total de energía aplicada de 2781 J en 15 sesiones de frecuencia 5 días a la semana. Los autores concluyeron que el láser de alta potencia en combinación con ejercicio terapéutico es más efectivo para reducir el dolor, el arco de movimiento y la capacidad funcional.

En otro artículo (Santamato et al. 2009) se evaluó la efectividad del láser de alta intensidad a corto plazo en comparación con el ultrasonido terapéutico en el tratamiento del dolor y arco de movimiento en pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial. Ambos grupos recibieron 10 sesiones de tratamiento, a un grupo se le aplicó láser de longitud de onda de 1.064 nm, una energía máxima para un solo impulso de 150 mJ, una

potencia media de 6 W, una fluidez de 760 mJ/cm², y una duración para el impulso único de menos de 150 milisegundos. La terapia de ultrasonido consistió en ultrasonido continuo una intensidad de 2 W / cm², y un ciclo de trabajo del 100%, usando movimientos circulares lentos cubriendo un área de aproximadamente 20 cm² con una duración de 10 minutos. Los autores concluyeron posterior a la intervención, el láser de alta intensidad tuvo mayor beneficio que el tratamiento con ultrasonido para reducir el dolor y mejorar el movimiento articular, la funcionalidad y la fuerza muscular del hombro.

Láser de baja intensidad (LLLT)

Este tipo de laser tiene una potencia de salida de entre 5 y 500mW, sin llegar a producir lesiones en la piel, suelen utilizarse principalmente por sus efectos biomoduladores. Eslamian et al. (2012) realizaron un estudio en el que tuvieron por objetivo analizar los efectos del láser de baja intensidad en combinación con rutina de ejercicios en el dolor en pacientes con diagnóstico de tendinitis del manguito rotador. Al grupo uno se le aplicó tratamiento de rutina (calor superficial 20 minutos, ultrasonido pulsátil de 1 MHz a 1.5-2 W/cm² al 25% durante 5 minutos, TENS convencional de 100Hz de 10 a 30 mA ancho de pulso 50µs por 20 minutos y un programa de ejercicios de movilización, estiramiento y fortalecimiento). Al grupo 2 se le aplicó el mismo tratamiento adicionando láser de diodo infrarrojo de galio, el cual se aplicó en modalidad continua durante 20 segundos en cada punto (hasta 10) sobre regiones dolorosas a 4J/cm². La frecuencia de asistencia a terapia fue de 3 veces por semana durante 10 sesiones. Se realizó medición del dolor 3 semanas después del tratamiento lo que mostró una diferencia estadísticamente significativa, por lo que se concluyó que el láser terapéutico de baja intensidad en combinación con la rutina aplicada es efectivo en el manejo del dolor. Otros autores (Alfredo et al. 2021) realizaron un estudio en el que se evaluó la eficacia del láser de baja intensidad combinado con ejercicio en el tratamiento del dolor y función en pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial, al grupo uno se le aplicó láser de 3J tres puntos en cada zona (inserción del músculo supraespinoso, bursa subacromial y corredera bicipital), durante 50 segundos a 700 Hz, además de un programa de ejercicios isotónicos, el grupo dos recibió ejercicios isotónicos únicamente y el grupo 3 recibió únicamente láser terapéutico, la frecuencia del tratamiento fue de 3 veces por semana durante 8 semanas. De acuerdo con los resultados se concluyó que el láser de baja intensidad es efectivo en la reducción de la intensidad del dolor y la mejora funcional en combinación con ejercicio terapéutico.

Dogan et al. (2010) Realizaron un estudio para evaluar los efectos del láser de baja intensidad en el tratamiento del dolor y rango de movimiento en pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial. Al grupo 1 se le aplicó terapia con láser de 5J/cm² en puntos dolorosos (máximo 6) durante 1 minuto, además de un programa de ejercicios para arco de movimiento, estiramientos y resistencia progresiva, al grupo dos se le aplicó el mismo programa de ejercicios y láser placebo. La frecuencia de tratamiento fue de 5 veces por semana durante 14 sesiones. La evaluación del dolor al finalizar el tratamiento se realizó mediante la escala visual analógica, se observaron mejoras estadísticamente significativas por lo que se concluyó que el láser terapéutico de baja intensidad fue efectivo en combinación con el programa de ejercicios.

