

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**EFICACIA DE LA IONTOFORESIS EN EL TRATAMIENTO
DE LA EPICONDILALGIA LATERAL**

UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA CON METAANÁLISIS

AUTOR: FIGUEROA AYALA, RAFAEL.

TUTOR: TOLEDO MARHUENDA, JOSÉ VICENTE. Departamento: PATOLOGÍA Y CIRUGÍA.

COTUTOR: SEGURA HERAS, JOSÉ VICENTE. Departamento: ESTADÍSTICA, M.&I

Curso académico 2022-2023.

Convocatoria de (junio)



ÍNDICE

0. RESUMEN Y ABSTRACT.	
1. INTRODUCCIÓN	7-8-9
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo principal	
2.2. Objetivos secundarios	
3. METODOLOGÍA	
3.1. Estrategia de búsqueda sistemática de literatura	11-12
3.2. Proceso de selección y extracción de datos	12
3.3. Evaluación de calidad metodológica y riesgo de sesgo	13
3.4. Síntesis y análisis de datos	13-14
4. RESULTADOS	
4.1. Selección de estudios	15
4.2. Características de los estudios	17
4.3. Calidad metodológica de los estudios	17-18
4.4. Riesgo de sesgo	18
4.5. Meta-análisis	20-21-22
4.6. Efectos adversos	25
5. DISCUSIÓN	23-24-25
5.1. Fortalezas y limitaciones	24
5.2. Implicaciones clínicas y de investigación	25
6. CONCLUSIONES	26
7. BIBLIOGRAFÍA	27

ÍNDICE DE TABLAS

- **Tabla 1A & 1B.** Estrategia y ecuación de búsqueda. _____ **37-38**
- **Tabla 2.** Características de los ECAs. _____ **27**
- **Tabla 3.** Características de las intervenciones. _____ **39-40-41**
- **Tabla 4.** Análisis de la calidad metodológica de los estudios, según la escala de PEDro. ___ **18**

ÍNDICE DE FIGURAS

- **Figura 1.** Diagrama de flujo. _____ **16**
- **Figura 2ª & 2B.** Riesgo de sesgo. _____ **19**
- **Figura 3.** Meta-análisis y forest plot de la variable dolor. _____ **20**
- **Figura 4.** Meta-análisis y forest plot de la variable fuerza de prensión con el codo en flexión de 90°. _____ **20**
- **Figura 5.** Meta-análisis y forest plot de la variable fuerza de prensión con el codo en extensión. _____ **21**
- **Figura 6.** Meta-análisis y forest plot de la variable funcionalidad. _____ **22**



RESUMEN

Objetivo: La iontoforesis es una forma de administrar transcutáneamente fármacos antiinflamatorios y analgésicos para el tratamiento de diferentes patologías musculoesqueléticas. El objetivo de este estudio es conocer la eficacia del tratamiento de la epicondialgia lateral a través de la iontoforesis.

Método: Se planteó el tema utilizando el formato de pregunta PICOS. En los criterios de exclusión se encuentran estudios sobre patologías distintas a la epicondilitis, publicaciones en idiomas diferentes al español o inglés y artículos que no apliquen la iontoforesis de forma aislada. . Se realizaron búsquedas de ensayos clínicos aleatorizados en dos bases de datos en las que al menos un grupo con epicondilitis había recibido tratamiento con iontoforesis. Dos revisores examinaron la elegibilidad a través de los resúmenes de los artículos, con implicación de un tercero en caso de discordancia. Se utilizó la herramienta PEDro para evaluar la calidad metodológica.

Resultados: Se vio reflejado una mejoría entre las puntuaciones de la escala de dolor EVA el pre y post tratamiento con iontoforesis. Se registró una mejoría en los valores de la fuerza de agarre, tanto con el codo en flexión de 90° como con el codo en extensión total. En la funcionalidad también se registraron cambios positivos.

Discusión: Este estudio analizó la eficacia de la iontoforesis en el tratamiento de la epicondilitis. Se evaluaron diversos tratamientos con iontoforesis, y la esta mostró mejoras significativas en el dolor, fuerza de agarre y funcionalidad.

Palabras clave: iontophoresis, epicondylitis, tennis elbow, epicondylitis lateral humeral, meta-analysis.

Registro de revisión sistemática: COIR. TFG.GFI.JVTM.RFA.230509.

ABSTRACT

Objectives: Iontophoresis is a method of transdermal drug delivery used for the administration of anti-inflammatory and analgesic medications in the treatment of various musculoskeletal conditions. The objective of this research study is to investigate the efficacy of iontophoresis treatment for lateral epicondylalgia.

Methods: The topic was approached using the PICO question format. Exclusion criteria included studies on pathologies other than epicondylitis, publications in languages other than English or Spanish, and articles that did not apply iontophoresis in isolation. Two databases were searched for randomized clinical trials in which at least one group with epicondylitis had received treatment with iontophoresis. Two reviewers screened for eligibility through the abstracts of the articles, with involvement of a third in case of discordance. The PEDro tool was used to assess methodological quality.

Discussion: This study analyzed the efficacy of iontophoresis in the treatment of epicondylitis. Various iontophoresis treatments were evaluated, and iontophoresis showed significant improvements in pain, grip strength, and functionality.

Results: Improvement was observed in the pain scores on the Visual Analog Scale (VAS) before and after iontophoresis treatment. Improvement was also recorded in grip strength values, both with the elbow flexed at 90 degrees and with the elbow in full extension. Positive changes were noted in functionality as well.

Key-words: iontophoresis, epicondylitis, tennis elbow, epicondylitis lateral humeral, meta-analysis.

1. INTRODUCCIÓN

La epicondialgia lateral también conocida como epicondilitis o codo del tenista es la causa más común de dolor en codo y antebrazo en mujeres y hombres adultos [1].

Al principio se pensó que era una patología de origen inflamatorio, pero se demostró que la epicondialgia lateral se produce tras un microdesgarro tendinoso con una cicatrización incompleta [2]. Esta degeneración y la consiguiente tendinosis en el origen del extensor común, son las principales causas de la epicondilitis [3][4]. Otros investigadores demostraron que realmente se trata de una tendinopatía degenerativa.

Un estudio demostró que las contracciones excéntricas del extensor común radial durante los golpes de revés en tenis por jugadores principiantes eran causantes de microtraumatismos repetitivos que daban lugar a desgarros en el tendón [5].

La epicondilitis es una patología que afecta la función de los músculos flexores o extensores de la muñeca y generalmente se caracteriza por dolor en la región del epicóndilo [1]. Los pacientes con epicondilitis presentan un tipo de dolor quemante, en lugar de mecánico. El dolor se reproduce en mayor medida cuando se resiste la flexión dorsal de muñeca, y el también aumenta con el codo en extensión [6].

Además, este dolor puede llegar a abarcar zonas superiores e inferiores de la extremidad afecta, incluso irradiar a los dedos medio y anular de esa misma extremidad superior. Estos episodios suelen durar entre los 6 meses y 2 años [7].

La flexión dorsal de la muñeca y la fuerza para realizar prensión son movimientos que se ven debilitados por el dolor, sin embargo, no se ve afectado el rango articular del codo. [8] En la zona de origen de la musculatura extensora del antebrazo se puede llegar a producir inflamación y además, cambios que aceleran la degeneración de los tejidos como tendinosis, microdesgarros y tejido fibroso que se solapa y cicatriza en esta zona [9].

En cuanto al diagnóstico, el punto más doloroso a la palpación es la zona de origen de la musculatura extensora del antebrazo [8]. La resonancia magnética es la prueba de imagen más utilizada para el diagnóstico [10].

La epicondilitis presenta una prevalencia del 1 al 3 % y una incidencia entre 4 y 7 casos por cada 1000 pacientes por año. Mayormente asociada a las edades entre 45 y 54 años [11]. Con un porcentaje de prevalencia en mujeres entre las edades de 40 y 50 años del 10% [12]. Pese a llamarse comúnmente codo de tenista, más del 90% de los casos no son debidos a la práctica de los deportes de raqueta [11].

