



Facultad de Medicina
Universidad De La Frontera
Kinesiología



**Efectividad de las modalidades de
fisioterapia, en epicondilitis lateral de codo,
en términos de dolor y fuerza de agarre.
Revisión sistemática y metanálisis.**

Autores: Tania Valeska Bustamante Bustamante.

Daniela Nicol Zambrano Cuevas.

Docente guía: Klga. Jacqueline Inostroza Quiroz.

RESUMEN

Introducción: La lesión por uso repetitivo más común del codo es la epicondilitis lateral, con una prevalencia de 1 a 3 % en la población general. Como parte del manejo de la epicondilitis es frecuente la prescripción de la Fisioterapia, pero la modalidad más efectiva de tratamiento y la duración del programa son aún motivo de debate. Dentro de las modalidades electroterapéuticas utilizadas se encuentra: el ultrasonido, la terapia de ondas de choque extracorpóreas, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y terapia con láser.

Objetivo: “Determinar la efectividad de las modalidades de fisioterapia, para el tratamiento de epicondilitis lateral de codo, en términos de dolor y fuerza de agarre.”.

Estrategia de búsqueda: La búsqueda se realizó en las bases de datos: EMBASE, LILACS, Cochrane y Pubmed. Además se utilizó Medline (EBSCO HOST). Los dos revisores de forma independiente T.B y D.Z, realizaron la eliminación según título y abstract de los artículos. De esta misma forma, una vez recuperado el texto completo de los artículos, se eliminaron tras un análisis de este, teniendo como determinante el grado de cumplimiento de los criterios de elegibilidad que tienen los estudios. Si existía alguna duda respecto a un estudio, se tomaba la decisión en conjunto, y en caso de no llegar a un acuerdo entre los revisores respecto a la interpretación de algunos estudios, se recurre a la opinión del tercer revisor J.I, quien toma la decisión de incluir o excluir el artículo.

Resultados: Se ingresaron un total de 208 artículos, que mediante un exhaustivo proceso de selección, resultaron 10 estudios elegidos, donde se obtuvieron 6 comparaciones de terapias las cuales consisten en ondas de choque versus láser; ondas de choque versus placebo; ultrasonido versus placebo; láser versus placebo; láser versus ejercicios pliométricos y ondas de choque versus ultrasonido, sus principales resultados fueron para las variables de dolor, fuerza de agarre, calidad de vida y funcionalidad. Respecto a la comparación de ondas de choque versus placebo se logró efectuar un metanálisis, solo para la variable de dolor y fuerza de agarre, los cuales se subdividieron en 2 grupos, después del tratamiento y a tres meses de seguimiento posterior al tratamiento.

Conclusión: Con esta revisión sistemática y la realización de un metanálisis, se pudo determinar la efectividad de la terapia de ondas de choque la cual provoca disminución del dolor, teniendo solo efecto a corto plazo. La terapia de láser se comprobó que es efectiva en cuanto a la disminución de dolor, pero se necesita mayor información sobre esta intervención, la terapia de ultrasonido no demuestro ser efectiva para la disminución de dolor y aumento en la fuerza de agarre y por último, el tratamiento con TENS, no se encontraron ensayos clínicos, que cumplieran con nuestros criterios de inclusión, lo que conlleva a que se deben realizar más investigaciones para ésta fisioterapia.

Todas las modalidades de fisioterapia que se incluye en esta revisión, se puede reconocer que se necesita mayor investigación, con mejor calidad metodológica, con una población más amplia y con resultados a largo plazo, para así tener una

evidencia más concreta sobre la efectividad de las diversas fisioterapias utilizadas para la epicondilitis lateral de codo.

ABSTRACT

Introduction: The most common repetitive use lesion of the elbow is lateral epicondylitis, with a prevalence of 1 to 3% in the general population. As part of the management of epicondylitis, the prescription of Physiotherapy is frequent, but the most effective treatment modality and the duration of the program are still a matter of debate. Among the electro therapeutic modalities used are: ultrasound, extracorporeal shock wave therapy, transcutaneous electrical nerve stimulation and laser therapy.

Objective: "To determine the effectiveness of physiotherapy modalities for the treatment of lateral elbow epicondylitis, in terms of pain and grip strength."

Search strategy: The search was performed in the databases: EMBASE, LILACS, Cochrane and Pubmed. In addition, Medline (EBSCO HOST) was used. The two reviewers independently T.B and D.Z, carried out the elimination according to title and abstract of the articles. In this way, once the full text of the articles was recovered, they were eliminated after an analysis of this, having as a determinant the degree of compliance with the eligibility criteria that the studies have. If there was any doubt about a study, the decision was made jointly, and in case of not reaching an agreement between the reviewers regarding the interpretation of some studies, the opinion of the third reviewer JI is used, who makes the decision to include or exclude the article.

Results: A total of 208 articles were entered, which through an exhaustive selection process, resulted in 10 chosen studies, where 6 comparisons of therapies were obtained, which consist of shock waves versus laser; shock waves versus placebo; ultrasound versus placebo; laser versus placebo; laser versus plyometric exercises and shock waves versus ultrasound, its main results were for the variables of pain, grip strength, quality of life and functionality. Regarding the comparison of shock waves versus placebo, a meta-analysis was performed, only for the variable of pain and grip strength, which were subdivided into 2 groups, after treatment and at 3 months of follow-up after treatment.

Conclusion: With this systematic review and the performance of a meta-analysis, it was possible to determine the effectiveness of shock wave therapy which causes pain reduction, having only short-term effect.

With regard to laser therapy it was found to be effective in terms of pain reduction, but more information is needed about this intervention, ultrasound therapy does not prove to be effective for reducing pain and increasing grip strength and Finally, the treatment with TENS, no clinical trials were found that met our inclusion criteria, which means that more research should be done for this physiotherapy.

All the physiotherapy modalities included in this review can be recognized that more research is needed, with better methodological quality, with a broader population and with long-term results, in order to have more concrete evidence on the effectiveness of the various physiotherapies used for lateral epicondylitis of the elbow.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, quiero agradecer de forma muy especial a mi familia, que sin su apoyo y sin su ayuda incondicional no habría logrado cumplir este objetivo, por entregarme todas las herramientas para poder ser la persona que soy hoy en día. Gracias por todo su esfuerzo y sacrificio que han hecho, para que yo pudiera cumplir uno de tantos sueños. Quiero agradecer a mi abuelo que me enseñó grandes virtudes y que hoy me está cuidando del cielo.

En segundo lugar y no menos importante quiero agradecer a mi pololo por animarme y darme fuerza en los momentos difíciles y por acompañarme en este largo camino.

A mi amiga y compañera de tesis Daniela, quiero darte las gracias por el apoyo, la paciencia. Realmente fuimos una muy buena dupla, fue un hermoso proceso el que realizamos juntas, se construyeron muy buenas anécdotas y no solo me refiero al término de esta tesis si no que el proceso universitario.

Agradezco toda su paciencia y ayuda a nuestra docente guía, la Klga. Jacqueline Inostroza, ya que tuvo la mejor disposición, con su tiempo y sabiduría para guiarnos en este trabajo. También agradecer a la Klga. María José Oliveros por su apoyo en el desarrollo de esta tesis, aclarando todas nuestras inquietudes, y compartiendonos sus conocimientos. A todas las personas que estuvieron presente en mi formación académica, les agradezco por enseñarme y prepararme para ser una profesional.

Tania Bustamante

Quisiera agradecer en primer lugar a mi familia, a mis padres por el apoyo constante, no tan solo en esta etapa, sino que durante todos estos años de formación profesional, que se traducen a mucho sacrificio por parte de ellos para poder cumplir mis metas. A mi hermana darle las gracias por su preocupación, cariño y por estar siempre presente con disposición a ayudar.

Todo este trabajo no hubiera sido posible sin la gran ayuda de Tania Bustamante, mi compañera en esta tesis. Agradecerle por hacer más ameno este proceso y no tan solo por entregar grandes aportes en nuestra tesis, sino que también darle gracias por la amistad y confianza, porque sin duda has sido un gran apoyo en estos últimos años universitarios.

No quisiera dejar fuera a todas las personas que conocí este año durante mis actividades laborales, hacer una mención especial a mis jefes y compañeros de trabajo, por su comprensión, paciencia y confianza entregada en este tiempo, por darme animo durante este proceso y proporcionar facilidades para cumplir este desafío de trabajar y realizar mi tesis, que sin duda me apporto grandes enseñanzas, experiencias, crecimiento personal y aprender más sobre el trabajo en equipo.

Agradecer a nuestra profesora guía, la Klga. Jacqueline Inostroza, por su paciencia, buena disposición ante la necesidad de ayuda y por su compromiso de guiarnos constantemente durante este año, para lograr concretar este trabajo.

También estuvo presente la ayuda de la Klga. María José Oliveros, agradecer su buena voluntad, su disposición para ayudarnos a aclarar nuestras dudas y aportar con sus conocimientos.

Daniela Zambrano C.

ÍNDICE

Resumen	2
Abstract	4
Índice	8
Listado de tablas y figuras	11
Listado de acrónimos	15
Introducción	16
Justificación	18
OBJETIVOS	21
Objetivo General:	21
Objetivos Específicos:	21
1 Marco teórico	22
1.1 Epicondilitis lateral.	22
1.1.1 Causas:	22
1.1.2 Tratamiento.	24
1.2 Fisioterapia.	24
1.2.1 Ultrasonido.	25
1.2.2 Terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT).	28

1.2.3	Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS).	34
1.2.4	Terapia láser.	37
2	MATERIAL Y MÉTODO	39
2.1	Tipo del estudio.	39
2.2	Criterios de elegibilidad de estudios.	40
2.3	Tipo de medida de resultado:	42
2.4	Estrategia de búsqueda.	42
2.5	Recolección y análisis de datos	44
2.5.1	Selección de artículos.	44
2.5.2	Extracción y manejo de datos	45
2.6	Evaluación del riesgo de sesgo en artículos incluidos.	47
3	RESULTADOS	50
3.1	Descripción de los estudios	50
3.1.1.	Resultados de la búsqueda	50
3.1.2.	Estudios incluidos	52
3.1.3.	Resultados de la evaluación de riesgo de sesgo	55
3.1.4.	Evaluación de la heterogeneidad	56
3.2	Resumen de los hallazgos	57
4	Análisis y presentación de datos.	62
4.1	Ondas de choque VS Laser.	62

4.2	Ondas de choque VS Placebo.	63
4.3	Ultrasonido VS placebo	66
4.4	Laser VS placebo.	67
4.5	Laser VS ejercicio polimétrico	68
4.6	Ondas de choque VS Ultrasonido.	69
5	Discusión	70
5.1	Comparación Ondas de choque VS Placebo con Metanálisis.	74
5.1.1	Metanálisis de dolor:	75
5.1.2	Metanálisis de fuerza de agarre:	76
	Conclusiones	78
	Bibliografía	80

LISTADO DE TABLAS Y FIGURAS

Listados de figuras

FIGURA: 1 TRATAMIENTO PUNTUAL DE LA EPICONDILITIS HUMERAL RADIAL CON ONDAS DE CHOQUE FOCALES	28
FIGURA: 2 RELAJAMIENTO POSTERIOR DE LOS EXTENSORES DEL ANTEBRAZO Y TRATAMIENTO DE PUNTOS DE GATILLO ADICIONALES EN LA MUSCULATURA CON ONDAS DE CHOQUE RADIALES	29
FIGURA: 3 FLUJOGRAMA DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	¡Error! Marcador no definido.
FIGURA: 4 RESUMEN EN PORCENTAJE DE LOS NIVELES DE RIESGO DE SESGO ENCONTRADOS EN LOS ARTÍCULOS (EXTRAÍDO CON REVMAN).	61
FIGURA: 5 GRÁFICO DE LA VARIABLE DOLOR. COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS LASER	70
FIGURA: 6 GRÁFICO DE LA VARIABLE FUERZA DE AGARRE. COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS LASER	70
FIGURA: 7 GRÁFICO DE LA VARIABLE DOLOR. COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO Y SUS RESPECTIVOS GRUPOS	72
FIGURA: 8 GRÁFICO DE LA VARIABLE FUERZA DE AGARRE PARA LA COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO Y SUS RESPECTIVOS SUBGRUPOS.	73
FIGURA: 9 GRÁFICO DE LA VARIABLE FUNCIONALIDAD PARA LA COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO.	73
FIGURA: 10 GRÁFICO DE LA VARIABLE CALIDAD DE VIDA PARA LA COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO.	73
FIGURA: 11 GRÁFICO DE LA VARIABLE DOLOR PARA COMPARACIÓN ULTRASONIDO VS PLACEBO.	74
FIGURA: 12 GRÁFICO DE LA VARIABLE FUERZA DE AGARRE PARA COMPARACIÓN ULTRASONIDO VS PLACEBO.	74

FIGURA: 13 GRÁFICO DE LA VARIABLE FUNCIONALIDAD PARA COMPARACIÓN ULTRASONIDO VS PLACEBO.	75
FIGURA: 14 : GRÁFICO DE LA VARIABLE CALIDAD DE VIDA PARA COMPARACIÓN ULTRASONIDO VS PLACEBO.	75
FIGURA: 15 GRÁFICO DE VARIABLE DOLOR PARA COMPARACIÓN LASER VS PLACEBO.	76
FIGURA: 16 GRÁFICO DE VARIABLE FUERZA DE AGARRE PARA COMPARACIÓN LASER VS PLACEBO.	76
FIGURA: 17 GRÁFICO DE VARIABLE FUNCIONALIDAD PARA COMPARACIÓN LASER VS PLACEBO.	76
FIGURA: 18 GRAFICO DE VARIABLE DOLOR PARA COMPARACIÓN LASER VS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS	77
FIGURA: 19 GRÁFICO DE VARIABLE FUERZA DE AGARRE PARA COMPARACIÓN LASER VS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS	77
FIGURA: 20 GRÁFICO DE VARIABLE DOLOR PARA COMPARACIÓN ONDAS DE CHOQUE VS ULTRASONIDO.	77

Listado de tablas

TABLA 1 RESUMEN DE TÉRMINOS LIBRES Y TÉRMINOS MESH	40
TABLA 2 RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS DE CADA UNA DE LAS BASES.	44
TABLA 3 EXTRACCIÓN DE DATOS DE LOS ARTÍCULOS INCLUIDOS.(G.E: GRUPO EXPERIMENTAL; G.C: GRUPO CONTROL)	48
TABLA 4 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / GÜL DEVRİMSEL, 2014	51
TABLA 5 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / BRYAN CHUNG.2004	51
TABLA 6 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / SPEED C, 2002.	53
TABLA 7 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / CEYDA AK×N, 2010	54
TABLA 8 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / LIZ KIT YIN LAM, 2007	54
TABLA 9 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / CAPAN N, 2016.	55
TABLA 10 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / STAPLES, 2008	56
TABLA 11 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / STERGIOULAS, 2007	58
TABLA 12 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / PAWEŁ LIZIS, 2015	58
TABLA 13 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO / RAZAVIPOUR, 2018	59
TABLA 14 ARTÍCULOS INCLUIDOS EN METANÁLISIS PARA LA VARIABLE DOLOR	62
TABLA 15 ARTÍCULOS INCLUIDOS EN METANÁLISIS PARA LA VARIABLE FUERZA DE AGARRE	62
TABLA 16 COMPARACIÓN DE LASER VS ONDAS DE CHOQUE CON SUS RESPECTIVAS VARIABLES	65
TABLA 17 COMPARACIÓN DE ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO PARA SUS VARIABLES	65
TABLA 18 SUBGRUPO DE ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO, VARIABLE DOLOR POST TRATAMIENTO	66

TABLA 19 SUBGRUPO DE ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO, VARIABLE DOLOR 3 MESES DE SEGUIMIENTO	66
TABLA 20 SUBGRUPO DE ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO PARA VARIABLE FUERZA DE AGARRE	67
TABLA 21 SUBGRUPO DE ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO PARA VARIABLE FUERZA DE AGARRE	67
TABLA 22 COMPARACIÓN DE ULTRASONIDO VS PLACEBO Y SUS VARIABLES	68
TABLA 23 COMPARACIÓN DE LASER VS PLACEBO Y SUS VARIABLES	68
TABLA 24 COMPARACIÓN DE LASER VS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS Y SUS VARIABLES	69
TABLA 25 COMPARACIÓN DE ONDAS DE CHOQUE VS ULTRASONIDO Y SUS VARIABLES	69

LISTADO DE ACRÓNIMOS

ESWT: Terapia de onda de choque extracorpórea.