Magnetoterapia

Este medio físico se define como la aplicación de campos magnéticos artificiales con fines terapéuticos. El campo magnético aplicado puede ser estático o pulsado, si dichos campos tienen frecuencia. Solís et al. (2011) realizaron un estudio en el que se comparó la efectividad de la magnetoterapia asociada a laserterapia en el tratamiento del dolor y funcionalidad de pacientes con tendinitis de hombro. El grupo 1 recibió tratamiento farmacológico convencional y ejercicio terapéutico durante 20 días, mientras que el grupo 2 recibió 15 sesiones, 5 por semana, con aplicación de magnetoterapia (inductores transregionales, 50Hz, 50%, 30 min.) y láser terapéutico convencional (4J/cm², 20 seg. puntual, sobre puntos de acupuntura). Los autores concluyeron que los parámetros evaluados en la funcionalidad de hombro presentaron mejoría en ambos grupos, sin embargo, se demostró que la magnetoterapia tiene un efecto analgésico efectivo, asociado a los cambios en el tejido nervioso y a su vez en la reparación tisular afectada. Otros autores (Afzalifard et al. 2022) realizaron un estudio para evaluar los efectos de la magnetoterapia sobre el dolor y discapacidad en pacientes con diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial, los pacientes fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos. El primer grupo recibió una rutina de fisioterapia, incluyendo electroterapia, ejercicio terapéutico, y magnetoterapia con frecuencia de 18 Hz. El segundo grupo recibió el tratamiento anteriormente descrito con magnetoterapia de 100 Hz. El tercer grupo recibió rutina de fisioterapia y magnetoterapia placebo. La magnetoterapia se aplicó en 12 sesiones, 3 veces a la semana por 4 semanas; las frecuencias dependieron del grupo, y la intensidad para ambos grupos fue de 100 mT por 30 minutos en cada sesión. Los autores

concluyeron que los resultados mostraron una disminución del dolor sin llegar a presentar una diferencia significativa entre los 3 grupos.

En otro estudio realizado por Klüter et al. (2018) se comparó el uso de la magnetoterapia con un tratamiento conservador en el tratamiento del dolor y discapacidad en pacientes con diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial, el tratamiento consistió en la realización de ejercicios de Codman y aplicación de crioterapia 5 veces al día, en el grupo 1 se aplicó magnetoterapia con una frecuencia de 50Hz, con un campo de intensidad de 30 G, 25 minutos por sesión, 5 días a la semana por 3 semanas, mientras que el segundo recibió placebo. Se evaluó el dolor y la discapacidad concluyendo que ambos grupos mostraron mejoría sin presentar diferencias significativas entre sí.

Electroterapia

La electroterapia consiste a la aplicación de energía electromagnética para producir efectos biológicos y fisiológicos, con el fin de tratar los tejidos que se encuentren alterados. Existen distintas formas de clasificar las corrientes eléctricas, ya sea según la frecuencia, según los efectos en el organismo o según el tipo de onda. Nazlıgöl et al. (2018) realizaron un estudio en el que se tuvo por objetivo demostrar la efectividad de la corriente interferencial en el tratamiento del dolor y discapacidad en pacientes con diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial. Se aplicó tratamiento en ambos grupos, ambos recibieron ejercicio terapéutico, crioterapia y fármaco no esteroideo, en el grupo experimental además se aplicó corriente interferencial bipolar durante 20 minutos frecuencia modulada de 100Hz, y frecuencia portadora de 4000-4100 Hz evitando fenómeno de acomodación, durante 10 sesiones con una frecuencia diaria. Para la medición del dolor se utilizó la escala visual análoga EVA, puntuaciones Constant y el cuestionario de discapacidad de hombro (SDQ) midiendo al inicio del estudio, durante el estudio y un mes posterior al mismo. Los autores obtuvieron como resultado que la mejoría fue significativa en ambos grupos, sin diferencias estadísticas asociadas a la variable de la corriente interferencial, concluyendo que la aplicación de corriente interferencial no proporciona un beneficio adicional en el tratamiento del dolor. Otro estudio publicado por Ataya (2012) tuvo como objetivo determinar la eficacia de la estimulación eléctrica con microcorriente sobre el dolor, la propiocepción y la discapacidad funcional en pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial. Se aplicó tratamiento en el grupo control en modalidad placebo respecto a la corriente, y en el grupo experimental se aplicó estimulación de microcorriente de intensidad 30-40mA, frecuencia de pulso 10Hz, ancho de pulso 50ms, durante 20 minutos. La frecuencia del tratamiento fue de 3 sesiones por semana durante seis semanas. En los resultados obtenidos en comparación a la valoración inicial y final, se pudo observar una reducción de dolor significativa en el grupo experimental, por lo que se concluyó que la microcorriente es una alternativa para disminuir el dolor.