La mayoría de los tratamientos de esta patología están enfocados a aumentar la funcionalidad, disminuir el dolor y los síntomas [13]. El tratamiento de la epicondilitis lateral es generalmente de tipo conservador. Una combinación de AINES, ortesis y ejercicios con contracciones excéntricas o infiltraciones [14]. Las terapias electrofisiológicas más utilizadas en el tratamiento de la epicondilitis lateral destacan de forma general la termoterapia, la neuroestimulación eléctrica transcutánea (TENS), el láser de baja intensidad, ultrasonidos, fonoforesis y la iontoforesis [1]. La falta de ensayos clínicos aleatorizados, prospectivos y adecuados en la literatura dificulta determinar qué tratamiento es el más exitoso. En la mayoría de los casos, la terapia manual y el ejercicio se combinan con la electroterapia [13].

Cuando el tratamiento conservador no tiene efecto, como última opción, se interviene quirúrgicamente al paciente [1]. Aproximadamente el 3% de los pacientes con epicondilitis son intervenidos quirúrgicamente [15].

La iontoforesis es una forma de administrar medicamentos sin inyección ni penetración profunda del fármaco como en el caso de las infiltraciones con inyección de corticoides. Es una técnica para la administración transdérmica de medicamentos con esteroides cargados iónicamente a través de la piel aplicando una pequeña corriente eléctrica [15][16]. Es un método no invasivo de administración de fármacos que ha demostrado ser eficaz para reducir el dolor agudo en la epicondilitis lateral [17]. Este tratamiento, basado en la idea de que en los iones del fármaco cargado positivamente, en un campo eléctrico específico, son repelidos por un electrodo positivo (ánodo) y a su vez, atraídos por un

electrodo negativo llamado cátodo [18]. En el caso en el que el fármaco tenga carga negativa, sucede lo contrario. El cátodo repele los iones negativos y son atraídos hacia el polo positivo [19].



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

Conocer la efectividad de la iontoforesis como tratamiento de la epicondilalgia lateral analizando los estudios con resultados comparables en un metaanálisis.

2.2. Objetivos secundarios

- Realizar una revisión bibliográfica de los estudios publicados relacionados con el uso de la iontoforesis en el tratamiento de la epicondilalgia lateral.
- Establecer un nivel de evidencia de los artículos seleccionados, para evaluar la calidad metodológica de los estudios relacionados con la iontoforesis como tratamiento de la epicondilalgia lateral, según la escala PEDro.
- Evaluar el riesgo de sesgo de los estudios relacionados con la eficacia de la iontoforesis en el tratamiento de la epicondilitis, siguiendo la metodología de Cochrane.
- Describir los diferentes métodos de aplicación de la iontoforesis en el tratamiento de la epicondilalgia lateral.
- Identificar y describir los protocolos comúnmente utilizados en la técnica estudiada.

3. MÉTODOS

Se siguieron las pautas de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) para llevar a cabo este estudio [20]. [Figura 1.](#)

3.1. Estrategia de búsqueda sistemática de literatura

Entre el 20 de diciembre de 2022 y el 3 de marzo de 2023 se realizó una búsqueda en las bases de datos MEDILINE (PubMed) y EMBASE para encontrar todas las publicaciones pertinentes.

Adicionalmente, se realizó una búsqueda manual en revisiones sistemáticas y metaanálisis que se hayan escrito sobre el tema, así como en la sección bibliográfica y listados de referencias de los artículos que se recuperaron en busca de literatura pertinente.

Se utilizaron una serie de palabras clave para llevar a cabo la ecuación de búsqueda de esta revisión: *metaanálisis, iontophoresis, epicondylitis*, y sus sinónimos como *epicondylitis lateral humeral, tennis elbow*. Esta ecuación de búsqueda y la estrategia empleada se encuentra en la [TABLA 1A y TABLA 1B](#) respectivamente.

Se planteó el tema utilizando el formato de pregunta de investigación, conocido como PICOS (Patient-Intervention-Comparison-Outcome-Study Design), con el fin de sugerir una estrategia para el diseño de una búsqueda bibliográfica eficiente y poder obtener resultados pertinentes. Las cinco partes de la pregunta PICOS se describen con más detalle a continuación:

- **Population:** Pacientes adultos, hombres y mujeres mayores de 18 años con dolor crónico en la zona del epicóndilo.
- **Intervention:** Aplicación de iontoforesis en epicondilitis incluyendo cualquier tipo de medicamento. Se excluyeron otro tipo de tratamientos que no fuesen iontoforesis.
- **Comparator:** cualquier tipo de intervención.
- **Outcomes:** La principal medida del estudio es el dolor. De forma secundaria, como resultados también fue la función y la fuerza de prensión, debida a este dolor.
- **Study Design:** ensayos clínicos aleatorizados.

Como resultado, este artículo revisa los datos que respaldan el uso de la intoforesis en pacientes con problemas de dolor en el codo, concretamente en la zona del epicóndilo relacionados con la epicondilalgia lateral.

Se estableció un conjunto de criterios de exclusión para las preguntas de investigación de este estudio con el fin de reducir la extensa búsqueda de artículos:

- 1- Estudios sobre otras patologías que no fuese la epicondilitis
- 2- Estudios publicados en un idioma diferente al castellano e inglés.
- 3- Artículos que no apliquen la intervención (iontoforesis) de forma aislada.

El proceso de recuperación de la información inicial y final, basado en el formato PICOS, puede ser revisado en el [Anexo 2](#) y [Anexo 3](#).

3.2. Proceso de selección y extracción de datos

Se utilizó un programa de gestión de referencias EndNote X8 (Bld 10063) para importar todos los resultados de búsqueda y eliminar artículos duplicados. Dos revisores independientes (RFA y EM) examinaron la bibliografía extraída, tras la lectura y revisión de resúmenes y títulos en busca de elegibilidad potencial, realizaron una revisión completa de cada artículo para identificar estudios relevantes. Los ensayos controlados aleatorizados (ECA) se incluyeron como fuentes primarias de datos del estudio, y también se aceptaron revisiones sistemáticas y metaanálisis, ya que proporcionan información relevante. Un tercer investigador (JVT) intervino para buscar la aprobación por consenso e incluir los ensayos en caso de desacuerdo. Para evaluar la confiabilidad entre los evaluadores se calculó el índice de Kappa de Cohen [21].

Luego de forma independiente se extrajo información sobre el autor de cada estudio, el año de publicación, el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, las características de la población, el tipo de intervención y su duración, la metodología, los parámetros tanto de la comparación y la intervención, las variables, los instrumentos de valoración, los resultados y su significación estadística.

3.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo.

Utilizamos la escala PEDro para evaluar la calidad metodológica y la validez externa de los ensayos clínicos aleatorizados. Compuesta por 11 ítems los cuales hacen una evaluación sobre la asignación aleatoria, la ocultación de la asignación, la similitud inicial entre los grupos, el cegamiento de los participantes, el cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, abandonos, análisis estadístico por intención de tratar, comparación estadística entre grupos y medidas puntuales y datos de variabilidad. Cada uno de estos 11 ítems fueron puntuados con un símbolo “más” sí cumplían los criterios o un “menos“ en el caso opuesto de que no se cumpliesen o existiese falta de información.

Diríamos que hay una alta calidad metodológica si las puntuaciones oscilan entre los 6 y 10 puntos, y una calidad baja si la puntuación está por debajo de los 5 puntos [22].

3.4. Síntesis y análisis de datos

En el análisis estadístico de los estudios se ha calculado el tamaño del efecto, d de Cohen, y su error

estándar asociado (seTE):

$$TE = \frac{\bar{x}_{pre} - \bar{x}_{post}}{s_{pre}}$$

Para los estudios en los que la heterogeneidad entre ellos sea baja o nula, no significativa, se ha utilizado un modelo de efectos fijos considerando:

- El método de la varianza inversa para la ponderación de los estudios.
- Método de estimación de Sidik-Jonkman para la τ^2 .
- Método del perfil Q para el intervalo de confianza de la τ^2 y τ .

Por otro lado, en los estudios en los que la heterogeneidad entre ellos sea alta o muy alta, es decir, significativa, se ha recurrido, a los métodos anteriores y a un modelo de efectos aleatorios (Modelo de efectos aleatorios ajustado de Hartung-Knapp).

El resumen de los resultados obtenidos se presenta mediante un Forest Plot. La línea vertical central de esta representación es la línea de 'no efecto', la cual simboliza que no hay diferencia entre las medidas pre/post obtenidas.

