



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**EFFECTOS DE LA ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA EN
LESIONES DEPORTIVAS DE MIEMBRO INFERIOR.
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Presentado por Everthon Rodrigues Santos

Tutor: Ignacio Hernando Garijo

Soria, a 2 de junio de 2023

RESUMEN

Introducción: La práctica de actividades deportivas ha experimentado un auge en las últimas décadas, ocasionando un aumento de las lesiones deportivas, lo que genera un gran impacto económico y social. Estas lesiones prevalecen en el miembro inferior y generalmente presentan síntomas residuales que son difíciles de resolver o se cronifican. Por ello, se han propuesto nuevas técnicas como la electrólisis percutánea (EP).

Objetivos: El objetivo de esta revisión fue analizar los efectos de la EP en lesiones deportivas de miembro inferior.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática acorde con los criterios PRISMA. Se realizaron búsquedas en las bases de datos Pubmed, PEDro, Scopus, Web Of Science y Cochrane Library. Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) que analizaran los efectos de la EP en la intensidad del dolor, la mecanosensibilidad, la función percibida, la capacidad funcional, la calidad de vida, la tolerabilidad al tratamiento, y la dimensión y propiedades de las estructuras tisulares afectadas en lesiones deportivas de miembro inferior, como tendinopatías, síndrome de dolor patelofemoral, roturas musculotendinosas o fasciopatía plantar. La calidad metodológica de los estudios se analizó mediante la escala PEDro.

Resultados: Siete estudios cumplieron los criterios de inclusión. Cinco artículos fueron de calidad alta, uno de calidad aceptable y uno de calidad pobre. La EP proporcionó efectos adicionales a la fisioterapia activa y la electroterapia no invasiva en la intensidad del dolor, la función percibida y la calidad de vida en lesiones deportivas de miembro inferior. Se ha observado una reducción del grosor de la fascia tras la aplicación de EP en pacientes con fasciopatía plantar, pero no se observaron cambios estructurales sobre el tendón en pacientes con tendinopatía rotuliana. La EP mostró mejor tolerabilidad al tratamiento que la punción seca.

Conclusión: La combinación de EP con tratamientos de fisioterapia activa o electroterapia parece ser útil para generar beneficios adicionales en lesiones deportivas de miembro inferior. La EP podría generar cambios en las dimensiones del tejido afectado y podría ser mejor tolerada por el paciente que la punción seca, pero se necesita mayor investigación al respecto.

Palabras clave: electrólisis percutánea, deportistas, fisioterapia, revisión sistemática.

ÍNDICE

GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	9
3. OBJETIVOS	10
3.1. Objetivo principal	10
3.2. Objetivos secundarios	10
4. MATERIAL Y MÉTODOS	11
4.1. Estrategia de búsqueda.....	11
4.2. Selección de artículos.....	11
4.3. Proceso de selección de datos	12
4.4. Análisis y síntesis de datos	12
5. RESULTADOS	13
5.1. Calidad metodológica de los ensayos incluidos	13
5.2. Características de los estudios	15
5.3. Efectos terapéuticos.....	16
5.3.1. Intensidad del dolor	16
5.3.2. Mecanosensibilidad.....	16
5.3.3. Función percibida	16
5.3.4. Capacidad funcional	17
5.3.5. Calidad de vida	17
5.3.6. Tolerabilidad al tratamiento.....	17
5.3.7. Dimensión y propiedades de las estructuras tisulares afectadas	17
6. DISCUSIÓN.....	18
7. CONCLUSIÓN	21
8. BIBLIOGRAFÍA	22
9. ANEXOS	I
9.1. Anexo 1: estrategia de búsqueda.....	I
9.2. ANEXO 2: tabla resumen de artículos	III

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

DFOS: *dance functional outcome survey*

EQ-5D.5L: *european quality of life-5 dimensions*

EP: *electrólisis percutánea*

EPI: *electrólisis percutánea intratisular*

EPTE: *electrólisis percutánea terapéutica*

ECA: *ensayo clínico aleatorizado*

EVA: *escala visual analógica*

FAAM: *foot and ankle ability measure*

FHSQ: *foot health status questionnaire*

GC: *grupo control*

NPRS: *numeric pain rating scale*

NRS: *numeric rating scale*

PRISMA: *preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses*

PSFS: *patient specific functional scale*

SF-36: *short form-36*

VISA-P: *victorian institute of sport assessment*

1. INTRODUCCIÓN

La práctica de actividades deportivas con finalidades de ocio y/o competitivas ha experimentado un desarrollo importante en las últimas décadas, lo que ha supuesto un aumento de la incidencia de lesiones derivadas de esta práctica entre los deportistas. Las lesiones deportivas se pueden definir como todo accidente o disfunción física que se produce durante la práctica deportiva o derivada de ella (1).

A nivel sanitario, las lesiones deportivas suponen una carga económica sustancial tanto para la seguridad social y empresas como para los propios deportistas. Este gasto es mucho mayor en deportistas profesionales que en amateurs, debido a que la interrupción de la actividad deportiva supone pérdidas de ingresos. Así mismo, las lesiones deportivas pueden provocar la ausencia al puesto de trabajo por baja laboral, pueden disminuir la participación deportiva del paciente en la vida posterior por una pérdida de función o dolor crónico, o incluso por altas tasas de relesión al volver a la actividad (2-4).

Los picos de incidencia de las lesiones deportivas se dan en personas jóvenes, entre la segunda y la tercera década de vida, coincidiendo con la época en la que se realiza más actividad física moderada o intensa. Según varios estudios, la edad promedio de los pacientes lesionados durante la práctica deportiva es de 22,5 años (1,5,6). En cuanto al sexo, el número absoluto de lesiones deportivas es más alto en varones, con una proporción de 7:3. Sin embargo, la incidencia por tiempo de exposición es más elevada en mujeres (7).