En otro estudio realizado por Ucurum et al. (2018) evaluó los efectos de diferentes métodos de electroterapia (Ultrasonido, corriente Interferencial y TENS) en el dolor y funcionalidad en pacientes con diagnóstico de pinzamiento subacromial. Todos los grupos recibieron tratamiento con compresas calientes y ejercicios. El grupo 1 recibió el tratamiento sin agente electrofísico, el grupo 2 recibió además corriente interferencial modulada 50-120Hz durante 20 min, el grupo 3 recibió TENS en modo convencional durante 20 minutos y el Grupo 4 recibió ultrasonido de 1.5 w/cm² durante 5 minutos, se aplicaron tres veces por semana durante cuatro semanas. Los resultados fueron favorables en todos los grupos sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre los 4 grupos en referencia al dolor, es decir, ninguno de los agentes demostró una diferencia estadística significativa respecto al grupo que solo recibió compresas y ejercicio.

Ondas de choque

Las ondas de choque son ondas acústicas que tienen una intensidad y presión muy elevadas, son destinadas para tratar principalmente el dolor y la cicatrización de tejidos suelen alcanzar presiones superiores en comparación con las ondas generadas por el ultrasonido. Se clasifican en radiales, si la energía se dispersa, y focales, si la energía converge en un punto. Duymaz (2019) realizó un ensayo clínico en el que se tuvo por objetivo identificar la eficacia de la terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales (rESWT) para el tratamiento del dolor y arco de movimiento en pacientes con diagnóstico de tendinitis calcificada del manguito rotador, el tratamiento se realizó por 4 semanas con una frecuencia de 4 días a la semana, al grupo uno se le aplicó terapia convencional que incluía ultrasonido (1,0 MHz, 5 minutos, continuo), estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (convencional, 20 minutos), ejercicios de estiramiento, movilizaciones de la articulación del hombro, y aplicaciones de hielo (15 minutos), al grupo 2 se le aplicó el tratamiento convencional descrito y además rESWT una vez por semana que consistió en 1.500 descargas con una frecuencia de 150 descargas por minuto. Las dimensiones de la zona focal fueron 5,5 mm, 5,5 mm y 35,3 mm, y el recorte fue

de 95 mm. Cuando se generó la energía mínima, la densidad de flujo se calculó en 1,23 mJ y la energía total en 2,59 mJ. La energía a 5 MPa fue de 1,77 mJ y 4,03 mJ, la región focal fue de 0,91 mJ a 5 mm y 1,91 mJ. Dado que el dolor podía ocurrir principalmente durante el primer tratamiento, todos los pacientes fueron tratados con una densidad de energía baja de 0,03 mJ/mm² durante los primeros cinco minutos, que luego se aumentó progresivamente a 0,28 mJ/mm². Cada sesión de rESWT tomó alrededor de 10 minutos. La aplicación de rESWT se realizó en los tendones supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular. En tratamientos sucesivos se utilizó una densidad energética de 0,28 mJ/mm². A partir de los resultados los autores concluyeron que la aplicación de rESWT es un método eficaz y no invasivo para reducir el dolor y aumentar el arco de movimiento.