Dentro de la gráfica, los cuadrados representan el efecto evaluado en cada estudio y su tamaño está directamente relacionado con el peso de los estudios en el metaanálisis (expresado numéricamente en la columna Weight). La línea horizontal que los atraviesa representa el intervalo de confianza. Cuanto más larga sea la línea, mayor será el intervalo y, por tanto, los resultados del estudio serán menos precisos.

El diamante representa los resultados globales del metaanálisis. El centro del diamante es el valor del efecto en conjunto y el ancho representa el intervalo de confianza general.



4. RESULTADOS

4.1. Selección de los estudios

Se realizó una búsqueda bibliográfica con las palabras clave indicadas anteriormente en la que se encontró un total de 24 artículos en las bases de datos PUBMED y EMBASE (PUBMED n=8 y EMBASE n=16). De los cuales 3 fueron descartados al estar duplicados en ambas bases de datos y en las mismas a la vez. Luego se eliminaron los 12 artículos restantes tras revisar los títulos y los resúmenes de cada uno de ellos. Se realizó una revisión exhaustiva a texto completo de 9 estudios. Finalmente se incluyeron en la revisión con metaanálisis un total de 8 Artículos. Tras esta última revisión se desecharon 2 artículos porque no cumplían el criterio de iontoforesis como única intervención aislada. El índice de Kappa entre los dos evaluadores mostró un acuerdo en EMBASE de $k=(0,86175115)$ y en PUBMED de $(K=-0,0666667)$ [21]. Un diagrama de flujo siguiendo el modelo PRISMA nos indica de forma detallada la selección de los estudios [Figura 1.](#)



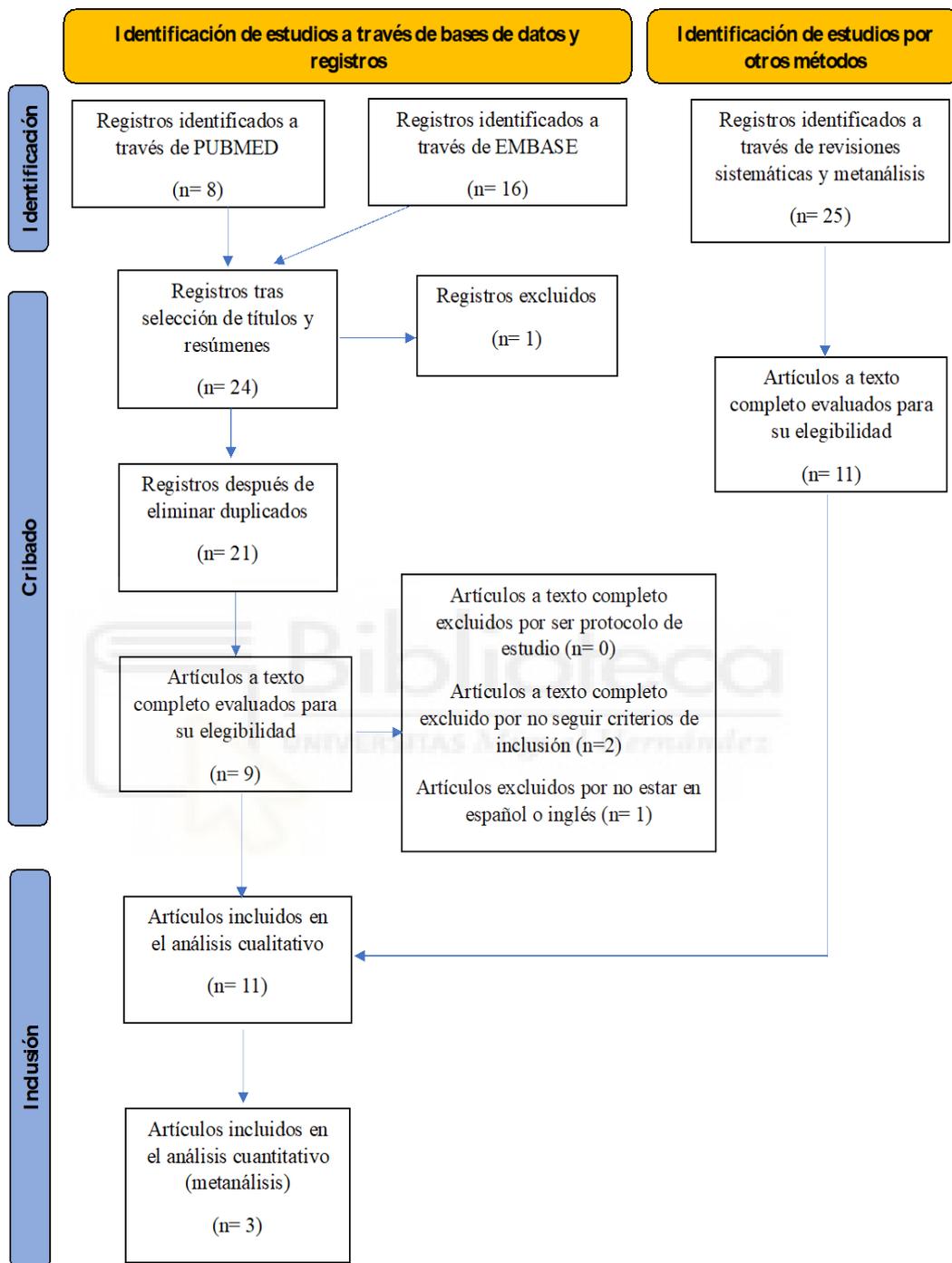


FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO.

4.2. Características de los estudios

Los ensayos clínicos incluidos en esta revisión sistemática y metaanálisis se encuentran resumidos en forma de tabla en la [Tabla 2](#). Un total de 90 Participantes con una media de edad entre los 25 y los 60 años comprenden el tamaño total de la muestra. Los pacientes con un diagnóstico clínico de epicondralgia lateral, también conocida como epicondilitis, recibieron el tratamiento con iontoforesis entre 3 y 5 veces por semana, en sesiones entre los 15 y 20 minutos sin descanso, de forma continua [1][13]. Otro estudio aplicó AINES en la iontoforesis diclofenaco sódico [1]. Otro de ellos aplicaron corticoide a través de la iontoforesis como dexametasona [7], y también prednisolona-solución salina [13]. Por último en uno de los estudios se utilizó un analgésico local, lidocaína a través de la iontoforesis [8]. La intensidad del dolor se evaluó con una escala analógica visual en cinco estudios. En tres de los artículos se evaluó la fuerza de prensión tanto en extensión completa de la articulación del codo como en flexión de 90°. La [Tabla 3](#) detalla las características de las intervenciones de la iontoforesis aplicada en cada estudio.

4.3. Calidad metodológica de los estudios

En cuanto a la calidad metodológica de todos los estudios, las puntuaciones oscilan entre 3 y 6 puntos, con una media de 5. La puntuación máxima es 10 puntos, por lo que si la media de las puntuaciones de artículos está es ≥ 6 puntos consideramos una calidad metodológica alta. En este caso un 5 podríamos considerarla como una calidad metodológica regular. La [TABLA 4](#) representa la escala PEDro de forma detallada de cada uno de los estudios.

TABLA 4. Evaluación de calidad de los estudios utilizando la escala PEDro.

	Criterio de elección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad de referencias	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Análisis entre grupos	Medidas puntuales y variabilidad	TOTAL
Armetia Stefanou, y cols (2012)	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	6
Ferdi Bas, y cols (2002)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	3
R Mesin Dimitras, y cols (1998)	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	3
Diones C. de Luz, y cols (2015)	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	6
Rober CP, y cols (2003)	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	6
Seda Baklar, y cols (2008)	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	5
R Saggini, y cols (1996)	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	5
Thomas E. Y arrobbino, y cols (2006)	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	6

*Se incluye un criterio adicional que se relaciona con la validez externa, pero no se tiene en cuenta para el cálculo de puntuación final.

4.4. Riesgo de sesgo

La evaluación de riesgo de sesgo de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión se pueden observar en la [FIGURA 2A](#). La [FIGURA 2B](#) muestra la información específica sobre la que se configura el gráfico de acuerdo con los dominios de sesgo evaluados, puede ser revisada en el [Anexo 4](#).