TENS: Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea.

TTA: Trastorno traumático acumulativo.

EESS: Extremidades superiores.

ECRB: Extensor corto radial del carpo.

US: Ultrasonido.

RSW: Ondas de choque radiales.

MEC: Matriz extracelular.

FSW: Ondas de choque focales.

GABA: Acido aminobutírico

ATP: Adenosina Trifosfato.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones por trauma acumulativo son lesiones de tejidos blandos crónicas, producidas por un daño físico que se produce a través de un periodo de tiempo y están caracterizadas por el sobre uso o esfuerzo repetido de ciertas articulaciones y sus tejidos blandos circundantes. Este concepto se basa en la teoría de que cada repetición de alguna actividad produce un micro trauma, dando como resultado el deterioro de la estructura. Estas lesiones se producen generalmente cuando se rebasa la capacidad de respuesta del sujeto o la temporalidad necesaria para la recuperación biológica de los tejidos, y están ligadas al tipo de ocupación del paciente, condiciones de trabajo que ejecuta y su perfil psicológico, incluidas sus motivaciones (1).

En la actualidad las lesiones en tejidos blandos de la extremidad superior por actividades repetitivas y exceso de trabajo, son muy habituales, siendo la región del codo una de ellas.

La lesión por uso repetitivo más común del codo es la epicondilitis lateral, con una prevalencia de 1 a 3 % en la población general, siendo el grupo de deportistas el que tiene mayor incidencia, ya que podemos encontrar que en el tenis, estadísticamente se valora que un 40-50% de jugadores profesionales han presentado esta afección, correspondiendo al 75-85% de los problemas del codo.

Esta patología afecta con mayor frecuencia al sexo masculino, es característica en la edad media de la vida, ya que se da entre los 30-50 años, con preferencia el brazo dominante y raramente es bilateral.

Como parte del manejo de la epicondilitis es frecuente la prescripción de la Fisioterapia, pero la modalidad más efectiva de tratamiento y la duración del programa son aún motivo de debate. El protocolo clásico descrito por Nirschl hace ya varias décadas sigue vigente y se enfoca en el aumento progresivo de la fuerza, resistencia y estiramientos de los músculos del antebrazo (1).

Dentro de las modalidades electroterapéuticas utilizadas se encuentra: el ultrasonido que es un método comúnmente utilizado y causa un aumento de la síntesis de proteínas en el uso de baja intensidad, la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) que es un tratamiento relativamente nuevo y su función radica en los pulsos de presión focalizados que pueden causar la regeneración tisular en el sitio específico, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) que estimula el sistema nervioso mediante el uso de pulsos eléctricos para reducir el dolor, hasta la terapia con láser que se utiliza pulsos de láser de bajo nivel para inducir función, todas estas terapias podrían tener valor en el tratamiento de epicondilitis lateral (2).

Para llevar a cabo nuestra investigación hemos propuesto realizar una revisión sistemática, que consiste en un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias (3), identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica. Esta revisión sistemática aportará una base científica actualizada sobre la efectividad de las modalidades fisioterapéuticas usadas comúnmente

durante el tratamiento de esta patología, facilitando la toma de decisión clínica por parte de los profesionales de la salud, entregando una recomendación terapéutica, según datos y conclusiones concretas entregadas en este estudio.

JUSTIFICACIÓN

Para la realización de esta revisión sistemática contamos con el acceso a la gran mayoría de las bases de datos, de donde podemos extraer información de los ensayos clínicos, que nos puedan ayudar a concluir y dar resultados a nuestra pregunta de investigación. además disponemos del tiempo necesario para realizar nuestro estudio, y nos significa un bajo costo para concretar la investigación por el tipo de diseño, lo que resulta ser un estudio factible, teniendo en cuenta que la epicondilitis se considera una lesión laboral, considerada también como un trastorno traumático acumulativo (TTA), en donde la persona realiza trabajos con esfuerzos repetitivos, convirtiéndola en una de las patologías más frecuentes de EE.SS, y al ser una de las patologías más comunes que se encuentran en el que hacer laboral del kinesiólogo, vamos a otorgar evidencia científica, para avalar que el uso de las distintas modalidades fisioterapéuticas comúnmente usadas por el clínico para la rehabilitación de la persona con epicondilitis, ya que si bien se conoce la utilidad de las modalidades fisioterapéuticas, no existe una revisión sistemática de la literatura que pueda entregar al kinesiólogo una conclusión de todos los estudios previamente realizados, sobre los reales resultados que estos pueden tener, como complemento en la rehabilitación kinésica para epicondilitis, y así fundamentar su uso en la práctica diaria, generando interés por parte de los

profesionales, en cuanto a descubrir bien los resultados que tiene la aplicación de ciertas modalidades terapéuticas, para realizar un tratamiento más efectivo, considerando que esta patología, incluye grandes costos.

El desarrollo de esta revisión, se propone en base a que no existen investigaciones previas con este tipo de diseño (revisión sistemática) donde propongan una conclusión sólida, considerando las distintas modalidades de fisioterapia y además que realice análisis entre subgrupos, también se entregará nuevos resultados a partir de ensayos clínicos disponibles y actualizados, aportando información objetiva en cuanto a que fisioterapia es la más recomendada de acuerdo a sus resultados y análisis científico.

En el desarrollo de esta investigación se procuró el cumplimiento de los principios que sustentan las normas éticas como: el valor de la pregunta de investigación, rigor metodológico, investigadores científicamente calificados, evaluación independiente del protocolo y por último, se espera cumplir con la publicación puntual y precisa de los resultados

También es pertinente mencionar que los autores del estudio no poseen conflictos de interés, entendido como el conflicto ocurrido cuando el juicio del profesional en relación con su interés primario se ve influido indebidamente por un interés secundario, como el provecho económico o el afán de notoriedad, en este sentido, en el área de estudio “fisioterapia” no existen fuentes de financiamiento que supongan un importante conflicto

La relevancia clínica que aporta que este estudio, cobra importancia ya que, aportará con el fundamento de la aplicación de distintas modalidades de fisioterapia en epicondilitis, proporcionando conocimientos basados en evidencia científica, para la toma de decisión clínica, según los objetivos de tratamientos planteados por los profesionales, de esta forma podemos instaurar la relevancia de estas modalidades fisioterapéuticas para que sea considerada una buena opción terapéutica como complemento dentro de las sesiones kinésicas, y así entregar al paciente un tratamiento que signifique una mejora en su bienestar en cuanto al dolor, funcionalidad y calidad de vida, aspectos fundamentales a considerar en esta patología.

OBJETIVOS

Objetivo General:

“Determinar la efectividad de las modalidades de fisioterapia, para el tratamiento de epicondilitis lateral de codo, en términos de dolor y fuerza de agarre.”.

Objetivos Específicos:

- -Determinar la efectividad de la terapia láser en paciente con epicondilitis lateral.
- -Determinar la efectividad de la terapia de ondas de choque en pacientes con epicondilitis lateral
- -Determinar la efectividad de la terapia de ultrasonido en pacientes con epicondilitis lateral.
- -Determinar la efectividad de la terapia TENS en pacientes con epicondilitis lateral

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Epicondilitis lateral.

Podemos definir la epicondilitis lateral o también llamada “codo de tenista” como una tendinopatía por sobreuso de los extensores de muñeca y la inflamación de su inserción en el epicóndilo lateral del húmero. La disfunción del codo puede ser relacionada a lesión aguda o crónica de los tejidos blandos u óseos que componen el codo, esta afección tiene como principales síntomas el dolor localizado en el epicóndilo de forma insidiosa y progresiva y aumenta con la actividad física. Comprometiendo la movilidad, fuerza y estabilidad, en definitiva el uso general de la extremidad superior.

Por otra parte, también se constituye una patología laboral, considerándose un trastorno de trauma acumulativo (TTA), por lo tanto, puede encontrarse en obreros que realizan esfuerzos repetitivos como construcción, jardinería, carpintería, leñadores, mecánicos y también se encuentra en dueñas de casas (4), por lo que se ha asociado con movimientos repetitivos de dorsiflexión de la muñeca en cualquier trabajador y el desequilibrio entre la fuerza y la resistencia del tendón extensor común de los dedos a la tracción (5).

1.1.1 Causas:

Una de las causas más comunes de esta patología son las contracciones repetidas de los músculos extensores del antebrazo, principalmente del extensor radial corto del carpo, y cuando la tensión supera la fuerza de los tejidos, se produce una degeneración subsecuente con microdesgarros, procesos de reparación inadecuada y tendinosis. Puede llegar a ser crónica cuando la demanda excede al proceso de

reparación, produciendo inflamación del periostio con formación de tejido de granulación y adherencias (6).

Se observan problemas de recurrencia debido a que las cicatrices inmóviles o inmaduras se lesionan nuevamente cuando se retorna a las actividades antes de que se hayan curado lo suficiente o se haya recuperado la movilidad de los tejidos vecinos.

Otra causa que está en estudio, es sobre la vascularización de los tendones que se insertan en el epicóndilo son consistentes al encontrar que la superficie interna del tendón del extensor corto radial del carpo (ECRB) es microscópicamente avascular, adicionalmente existen dos zonas hipovasculares: una en el epicóndilo lateral y otra, dos a tres cm distal a la inserción de los extensores, esta hipovascularidad las hace mucho más vulnerables a los microdesgarros secundarios al trauma repetitivo, con lo que se genera una reparación inadecuada que a largo plazo desencadena en dolor crónico. Investigaciones adicionales plantean la posibilidad de un desequilibrio entre la reactividad vasodilatadora y la vasoconstrictora lo que podría generar un problema mayor durante el proceso de reparación del tejido.

Con el paso del tiempo se forma tejido cicatricial que es mucho más vulnerable a los traumas repetitivos lo que produce con el tiempo más desgarros. La perpetuación de este ciclo de lesión y la reparación inmadura ocasionan desgarros sustanciales con la consecuente alteración biomecánica y el empeoramiento de los síntomas (1).

Como la epicondilitis lateral normalmente se da en trabajos de repetición, el primer tratamiento que se debe llevar a cabo es el preventivo, realizando una serie de adaptaciones ergonómicas para evitar que la lesión aparezca o empeore (7).

1.1.2 Tratamiento.

Hay diversos y variados tratamientos para la epicondilitis donde podemos encontrar el uso de fármacos como antiinflamatorios, la infiltración de corticoides, reservándose en los casos más graves la cirugía. El abordaje quirúrgico se recomienda solo después que un paciente ha recibido manejo conservador que incluye la modificación de la actividad ocupacional, uso de ortesis, fisioterapia e infiltraciones durante por lo menos seis a doce meses (1), pero sin duda la rehabilitación kinésica es fundamental, siendo utilizada en un 90% de los afectados (8).

Aunque la evolución natural de la epicondilitis se considera favorable a los dos años, se observa gran reincidencia. Debe considerarse que esta patología representa una gran inversión de recursos; la rehabilitación genera el gasto mayor por el tiempo a que estos pacientes se someten a ella (9).

1.2 Fisioterapia.

Dentro de la amplia gama de técnicas que tienen los kinesiólogos, existe la modalidad de fisioterapia. Podemos hablar de la electroterapia como el conjunto de técnica que se utilizan para un fin terapéutico, mediante la aplicación de la electricidad. También se puede expresar como la aplicación de la energía

electromagnética en sus distintas formas para provocar una serie de efectos biológicos y fisiológicos en el organismo, cuando existen alteraciones en sus tejidos (10).

El uso de modalidades electrofísicas instrumentales, que van desde:

1.2.1 Ultrasonido.

Son ondas sonoras de alta frecuencia, desde 800.000 a 3.000.000 de Hz, producidas por un cabezal vibratorio que se aplica sobre la piel, a través del cual penetran en el organismo. Para generar los ultrasonidos se debe aprovechar un fenómeno físico basado en que algunos minerales poseen la propiedad de deformarse al someterlos a un impulso eléctrico o que generan un impulso eléctrico al ser sometidos a deformación brusca. Este fenómeno recibe el nombre de piezoelectricidad. Luego será necesario disponer de un equipo formado por un generador de impulsos eléctricos a las frecuencias antes citadas, impulsos dirigidos al cabezal de tratamiento, en cuyo interior se encuentra, el prisma transductor de electricidad en vibración cinética. Existen dos formas de transmitir la energía, la continua que consiste en la aplicación constante de la vibración y la pulsátil que son interrupciones en la vibración que dan lugar a impulsos formados por pequeñas ráfagas de ultrasonidos.

Dado que el aire es mal conductor de ultrasonido, se deberán aplicar estos de forma que no aparezca solución de continuidad entre la piel y el cabezal aplicador: para ello se recurrirá a una sustancia gelatinosa que sea buen conductor, que facilite el deslizamiento, que no se transforme en grumos ni se separe y que no

irrita la piel. También se puede aplicar a través del agua, deslizando el cabezal a la distancia de 1 o 2 cm del miembro tratado.