En otro artículo publicado por Galasso et al. (2012) se tuvo por objetivo investigar la eficacia y la seguridad de la ESWT de baja energía para la tendinopatía no calcificante del manguito rotador. Se valoró la funcionalidad mediante la escala Constant y Murley (CMS). Para la realización del tratamiento se administraron dos sesiones de tratamiento, cada una de las cuales constaba de 3000 ondas de choque a un flujo de energía densidad de 0,068 mJ/mm², separados por un intervalo de 7 días. El tratamiento placebo consistió en el uso del mismo dispositivo en el que se desconectó el generador de ondas de choque. Los autores señalaron que se observó una mejora significativa en la puntuación total de CMS. Se descubrió que la ESWT es segura y bien tolerada y por primera vez, se demostró que los pacientes que sufren de la tendinopatía no calcificante del manguito rotador pueden beneficiarse de las ondas de choque de baja energía a corto plazo. Otros autores (Frizziero et al. 2017) realizaron un estudio en el que tuvieron por objetivo comparar la efectividad clínica de inyección de ácido hialurónico de bajo peso molecular vs la terapia de ondas de choque extracorpóreas de baja energía en el tratamiento del dolor en pacientes con diagnóstico de tendinopatía no calcificada del manguito rotador. El grupo uno recibió 3 inyecciones, mientras que el grupo 2 recibió tratamiento durante 4 sesiones de ondas de choque extracorpóreas de baja energía de 1600 disparos de 4Hz y densidad de energía de .15mJ/mm². Los parámetros de dolor fueron evaluados al inicio y final del tratamiento y una vez más 3 meses posteriores al mismo. Los pacientes de ambos grupos lograron una medición estadísticamente significativa respecto a la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad del hombro, a lo que se concluyó que ambas intervenciones son efectivas sin diferencias entre ellas.

Discusión y conclusión

La presente revisión tuvo por objetivo determinar la efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor de pacientes con tendinopatía del manguito rotador, posterior a la búsqueda se obtuvieron 133 artículos de los cuales fueron incluidos 51 de ellos. La síntesis mostrada anteriormente posterior a la búsqueda sistemática y la aplicación de los criterios de elegibilidad, mostraron evidencia sólida respecto al láser de alta intensidad, láser de baja intensidad en combinación con ejercicio terapéutico y ondas de choque en la disminución del dolor de este padecimiento.

La discusión que presentan los autores es que pese a la calidad de los ensayos clínicos encontrados no se presenta un acuerdo en las dosis y equipos utilizados, lo que se traduce en una la dificultad de agrupar los estudios, esto dificulta la estandarización de los tratamientos, así mismo la heterogeneidad estadística dificulta la elaboración de un análisis cuantitativo, por ello se ha utilizado el método de análisis cualitativo.

Finalmente se considera que para poder avanzar en el uso de los agentes físicos y dar respuesta a la efectividad de estos en los tratamientos de los pacientes que acuden a rehabilitación y fisioterapia se deben continuar las líneas de investigación y fomentar la práctica basada en evidencia.

Posterior a la revisión sistemática, los autores concluyen que:

- Se presenta evidencia sólida referente al uso del láser de alta intensidad para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de síndrome de pinzamiento subacromial, tendinitis, y tendinitis calcificada.
- Se presenta evidencia sólida referente al uso de láser de baja intensidad en combinación con ejercicio terapéutico para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador, incluyendo los diagnósticos de síndrome de pinzamiento subacromial y tendinitis.
- Se presenta evidencia sólida referente al uso de ondas de choque para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de tendinitis y tendinitis calcificada.

- Se presenta evidencia moderada referente al uso de magnetoterapia para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de pinzamiento subacromial, tendinitis, y tendinitis calcificada.
- Se presenta evidencia moderada referente al uso de diatermia para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador incluyendo los diagnósticos de pinzamiento subacromial, tendinitis, y tendinitis calcificada.
- Se presenta evidencia moderada referente al uso de estimulación eléctrica microcorriente y TENS para disminuir el dolor en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador.
- Según los estudios encontrados en esta revisión respecto a ultrasonido terapéutico, se considera que es inefectivo para disminuir el dolor en la tendinopatía del manguito rotador.

Se hace mención que las conclusiones derivadas de esta revisión fueron realizadas en función de los artículos localizados por el algoritmo de búsqueda, y seleccionados bajo los criterios de elegibilidad, se presenta la posibilidad de artículos existentes más allá de los límites de búsqueda que no se encuentran incorporados en esta revisión.