La mayor parte de los estudios ofrecían un bajo riesgo de sesgo en el “sesgo de selección” ya que informaron del uso de un método correcto para generar el programa de asignación. Debido a la poca claridad del cegamiento en el caso de los pacientes y los terapeutas, la mayoría de los estudios se consideran de sesgo poco claro en el caso de “sesgo de realización”. Por último, en cuanto a los sesgos de “desgaste”, “información” y “otros sesgos” todos los artículos se consideraron de bajo riesgo de sesgo.

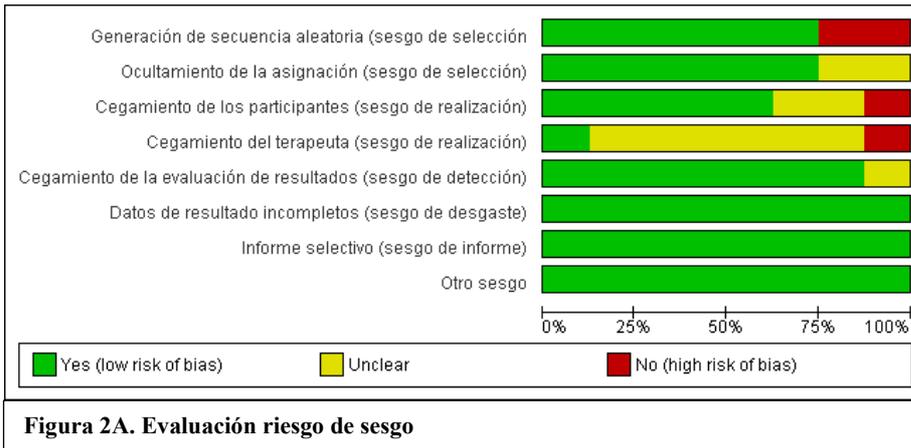


Figura 2A. Evaluación riesgo de sesgo

	Generación de secuencia aleatoria (sesgo de selección)	Ocultamiento de la asignación (sesgo de selección)	Cegamiento de los participantes (sesgo de realización)	Cegamiento del terapeuta (sesgo de realización)	Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección)	Datos de resultado incompletos (sesgo de desgaste)	Informe selectivo (sesgo de informe)	Otro sesgo
Baktir 2018	+	+	-	-	+	+	+	+
Baskurt 2002	+	+	+	?	+	+	+	+
Da Luz 2019	+	+	+	?	+	+	+	+
Nesrin Dermitas 1998	+	?	?	?	+	+	+	+
Robert 2003	-	+	+	+	+	+	+	+
Saggini 1996	+	+	+	?	?	+	+	+
Stefanou 2012	+	+	+	?	+	+	+	+
Yarrobino 2006	-	?	?	?	+	+	+	+

Figura 2B. Dominios de sesgo.

4.5. Meta-análisis.

4.5.1. Efectos de la iontoforesis sobre el dolor. Puntuación escala EVA.

En la [figura 3](#) se puede observar que la diferencia entre el pre y post no es estadísticamente significativa porque el efecto global (1.72; IC95%(-1.52,4.96)) no es significativamente distinto de cero.

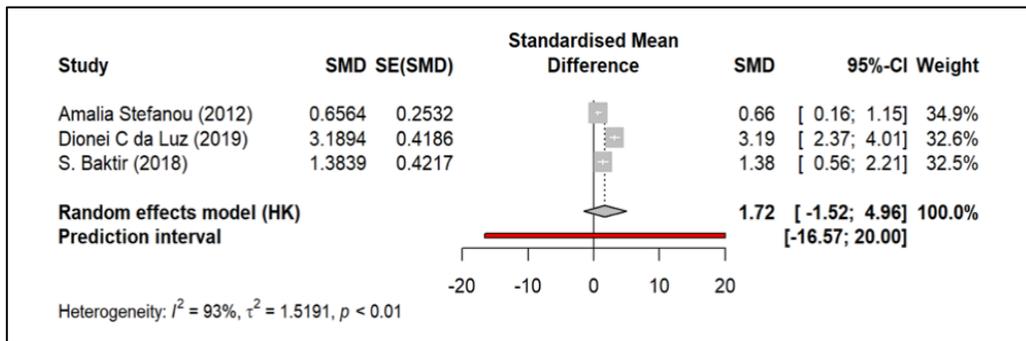


Figura 3. Forest-plot variable dolor.

4.5.2. Fuerza de presión. flexión 90° de codo. Puntuación dinamómetro.

En la [figura 4](#) se puede observar que la diferencia entre el pre y el post es estadísticamente significativa porque el efecto global (-0.63; IC95%(-1.19,-0.07)) es significativamente distinto de cero. Al ser negativo el efecto, nos está indicando que la media post es superior a la media pre, por lo que se produce, en media, un incremento significativo.

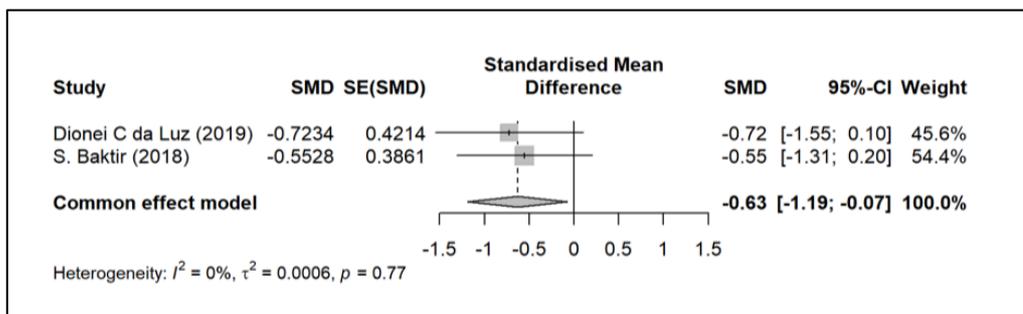


Figura 4. Forest-plot variable fuerza de presión con el codo en flexión de 90°.

4.5.3. Fuerza de presión. Extensión de codo. Puntuación dinamómetro.

En la [figura 5](#) se puede observar que la diferencia entre el pre y el post es estadísticamente significativa porque el efecto global (-0.84; IC95%(-1.41,-0.28)) es significativamente distinto de

cero. Al ser negativo el efecto, nos está indicando que la media post es superior a la media pre, por lo que se produce, en media, un incremento significativo.

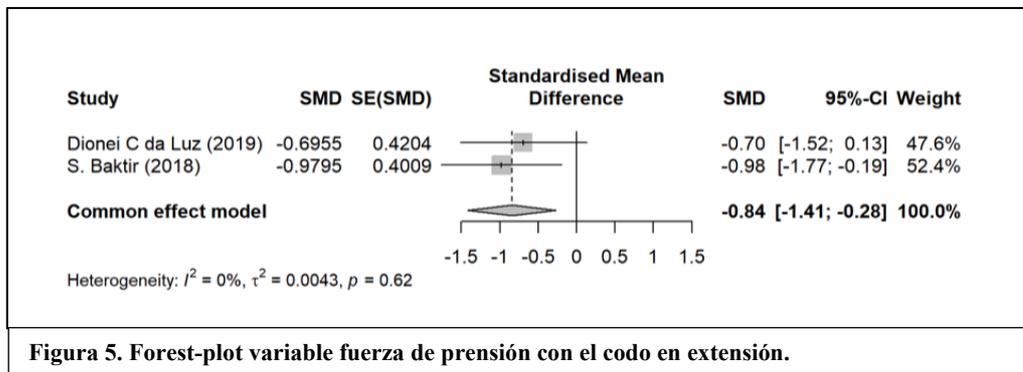


Figura 5. Forest-plot variable fuerza de presión con el codo en extensión.

4.5.4. Dolor en la funcionalidad. Puntuaciones escala PRTEE.

En la [figura 6](#) se puede observar que la diferencia entre el pre y el post es estadísticamente significativa porque el efecto global (0.90; IC95%(0.62,1.18)) es significativamente distinto de cero. Al ser positivo el efecto, nos está indicando que la media post es inferior a la media pre, por lo que se produce, en media, un decremento significativo. Y un aumento de la funcionalidad.