Los ultrasonido continuos, favorecerá los intercambios iónicos, el ascenso de la temperatura, la nutrición celular, mejora del nivel de polarización de membrana, el metabolismo se vuelve más activo, liberación de sustancias generadoras de calor o respuesta inflamatoria y mejora de la circulación linfática al fluidificar la linfa.

Cuando el ambiente de una determinada zona orgánica se encuentra fibrosado debido a un proceso inflamatorio no resuelto, el organismo opta por favorecer la proliferación de fibrina para crear una red de colágeno en las tres dimensiones. Los ultrasonidos pulsátil generan un micromasaje sobre los elementos formes, produciendo movilización repetitiva entre ellos, hasta liberar unos de otros o aumentar la elasticidad del colágeno para permitir la movilidad y el desplazamiento de líquidos atrapados en la red.

Además de los efectos propios de las ondas ultrasónicas, al aplicar el cabezal del ultrasonido obtendremos efectos terapéuticos referido al masaje, aumentando la elasticidad de los tejidos, liberación de tegumentarios, mejora la circulación tanto sanguínea como linfática, se entrega un estímulo a los mecanorreceptores y exteroceptores que pueden inhibir el dolor siempre y cuando el nivel de inflamación no sea alto y por último se obtiene un efecto de relajación muscular si se aplica sobre músculos contracturados (2).

Las precauciones que deben tenerse en cuenta durante el tratamiento con una modalidad física de calor profundo como el US, son principalmente las quemaduras que pueden ocurrir si los efectos térmicos exceden la habilidad

fisiológica de los tejidos para disipar el exceso de calor, esto puede suceder si la aplicación se realiza con escaso movimiento del cabezal sobre los tejidos. Otra de las precauciones está relacionada con la lesión de los tejidos tratados ocasionada por los efectos de la cavitación y de las ondas estacionarias aunque en la literatura revisada no existe evidencia de este fenómeno a dosis terapéuticas en seres humanos.

Las contraindicaciones se consideran como las situaciones en las que no debe ser aplicado el US, dentro de ellas tenemos:

- Tumores: dentro de las contraindicaciones se incluye la aplicación en personas con tumores debido a que puede producir aumento de la tasa de crecimiento del tumor en ratones aplicando US a intensidades.
- Gravidéz: Se debe evitar el uso de US sobre el útero grávido ya que acelera la división y diferenciación celular del embrión y el feto. En este sentido reportaron aumento en el número de extremidades no viables de los fetos en ratas preñadas tras la aplicación de US a altas intensidades.
- Radioterapia: También debe ser evitado en pacientes que hayan recibido radioterapia en los últimos 6 meses, debido a que la radiación afecta las células endoteliales y genera atrofia microvascular por lo cual estos pacientes presentan disminuida la respuesta a los cambios de temperatura que pudiera ocasionar el US, además existe la posibilidad de estimular células malignas recidivantes.

- Enfermedades vasculares: Está contraindicada la aplicación sobre zonas con problemas vasculares como trombosis venosa reciente debido a que podría desprender o movilizar un trombo.
- Tejido isquémico: Porque tienen disminuida la respuesta de los mecanismos de regulación de la temperatura.
- Tejidos especializados: Como los ojos, las gónadas, pulmones y vísceras por los efectos directos del aumento de la temperatura y la cavitación sobre los tejidos que tienen alto contenido de líquido y gas (11).

1.2.2 Terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT).

Las ondas de choque se definen como ondas acústicas o sonoras únicas pulsadas, que disipan la energía mecánica de la interfase de dos sustancias con diferente impedancia acústica. Las ondas de choque tienen una presión y duración específica capaces de propagarse a través de los tejidos sin perder porcentajes significativos de su energía. Estas proceden de un generador, una fuente de energía eléctrica, necesitando un mecanismo de conversión electroacústica y un dispositivo de enfoque. Un transductor de ultrasonidos hace posible una localización en tiempo real, controlando simultáneamente la dirección del haz de la onda acústica. Estas ondas tienen corta duración, son fáciles de concentrar y capaces de fragmentar elementos sin dañar los tejidos. Existen 2 tipos de ondas de choque:

Ondas de Choque focales: Estas se generan vía electrohidráulica, piezoeléctrica o electromagnética. Utilizando el principio electrohidráulico, se dice que las ondas

de choque son generadas de forma directa en la fuente mientras que en las otras dos vías se generan mediante el aumento de la pendiente y la superposición, es decir solamente en el foco. Los focos más pequeños son generados por la vía piezoeléctrica y el más grande es por la vía electrohidráulica, por lo que la dosificación de las ondas de choque va a depender en cierto modo del tipo de aparato que se use. Estas son ondas que son apropiadas para tratar tendinopatías, calcificaciones y puntos gatillos en capas musculares profundas. Según estudios realizados estas ondas de choque pueden alcanzar hasta 12,5 cm de profundidad, y la energía que utiliza al iniciar el tratamiento puede ser de 0.10 mJ/mm² hasta localizar el punto doloroso. Una vez que el paciente siente disminución de dolor (aproximadamente tras 200 impulsos), se aumenta levemente la energía de 0.10 mJ/mm² a 0.35 mJ/mm², y también se indica que en pacientes con dolor agudo se empieza con menos energía en el tratamiento.

Ondas de choque radiales (RSW): Son generadas por vía balística representan una alternativa más económica, la duración de los impulsos de las ondas de entre 0.15 y 1.15 mm en comparación de la longitud de las focales que es más corta con una aproximación de 1.5 mm Este aparato permite tratar puntos gatillos musculares, cuando se inicia la terapia la presión puede ser de 1.8 y 2 bares aproximadamente. Si el paciente tolera las presiones pueden variar de 2 a 3.5 bares, esto depende a su vez de la profundidad de la zona muscular. Los puntos gatillos pueden tratarse con una frecuencia de 12 a 15 Hz y sucesivamente se puede aumentar la frecuencia de 18 a 21 Hz. Por último los impulsos usados varían de 1200 a 2400 impulsos.

Efectos que producen en el organismo la aplicación de ondas de choque:

- **Analgesia:** por la destrucción de terminaciones nerviosas, cambios en la transmisión nerviosa por inhibición medular gate control e inhibición de las terminaciones nerviosas por liberación de endorfinas. Aunque según Rompe todavía está sin demostrar.
- **Efectos antiinflamatorios:** producidos por la degradación de mediadores de la inflamación por la hiperemia inducida. Por el aumento temporal de la vascularización y por la parálisis simpática inducida por las ondas.
- **Activación de la angiogénesis:** se genera por la rotura intraendotelial de los capilares y la migración de células endoteliales al espacio intersticial, además de la activación del factor angiogénico.
- **Fragmentación de depósitos de calcáreos:** por efecto mecánico de las propias ondas.
- **Neosteogénesis:** por la estimulación de los factores osteogénicos (13).

La combinación de ondas de choque radial y focal reúne las ventajas de ambas tecnologías. Así, las ondas de choque radiales relajan la musculatura, el tejido conjuntivo y la matriz extracelular. Las ondas de choque focales permiten localizar y tratar posteriormente los endurecimientos musculares dolorosos (puntos de gatillo) o irritaciones de tendones en distintas capas.

Campo de aplicación de las ondas de choque radiales: Alisamiento de la musculatura, descontracción de tensiones musculares (banda tensa), localización y tratamiento de puntos de gatillo superficiales, tratamiento de indicaciones de superficie en áreas extensas, activación del tejido conjuntivo MEC.

Campo de aplicación de las ondas de choque focales: Tendinopatías de inserción, entesopatías, desintegración de depósitos calcáreos, localización de los puntos de gatillo y de dolor, provocación del dolor proyectado“(referred pain), puntos de gatillo y de dolor profundos y superficiales.



Figura: 1 Tratamiento puntual de la epicondilitis humeral radial con ondas de choque focales



Figura: 2 Relajamiento posterior de los extensores del antebrazo y tratamiento de puntos de gatillo adicionales en la musculatura con ondas de choque radiales

Tratamiento de la epicondilitis medial con FSW o RSW

- Posición de decúbito supino
- Supinación y ligera rotación del antebrazo hacia el exterior, flexión de 30 a 40 grados del codo (ver figura)
- Localización del epicóndilo mediante ultrasonidos
- Localización del punto de dolor mediante palpación y discriminación del dolor por medio del aplicador de ondas de choque.

Indicaciones de las ondas de choque

- En epicondilitis ocasionados por la práctica de deportes con raquetas, lanzamientos de jabalina, esgrima, golf o pesas en el cual hay un sobreuso de los músculos extensores, ejerciendo un peso excesivo en los músculos.
- Tendinitis del manguito rotador, en el que hay depósitos de calcio, producido por deportes que requieran lanzamientos repetitivos con los miembros superiores.
- Fascitis Plantar en la que hay una inflamación en la aponeurosis plantar y en las partes blandas alrededor de esta.
- Tendinopatías rotulianas, que son patologías frecuentes en personas que realizan deportes de salto.
- Retardo de consolidación y pseudoartrosis.
- Espolón Calcáneo.

Contraindicaciones de las ondas de choque

- Infección activa en la zona a tratar.
- Tumoración activa o sin criterios de remisión completa.
- Trastornos de coagulación en la sangre o que tome medicamentos anticoagulantes.
- Pacientes con enfermedades articulares inflamatorias diagnosticados.
- Embarazo, en especial en áreas que afecten el tronco y el abdomen.
- Que el paciente use marcapasos.
- Infiltraciones hace menos de un mes con corticoides tipo depot, por posible liberación masiva de estos al torrente sanguíneo, hay que dejar que transcurra de 5-6 semanas desde la infiltración antes de comenzar a tratar estas áreas.
- Epilepsia.
- No usar en columna espinal ni cráneo.
- No usar las ondas de choque en órganos o proximidad de los pulmones e intestino, vísceras huecas y membranosas que contienen gas, ya que podrían provocar lesiones de sangrado o derrames.
- En los niños debe realizarse con mucha precaución, ya que no debe aplicarse en los núcleos de crecimiento, en las apófisis ya que podría afectarse o detener el mismo, provocando disimetrías y deformidad (12).

1.2.3 Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS).

Es un tipo de corriente alterna que tradicionalmente se ha utilizado como método terapéutico en la reducción del dolor, principalmente del sistema neuromusculoesquelético. La neuroestimulación responsable de la modulación inhibitoria de la información dolorosa es promovida por un generador electrónico que emite pulsos de baja frecuencia y baja intensidad a la superficie sobre la que actúa, y que le son transmitidos por un par o doble par de electrodos.

-Modo de acción del TENS: Se califica de neuroestimulación exógena a la que se ejerce desde la superficie cutánea. La información que conducen hasta la médula tanto las fibras gruesas como las fibras finas, se encuentra en el área de competencia de la primera neurona sensitiva, cuyo cuerpo neuronal se alberga en el ganglio anexo a la raíz dorsal del nervio periférico y en condiciones de ser transferida a otras neuronas del sistema. Por intermedio de colaterales, las fibras gruesas y las fibras finas condicionan el comportamiento de la sustancia gelatinosa de Rolando a nivel medular. Esto es muy importante cuando se considera una estimulación simultánea. Las aferencias colaterales por parte de las fibras de grueso calibre son capaces de modificar el comportamiento en el sentido de hiperactivación de la sustancia gelatinosa de Rolando, y, por lo tanto, de la hiperpolarización del umbral de la célula T impidiendo la transmisión del dolor. El cierre de la compuerta, freno u obstáculo impuesto a la información dolorosa por hiperactividad de las fibras gruesas, se traduce en la elevación del umbral de la

célula T, utilizando con gran eficacia diversas combinaciones de corriente, frecuencia e intensidad del estímulo (14).

Se presentan dos posibilidades: baja frecuencia (menor de 10 Hz) y alta frecuencia (mayor de 50 Hz), con efectos fisiológicos y terapéuticos distintos.

-Mecanismos fisiológicos periféricos: el TENS produciría su efecto analgésico por la activación de las fibras nerviosas aferentes cutáneas superficiales en el emplazamiento de la aplicación. Además existe una especificidad en cuanto a la activación de distintos tipos de fibras aferentes según la modalidad TENS empleada. De este modo, el TENS de alta frecuencia activaría selectivamente las fibras aferentes de mayor diámetro Ab, mientras que el TENS de baja frecuencia, aplicado a intensidades por encima del umbral motor, activaría selectivamente las fibras A λ

-Mecanismos fisiológicos espinales: Se pudo constatar que a nivel de la médula espinal el TENS de baja frecuencia produce su efecto mediado por los receptores opioides μ , mientras que los receptores opioides λ median en el efecto fisiológico del TENS de alta frecuencia.

-Los niveles de serotonina en el asta posterior de la médula espinal aumentaban durante, e inmediatamente después, de una aplicación de TENS de baja frecuencia, no habiendo cambios si la aplicación era de alta frecuencia.

-Otro de los tipos de receptores a nivel medular que están implicados en el mecanismo de acción del TENS son los colinérgicos. Estos receptores se localizan en el asta posterior de la médula y pueden ser de dos tipos: muscarínicos y nicotínicos.

-El TENS de alta frecuencia produjo un aumento significativo de GABA bilateral en el asta posterior; la combinación de alta y baja frecuencia produjo un aumento de la concentración de aspartato, glutamato y glicina bilateralmente, no incrementándose la concentración de GABA; confirmando la existencia de neurotransmisores diferentes involucrados en el efecto fisiológico de la aplicación de TENS a distintas frecuencias.

-Mecanismos fisiológicos periféricos no analgésicos: Según algunos autores, el TENS potencialmente podría tener un efecto local sobre el riego sanguíneo y la resistencia vascular periférica. No obstante, parece claro que los efectos del TENS sobre la circulación estarían asociados a una intensidad suficiente para conseguir contracciones musculares importantes, y no a un efecto sobre los nervios simpáticos postganglionares o sobre el sistema vascular a nivel general y respecto al efecto sobre la actividad muscular el TENS, también puede ser usado para estimulación neuromuscular con el objetivo de producir eléctricamente contracciones musculares, aunque las intensidades no superan el umbral motor, es decir solo estímulos sensitivos, podría condicionar la respuesta motora (15).

Contraindicaciones

Las corrientes unidireccionales están contraindicadas en presencia de anestesia o de hipoestesia de la zona que se va a tratar, y en los pacientes que tienen implantes metálicos: prótesis, osteosíntesis, grapas, dispositivo intrauterino de cobre, etc. Las corrientes de electroestimulación de baja frecuencia están contraindicadas en el área cardíaca y la región anterolateral del cuello. Todas las corrientes están

contraindicadas en las lesiones cutáneas y los focos infecciosos, en el embarazo, en caso de flebitis o en presencia de un marcapaso o un neuromodulador (16).