Bibliografía/Referencias

- Afzalifard, Z., Soltani, A., & Oskouei, A. E. (2022). The Effects of Magnet Therapy on Pain and Disability in Patients with Shoulder Impingement Syndrome. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies*, 10(1). <https://doi.org/10.5812/mejrh-130587>
- Aktas, I., Akgun, K., & Cakmak, B. (2006). Therapeutic effect of pulsed electromagnetic field in conservative treatment of subacromial impingement syndrome. *Clinical Rheumatology*, 26(8), 1234–1239. <https://doi.org/10.1007/s10067-006-0464-2>
- Albert, J., Meadeb, J., Guggenbuhl, P., Marin, F., Benkalfate, T., Thomazeau, H., & Chalès, G. (2007). High-energy extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis of the rotator cuff. *The journal of bone and joint surgery*, 89-B(3), 335–341. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.89b3.18249>
- Alfredo, P. P., Bjordal, J. M., Junior, W. S., Marques, A. P., & Casarotto, R. A. (2021). Efficacy of low-level laser therapy combined with exercise for subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 35(6), 851–860. <https://doi.org/10.1177/0269215520980984>
- Analan, P. D., Leblebici, B., & Adam, M. (2015). Effects of therapeutic ultrasound and exercise on pain, function, and isokinetic shoulder rotator strength of patients with rotator cuff disease. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(10), 3113–3117. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3113>
- Ataya, A. (2012). Efficacy of microcurrent electrical stimulation on pain, proprioception accuracy and functional disability in subacromial impingement: RCT. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*. <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/31139>
- Bal, A., Eksioğlu, E., Gurcay, E., Gulec, B., Karaahmet, O., & Cakci, A. (2009). Low-level laser therapy in subacromial impingement syndrome. *Photomedicine and laser surgery*, 27(1), 31–36. <https://doi.org/10.1089/pho.2007.2222>
- Bingöl, U., Altan, L., & Yurtkuran, M. (2005). Low-power laser treatment for shoulder pain. *Photomedicine and laser surgery*, 23(5), 459–464. <https://doi.org/10.1089/pho.2005.23.459>
- Dedes, V., Tzirogiannis, K., Polikandrioti, M., Dede, A. M., Nikolaidis, C., Mitseas, A., & Panoutsopoulos, G. I. (2019). Comparison of Radial Extracorporeal Shockwave Therapy versus Ultrasound Therapy in the Treatment of Rotator Cuff Tendinopathy. *Folia medica*, 61(4), 612–619. <https://doi.org/10.3897/folmed.61.e47916>
- Del Castillo-González, F., Ramos-Alvarez, J. J., Rodríguez-Fabián, G., González-Pérez, J., Jiménez-Herranz, E., & Varela, E. (2016). Extracorporeal shockwaves versus ultrasound-guided percutaneous lavage for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 52(2), 145–151.