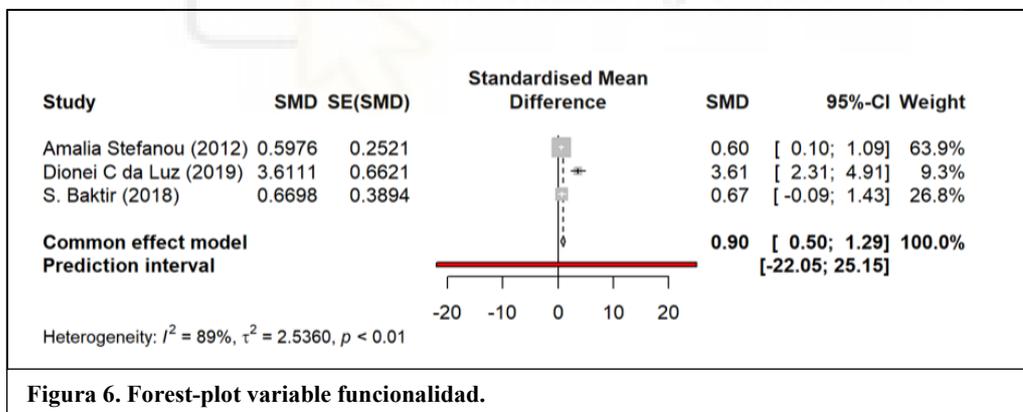


Figura 6. Forest-plot variable funcionalidad.

4.6. Efectos adversos

En cuanto a los efectos adversos al aplicar la iontoforesis, un paciente experimentó irritación en la piel que desapareció tres días después. En otros dos pacientes tras afeitarse el brazo en la preparación para poder aplicar el parche de iontoforesis se produjo una leve irritación. [23]

Otros efectos secundarios por el tratamiento con dexametasona en el que dos pacientes reflejaron ampollas, otros dos reacciones cutánea localizada, un paciente sensación de ardor, dermatitis atópica,

eritema un paciente, hipersensibilidad un paciente, prurito otro paciente e irritación en la piel un último paciente. [7]

El resto de estudios no reflejaron efectos adversos durante el tratamiento con iontoforesis, ni en las evaluaciones siguientes.



5. DISCUSIÓN

Este metaanálisis analizó la efectividad de la iontoforesis para el tratamiento de epicondialgia lateral, también conocida comúnmente como codo de tenista o epicondilitis.

Los síntomas de esta patología son el dolor en la cara lateral del codo que llega a irradiar hasta el antebrazo. Esto hace que se produzca debilidad en la fuerza de agarre y afecte desde el rendimiento deportivo hasta las actividades laborales y la vida diaria del paciente [23]. Las lesiones tendinosas tienen una alta incidencia en la población general y una tasa de fracaso de hasta el 25% en los tratamientos conservadores para este tipo de lesiones. Por lo que han hecho de la iontoforesis una alternativa de tratamiento muy interesante [24].

Para el abordaje y tratamiento de la epicondilitis en sus diferentes estadios, se incluyen inmovilizaciones, termoterapia, ultrasonidos, láser, la electroestimulación, magnetoterapia, iontoforesis, la utilización de AINES, inyecciones locales y como última opción si las demás terapias no son efectivas, se recurre a la intervención quirúrgica [8].

El número de sesiones es un aspecto importante en la aplicación de la iontoforesis. En la mayoría de los artículos fue suficiente con 10 o 15 sesiones para aliviar el dolor o mejorar la fuerza de agarre y la funcionalidad. [17][3][8]. Aunque con un menor número de sesiones también se demostró una mejora significativa durante una semana de tratamiento con iontoforesis [25].

Sin embargo, varios ensayos controlados aleatorizados sobre el tratamiento no quirúrgico de la epicondilitis no proporcionan evidencia sobre una intervención preferida [26].

La respuesta inflamatoria es clave en este tipo de patologías. Tras las últimas investigaciones, se ha demostrado una cantidad elevada de células inflamatorias en los tendones patológicos crónicos [27][28].

El metaanálisis evaluó la variable de la intensidad de dolor en la zona del epicóndilo para dar respuesta a nuestro objetivo principal. La diferencia entre el pre y el post no es estadísticamente significativa porque el efecto global (1.72; IC95%(-1.52,4.96)) no es significativamente distinto de cero. Por lo tanto podemos observar una disminución del dolor no estadísticamente significativa en el

grupo de pacientes. A diferencia de nuestros resultados, un estudio [29] investigó el efecto de la iontoforesis tras administrar 4mg/ml de dexametasona y 4% de lidocaína en 85 pacientes aleatorizados 43 grupo iontoforesis y 42 grupo placebo. Se evaluó la intensidad de dolor, fuerza de agarre y función. En el grupo de iontoforesis disminuyó significativamente la intensidad del dolor, también aumentó la fuerza y la funcionalidad. En comparación con el grupo placebo, en el que no hubo cambios, por lo que los investigadores concluyeron que la iontoforesis tuvo efectos positivos.

Además meta-analizamos otras variables como la fuerza de prensión con el codo en flexión de 90° y en extensión total, en ambas variables las diferencias entre el pre y el post son estadísticamente significativa porque el efecto global (-0.63; IC95%(-1.19,-0.07)) (codo en flexión) y (-0.84; IC95%(-1.41,-0.28)) (codo en extensión) es significativamente distinto de cero. Por lo que se puede observar un aumento de la fuerza de agarre estadísticamente significativa. A diferencia con el estudio [29] que evaluó las dos variables conjuntamente obteniendo unos resultados similares.

La variable de dolor en la funcionalidad se observó que la diferencia entre el pre y el post es estadísticamente significativa porque el efecto global (0.90; IC95%(0.62,1.18)) es significativamente distinto de cero. Por lo que se produce una disminución del dolor que conlleva a un aumento de la funcionalidad como describe el autor [29].

5.1. Fortalezas y limitaciones

En cuanto a las fortalezas del estudio destacan una búsqueda bibliográfica integral, rigor metodológico, extracción de datos, análisis estadístico riguroso y la inclusión de ensayos clínicos aleatorizados de una regular-alta calidad metodológica.

Como limitaciones, podemos indicar que el número de ensayos clínicos utilizados en el metaanálisis fue pequeño (n=3), debido a la falta de información en algunos artículos, y las diferentes variables que no coincidían. También, el número de sesiones, la frecuencia de aplicación y la duración del tratamiento con iontoforesis no era el mismo en cada uno de los estudios seleccionados.

Por último, destacar que dos artículos han quedado fuera del análisis cuantitativo [30][12]. El siguiente estudio aplica la iontoforesis y fonoforesis de naproxeno para el tratamiento de la

epicondilitis, y no puede incluirse porque no aplica la iontoforesis de forma aislada y enmascara los resultados [12].

5.2. Implicaciones clínicas y de investigación

Tras analizar la efectividad del uso de la iontoforesis para el tratamiento de la epicondialgia lateral.

La mayoría de los estudios investigan los efectos a largo plazo, sin embargo, uno de los artículos reivindica que los resultados a corto plazo también son favorables. Aun así existen pocos estudios que evidencien su efectividad de forma aislada. Por ejemplo, con un grupo control y un grupo de casos, sin hacer comparación con otro tipo de terapias.



6. CONCLUSIÓN

La iontoforesis es eficaz y ofrece beneficios para el tratamiento de la epicondilitis, pero la evidencia actual, con la que hemos realizado esta revisión y metaanálisis es insuficiente para recomendar su uso de forma aislada. Por lo que se necesitan más estudios controlados con medidas estandarizadas para su recomendación como único tratamiento.



Declaración de disponibilidad de datos

Los conjuntos de datos utilizados y/o analizados durante el estudio actual están disponibles, previa consulta, y serán facilitados a través del autor de correspondencia.

Contribuciones de autor

RFA diseñó el estudio. RFA realizó las búsquedas bibliográficas. RFA y EM seleccionaron los estudios. RFA extrajo los datos. RFA Y JVS completaron los análisis estadísticos. RFA y JVT revisaron el manuscrito. Todos los autores contribuyeron al artículo y aprobaron la versión enviada.

Financiación

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.