1.2.4 Terapia láser.

En la década del 60 se realizaron las primeras aplicaciones LASER. Las características básicas del rayo Láser es la emisión de una enorme cantidad de fotones perfectamente concentrados, paralelos y dotados de 4 características: monocromaticidad, Coherencia, direccionalidad y brillo.

Dentro de los equipos de Láser que se utilizan en Medicina y Kinesiología se destacan dos tipos de equipos: los terapéuticos o de baja energía (“soft láser”) y los quirúrgicos o de alta energía (“power láser”). La diferencia entre éstos no radica solamente en la potencia sino también en las longitudes de onda de su emisión, determinante del lugar específico de la absorción de la energía que emite. De allí la relevancia del conocimiento de los rangos de emisión de las radiaciones, conocidas como ventana terapéutica.

Dentro de la Kinesiología y Fisiatría interesa la capacidad de los Láseres que puedan actuar en los procesos biológicos como analgesia, desinflamación y cicatrización, vinculando la capacidad de los tejidos para absorber la energía irradiada y su profundidad de penetración (17).

Efectos biológicos del LÁSER

Una vez que la radiación LÁSER ha sido absorbido por el tejido, se produce la interacción de los fotones con las diversas estructuras celulares y tisulares en

primer lugar, un efecto térmico característico de los LÁSER de alta potencia o quirúrgicas en los cuales la finalidad perseguida es la destrucción de una zona de tejido. Sin embargo, en el caso del láser terapéutico nos referimos a una acción cualitativa dependiente de las características peculiares de la emisión fotónica que define a la radiación LÁSER, no relacionada con la acción térmica en el tejido.

La actividad bioquímica del láser aumenta la disponibilidad de atp celular como su propia actividad fotoeléctrica sobre la membrana de polarización, repolarizándola y aumentando por tanto su umbral de excitación; esto le dará una excelente acción analgésica.

El láser contribuye a normalizar la situación iónica a ambos lados de la membrana, restableciendo la situación idónea y con ello la vitalidad celular y sus funciones normales. Por esta razón, el láser goza de un papel importante en la normalidad de la función de las células del endotelio vascular, para la reabsorción de los edemas, o en las células nerviosas, impidiendo la transmisión del impulso doloroso. Por lo anterior nos referimos a un efecto analgésico y antiinflamatorio del láser diódico, por la especificidad de acción fotoeléctrica de los impulsos LÁSER de medida o de potencia, así como por la normalización en el metabolismo celular de los tejidos inflamados (18).

2 MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Tipo del estudio.

Una revisión sistemática tiene como objetivo reunir toda la evidencia empírica que cumple unos criterios de elegibilidad previamente establecidos, con el fin de responder una pregunta específica de investigación. Utiliza métodos sistemáticos y explícitos, que se eligen con el fin de minimizar sesgos, aportando así resultados más fiables a partir de los cuales se puedan extraer conclusiones y tomar decisiones.

Los elementos fundamentales de una revisión sistemática son tener un conjunto de objetivos claramente establecidos, con criterios de elegibilidad de estudios previamente definidos; una metodología explícita y reproducible; una búsqueda sistemática que identifique todos los estudios que puedan cumplir los criterios de elegibilidad; una evaluación de la validez de los resultados de los estudios incluidos, por ejemplo mediante la evaluación del riesgo de sesgos. Y por último una presentación sistemática y una síntesis de las características y resultados de los estudios incluidos.

Muchas de las revisiones sistemáticas contienen meta análisis que consiste en la aplicación de métodos estadísticos para resumir los resultados de estudios independientes. Al combinar la información de todos los estudios relevantes, el metanálisis puede obtener estimaciones más precisas de los efectos sobre la atención sanitaria que las derivadas de los estudios individuales incluidos en una

revisión. También permite investigar la consistencia de la evidencia entre estudios y explorar las diferencias entre estudios (19). Según los datos obtenidos de los estudios primarios seleccionados y posteriormente analizados, se va a evaluar la posibilidad de extrapolar estos resultados hacia un metanálisis, que se realizará en caso de que los datos lo permitan.

2.2 Criterios de elegibilidad de estudios.

Los criterios de inclusión determinados en esta búsqueda, fueron los siguientes:

Tipos de estudios:

Los estudios que se incluyeron en esta revisión sistemática, son estudios clínicos aleatorizados, que evalúan alguna de las modalidades de fisioterapia para pacientes con epicondilitis lateral de codo con algún comparador o placebo. (Que presenten como variable de resultados en dichos estudios, el dolor y/o la fuerza de agarre.)

Tipo de participantes:

Se incluyeron estudios que reclutaron a pacientes adultos, de ambos sexos, entre 18 a 65 años, que tengan el diagnóstico de epicondilitis lateral, que como única terapia recibida durante el estudio experimental sea la fisioterapia, y que no posean comorbilidades.

Se excluyeron los estudios donde los pacientes presenten, previa cirugía, Infiltración de corticoides, Pacientes que anteriormente hayan sido tratados con fisioterapia por igual diagnóstico, lesión por desgarro de extensores, enfermedad sistémica, embarazo y radiculopatía cervical

Tipo de intervenciones:

La fisioterapia basada en el tratamiento de epicondilitis se define como el uso de diferentes modalidades electro físicas que son utilizadas como complemento dentro de la terapia kinésica.

Los ECA buscados deben incluir como intervención terapéutica en sus pacientes, el ultrasonido, TENS, láser y ondas de choque extracorpóreas, estas fisioterapias se pueden encontrar en cualquiera de las siguientes comparaciones:

- Us / Tens.
- Us/ Ondas de choque
- US / Ejercicio
- US/ Placebo
- US/ Láser
- TENS/ Ejercicio
- TENS/ Laser
- TENS / Ondas de choque
- TENS / Placebo
- Ondas de choque / Ejercicio
- Ondas de choque / Placebo
- Ondas de choque / Láser
- Láser / Ejercicio
- Láser / Placebo

2.3 Tipo de medida de resultado:

Se van a incluir estudios que reporten resultados primarios como: dolor que puede estar medido por ejemplo con escala visual análoga (EVA), con unidad de medida en centímetros o milímetros, y fuerza de agarre, medido por ejemplo con dinamómetro, con unidad de medida en kilogramos.

Como resultados secundarios: se identificaron variables como funcionalidad que se encuentran medidos por ejemplo con cuestionario DASH y variable de calidad de vida, medido por ejemplo con el cuestionario SF – 36.

Se realizará metanálisis de los resultados si es que los estudios primarios entregan la información para poder realizarlos. Se realizará análisis por subgrupos según tipo de fisioterapia utilizada (explicado en el punto anterior todos los posibles Subgrupos).

2.4 Estrategia de búsqueda.

Se identificaron los términos libres que se utilizarían, y se realizó una búsqueda de los sinónimos de tales términos, luego se establecieron los términos MeSH. Todos los términos se agruparon en cada componente que abarca el PICO (Paciente, Intervención, Comparación y Resultado). En esta revisión no se utilizó el componente de comparación (Co). El resumen de los términos se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 1 Resumen de términos libres y términos MeSH

	TÉRMINOS LIBRES	TÉRMINOS MESH
<i>P</i>	-Lateral epicondylitis -Lateral epicondylalgia -Lateral epicondylitis tennis elbow	-Tennis elbow
<i>I</i>	-Ultrasound therapy -Laser therapy -Transcutaneous electrical nerve stimulation -Shock wave therapy -Extracorporeal shock wave therapy	
<i>Co</i>		
<i>R</i>	-Pain -Hand grip strength	

La estrategia de búsqueda consistió en la utilización de los términos libres en inglés, y su combinación empleando los operadores booleanos “OR” para los aquellos pertenecientes al mismo componente del formato PICoR. El operador “AND” fue utilizado para la unión entre los tres componentes. Los términos MeSH solo fueron utilizados en aquellas bases de datos en las que éstas lo permitan como es en el caso de Pubmed y Cochrane. En cuanto a la base de datos de EMBASE sólo se utilizaron términos libres para abarcar la mayor cantidad de estudios que fueran posibles. En la base de dato de Lilacs y Medline (EBSCO) no se utilizaron términos MeSH ya que estas bases no lo permiten, y para aumentar la cantidad de estudios, se pidieron que las palabras encontradas, puedan estar presente en Texto completo.

La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: EMBASE, LILACS, Cochrane y Pubmed.

Además se utilizó Medline (EBSCO HOST), la cual se encuentra disponible como base de datos UFRO, se utilizó en la búsqueda de los términos libres el filtro Tx completo, el cual busca los términos en el texto completo del estudio.

2.5 Recolección y análisis de datos.

2.5.1 Selección de artículos.

Para realizar el proceso de selección de los artículos incluidos en esta revisión, se ingresó el total de los artículos encontrados en la búsqueda (208 artículos) al programa Mendeley, este es un gestor de referencia, que cumple como función, crear una biblioteca con todos los artículos exportados de las distintas bases de datos, facilitando la lectura de estos y así organizar de mejor forma el contenido.

Una vez incluidos los artículos a Mendeley, se utilizó una herramienta disponible en este programa, que es la eliminación de los artículos duplicados (se repiten artículos entre las bases de datos).

Luego dos revisores de forma independiente T.B y D.Z, realizaron la eliminación según título y abstract de los artículos, dejando fuera los que eran claramente irrelevantes para nuestra revisión. De esta misma forma, una vez recuperado el texto completo de los artículos, se eliminaron tras un análisis de este, teniendo como determinante el grado de cumplimiento de los criterios de elegibilidad que tienen los estudios (el tipo de estudio, participantes, intervención, resultados). Si

existía alguna duda respecto a un estudio, se tomaba la decisión en conjunto, y en caso de no llegar a un acuerdo entre los revisores respecto a la interpretación de algunos estudios, se recurre a la opinión del tercer revisor J.I, quien toma la decisión de incluir o excluir el artículo.

2.5.2 Extracción y manejo de datos.

Se recolectaron los datos de los estudios en una ficha de extracción, creada en una planilla Excel, en esta se encuentran varios ítems como por ejemplo, nombre del revisor, datos generales del estudio y su autor, en la parte de método del estudio, considera el diseño, número de participantes, país, duración del seguimiento, % de pérdidas tanto para el grupo experimental como para el grupo control.

En cuanto a los participantes, se deja registro del número de pacientes aleatorizados y analizados, número de mujeres y hombres, y dejamos claramente los criterios de inclusión y exclusión del artículo. En el ítems de intervención, dejamos registro del número de participantes en el grupo experimental y control, número de brazos del estudio y la descripción de la intervención en el grupo experimental y control, además de especificar las cointervenciones en caso de que las tenga el estudio.

Con respecto a los resultados de los artículos, se realizó la extracción de los resultados primarios y secundarios, registrando la variable, su definición, instrumento y unidad de medida, además del momento de la medición y si fue validado, recolectado y reportado en el estudio.

Se extrajo el riesgo de sesgo del estudio, completando los 7 dominios de

evaluación de riesgo de sesgo que considera el manual cochrane, colocando su valoración y su correspondiente justificación en cada dominio.

por último tenemos un apartado con los datos numéricos de cada variable de resultado ya sea la media, desviación estándar y número de participantes del grupo experimental y control, procurando registrar resultados medidos con la misma unidad de medida y en caso de que no fuera así, se realiza su correspondiente transformación.

Se utilizó el software Review Manager (RevMan) de Cochrane, versión número 5.3, disponible para descarga gratuita en la página oficial, para ingresar los datos de los artículos.

Al ingresar se seleccionó la opción de “create a new Review” para crear una nueva revisión, posteriormente se eligió el tipo de revisión seleccionando “intervención Review” para una revisión de intervención, luego se asignó un título y finalmente se seleccionó la etapa en la cual comenzaría la revisión en “full Review” para una revisión completa.

Se completaron los datos correspondientes a los títulos y año de publicación para identificar de esta forma los artículos, luego se procedió directamente a la sección de “Data and analyses” para agregar en “Add Comparison” las comparaciones extraídas de los estudios incluidos en esta revisión, se ingresaron los artículos (ya previamente identificados por nombre de autor y año de publicación) y sus respectivas variables de resultados con la opción “Add Outcome”

Luego de ingresar los datos de los 10 artículos incluidos en esta revisión al programa RevMan, se analizaron los resultados de las distintas comparaciones. De acuerdo a nuestras 6 comparaciones de terapias, se presentaba la posibilidad de realizar Metanálisis de una comparación, que correspondía a la terapia de ondas de choque con placebo, ya que en esta comparación existían 3 artículos que presentaba la variables de resultado de dolor post tratamiento y 3 artículos de dolor a los 3 meses de seguimiento de la terapia aplicada. Debido a esto se tomó la decisión de realizar estos dos subgrupos para ser metanálizados, con el propósito de disminuir la alta heterogeneidad encontrada en la variable de dolor para la comparación de ondas de choque con placebo, además de aumentar el potencial estadístico significativo y por otro lado generar la posibilidad de responder nuevas preguntas no planteadas en estudios previos, respecto a la variable principal de este estudio, que es el dolor. Por otra parte también se realizó Metanálisis en esta misma comparación (ondas de choque con placebo), para la variable de fuerza de agarre, comparado en subgrupos de post tratamiento y a 3 meses de seguimiento.

2.6 Evaluación del riesgo de sesgo en artículos incluidos.

En un apartado de la ficha de extracción de datos, se encontraba una categoría donde se realizó un análisis crítico para determinar el riesgo de sesgo, y se utilizó el método de evaluación recomendado por el manual de Cochrane ⁽¹⁰⁾ (capítulo 8.4 – 8.5), La herramienta recomendada por la Colaboración para evaluar el riesgo de sesgo, es una evaluación basada en dominios, incorporando los siguientes: sesgo de selección, sesgo de realización, sesgo de desgaste, sesgo de detección, sesgo de

notificación y otros sesgos clasificando cada uno en riesgo Bajo, Alto o Incierto/poco claro, luego se recurrió a la formación de las siguientes tablas de resumen.

Descripción breve de cada dominio de sesgo que se evaluó.