- Dogan, S. K., Ay, S., & Evcik, D. (2010). The effectiveness of low laser therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized placebo controlled double-blind prospective study. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 65(10), 1019–1022. <https://doi.org/10.1590/s1807-59322010001000016>
- Duymaz, T. (2019). Comparison of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Traditional Physiotherapy in Rotator Cuff Calcific Tendinitis Treatment. *Archives of Rheumatology*, 34(3), 281-287. <https://doi.org/10.5606/archrheumatol.2019.7081>
- Ebenbichler, G. R., Erdogmus, C. B., Resch, K. L., Funovics, M. A., Kainberger, F., Barisani, G., Aringer, M., Nicolakis, P., Wiesinger, G. F., Baghestanian, M., Preisinger, E., Weinstabl, R., & Fialka-Moser, V. (1999). Ultrasound Therapy for Calcific Tendinitis of the Shoulder. *The New England Journal of Medicine*, 340(20), 1533-1538. <https://doi.org/10.1056/nejm199905203402002>
- Elsodany, A. M., Alayat, M. S. M., Ali, M. M. E. & Khaprani, H. M. (2018). Long-Term Effect of Pulsed Nd:YAG Laser in the Treatment of Patients with Rotator Cuff Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Photomed Laser Surg*, 36(9), 506-513. doi: 10.1089/pho.2018.4476.
- Eslamian, F., Shakouri, S. K., Ghojzadeh, M., Nobari, O. E. y Eftekharsadat, B. (2012). Effects of low-level laser therapy in combination with physiotherapy in the management of rotator cuff tendinitis. *Lasers Med Sci*, 27(5), 951-958. doi: 10.1007/s10103-011-1001-3
- Eyigor, C., Eyigor, S., & Kivilcim Korkmaz, O. (2010). Are intra-articular corticosteroid injections better than conventional TENS in treatment of rotator cuff tendinitis in the short run? A randomized study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 46(3), 315–324.
- Farr, S., Sevelde, F., Mäder, P., Graf, A., Petje, G., & Sabeti-Aschraf, M. (2011b). Extracorporeal shockwave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(12), 2085-2089. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1479-z>
- Fatima, A., Ahmad, A., Gilani, S. A., Darain, H., Kazmi, S., & Hanif, K. (2022). Effects of High-Energy Extracorporeal Shockwave Therapy on Pain, Functional Disability, Quality of Life, and Ultrasonographic Changes in Patients with Calcified Rotator Cuff Tendinopathy. *BioMed Research International*, 2022, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2022/1230857>
- Frizziero, A., Vittadini, F., Barazzuol, M., Gasparre, G., Finotti, P., Meneghini, A., Maffulli, N., & Masiero, S. (2017). Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acidinjection for the treatment of painful non-calcific rotator cufftendinopathies: preliminary results. *The Journal of sportsmedicine and physical fitness*, 57(9), 1162–1168. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06408-2>
- Frizziero, A., Vittadini, F., Barazzuol, M., Gasparre, G., Finotti, P., Meneghini, A., Maffulli, N., & Masiero, S. (2017). Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acidinjection for the treatment of painful non-calcific rotator cufftendinopathies: preliminary results. *The Journal of sportsmedicine and physical fitness*, 57(9), 1162–1168. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06408-2>
- Galace, D., Marcondes, F. B., Monteiro, R. L., Rosa, S. G., Maria, P., & Fukuda, T. Y. (2014). Pulsed Electromagnetic Field and Exercises in Patients With Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(2), 345–352. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.09.022>
- Galasso, O., Amelio, E., Riccelli, D. A., & Gasparini, G. (2012). Short-term outcomes of extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic non-calcific tendinopathy of the supraspinatus: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-86>
- Imran, M. (2017). Effects of Therapeutic Ultrasound and Manual Physiotherapy in Shoulder Impingement Syndrome in Volleyball Players. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:81095892?utm_source=wikipedia
- Ioppolo, F., Tattoli, M., Di Sante, L., Attanasi, C., Venditto, T., Servidio, M., Cacchio, A., & Santilli, V. (2012). Extracorporeal Shock-Wave Therapy for Supraspinatus Calcifying Tendinitis: A Randomized Clinical Trial Comparing Two Different Energy Levels. *Physical therapy*, 92(11), 1376-1385. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110252>
- Klüter, T., Krath, A., Stukenberg, M., Gollwitzer, H., Harrasser, N., Knobloch, K., Maffulli, N., Hausdorf, J., & Gerdsmeyer, L. (2018). Electromagnetic transduction therapy and shockwave therapy in 86 patients with rotator cuff tendinopathy: A prospective randomized controlled trial. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 37(4), 175–183. <https://doi.org/10.1080/15368378.2018.1499030>