Material suplementario

El material complementario de este artículo se puede encontrar en línea en:

https://drive.google.com/drive/folders/1euUBLjG4v2lzDqh6oR31w-t2rejnKv_T?usp=sharing

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. da Luz DC, de Borba Y, Ravello EM, Daitx RB, Döhnert MB. Iontoforesis en la epicondilitis lateral: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego. *J Hombro Codo Cirugía* [Internet]. 2019;28(9):1743–9
2. Riner CA, Ruch DS. Tendinopatía de codo y roturas tendinosas: Epicondilitis, roturas de bíceps y tríceps. *J Hand Surg Am* [Internet]. 2009;34(3):566–76.
3. Sims S, Miller K, Elfar JC, Hammert WC. Tratamiento no quirúrgico de la epicondilitis lateral: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. 2014.
4. Dines JS, Bedi A, Williams PN, Dodson CC, Ellenbecker TS, Altchek DW, et al. Lesiones de tenis: epidemiología, fisiopatología y tratamiento. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2015;23(3):181–9.
5. Riek S, Chapman AE, Milner T. A simulation of muscle force and internal kinematics of extensor carpi radialis brevis during backhand tennis stroke: implications for injury. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 1999;14(7):477
6. Dorf ER, Chhabra AB, Golish SR, McGinty JL, Pannuzio ME. Efecto de la posición del codo sobre la fuerza de presión en la evaluación de la epicondilitis lateral.
7. Nirschl RP, Rodin DM, Ochiai DH, Maartmann-Moe C, DEX-AHE-01-99 Study Group. Iontophoretic administration of dexamethasone sodium phosphate for acute epicondylitis. A randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Am J Sports Med* [Internet]. 2003;31(2):189–95.
8. Demirtaş RN, Oner C. The treatment of lateral epicondylitis by iontophoresis of sodium salicylate and sodium diclofenac. *Clin Rehabil* [Internet]. 1998;12(1):23–9.
9. Kraushaar BS, Nirschl RP. Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(2):259–78.

10. Mackay D, Rangan A, Hide G, Hughes T, Latimer J. The objective diagnosis of early tennis elbow by magnetic resonance imaging. *Occup Med (Lond)* [Internet]. 2003;53(5):309–12.
11. McCallum SDA, Paoloni JA, Murrell GAC. Five-year prospective comparison study of topical glyceryl trinitrate treatment of chronic lateral epicondylitis at the elbow. *Br J Sports Med* [Internet]. 2011;45(5):416–20. Disponible en:
12. Baskurt F, Özcan A, Algun C. Comparison of effects of phonophoresis and iontophoresis of naproxen in the treatment of lateral epicondylitis. *Clin Rehabil* [Internet]. 2003;17(1):96–100.
13. Baktir S, Razak Ozdincler A, Kaya Mutlu E, Bilsel K. The short-term effectiveness of low-level laser, phonophoresis, and iontophoresis in patients with lateral epicondylitis. *J Hand Ther* [Internet]. 2019;32(4):417–25
14. Degen RM, Conti MS, Camp CL, Altchek DW, Dines JS, Werner BC. Epidemiology and disease burden of lateral epicondylitis in the USA: Analysis of 85,318 patients. *HSS J* [Internet]. 2018;14(1):9–14.
15. Speed CA. Fortnightly review: Corticosteroid injections in tendon lesions. *BMJ* [Internet]. 2001;323(7309):382–6.
16. Dixit N, Bali V, Baboota S, Ahuja A, Ali J. Iontophoresis - an approach for controlled drug delivery: a review. *Curr Drug Deliv* [Internet]. 2007;4(1):1–10. Disponible en:
17. Stefanou A, Marshall N, Holdan W, Siddiqui A. A randomized study comparing corticosteroid injection to corticosteroid iontophoresis for lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am* [Internet]. 2012;37(1):104–9.
18. Karpiński TM. Selected medicines used in iontophoresis. *Pharmaceutics* [Internet]. 2018;10(4):204.

19. Inoue T, Sugiyama T, Ikoma T, Shimazu H, Wakita R, Fukayama H. Drug delivery and transmission of lidocaine using iontophoresis in combination with direct and alternating currents. *J Med Dent Sci* [Internet]. 2016;63(4):71–7.
20. The P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta- analyses: The PRISMA statement.
21. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* [Internet]. 1977;33(1):159–74.
22. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* [Internet]. 2003;83(8):713–21
23. Brummel J, Baker CL 3rd, Hopkins R, Baker CL Jr. Epicondylitis: lateral. *Sports Med Arthrosc* [Internet]. 2014;22(3):e1-6.
24. Lohrer H, David S, Nauck T. Surgical treatment for Achilles tendinopathy: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2016;17: 14-6.
25. Yarrobino TE, Kalbfleisch JH, Ferslew KE, Panus PC. Lidocaine iontophoresis mediates analgesia in lateral epicondylalgia treatment. *Physiother Res Int* [Internet]. 2006;11(3):152–60.
26. Sims SEG, Miller K, Elfar JC, Hammert WC. Non-surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of randomized controlled trials. *Hand (N Y)* 2014;9:419-46.
27. Abat F, Alfredson H, Cucchiarini M, Madry H, Marmotti A, Mouton C, et al. Current trends in tendinopathy: consensus of the ESSKA Basic Science Committee. Part II: treatment options. *J Exp Orthop* 2018;5:38.
28. Dean BJF, Gettings P, Dakin SG, Carr AJ. Are inflammatory cells increased in painful human tendinopathy? A systematic review. *Br J Sports Med* 2016;50:216-20.

29. Stergioulas A, Stasinopoulos D, Sotiropoulos D. The influence of dexamethasone with lidocaine hydrochloride iontophoresis in recreational tennis players suffering from lateral elbow tendinopathy. *J Nov Physiother Phys Rehabil* 2015;1:1-6.
30. Saggini R, Zoppi M, Vecchiet F, Gatteschi L, Obletter G, Giamberardino MA. Comparison of electromotive drug administration with ketorolac or with placebo in patients with pain from rheumatic disease: a double-masked study. *Clin Ther* [Internet]. 1996;18(6):1169–74.



ANEXOS y TABLAS.

ANEXO 1. Tabla de verificación prisma.

TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	1
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	5
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	7-8
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	10
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	12
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	11
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	11
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	12
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	12
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	12
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	15
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5)).	
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	

Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	15
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplan con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	15
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	19
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	20-21
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	20-21
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	20-21
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	23-24
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	24
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	24
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	27
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	27
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	27
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	27
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	

ANEXO 2. Tabla-resumen del proceso de búsqueda y registros obtenidos, con y sin filtros adicionales.

PALABRAS CLAVE			
1	iontophoreses	6	Lateral Humeral Epicondylitides
2	epicondylitis, lateral humeral	7	Lateral Humeral Epicondylitis
3	elbow, tennis	8	Lateral Epicondylitis
4	Epicondylitis, Lateral	9	Tennis Elbows
5	Lateral Epicondylitides	10	
LÍMITES			
	Meta analisis		
	Ensayo clínico		
	Clinical trial		