- El sesgo de selección hace referencia a las diferencias sistemáticas entre las características iniciales de los grupos que se comparan. Este éxito depende de cumplir numerosos procesos interrelacionados como lo son el proceso de generación de la secuencia donde se debería especificar una regla para la asignación de las intervenciones a los participantes, basada en algún proceso al azar (aleatorio). y el proceso de ocultación de la asignación se refiere a evitar el conocimiento previo de las asignaciones aleatorias.
- El sesgo de realización hace referencia a las diferencias sistemáticas entre grupos en la asistencia que se dispensa o bien en la exposición a otros factores o intervenciones asignadas, el cegamiento o enmascaramiento de los participantes y el personal del estudio puede reducir el riesgo de saber qué intervención se recibió.
- El sesgo de detección hace referencia a la forma en que los resultados fueron obtenidos. El cegamiento de los evaluadores puede reducir el riesgo de conocer qué intervención se recibió, más que la propia intervención, afecta en la medida de los resultados.
- El sesgo de desgaste hace referencia a los abandonos del estudio. Estos comportan la notificación de los datos de desenlace incompletos.

- El sesgo de notificación hace referencia a los resultados presentados y los no presentados, se conoce habitualmente como sesgo de notificación selectivo
- otros sesgos, hace referencia a que existen otras fuentes de sesgo que son relevantes sólo en ciertas circunstancias.

Se evaluó la heterogeneidad clínica de los artículos que se pudieron combinar para poder realizar el Metanálisis, determinando si la característica de los participantes, intervenciones y medidas de resultado, siendo similares en estos tres ensayos. Se evaluó la heterogeneidad estadística interpretando la estadística I^2 , usando la siguiente clasificación como una guía aproximada, la cual aparece en el Manual Cochrane (20).

- 30% al 40%: Pudiera no ser importante.
- 30% al 60%: Puede representar heterogeneidad moderada.
- 50% a 90%: Puede representar heterogeneidad significativa.
- 75% al 100%: Heterogeneidad considerable.

3 RESULTADOS

3.1 Descripción de los estudios

3.1.1. Resultados de la búsqueda.

A continuación se describe en detalle la selección de los artículos de las 5 bases de datos utilizadas, con su respectivo resultado. En total se encontraron 208 artículos.

Base de datos / buscador	Total artículos
EMBASE	96
Cochrane	75
PubMed	33
LILACS	4
MEDLINE (EBSCO HOST)	41

Tabla 2 Resumen de los artículos seleccionados de cada una de las bases.

Del total de 208 artículos, mediante un exhaustivo proceso de selección, resultaron 10 estudios los elegidos, el resumen de esto se puede ver en el flujograma representado en la figura 3.

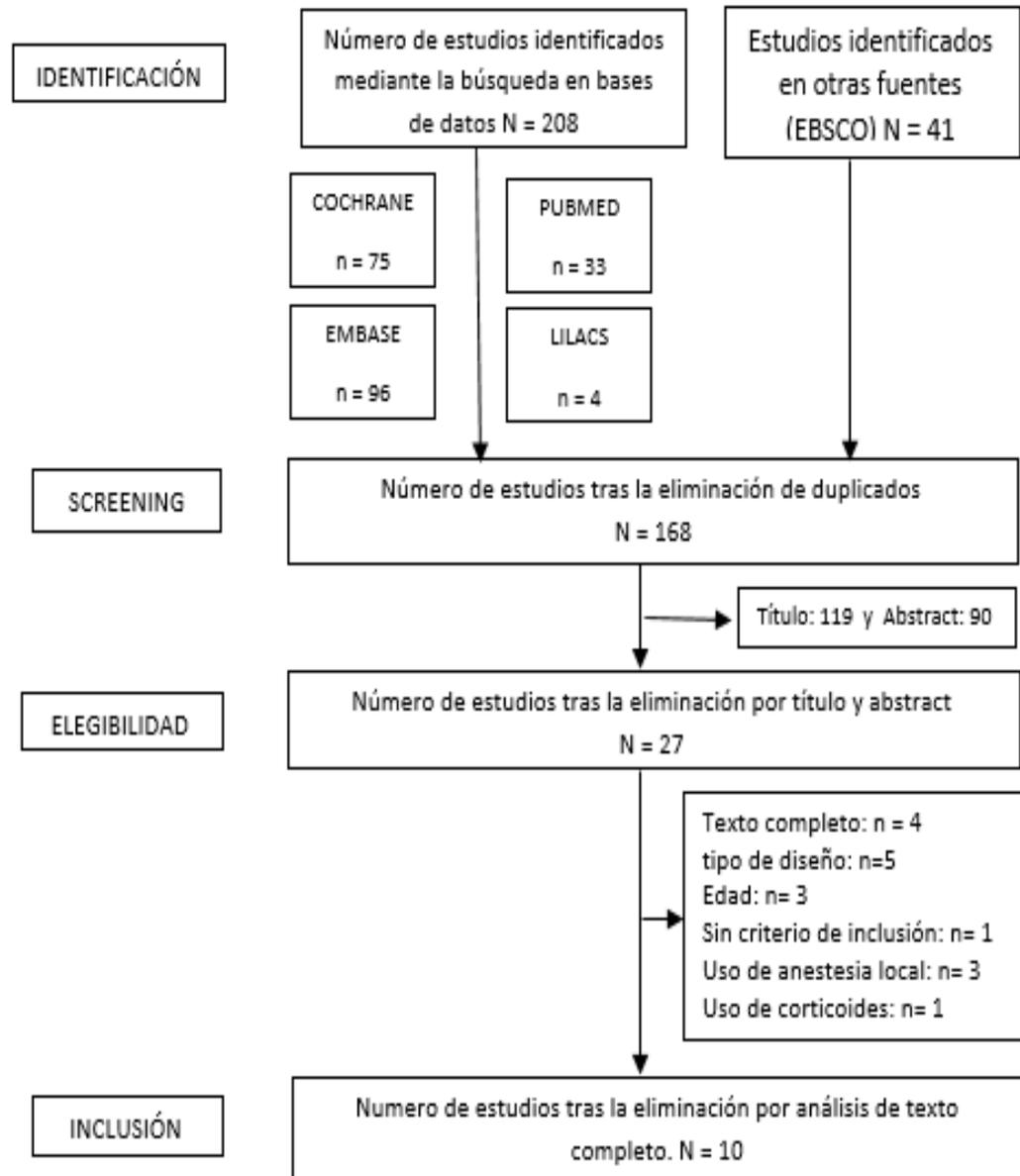


Figura: 1 flujograma de la búsqueda de artículos

3.1.2. Estudios incluidos.

En esta sección se describe de manera acotada, las características generales de los 10 artículos, resumiéndose en cuatro columnas, correspondientes al tipo de muestra (número de muestra, pacientes y sus características básicas), al tratamiento en grupo experimental y control (tipo de tratamiento, dosis y generalidades), un apartado específico para el tratamiento de base (tipos y dosis) y las medidas de resultado que contenía el ensayo.

AUTORES	MUESTRA	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO CONVENCIONAL	MEDIDAS DE RESULTADOS
<i>Gül DEVRİM-SEL et al. (2014)</i>	- Paciente. - N°: 60 - Edad: entre 18 y 60 años. - Ambos sexos	- G.E: ondas de choque. - G.C: terapia láser	Vendajes terapéuticos	- Dolor (EVA) - Fuerza de agarre, (dinamómetro)
<i>BRYAN CHUNG et al, 2004</i>	- Paciente - N: 60 - Edad: G.E: 46.8 años Y G.C: 45.5 años -Ambos sexos	- G.E: Onda de choque - G.C: Onda de choque simulado	Estiramientos: 4 repeticiones durante 20 seg. /4 veces al día	-Dolor (EVA) -Fuerza de agarre, (dinamómetro)
<i>Speed C et al. (2002)</i>	- Paciente - N°: 70 - Edad: G.E: 46.5 años y G.C: 48.2 años -Ambos sexos	- G.E: ondas de choque - G.C: ondas de choque simulado	No tiene tratamiento base.	-Dolor (EVA)
<i>Ceyda A et al.</i>	- Paciente	- G.E:	vendaje	-Dolor (EVA)

(2010)	<p>-N°: 60</p> <p>-Edad: 25-62 años</p> <p>-Ambos sexos</p>	<p>ultrasonido</p> <p>-G.C: simulación de ultrasonido</p>	<p>terapéutico</p>	<p>-Fuerza de agarre (dinamómetro)</p> <p>-Calidad de vida (SF-36)</p> <p>-funcionalidad (DASH)</p>
LIZ KIT YIN LAM et al, (2007)	<p>-Paciente</p> <p>-N°: 39</p> <p>-Edad: G.E 46.1 años y G.C 48.9 años</p> <p>-Ambos sexos</p>	<p>G.E: terapia láser</p> <p>G.C: terapia laser simulada</p>	<p>Ejercicios para estirar y fortalecer los músculos del antebrazo.</p>	<p>-Dolor: (EVA)</p> <p>-Fuerza de agarre (dinamómetro)</p> <p>-Funcionalidad (DASH)</p>
Caplan N et al. 2016	<p>-Paciente</p> <p>-N°:56</p> <p>-Edad: G.E 33-66 años Y G.C: 33-57 años</p> <p>-Ambos sexos</p>	<p>-G.E: rESWT radiales, (onda de choque)</p> <p>-G.C: Ondas de choque simulada</p>	<p>No tiene co-intervención</p>	<p>-Dolor (EVA)</p> <p>-Fuerza de agarre: (dinamómetro)</p>
STAPLES M. et al. (2008)	<p>-Paciente</p> <p>-N°: 68</p> <p>-Edad: G.E: 49.8 (7.4) años y G.C: 49.1 (8.8) años</p> <p>-Ambos sexos</p>	<p>-G.E: ondas de choque</p> <p>-G.C: ondas de choque subterapéutica de 100 impulsos</p>	<p>ejercicios de estiramiento estándar y podrían usar férulas si así lo desean</p>	<p>-Dolor (EVA)</p> <p>- fuerza de agarre (dinamómetro)</p> <p>-Funcionalidad (DASH) específicas del brazo superior</p> <p>-Calidad de</p>

				vida: (SF-36)
STERGIOULAS. (2007)	-Paciente -N°:62 -Ambos sexos	-G.E: terapia láser, -G.C: ejercicios pliométricos progresivos	No había tratamiento base	-Dolor: (EVA) -Fuerza de agarre (dinamómetro)
Paweł Lizis, PhD, 2015	-Paciente: -N°: 50 -Edad: G.E 47.9 ± 4.4 años y el G.C 49.0 ± 4.5 años -Solo hombres	-G.E: ESWT -G.C: ultrasonido continúo.	No hubo co- intervención	-Dolor (EVA)
Razavipour, (2018)	-Paciente -N°: 45 -Edad: 43.80 ± 8.97 años - estudio de ensayo clínico antes y después	-G.E: onda de choque extracorpórea - G.C: todos los pacientes antes del tratamiento de ondas de choque.		-Dolor (EVA) -Funcionalidad (DASH)

Tabla 3 Extracción de datos de los artículos incluidos.(G.E: Grupo Experimental; G.C: Grupo Control)

3.1.3. Resultados de la evaluación de riesgo de sesgo.

En la figura 4 se muestra un gráfico que es creado por el software Review Manager (RevMan) de Cochrane, donde se encuentra la evaluación del riesgo de sesgo, el cual está basada en dominios, clasificándolos cada uno en riesgo Bajo, Alto o Incierto/poco claro.

El riesgo de sesgo de selección, se divide en 2 procesos, el primero es de generación de la secuencia, teniendo más de un 50% de los artículos un bajo riesgo de sesgo, si bien los estudios incluidos explicaban que los participantes eran aleatorizados, estos no especificaron el proceso de ocultación de la asignación, esto se demuestra en el gráfico, que cerca de un 50% de los ecas incluidos, se clasificó con alto riesgo de sesgo y un 10% de ellos tenían un riesgo poco claro, ya que no había información suficiente para tomar una decisión.

Con respecto a los proceso del enmascaramiento de los participantes y el personal, el cegamiento de los evaluadores el 40% de los estudios fueron clasificados de bajo riesgo, respecto a este último, más de la mitad no presenta información sobre el método que utilizaron para el enmascaramiento.

El sesgo de desgaste hace referencia a los abandonos del estudio. y respecto a este dominio el 90% de los artículos incluidos, presentan un bajo riesgo de sesgo en el ítem de sesgo de notificación selectivo, el 90% de los ecas se clasificó como bajo riesgo ya que se encontraban los resultados completos

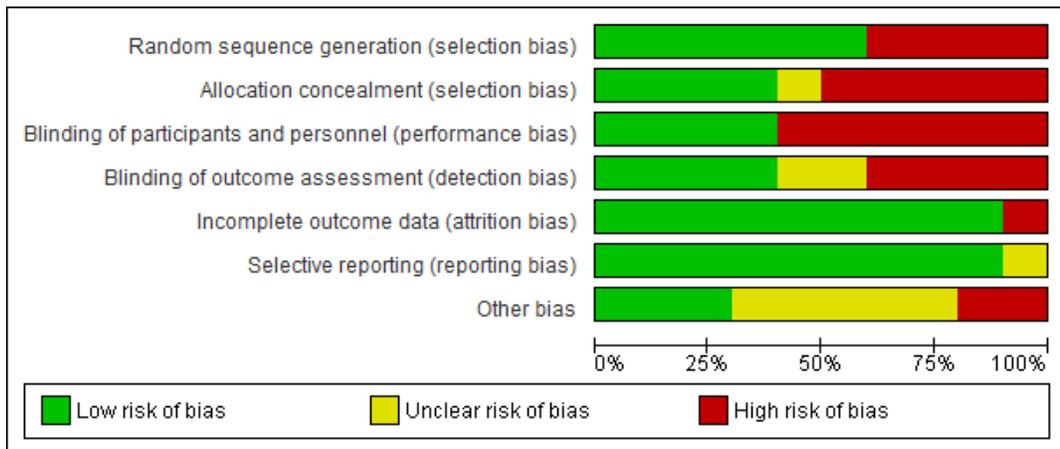


Figura: 4 Resumen en porcentaje de los niveles de riesgo de sesgo encontrados en los artículos (Extraído con RevMan).

3.1.4. Evaluación de la heterogeneidad.

Evaluamos la heterogeneidad clínica de los artículos que se incluyeron en la comparación de ondas de choque versus placebo, la cual se combinaron para poder realizar el Metanálisis, determinando si la característica de los participantes, intervenciones y medidas de resultado fueron similares en estos tres ensayos.

La variable dolor antes de ser meta analizada tenía una heterogeneidad del 50%, lo que según la cochrane es una heterogeneidad significativa, al realizar los subgrupos post tratamiento y a tres meses de seguimiento, tenían un 0% lo que según la cochrane es no importante, y al combinar ambos subgrupos la heterogeneidad es de un 8% lo que sigue siendo no importante según criterios cochrane.