- Klüter, T., Krath, A., Stukenberg, M., Gollwitzer, H., Harrasser, N., Knobloch, K., Maffulli, N., Hausdorf, J., & Gerdesmeyer, L. (2018). Electromagnetic transduction therapy and shockwave therapy in 86 patients with rotator cuff tendinopathy: A prospective randomized controlled trial. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 37(4), 175–183. <https://doi.org/10.1080/15368378.2018.1499030>
- Kolk, A., Yang, K. G., Tamminga, R., & van der Hoeven, H. (2013). Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis: a prospective randomised double-blind placebo-controlled multicentre trial. *The bone & joint journal*, 95-B(11), 1521–1526. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B11.31879>
- Leong, H. T., Fu, S., He, X., Oh, J. H., Yamamoto, N., & Yung, S. H. P. (2019). Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 51(9), 627–637. <https://doi.org/10.2340/16501977-2598>
- Li, C., Li, Z., Shi, L., Wang, P., Gao, F., & Sun, W. (2021). Effectiveness of Focused Shockwave Therapy versus Radial Shockwave Therapy for Noncalcific Rotator Cuff Tendinopathies: A Randomized Clinical Trial. *BioMed research international*, 2021, 6687094. <https://doi.org/10.1155/2021/6687094>
- Li, W., Zhang, S. X., Yang, Q., Li, B. L., Meng, Q. G., & Guo, Z. G. (2017). Effect of extracorporeal shock-wave therapy fortreating patients with chronic rotator cuff tendonitis. *Medicine*, 96(35), e7940. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000007940>
- Lin, M., Chiu, H., Shih, Z., Lee, P., Li, P., Guo, C., Luo, Y., Lin, S., Lin, K., Hsu, Y., Pang, A., & Pang, W. (2019). Two Transcutaneous Stimulation Techniques in Shoulder Pain: Transcutaneous Pulsed Radiofrequency (TPRF) versus Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): A Comparative Pilot Study. *Pain Research & Management*, 2019, 2823401 <https://doi.org/10.1155/2019/2823401>
- Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDRO). *The Australian journal of physiotherapy*, 48(1), 43-49. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(14\)60281-6](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60281-6)
- Nazligül, T., Akpınar, P., Aktas, I., Unlu Ozkan, F., & Cagliyan Hartevioglu, H. (2018). The effect of interferential current therapy on patients with subacromial impingement syndrome: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(3), 351–357. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04743-8>
- Nazligül, T., Zinnuroğlu, M., Aktas, I., Ozkan, F. U., & Hartevioglu, H. C. (2018). The effect of interferential current therapy on patients with subacromial impingement syndrome: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3). <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04743-8>
- Notarnicola, A., Covelli, I., Macchiarola, D., Bianchi, F. P., Cassano, G. D., & Moretti, B. (2023). The Efficacy of Temperature-Controlled High-Energy Polymodal Laser Therapy in Tendinopathy of the Shoulder. *Journal of clinical medicine*, 12(7), 2583. <https://doi.org/10.3390/jcm12072583>
- Otadi, K., Hadian, M. R., & Jalaie, S. (2012b). The beneficial effects of adding low level laser to ultrasound and exercise in Iranian women with shoulder tendonitis: A randomized clinical trial1. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(1), 13-19. <https://doi.org/10.3233/bmr-2012-0305>
- Otadi, K., Hadian, M. R., Olyaei, G., & Jalaie, S. (2012). The beneficial effects of adding low level laser to ultrasound and exercise in Iranian women with shoulder tendonitis: a randomized clinical trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 25(1), 13–19. <https://doi.org/10.3233/BMR-2012-0305>
- Paolucci, T., Pezzi, L., Centra, M. A., Porreca, A., Barbato, C., Bellomo, R. G., & Saggini, R. (2020). Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with painful shoulder impingement syndrome: a comparative study. *The Journal of international medical research*, 48(2), 300060519883090. <https://doi.org/10.1177/0300060519883090>
- Pérez, R., & Pérez, Z. M. (2015). Ventajas de la electroforesis, la magnetoterapia y el ejercicio en las lesiones calcificadas de hombro. *Revista Cubana de Medicina Física Y Rehabilitación*, 7(2), 149–159. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2015/cfr152d.pdf>
- Rabini, A., Piazzini, D. B., Bertolini, C., Deriu, L., Saccomanno, M. F., Santagada, D. A., Sgadari, A., Bernabei, R., Fabbriani, C., Marzetti, E. & Milano, G. Effects of Local Microwave Diathermy on Shoulder Pain and Function in Patients With Rotator Cuff Tendinopathy in Comparison to Subacromial Corticosteroid Injections: A Single-Blind Randomized Trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42 (3). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22281781/>