BASE DE DATOS	REFERENCIA	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	REGISTROS OBTENIDOS	FILTROS	COMENTARIOS
PubMed		((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]))	1860	Sin filtros	
		((ontophoresis[MeSH Term]) OR (ontophoresis[Title/Abstract])) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]))	18	Sin filtros	Sin añadir sinónimos
		((ontophoresis[MeSH Term]) OR (ontophoresis[Title/Abstract])) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]))	10	Ensayo clínico	Sin añadir sinónimos pero añadiendo el filtro de ensayo clínico
		((ontophoresis [MeSH Terms]) OR (ontophoresis [Title/Abstract]) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]) OR (elbow, tennis[Title/Abstract]) OR (Epicondylitis, Lateral[MeSH Terms]) OR (Epicondylitis, Lateral[Title/Abstract]) OR (Lateral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Epicondylitis[Title/Abstract]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[Title/Abstract]))	13	Sin filtros	Añadiendo todos los sinónimos y sin filtros
	((ontophoresis [MeSH Terms]) OR (ontophoresis [Title/Abstract]) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]) OR (elbow, tennis[MeSH Terms]) OR (elbow, tennis[Title/Abstract]) OR (Epicondylitis, Lateral[MeSH Terms]) OR (Epicondylitis, Lateral[Title/Abstract]) OR (Lateral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Epicondylitis[Title/Abstract]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[Title/Abstract]))	10	Ensayo clínico	Añadiendo el filtro de ensayo clínico y con todos los sinónimos	
	((ontophoresis [MeSH Terms]) OR (ontophoresis [Title/Abstract]) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]) OR (elbow, tennis[MeSH Terms]) OR (elbow, tennis[Title/Abstract]) OR (Epicondylitis, Lateral[MeSH Terms]) OR (Epicondylitis, Lateral[Title/Abstract]) OR (Lateral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Epicondylitis[Title/Abstract]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[Title/Abstract]))	8	Ensayo controlado aleatorizado	Añadiendo el filtro de ensayo controlado aleatorizado y con todos los sinónimos	
EMBASE		(ontophoresis/exp OR ontophoresis:ti,ab) AND (epicondylitis/exp OR epicondylitis:ti,ab)	73	Sin filtros	
		(ontophoresis/exp OR ontophoresis:ti,ab) AND (epicondylitis/exp OR epicondylitis:ti,ab)	16	Clinical trial	Añadi filtro de clinical trial
		(ontophoresis/exp OR ontophoresis:ti,ab) AND (epicondylitis/exp OR epicondylitis:ti,ab OR tennis elbow /exp OR tennis elbow :ti,ab)	28	Sin filtros	Añadi sinónim o de tennis elbow
		(ontophoresis/exp OR ontophoresis:ti,ab) AND (epicondylitis/exp OR epicondylitis:ti,ab OR tennis elbow /exp OR tennis elbow :ti,ab)	9	Clinical trial	Añadi sinónim o de tennis elbow y filtro de clinical trial
		(ontophoresis/exp OR ontophoresis:ti,ab) AND (epicondylitis/exp OR epicondylitis:ti,ab OR tennis elbow /exp OR tennis elbow :ti,ab)	3	Meta analisis	

ANEXO 3. Tabla-resumen del proceso de búsqueda final. Registros obtenidos, con y sin filtros adicionales.

PROCESO DE BÚSQUEDA BASADO EN LA PREGUNTA PICO			
BASE DE DATOS - PUBMED	TÉRMINOS Emtree	FILTROS ESPECÍFICOS	RESULTADOS
PATIENT VS INTERVENCIÓN	((iontophoreses [MeSH Terms]) OR (iontophoreses [Title/Abstract])) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]) OR (elbow, tennis[MeSH Terms]) OR (elbow, tennis[Title/Abstract]) OR (Epicondylitis, Lateral[MeSH Terms]) OR (Epicondylitis, Lateral[Title/Abstract]) OR (Lateral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Epicondylitis[Title/Abstract]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[Title/Abstract]))	Ensayo clínico	13
		Ensayo controlado aleatorizado	8
PATIENT VS COMPARACIÓN			
BASE DE DATOS - EMBASE	TÉRMINOS MeSH	FILTROS ESPECÍFICOS	RESULTADOS
PATIENT VS INTERVENCIÓN	('iontophoresis'/exp OR 'iontophoresis':ti,ab) AND ('epicondylitis'/exp OR 'epicondylitis':ti,ab)	Clinical trial	16
PATIENT VS COMPARACIÓN			

TABLA 1.A Estrategia de búsqueda.

	COMBINACIONES	TÉRMINOS
#1	Problema de interés	Epicondylitis, Lateral Humeral* OR Elbow, Tennis OR Epicondilitis Lateral* OR Lateral Epicondilitis* OR Lateral Humeral Epicondilitis*
#2	Intervención	iontophoreses*
	Comparación	(No procede – cualquier tipo de intervención de fisioterapia O placebo)
#3		#1 AND #2
#4	Resultados - Variables	Pain (cualquier otra variable; o ninguna, en el caso de que no proceda)
#5		(randomized controlled trial [Publication Type] OR randomized [Title/Abstract])
#6		#3 AND #4 AND #5
	Limitaciones	Lengua inglesa, española; Humanos

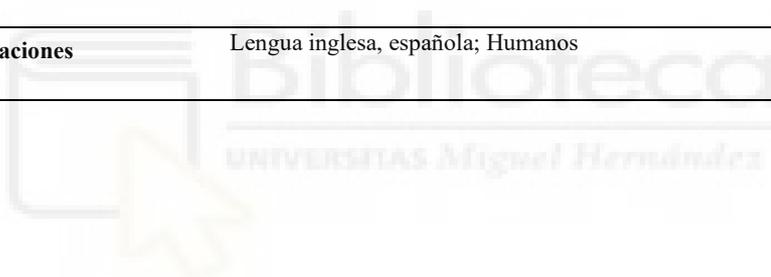


TABLA 1.B Ecuación de búsqueda.

PUBMED

((iontophoreses [MeSH Terms]) OR (iontophoreses [Title/Abstract])) AND ((epicondylitis, lateral humeral[MeSH Terms]) OR (epicondylitis, lateral humeral[Title/Abstract]) OR (elbow, tennis[MeSH Terms]) OR (elbow, tennis[Title/Abstract]) OR (Epicondylitis, Lateral[MeSH Terms]) OR (Epicondylitis, Lateral[Title/Abstract]) OR (Lateral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Epicondylitis[Title/Abstract]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[MeSH Terms]) OR (Lateral Humeral Epicondylitis[Title/Abstract])) **8 RESULTS**

Embase

No.	Query	Results
#1	'epicondylitis'/exp	4.409
#2	('epicondylitis'/exp OR 'epicondylitis':ti,ab)	4.737
#3	'iontophoresis'/exp	11.433
#4	('iontophoresis'/exp OR 'iontophoresis':ti,ab)	12.636
#5	('iontophoresis'/exp OR 'iontophoresis':ti,ab) AND ('epicondylitis'/exp OR 'epicondylitis':ti,ab)	73
#6	AND 'clinical trial'/de	
#7	#5 AND #6	16

Tabla 3. Características de las intervenciones.