En cuanto a la fuerza de agarre que fue la otra variable meta analizada, antes de esto tenía un 90% de heterogeneidad lo que significa heterogeneidad significativa.

Al realizar los subgrupos, en el post tratamiento no aplica la heterogeneidad ya que considera a un solo artículo, se dejó en este grupo ya que al agruparse con los otros dos estudios la heterogeneidad aumentaba a 98%. Los otros dos artículos que están incluidos en el subgrupo de 3 meses de seguimiento, tienen una heterogeneidad del 0% y la de ambos subgrupos de fuerza de agarre tiene una heterogeneidad del 91% lo que es una heterogeneidad considerable.

3.2 Resumen de los hallazgos.

. Se agregaron un total de 6 comparaciones, que corresponden a:

- Laser VS Ondas de choque.
- Ondas de choque VS Placebo.
- Ultrasonido VS Placebo.
- Laser VS Placebo.
- Laser VS Ejercicio pliométrico.
- Ondas de choque VS ultrasonido.

Para cada variable de resultado de estas comparaciones se rellenaron los datos de; la media, desviación estándar y el número total de la muestra en cada uno de los grupos. Cabe destacar que todos los datos de las comparaciones según su variable de resultado eran cifras con igual unidad de medida e instrumento de medición.

Laser VS ondas de choque

VARIABLE DE RESULTADO	NUMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
DOLOR	1	GUL DEVRISEL, 2014	60	-0.27 [-0.78, 0.24]
FUERZA DE AGARRE	1	GUL DEVRISEL, 2014	60	0.77 [0.25, 1.30]

Tabla 16 Comparación de laser vs ondas de choque con sus respectivas variables

Ondas de choque VS placebo

VARIABLE DE RESULTADO	NUMERO DE ESTUDIO	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
FUNCIONALIDAD	2	-RAZAVIPOUR, 2018	80	-2.34 [-2.92, -1.77]
		-STAPLES 2008	63	2.00 [1.39, 2.62]
CALIDAD DE VIDA	1	-STAPLES 2008	63	-0.34 [-0.83, 0.16]

Tabla 17 Comparación de ondas de choque vs placebo para sus variables

SUBGRUPOS PARA LA VARIABLE DOLOR.

Dolor post tratamiento				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
<i>DOLOR</i>	2	-BRYAN CHUNG 2004	60	-0.51 [-1.03, 0.00]
		-RAZAVIPOUR 2018	80	-0.67 [-1.12, -0.22]

Tabla 18 subgrupo de ondas de choque vs placebo, variable dolor post tratamiento

Dolor a los 3 meses de seguimiento				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
<i>DOLOR</i>	3	-C.A. SPEED 2002	75	-0.11 [-0.57, 0.34]
		-CAPAN N 2016	45	-0.34 [-0.92, 0.25]
		-STAPLES 2008	63	-0.09 [-0.59, 0.40]

Tabla 19 subgrupo de ondas de choque vs placebo, variable dolor 3 meses de seguimiento

SUBGRUPO PARA LA VARIABLE FUERZA DE AGARRE.

Fuerza de agarre post-tratamiento				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
FUERZA DE AGARRE	1	Bryan Chung 2004	60	-0.97 [-1.51, -0.43]

Tabla 20 subgrupo de ondas de choque vs placebo para variable fuerza de agarre

Fuerza de agarre 3 meses de seguimiento				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
FUERZA DE AGARRE	1	-Capan N, 2016	45	0.59 [-0.01, 1.19]
		- Staples, 2008	63	0.66 [0.15, 1.17]

Tabla 21 subgrupo de ondas de choque vs placebo para variable fuerza de agarre

Ultrasonido VS Placebo				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
DOLOR	1	CEYDA AKIN 2010	60	0.12 [-0.39, 0.63]
FUERZA DE AGARRE	1	CEYDA AKIN 2010	60	0.12 [-0.38, 0.63]
FUNCIONALIDAD	1	CEYDA AKIN 2010	60	0.12 [-0.39, 0.62]

CALIDAD DE VIDA	1	CEYDA AKIN 2010	60	0.48 [-0.04, 0.99]
-----------------	---	--------------------	----	--------------------

Tabla 22 Comparación de ultrasonido vs placebo y sus variables

Laser VS Placebo				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
DOLOR	1	LIZ KIT YIN LAM 2007	39	-1.18 [-1.87, -0.49]
FUERZA DE AGARRE	1	LIZ KIT YIN LAM 2007	39	0.63 [-0.02, 1.27]
FUNCIONALIDAD	1	LIZ KIT YIN LAM 2007	39	-0.47 [-1.11, 0.17]

Tabla 23 Comparación de laser vs placebo y sus variables

Laser VS Ejercicio polimétrico				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
DOLOR	1	STERGIOULAS 2007	50	-0.75 [-1.32, -0.17]
FUERZA DE AGARRE	1	STERGIOULAS 2007	50	0.29 [-0.27, 0.85]

Tabla 24 Comparación de laser vs ejercicios pliométricos y sus variables

Ondas de choque VS ultrasonido				
VARIABLE DE RESULTADO	NÚMERO DE ESTUDIOS	ID	PACIENTE	EFFECTO ESTIMADO DM – IC 95%
DOLOR	1	PAWEŁ LIZIS, 2015	50	-2.38 [-3.11, -1.64]

Tabla 25 Comparación de ondas de choque vs ultrasonido y sus variables

4 Análisis y presentación de datos.

4.1 Ondas de choque VS Laser.

En la figura 4, se presenta dentro de esta comparación la variable de dolor en el epicóndilo lateral y fuerza de agarre, en la cual se incluyó 1 artículo; Gül devrimsel, 2014 con un total de 30 participantes en cada grupo (60 en total).

Esta comparación de ondas de choque VS laser muestra una disminución de dolor que no tiene significancia estadística, ni clínica, su puntaje de cambio presenta (DM -0.27 / IC [-0.78, 0.24]). La heterogeneidad no aplica en esta comparación, ya que incluye solo 1 artículo.

En cuanto a la fuerza de agarre, si demostró un cambio significativo estadísticamente, pero a favor de la terapia control, que en este caso era la terapia laser, con una DM 0.77 / IC [0.25, 1.30]

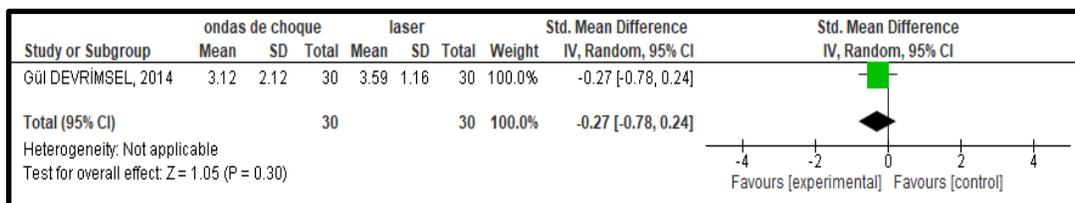


Figura: 5 Gráfico de la variable de dolor. Comparación Ondas de choque VS Laser

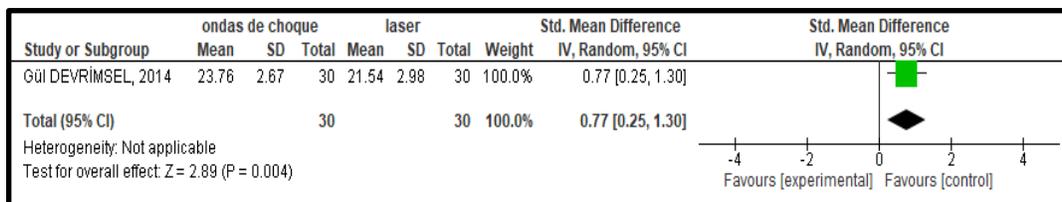


Figura: 6 Gráfico de la variable fuerza de agarre. Comparación Ondas de choque VS Laser

4.2 Ondas de choque VS Placebo.

En esta comparación se incluyen 5 artículos. Las variables de resultado que se incluyen en Ondas de choque VS Placebo, son: dolor, fuerza de agarre, funcionalidad y calidad de vida.

Para esta comparación de terapias, se realizaron dos Metanálisis, uno para dolor y el otro para fuerza de agarre.

Para la variable dolor, el primer subgrupo (post tratamiento), con dos artículos incluidos, teniendo un total de 71 participantes, demostró una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor (DM -0.60 / IC 95% [-0.94, -0.26]).

En el segundo subgrupo de dolor (3 meses de seguimiento), con 3 artículos incluidos, teniendo un total de 96 participantes, no presentó una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor (DM -0.16 / IC 95% [-0.45, 0.13]).

Se destaca que la diferencia entre estos subgrupos sigue presentando un resultado clínico positivo para la disminución del dolor y estadísticamente significativo (DM -0.35 / IC 95% [-0.58, -0.12]).

En ambos subgrupos se indica una heterogeneidad I^2 0%, y en la diferencia de los subgrupos un I^2 8%.

Para la variable de fuerza de agarre el primer subgrupo (post tratamiento), con un artículo y un total de 31 pacientes, demuestra ser estadísticamente significativo (DM -0.97 / IC 95% [-1.51, -0.43]).

En el segundo subgrupo de fuerza de agarre (3 meses de seguimiento), con dos artículos incluidos y un total de 56 pacientes, muestra cambios significativos para el grupo control (Placebo) (DM 0.63 / IC 95% [0.24, 1.02]).

La diferencia entre estos subgrupos, indica que no es estadísticamente significativo (DM 0.09 / 95% [-0.97, 1.15]).

El primer subgrupo no aplica heterogeneidad, debido a que tiene un artículo incluido, pero la diferencia de ambos subgrupos muestra un I^2 91%, siendo una heterogeneidad considerable.

En cuanto a la funcionalidad y calidad de vida, no presentan cambios estadísticamente significativos, teniendo en funcionalidad dos artículos incluidos, muestra una DM -0.17 / 95% [-4.43, 4.09]. Para calidad de vida con un total de 63 pacientes y un artículo incluido, su resultado es de DM -0.34 / 95% [-0.83, 0.16]

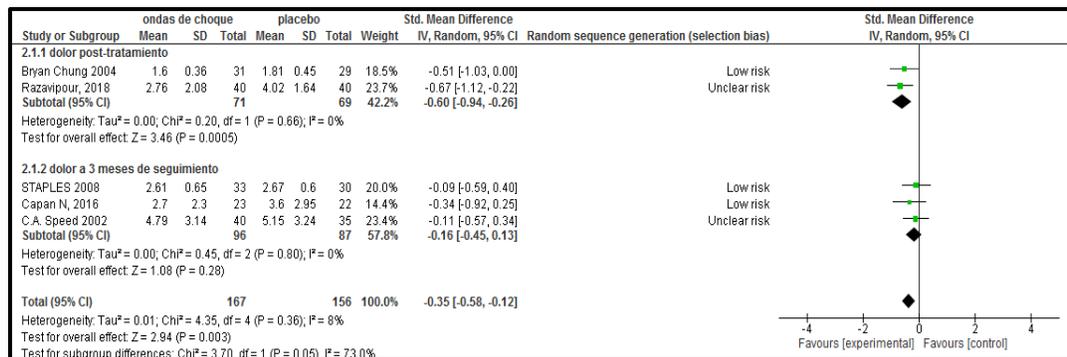


Figura: 7 Gráfico de la variable dolor. Comparación Ondas de choque VS placebo y sus respectivos grupos

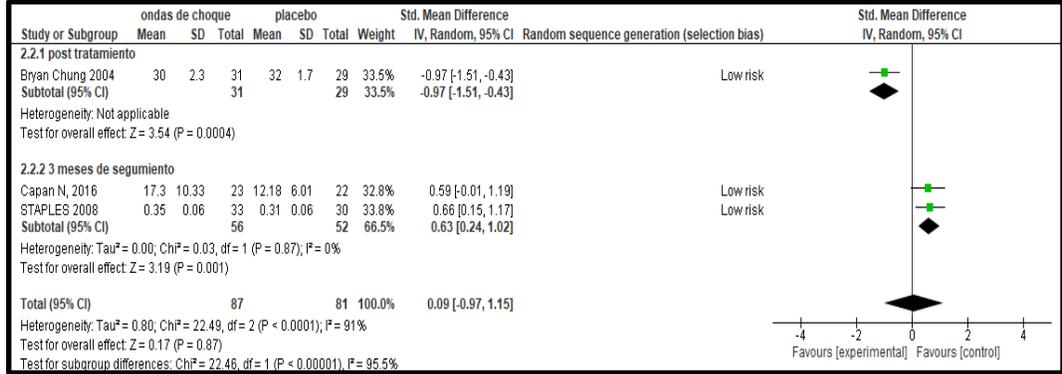


Figura: 8 Gráfico de la variable fuerza de agarre para la comparación ondas de choque vs placebo y sus respectivos subgrupos.

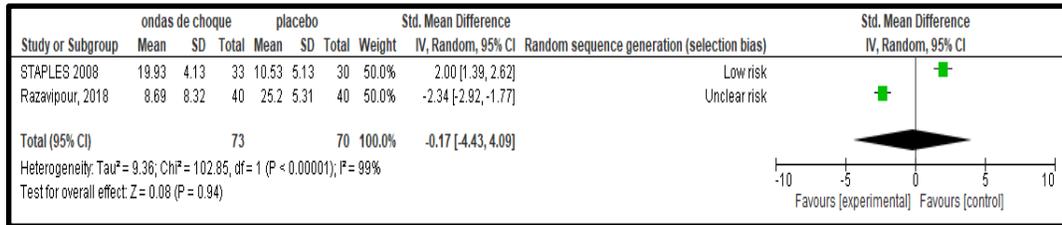


Figura: 9 Gráfico de la variable funcionalidad para la comparación Ondas de choque VS Placebo.

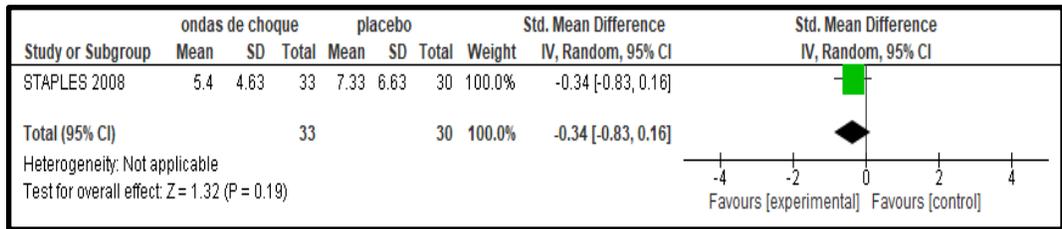


Figura: 10 Gráfico de la variable calidad de vida para la comparación Ondas de choque VS Placebo.