- Rahman, D., Uddin, Z., Jahan, I., Uddin, S., & Haque, M. (2015). Comparison of Effectiveness of Manual Therapy vs Ultrasound Therapy for Shoulder Pain due to Secondary Impingement. *MOJ Orthopedics & Rheumatology*, 3(3).<https://doi.org/10.15406/mojor.2015.02.00051>
- Rueda, J. L., & Mesa, F. (2016). Manguito de los rotadores: epidemiología, factores de riesgo, historia natural de la enfermedad y pronóstico. Revisión de conceptos actuales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 30, 2-12. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2016.09.001>
- Santamato, A., Solfrizzi, V., Panza, F., Tondi, G., Frisardi, V., Leggin, B. G., Ranieri, M., & Fiore, P. (2009). Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Physical therapy*, 89(7), 643–652. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080139>
- Schmitt, J., Haake, M., Tosch, A., Hildebrand, R., Deike, B., & Griss, P. (2001). Low-energy extracorporeal shock-wave treatment (ESWT) for tendinitis of the supraspinatus. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 83 (6), 873-876. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.83B6.0830873>
- Segundo, R. S., Molins, J., Valdés, M., & Fernández, T. (2008). Tratamiento conservador del síndrome subacromial. Ultrasonidos frente a placebo. Un ensayo clínico. *Rehabilitación*, 42(2), 61-66. [https://doi.org/10.1016/s0048-7120\(08\)73615-6](https://doi.org/10.1016/s0048-7120(08)73615-6)
- Solís de la Paz, D., & Peñate Brito, J. B. (2011). Terapia combinada con magneto, láser y ejercicios en la tendinitis de hombro: Servicio de Rehabilitación Integral José Jacinto Milanés. Junio 2007-junio 2008. *Revista médica electrónica*, 33(1), 68–74. <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202011/vol1%20201>
- Solís, D., & Peñate, J. B. (2011). Terapia combinada con magneto, láser y ejercicios en la tendinitis de hombro: Servicio de Rehabilitación Integral José Jacinto Milanés. Junio 2007-junio 2008. *Revista Médica Electrónica*, 33(1), 68–74. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1684-18242011000100010&lng=es#:~:text=Se%20conformaron%20dos%20grupos%20con%2042%20pacientes%2C%20uno
- Ucurum, S. G., Kaya, D., Kayali, Y., Aşkın, A., & Tekindal, M. A. (2018). Comparison of different electrotherapy methods and exercise therapy in shoulder impingement syndrome: A prospective randomized controlled trial. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 52(4), 249-255. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2018.03.005>
- Van Tulder, M., Furlan, A. D., Bombardier, C., & Bouter, L. (2003). Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, 28(12), 1290-1299. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000065484.95996.af>
- Yazmalar, L., Sariyildiz, M. A., Batmaz, İ., Alpayci, M., Burkan, Y. K., Özkan, Y. K., Okçu, M., & Çevik, R. (2016). Efficiency of therapeutic ultrasound on pain, disability, anxiety, depression, sleep and quality of life in patients with subacromial impingement syndrome: A randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(4), 801-807. <https://doi.org/10.3233/bmr-160692>
- Yeldan, I., Cetin, E., & Ozdincler, A. R. (2009). The effectiveness of low-level laser therapy on shoulder function in subacromial impingement syndrome. *Disability and rehabilitation*, 31(11), 935–940. <https://doi.org/10.1080/09638280802377985>
- Yilmaz Kaysin, M., Akpinar, P., Aktas, I., Unlü Ozkan, F., Silte Karamanlioglu, D., Cagliyan Hartevioglu, H. & Vural, N. (2018) Effectiveness of Shortwave Diathermy for Subacromial Impingement Syndrome and Value of Night Pain for Patient Selection. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 97(3). <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/52703>
- Yılmaz, M., Eroglu, S., Dundar, U. y Toktas, H. (2022). The effectiveness of high-intensity laser therapy on pain, range of motion, functional capacity, quality of life, and muscle strength in subacromial impingement syndrome: a 3-month follow-up, double-blinded, randomized, placebo-controlled trial. *Lasers in medical science*, 37(1), 241–250. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03224-7>
- Yılmaz, M., Eroglu, S., Dundar, U. y Toktas, H. (2022). The effectiveness of high-intensity laser therapy on pain, range of motion, functional capacity, quality of life, and muscle strength in subacromial impingement syndrome: a 3-month follow-up, double-blinded, randomized, placebo-controlled trial. *Lasers in medical science*, 37(1), 241–250. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03224-7>
- Zaki, Z., Ravanbod, R., Schmitz, M., & Abbasi, K. (2022). Comparison of low level and high power laser combined with kinesiology taping on shoulder function and musculoskeletal sonography parameters in subacromial impingement syndrome: a Randomized placebo-controlled trial. *Physiotherapy theory and practice*, 38(13), 2514–2525. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1934926>