AUTOR / AÑO	DISEÑO	OBJETIVO	POBLACIÓN / GRUPOS	METODOLOGÍA DE INTERVENCIÓN	VARIABLES	INTERVENCIÓN	MEDICIÓN	RESULTADOS	P VALOR
R Nesrin Demirtas, et al. (1998)	ECA	Investigar la efectividad del diclofenaco de sodio y el silicato de sodio aplicados por iontoforesis tópica y compararlos en el tratamiento de la epicondilitis lateral.	Total n= 40 G1: n=20 G2 n=20	G1: Tratados con iontoforesis de diclofenaco sódico, seguido de un tratamiento con infrarrojos. G2: Fueron tratados con iontoforesis de iones de silicato de sodio, seguido de nuevo un tratamiento de infrarrojo. En ambos G1 y G2 los electrodos se colocaron transversalmente a ambos lados del codo, el polo negativo sobre la zona dolorida. La intensidad de corriente medida entre 6 y 11 mA	Dolor escala (Eva) 0 a 3 0=no dolor 1=dolor medio 2=dolor moderado 3=dolor severo	20 min de sesión 3 o 4 veces por semana 10 sesiones en total	2 evaluaciones (línea base, 4 semanas)	Dolor por presión: Antes • G1: 2.6 ± • G2: 2.55 ± Después de 3 semanas • G1: 0.1± • G2: 0 ± Dolor resistiendo la extensión: Antes • G1: 2.55± • G2: 2.6 ± Después de 3 semanas • G1: 0± • G2: 0.4 ± Dolor durante la actividad: Antes • G1: 2.45 ± • G2: 2.3 ± Después de 3 semanas • G1: 0.15 ± • G2: 0.3 ± Dolor durante el reposo: Antes • G1: 1.3 ± • G2: 1.4 ± Después de 3 semanas • G1: 0 ± • G2: 0.1 ±	P<0,001
Robert P Nirschl, et al (2003)	ECA	El objetivo de este estudio es demostrar la eficacia de la iontoforesis de fosfato sódico de dexametasona	Total n=199 G1: iontoforesis+epicondilitis lateral n=99 G2: Placebo n=100	G1: El tratamiento consistía en la administración de fosfato sódico de dexametasona. La mayoría de los pacientes recibieron una corriente máxima de 3 a 4 mA. G2: Recibieron la misma duración de tratamiento, la misma corriente, pero sin añadirle el fármaco.	-Evaluación global de mejora del paciente -Dolor (EVA) Variables secundarias: -Síntomas (0 ninguno, 4 muy grave) -Síntomas por parte del investigador (0 sin dolor, 100 mucho dolor) -Gravedad de la enfermedad (0 ninguno, 4 muy grave) -Sensibilidad del investigador (0 sin sensibilidad, 4 mucha sensibilidad)	6 sesiones 40 minutos de sesión. 15 días de tratamiento.	2 evaluaciones: 2 días después de la última sesión. 1 mes después de la última sesión de tratamiento.		
Thomas E Yarrobino, et al. (2006)	ECA	El objetivo de este estudio fue examinar el uso clínico de la analgesia por iontoforesis con lidocaína para pacientes con epicondilitis lateral.	Total n= 5 G1: iontoforesis + epicondilitis lateral	G1: El tratamiento estaba compuesto por sesiones de crioterapia, masaje de fibras cruzadas y estiramientos pasivos. Además en las sesiones de analgesia, fueron tratados con iontoforesis con lidocaína. El ánodo se colocó sobre el epicóndilo lateral y el polo negativo o cátodo en el antebrazo.	Dolor tras la fuerza de presión: (Dinamómetro en Kilogramos)	3 sesiones 1 semana de tratamiento	4 evaluaciones: Sesión 1 Sesión 2 Sesión 3 Día 10 (1 semana después de la sesión 3)	Fuerza de presión: Antes • G1: 2.12 ± 0.86 Sesión 2 G1: 3.09 ± 1.117 Sesión 3 • G1: 2.74 ± 0.54 10 días después • G1: 3.44 ± 0.51	P<0.05
Amalia Stefanou, et al. (2012) (1)	ECA	Comparar la administración de la iontoforesis de dexametasona	Total n=86 G1: epicondilitis + iontoforesis de dexametasona	G1 (epicondilitis): Aplicaron 10 mg de dexametasona, a través de la iontoforesis. G2: Recibieron una inyección de 10mg de dexametasona	• Dolor (EVA) 0 a 10	8 semanas	X evaluaciones Base: Posttratamiento: semana 8	Dolor: Antes: • G1: 5.3 ± 3.4 • G2: 5.4 ± 3.7	P<0,05

		y la inyección de este corticoides en la epicondilitis lateral.	N= 35 G2: epicondilitis+ inyección dexametasona N= 27 G3: epicondilitis+ inyección triamcinolona N= 28	intramuscular/intratendinosa en zona de máximo dolor. G3: Inyección de 10mg de triamcinolona intramuscular/intratendinosa G1+G2+G3: recibieron terapia manual 8 semanas. 3 secciones- tratamiento farmacológico, fase movilidad y fase fortalecimiento	• Fuerza de prensión en extensión y en flexión. (Dinámómetro)			<ul style="list-style-type: none"> G3: 5.0 ± 3.6 Después de 8 semanas: <ul style="list-style-type: none"> G1: 3.5 ± 2.5 G2: 4.9 ± 2.6 G3: 4.7 ± 2.1 	
Seda Baktir PT, et al (2018)	ECA	Comparar la efectividad de la terapia con láser de bajo nivel, la fonoforesis y la iontoforesis en términos de dolor, función y fuerza de agarre en pacientes con epicondilitis lateral.	Total n=37 G1: Láser bajo nivel n=12 G2: Fonoforesis n=12 G3: Iontoforesis n=13	G1: Un instrumento de láser de diodo de gas. El paciente sentado en la silla con el hombro en abd de 90°y el codo ligeramente flexionado. El cabezal del láser perpendicular a la zona a tratar. Se seleccionó el programa de "epicondilitis" a una frecuencia de 50Hz y una potencia de 0,12mW. Se aplica en l región del epicóndilo lateral y en 4 puntos dolorosos alrededor. G2: Dispositivo de ultrasonido. Se hizo una mezcla de prednisolona tópica con el gel ecográfico. Aplicación del cabezal de ultrasonidos perpendicular a la piel y realizando movimientos longitudinales con dosis 1W/cm2 y frecuencia de 1Mhz durante 7 min. G3: Se aplicó una corriente continua entre 3-5mA y una dosis de 40mA/min. Administrando prednisolona-solución salina sobre el electrodo negativo, asimismo, este electrodo negativo sobre el epicóndilo lateral y el electrodo positivo en la región superior del brazo.	Dolor (EVA) Función (PRTEE)	3 semanas 5 veces por semana 15 sesiones totales 20 minutos cada sesión	2 evaluaciones (base ya las 3 semanas de tratamiento)	Dolor en reposo: Antes <ul style="list-style-type: none"> G1: 6.08 ± 2.06 G2: 3.17 ± 2.25 G3: 5.31 ± 3.14 Después de 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> G1: 3.00 ± 2.82 G2: 3.08 ± 2.61 G3: 3.46 ± 2.40 Dolor en actividad: Antes <ul style="list-style-type: none"> G1: 7.92± 2.61 G2: 6.33 ± 2.49 G3: 7.38 ± 1.85 Después de 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> G1: 5.17 ± 2.91 G2: 4.58 ± 2.15 G3: 5.23 ± 2.38 Dolor nocturno: Antes <ul style="list-style-type: none"> G1: 7.08 ± 3.37 G2: 4.33 ± 3.55 G3: 5.00 ± 3.71 Después de 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> G1: 3.67 ± 2.99 G2: 2.50 ± 3.70 G3: 2.31 ± 3.11 Función: Antes <ul style="list-style-type: none"> G1: 59.09 ± 24.96 G2: 41.10 ± 21.11 G3: 57.88 ± 29.19 Después de 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> G1: 47.89 ± 30.76 G2: 27.95 ± 22.13 G3: 39.57 ± 25.00 Fuerza de prensión en EXTENSIÓN: Antes <ul style="list-style-type: none"> G1: 13.16 ± 6.92 G2: 16.39 ± 8.59 G3: 13.16 ± 5.49 Después de 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> G1: 15.49 ± 9.46 G2: 17.02 ± 9.05 G3: 18.85 ± 6.18 Fuerza de prensión en FLEX 90°: Antes <ul style="list-style-type: none"> G1: 15.12 ± 7.22 G2: 17.66 ± 7.29 G3: 15.84 ± 6.37 Después de 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> G1: 15.98 ± 7.96 G2: 18.08 ± 7.31 G3: 19.21 ± 5.76 	P<0,05

DC da Luz, et al. (2019)	ECA	La efectividad de la iontoforesis en la epicondilitis lateral.	G1: epicondilitis+ iontoforesis N= 12 G2: epicondilitis +corriente galvánica N= 12	G1: 4 semanas, 3 sesiones semanales. 4mg/L de dexametasona a través de la iontoforesis. G2: 4 semanas, 3 sesiones semanales. Corriente galvánica sin fármacos.	<ul style="list-style-type: none"> Dolor (EVA) 0 a 10 Fuerza de prensión con el codo flexionado a 90° y en extensión (Dinamómetro) Función (Escala PRTEE) 	4 semanas 3 sesiones semanales 15 minutos de duración	2 evaluaciones (línea base y 4 semanas)	<p><u>Dolor:</u> Antes</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 8.33 ± 1.44 G2: 8.17 ± 2.17 <p>Después de 4 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 1.83 ± 1.75 G2: 4.92 ± 1.93 <p><u>Fuerza de prensión EXTENSIÓN:</u> Antes</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 28.17 ± 11.84 G2: 20.67 ± 9.88 <p>Después de 4 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 36.25 ± 11.39 G2: 30.17 ± 10.84 <p><u>Fuerza de prensión FLEX 90°:</u> Antes</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 27.83 ± 7.87 G2: 20.33 ± 9.53 <p>Después de 4 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 34.00 ± 9.14 G2: 31.08 ± 12.27 <p><u>Función:</u> Antes</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 36.35 ± 6.64 G2: 38.33 ± 7.44 <p>Después de 4 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> G1: 10.33 ± 7.73 G2: 26.13 ± 8.76 	P<0,05
--------------------------	-----	--	---	---	--	---	---	--	--------