4.3 Ultrasonido VS placebo.

El artículo Ceyda Akin 2010, compara la terapia de ultrasonido con el placebo, donde su tamaño de muestra fue de 60 personas, en los que se dividió en dos grupos (30 personas en cada grupo). En esta comparación fueron medidos el dolor, la fuerza de agarre, la funcionalidad y la calidad de vida. Estas variables de resultados no lograron ser significativas, ya que para dolor muestra una DM 0.12 / IC [-0.39, 0.63], para fuerza de agarre un DM 0.12 / IC [-0.38, 0.63], funcionalidad DM0.12/IC [-0.39, 0.62], y en calidad de vida un DM 0.48 / IC [-0.04, 0.99].

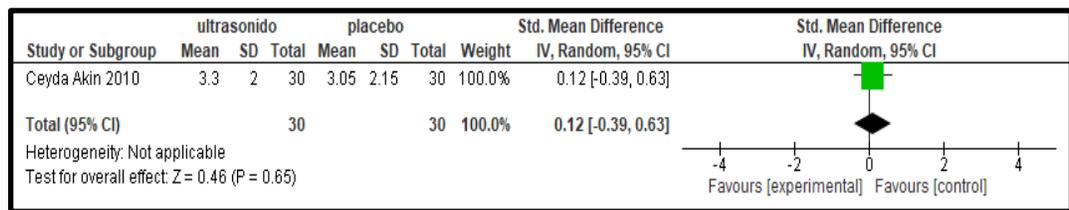


Figura: 11 Gráfico de la variable dolor para comparación Ultrasonido VS Placebo.

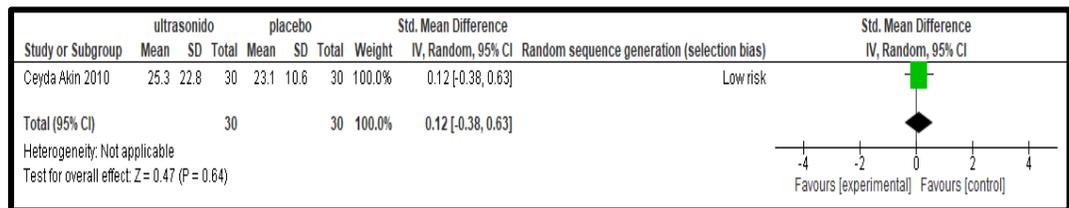


Figura: 12 Gráfico de la variable fuerza de agarre para comparación Ultrasonido VS Placebo.

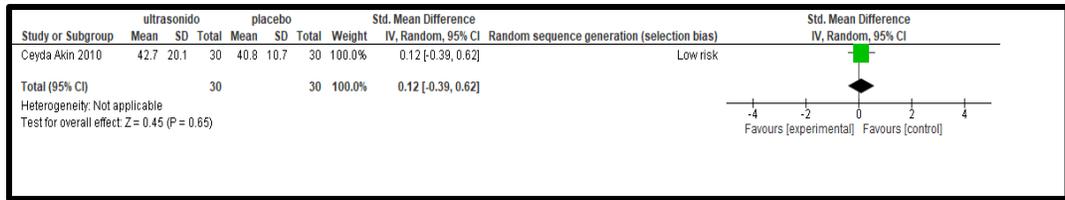


Figura: 13 Gráfico de la variable funcionalidad para comparación Ultrasonido VS Placebo.

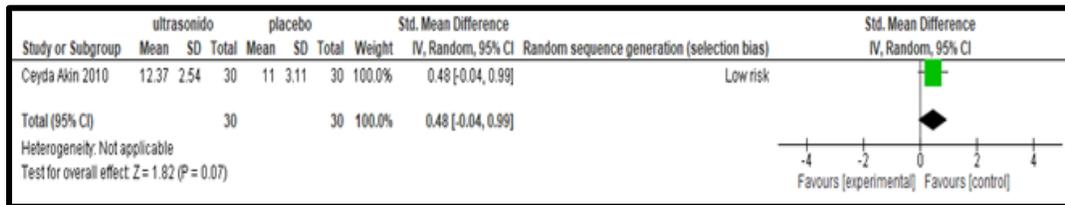


Figura: 14 : Gráfico de la variable calidad de vida para comparación Ultrasonido VS Placebo.

4.4 Laser VS placebo.

Dentro de esta comparación, los resultados del artículo Liz kit yin lam 2007, con 21 pacientes en el grupo I, y 18 en el grupo II (39 en total), demuestra una diferencia estadísticamente significativa en la medida de resultado de dolor, siendo su DM -1.18 / IC [-1.87, -0.49], además muestra significancia clínica, recordando que al disminuir (signos negativos tanto del DM e IC), se considera un efecto positivo (disminución del dolor con la terapia laser aplicada). En cambio para las variables de fuerza de agarre y funcionalidad, no muestran ser estadísticamente significativos, presentando en fuerza de agarre una (DM 0.63 / IC [-0.02, 1.27]) y de funcionalidad (DM -0.47 / IC [-1.11, 0.17]).

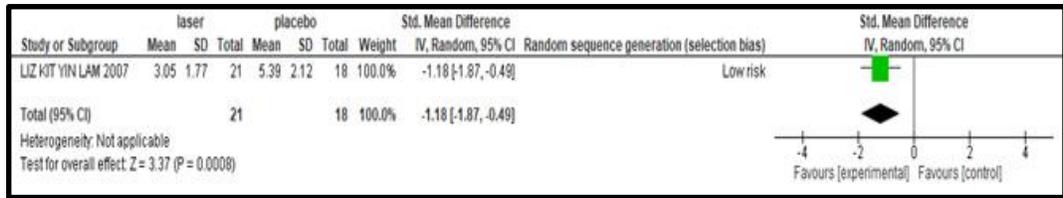


Figura: 15 Gráfico de variable dolor para comparación Laser VS Placebo.

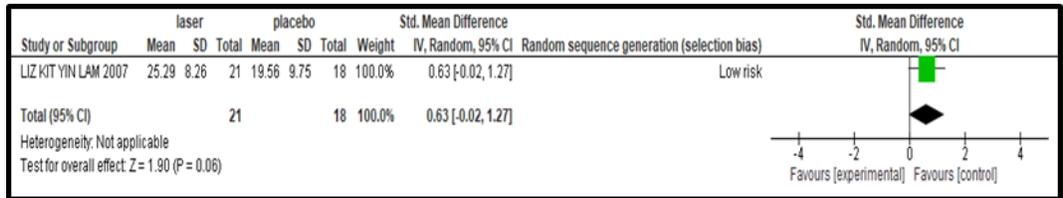


Figura: 16 Gráfico de variable fuerza de agarre para comparación Laser VS Placebo.

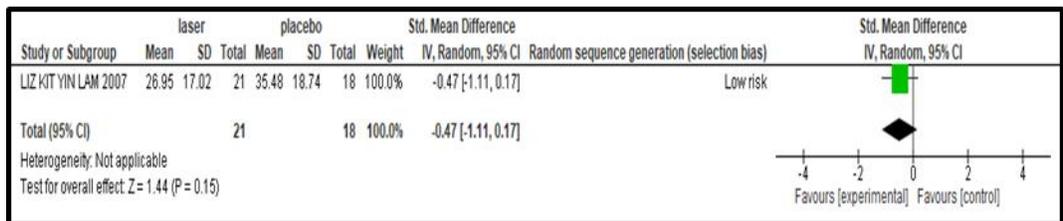


Figura: 17 Gráfico de variable funcionalidad para comparación Laser VS Placebo.

4.5 Laser VS ejercicio polimétrico.

El artículo Stergioulas 2007, se encuentra que la variable de dolor es estadísticamente significativa presentando (DM -0.75 / IC [-1.32, -0.17]), mostrando una significancia clínica en la disminución del dolor. La otra variable medida en este estudio es fuerza de agarre, esta no muestra ser estadísticamente significativa (DM 0.29 / IC [-0.27, 0.85]).

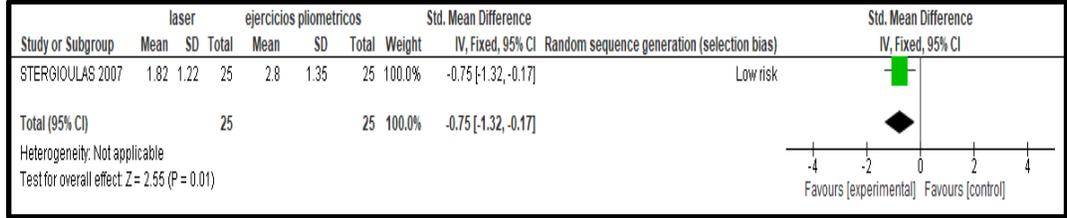


Figura: 18 Gráfico de variable dolor para comparación Laser VS Ejercicios pliométricos

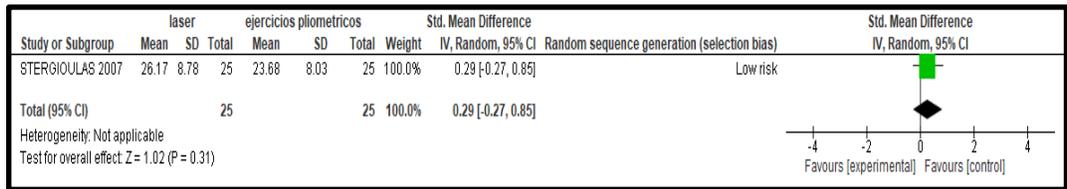


Figura: 19 Gráfico de variable fuerza de agarre para comparación Laser VS Ejercicios pliométricos

4.6 Ondas de choque VS Ultrasonido.

En el estudio de Paweł Lizis, 2015, con un total de 50 pacientes que fueron distribuidos en 2 grupos, cada uno con 25 pacientes, la única variable de resultado medida fue dolor, demostrando significancia estadística a favor de la disminución del dolor (DM -2.38 / IC [-3.11, -1.64])

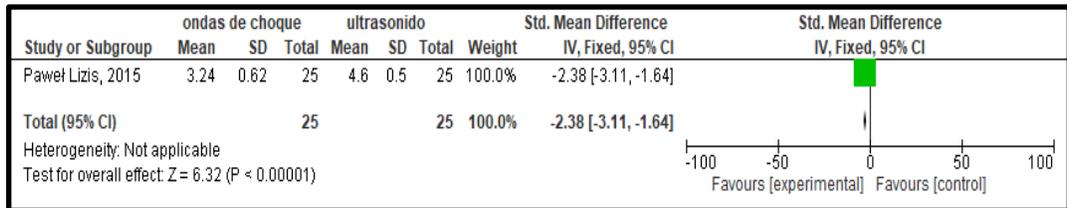


Figura: 20 Gráfico de variable dolor para comparación Ondas de choque VS Ultrasonido.

5 Discusión

En esta revisión sistemática con metanálisis, se analizó la efectividad de las fisioterapias disponibles para pacientes con epicondilitis lateral.

Del total de bibliografía se seleccionaron 10 artículos que cumplían los criterios de inclusión de esta revisión, de los cuales se pudo metanálizar 2 resultados que estaban en nuestras variables.

Como es el caso de la terapia de ondas de choque comparado con láser, donde incluía un artículo del autor Gül devrimsel, 2014, en esta comparación, ante la aplicación de ondas de choque, la disminución del dolor muestra ser efectivo en este grupo, pero no logra ser un cambio significativo clínicamente.

Por otra parte, la terapia laser aplicada al grupo control, demostró un aumento significativo en la fuerza de agarre.

La poca efectividad de la terapia ondas de choque tanto para disminución del dolor, como para la mejora de la fuerza de agarre planteada en este estudio, puede estar sujeta a una deficiente dosificación de la terapia, ya que se menciona en el estudio el poco conocimiento que existe al respecto, ya sea en el número de sesiones, duración e intensidad del tratamiento. Lo mencionado anteriormente se condice con su alto riesgo de sesgo evaluado en etapas anteriores, que muestra un defectuoso diseño de estudio, destacando la existencia de sesgo en el dominio de selección. Por lo tanto podría existir una mala aleatorización en cuanto a la terapia designada a los participantes, pudiendo estar influenciados por parte del personal la designación de los individuos.

Para la comparación de Ultrasonido con Placebo, donde se analizó el artículo de Ceyda Akin 2010. Las variables de resultados abarcadas en este artículo son: dolor, fuerza de agarre, funcionalidad y calidad de vida, por lo tanto incluían las variables de resultado primarias y secundarias descritas en esta revisión.

Todas sus medidas de resultado, se vieron favorecidas en el grupo control que correspondía a placebo, donde se les aplicó 15 sesiones US con una duración de 5 minutos por sesión, más un vendaje como terapia base, para no dejar sin tratamiento a este grupo. El objetivo de este vendaje que fue aplicado en ambos grupos, era disminuir la carga de los músculos extensores, para evitar el dolor en la actividad muscular extensora, ya que el vendaje distribuye la carga impuesta en el punto de partida de la actividad de los extensores de mano-muñeca, y biomecánicamente reduce tanto la amplitud y aceleración de la vibración.

Si bien no se mostraron resultados significativos en cuanto a la efectividad de la terapia de US, si se mostraron cambios que resultaban ser más a favor al placebo, por lo tanto se plantea la idea de que el vendaje por sí solo, tiene mejor respuesta.

No se cuestiona su riesgo de sesgo, debido a que el artículo en general es evaluado como bajo riesgo y en cuanto al peso del estudio, tiene un gran porcentaje debido a su tamaño de muestra (60 participantes) y su intervalo de confianza.

En el ensayo clínico de Liz Kit Yin Lam 2007, que realiza la comparación de Laser con placebo, teniendo como variables de resultado, dolor, fuerza de agarre y funcionalidad.

De estas variables de resultado, la terapia laser que consistía en 3 sesiones de tratamiento por semana, durante 3 semanas (un total de 9 sesiones) resulta ser efectiva solo para la disminución de dolor. Cabe destacar que en el estudio se menciona que pudieron comprobar que el efecto de la terapia aplicada es a corto plazo, ya que se mantiene el efecto hasta por lo menos 3 semanas, que correspondía a la duración del seguimiento.

Es importante mencionar que a ambos grupos se les aplicó una pauta de ejercicio para realizar en casa, que consistían en estiramientos y fortalecimiento de la musculatura extensora.

Como la terapia base era ejercicio y en el grupo control (placebo) no se mostró un efecto analgésico positivo, queda claro que la aplicación de laser produce una disminución significativa del dolor.

Para la variable de resultado fuerza de agarre, se mostró una respuesta claramente positiva a favor del grupo control que corresponde a la aplicación de laser simulado más ejercicio, lo que explica que para mejorar la fuerza de agarre, es más efectivo el ejercicio por si solo que la aplicación de laser más ejercicio.

Stergioulas 2007, compara la terapia laser versus el ejercicio pliométrico como terapia base, donde el grupo experimental aparte de láser, realizaron ejercicios pliométrico, y al grupo control se aplicó laser simulado más ejercicios pliométricos. Las medidas de resultado de este artículo son, dolor y fuerza de agarre.

La terapia experimental, muestra efectividad clínica significativa en cuanto a la disminución del dolor, con los parámetros que se establecieron en el artículo, donde se aplicó un terapia de 12 sesiones por 8 semanas, con un láser cuya longitud de onda es de 904 nm en modo continuo, con una frecuencia de 50 Hz, tamaño del punto 0,5 cm², densidad de energía de 2,4 J/ cm² y la duración del tratamiento por punto fue de 30 segundos.

Respecto a la fuerza de agarre, a pesar que no tuvo una diferencia significativa, tuvo una respuesta favorable en el grupo control (laser simulado más ejercicios pliométricos). Por lo tanto la mejora de la fuerza de agarre se justificaría por los ejercicios pliométricos realizados por si solos (ya que el láser en este grupo era simulado), que fueron dosificados de la siguiente forma: 5 series de 8 repeticiones de ejercicios pliométricos lentos progresivos en el grupo de extensores de muñeca, con un intervalo de descanso de 1 minuto.

Se compararon las terapias de Ondas de choque con Ultrasonido, teniendo como único artículo el estudio de Paweł Lizis, 2015, el que tenía como única variable de resultado dolor.

Se demuestra la efectividad clínica significativa de la disminución del dolor, tras la aplicación de Ondas de choque por sobre el Ultrasonido, ya que sus resultados para la terapia experimental, es claramente positiva, según pauta de tratamiento indicada en el estudio, que son: El grupo ESWT recibió 1,000, 1,500 y 2,000 pulsos.

Durante los tratamientos primero, segundo y tercero a quinto respectivamente (presión, 2,5 bar; frecuencia, 8 Hz; densidad de energía, 0.4 mJ / mm²). Los pacientes recibieron 5 tratamientos ESWT una vez por semana, el procedimiento se realizó en la zona con el dolor más intenso, el tratamiento se administró en la cara anterior del epicóndilo lateral y tres puntos a su alrededor en un radio de 1.5 a 2 cm. y no superó los 10 minutos, los pacientes no recibieron ningún tipo de medicamento.

5.1 Comparación Ondas de choque VS Placebo con Metanálisis.

Para esta comparación se incluyeron 5 artículos, los cuales corresponden a: Bryan Chung 2004, Razavipour, 2018, Staples 2008, Capan N, 2016, C.A. Speed 2002.

Los Metanálisis se realizaron en la variable dolor y fuerza de agarre, teniendo para estas dos variables dos subgrupos que consisten en las mediciones de estos resultados post tratamiento y a 3 meses de seguimiento. Se tomó la decisión de realizar Metanálisis primero, porque la heterogeneidad de los artículos incluidos en dolor y fuerza de agarre eran muy alta y la cantidad de artículos era suficiente como para distribuirlos en ambos subgrupos y metanálizarlos, y segundo para tener otros puntos de vistas y así responder preguntas que no se han realizado en estudios anteriores.

5.1.1 Metanálisis de dolor:

Como resultado del metanálisis de ambos subgrupos, se muestran cambios significativos en la disminución del dolor tras aplicación de ondas de choque.

Se realizó metanálisis en esta variable de resultado, porque la heterogeneidad de dolor en general (con los 5 artículos) era alta, teniendo un $I^2 = 98\%$. Debido a la alta heterogeneidad se utilizaron modelos aleatorios para los resultados. Luego de realizar los dos subgrupos, uno de dolor post tratamiento, donde se incluyeron los artículos de Bryan Chung 2004 y Razavipour, 2018 y el subgrupo de dolor a 3 meses de seguimiento, donde se incluyeron los artículos de Staples 2008, Capan N, 2016 y C.A. Speed 2002, la heterogeneidad bajó a un $I^2 = 8\%$.

Hay que destacar que el efecto que tuvo la terapia de ondas de choque solo fue a corto plazo, ya que según los datos obtenidos a 3 meses (no significativos) de seguimiento, estos muestran que la disminución del dolor obtenida al terminar el tratamiento con ondas de choque no se mantienen en el tiempo, esta disminución del dolor a corto plazo (post tratamiento), reflejada mayormente por el estudio de Razavipour, puede no demostrar un verdadero resultado significativo, debido a que su calidad metodológica tiene un alto riesgo de sesgo.

Con todo lo anteriormente dicho, se puede plantear la posibilidad que las ondas de choque no cumplen con un gran beneficio clínico, debido a la deficiente dosificación de la terapia o porque su duración no fue la óptima, en general los parámetros de aplicación de ondas de choque cambian de un estudio a otro.

También los pacientes incluidos en los estudios podrían encontrarse en distintas etapas de evolución de la patología, afectando sus resultados.

5.1.2 Metanálisis de fuerza de agarre:

Como resultado del metanálisis de ambos subgrupos, no se muestran cambios significativos en la mejora de la fuerza de agarre tras aplicación de ondas de choque.

Para detallar el resultado de estos subgrupos, podemos decir que en el subgrupo post tratamiento se incluye solo el artículo de Bryan Chung 2004, demostró ser significativo gracias a la aplicación de ondas de choque. Por el contrario, en el subgrupo de 3 meses de seguimiento, que incluye dos artículos, Staples 2008 y Capan N, 2016 demuestran ser significativos pero a favor de la terapia placebo (grupo control).

La gran diferencia de resultados que existe al comparar estos subgrupos, se puede explicar por la cantidad de sesiones de tratamiento recibida. Los tres estudios presentaban los mismos parámetros de tratamiento, pero en el estudio de Bryan Chung 2004, se realizó un total de 9 sesiones, mostrando efectividad de las ondas de choque para la mejora de la fuerza de agarre y en los estudios de Staples 2008 y Capan N, 2016, solo eran 3 sesiones de tratamiento, mostrando sus resultados a favor del placebo. Indicando claramente que tres sesiones son insuficientes para obtener cambios.

Esta misma diferencia encontrada en los subgrupos se puede relacionar con la categoría de heterogeneidad considerable (según manual Cochrane) con un $I^2 = 91\%$. Sumado a esto los criterios de exclusión mencionados en los estudios,

diferían en cuanto a las características de la población, teniendo unos grupos más definidos que otros.

La funcionalidad medida en esta comparación, que incluye dos artículos, Staples 2008 muestra significancia a favor del placebo y por el contrario el artículo de Razavipour, 2018, muestra significancia a favor de las ondas de choque, al ser tan distintos los resultados de estos estudios y como se incluyeron solo 2 artículos, no es posible realizar metanálisis. La comparación de estos estudios no tienen resultados significativos para el aumento de la funcionalidad, teniendo un IC 95% muy amplio [-4.43, 4.09], esto puede ser explicado porque los diseños de estudio son distintos, ya que uno corresponde a un crossover, presentando además un alto riesgo de sesgo en su estudio en general.

La calidad de vida con un artículo, Staples, 2008, no resultó ser significativa, pero si mostró resultados favorable hacia la aplicación de ondas de choque.

Conclusiones

Con esta revisión sistemática y la realización de un metanálisis, se pudo determinar la efectividad de las modalidades de fisioterapias comparadas con otras modalidades terapéuticas o placebo, encontradas en los ensayos clínicos que están incluidas en esta revisión, como fue el caso de la terapia de láser, ondas de choque y ultrasonido.

Se concluye que la aplicación de la terapia de Ondas de choque, provoca disminución del dolor pero a corto plazo, su mejora no se mantiene en el tiempo, por lo tanto resulta ser una terapia eficaz pero no eficiente, ya que por lo general los estudios demostraron cambios estadísticamente significativos pero la significancia clínica no se alcanzó (1,2 cm de disminución mínima de cambio del dolor).

Considerando el alto costo que implica la aplicación del tratamiento de ondas de choque y que el resultado clínico es mínimo, no es favorable desde el punto de vista del costo-efectividad.

En cuanto al laser, mostro ser efectivo para la disminución del dolor, pero no se pudo comprobar su efectividad por sí sola, ya que los estudios abordaban la terapia de laser más terapia base.

La terapia de US no resulta ser efectiva para las variables de dolor y fuerza de agarre.

Con respecto a la terapia de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS),

no se encontraron ensayos clínicos, que cumplieran con nuestros criterios de inclusión, lo que conlleva a que se deben realizar más investigaciones para ésta fisioterapia.

Además se puede concluir, que no hay mayor información acerca de los parámetros adecuados para la aplicación de fisioterapia en epicondilitis que muestren resultados positivos.

Con toda la información que se recaudó de los 10 estudios analizados, según el riesgo de sesgo y los resultados que reportan, el equipo de esta revisión concluye que se necesitan mayor investigación, con mejor calidad metodológica, con una población más amplia y con resultados a largo plazo, para así tener una evidencia más concreta sobre la efectividad de las diversas fisioterapias utilizadas para la epicondilitis lateral de codo.

Bibliografía

1. Chaustre Ruiz DM. Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema [Internet]. Vol. 19, Revista Med. Universidad Militar Nueva Granada; 2011 [cited 2018 Jun 14]. Available from: <http://www.redalyc.org/html/910/91022534008/>
2. Rodríguez Martín JM. Electroterapia en fisioterapia [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2004 [cited 2018 May 14]. Available from: https://books.google.cl/books?id=TMR-DzWvieMC&pg=PA17&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false
3. Beltrán G Internista ÓA, Epidemiólogo Clínico G, San Pedro Claver Clínica Juan Corpas CN. Revisiones sistemáticas de la literatura. [cited 2018 May 13]; Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v20n1/v20n1a09.pdf>
4. Miranda Monsalve AL, Llanos V. N, Torres B. C, Montenegro S. C, Jiménez C. Revista Hospital Clínico Universidad de Chile. [Internet]. Hospital Clínico. Universidad de Chile; 2010 [cited 2018 May 11]. Available from: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/124203>
5. Instituto Mexicano del Seguro Social., Laura Angélica; Urbiola-Verdejo, Marcos; Sánchez-Vizcaíno PM. Factores sociodemográficos y laborales relacionados con epicondilitis lateral [Internet]. Vol. 49, Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. Oficina de Bibliotecas y Divulgación de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación; 2011 [cited

2018 Jun 14]. Available from:
<http://www.redalyc.org/html/4577/457745500012/>

6. Carolyn Kisner, Lynn A. Colby. EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas. 5^a. editorial médica panamericana, editor. 2010.
7. Facultad de fisioterapia de soria. [cited 2018 May 12]; Available from:
https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/20756/1/TFG-O_896.pdf
8. María Hortal Alonso R, Salido Olivares M, Navarro Alonso Gloria Candelas Rodríguez PY, Valencia España P, La Fundación Española De Reumatología S DE. Epicondilitis. 2005 [cited 2018 May 14];6(2):79–88. Available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/epicondilitis_y_agentes_fisicos.pdf
9. Angélica Zamudio-Muñoz L, Urbiola-Verdejo M, Sánchez-Vizcaíno PM. PRÁCTICA CLINICO-QUIRÚRGICA. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2011 [cited 2018 May 12];49(1):59–64. Available from:
<http://www.redalyc.org/pdf/4577/457745500012.pdf>
10. Fisioterapeuta Del Servicio de Salud de la Comunidad de Madrid. Temario ... - Google Libros [Internet]. [cited 2018 May 14]. Available from:
<https://books.google.cl/books?id=CoTgvYp0CbYC&pg=PA52&lpg=PA52&dq=aplicación+de+la+energía+electromagnética+en+sus+distintas+formas+para+provocar+una+serie+de+efectos+biológicos+y+fisiológicos+en+el+organismo&source=bl&ots=PcDNyHZ>
11. Welch V, Brosseau L, Peterson J, Shea B, Tugwell P, Wells GA. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee. In: Welch V, editor.

Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2001 [cited 2018 Oct 17]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003132>

12. Puente Castro MP. Pontificia universidad católica del ecuador facultad de enfermería [Internet]. 2015 [cited 2018 Oct 17]. Available from: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10097/TESIS_FINAL_MARIÀ_PAULINA_PUENTE_CASTRO.pdf?sequence=1
13. Ortega Martínez A, Correspondencia MMM, Ortega A, Correo M. Efectividad del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas en la epicondilitis humeral Effectiveness of the treatment with extracorporeal shock waves in the humeral epicondylitis. [cited 2018 Jun 15]; Available from: <http://www.ucam.edu/sites/default/files/revista-fisio/imagenes-pdfs-revistas/volumen-5/vol.5-suplemento-art.2.pdf>
14. Sabag-Ruiz E, Osuna-Bernal J, Brito-Zurita OR, Vidal Gómez-Alcalá A, Ornelas-Aguirre JM. Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea para el pronóstico de parálisis de Bell. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2009 [cited 2018 Jun 15];47(4):413–20. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2009/im0941.pdf>
15. Amer-Cuenca JJ, Goicoechea C, Lisón JF. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de la técnica de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea? 2010 [cited 2018 Jun 15]; Available from:

www.elsevier.es/resed

16. Crépon F, Doubrère J-F, Vanderthommen M, Castel-Kremer E, Cadet G. Electroterapia. Electroestimulación [Internet]. Vol. 29, EMC - Kinesiterapia – Medicina física. 2008 [cited 2018 Oct 17]. Available from: http://www.akot.com.ar/cokiba/cursos/2017/15_oyt/files/EMC - Kinesiterapia - Medicina Fastica Volume 29 issue 1 2008.pdf
17. Clavel DH, Kinesiólogo L, Director De Cek F, Especializado En Kinesiología C, De Buenos CA, Titular AP, et al. LÁSER DE ALTA POTENCIA. [cited 2018 Jun 15]; Available from: http://akd.org.ar/img/revistas/articulos/art_1_29.pdf
18. Restauración Neurológica P, Elena Canales Sánchez M. El láser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. Plast Rest Neurol Inf Gen [Internet]. 2007 [cited 2018 Jun 15];6(6):45–53. Available from: http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2007/prn071_2g.pdf
19. Antman, Oxman. 1.2.2 What is a systematic review? | Systematic Reviews of Interventions | Cochrane Community [Internet]. 2017 [cited 2018 Jun 6]. Available from: <http://community.cochrane.org/handbook-sri/chapter-1-introduction/11-cochrane/12-systematic-reviews/122-what-systematic-review>
20. Higgins JPT, Green S (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane

Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.