En estas lesiones, el fútbol y el baloncesto son los deportes en Europa que más las generan, llegando al 45% del total. Pero si se tiene en cuenta la relación entre lesiones y número de participantes, el rugby tiene tres veces más riesgo lesional que el fútbol (1).

Las lesiones deportivas son más frecuentes en las extremidades inferiores, suponiendo un 71,9% del total mientras que el 17,2% corresponde con lesiones de extremidades superiores y el 10,9% con lesiones del tronco. Las lesiones en las extremidades inferiores más comunes se localizan en la rodilla (24,1%) y en el tobillo (22,3%), después en el muslo (11,4%) y en el pie (9,6%) (1). Las lesiones ligamentosas y musculotendinosas son las más frecuentes. Ambas representan entre el 20% y 40% del total de las lesiones deportivas (1).

Las lesiones deportivas pueden ser provocadas por un traumatismo agudo o por sobreuso. Las lesiones agudas ocurren de manera repentina y tienen un origen claramente definido. En este sentido, las roturas y distensiones musculares son las más frecuentes. Dentro de estas, las lesiones del tendón intramuscular del sóleo son muy comunes y su ruptura provoca sangrado, proliferación y maduración, formándose tejido cicatricial en el tendón. Los atletas que presentan esta lesión son muy propensos a la relesión (8). Por otro lado, las lesiones por sobreuso se desarrollan de manera progresiva (9). Suelen aparecer más en deportes que requieren un gran volumen de entrenamiento, o bien saltos, aceleraciones y deceleraciones a alta intensidad (1). Estas son originadas por un estrés repetitivo en cierto tejido que causa microtraumatismos en dicha región, sumado a una carga excesiva, tiempo de descanso insuficiente y falta de condición física (3). Entre las lesiones por sobreuso más frecuentes nos encontramos con las tendinopatías, el síndrome de dolor patelofemoral y la fasciopatía plantar (10).

La tendinopatía es una lesión que predomina especialmente en deportes que involucran movimientos repetitivos. En relación a estas, las entesopatías son lesiones por sobreuso en la zona de inserción a un hueso de un tendón, ligamento, fascia o cápsula articular. Se dan con mayor frecuencia en la inserción aquilea, los epicóndilos laterales, la ingle o la fascia plantar. La fasciopatía plantar suele generar dolor que incrementa por las mañanas o con el apoyo plantar repetitivo, y a menudo cursa con restricción de la movilidad del tobillo, síndrome de dolor miofascial en los gastrocnemios o el sóleo, o espolón calcáneo (11,12). En este tipo de patologías se observa tejido degenerado con fragmentación, hiperplasia vascular o neovascularizaciones y una alteración del colágeno, sin apenas células inflamatorias (13–16). Por último, el síndrome de dolor patelofemoral es la afección de rodilla diagnosticada con mayor frecuencia pudiendo llegar a ser recurrente y crónica. La etiología es multifactorial y puede estar relacionada con la cinemática del miembro inferior y el desequilibrio muscular entre la región medial y lateral del muslo (17,18).

Dichas lesiones suponen un riesgo importante y conllevan síntomas como dolor, impotencia funcional, debilidad, pérdida de condición física, limitación en la participación en actividades de la vida diaria, pérdida de capacidad funcional, problemas psicosociales y una disminución de la calidad de vida (4,19). El manejo general de las lesiones deportivas de miembro inferior estará determinado por las causas de la lesión y los hallazgos encontrados en la valoración (19).

En general, el tratamiento se basa en la combinación de la reducción del dolor y modificación de los parámetros de carga, seguida de una fase de rehabilitación en la que se aumentará progresivamente la carga hasta recuperar la funcionalidad de las estructuras lesionadas. El ejercicio activo va acompañado de otras técnicas de fisioterapia como el uso de terapia manual, termoterapia, electroterapia o vendaje funcional. El paciente deberá ir introduciendo ejercicios y gestos funcionales relacionados con el deporte que practica (9,19,20).

La resolución completa de la sintomatología en estas lesiones es compleja y dificultosa. Es muy frecuente que estas lesiones cronifiquen o continúen generando síntomas residuales, siendo difícil encontrar tratamientos efectivos. Por este motivo, es necesario proponer nuevas alternativas al tratamiento convencional de fisioterapia que promuevan beneficios adicionales o contribuyan a eliminar por completo los síntomas. Una de las técnicas que se ha empleado en los últimos años es la electrólisis percutánea (EP) (21).

La EP es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la aplicación de corriente galvánica en el interior del organismo a través de una aguja de punción que actúa como electrodo negativo. Etimológicamente, el término “electrolisis” hace referencia a la aplicación de corriente eléctrica para provocar la descomposición de una sustancia en disolución mientras que el término “percutánea” indica que se aplica a través de la piel (22).

Se ha sugerido que la EP podría actuar a través de un efecto mecánico producido por la aguja y un efecto eléctrico debido a la corriente galvánica. Además, se considera que podría modificar la elasticidad y tensión del tejido a través de la alcalinización del pH y la liberación de hidróxido de sodio y oxígeno. Por ello, se ha recomendado el uso de la EP para lesiones en estadios subagudos o crónicos en tendinopatías, lesiones musculares o fasciales (22).

Esta técnica se ha propuesto habitualmente de forma ecoguiada y en combinación con otras técnicas, como el ejercicio excéntrico, los estiramientos y la terapia manual (23,24). Los equipos para poder realizar la técnica de EP constan de una base del equipo, un manipulador, que es el elemento donde se conecta la aguja, un electrodo negativo o cátodo que es la aguja, y un electrodo positivo o ánodo que puede ser de mano o adhesivo (Figura 1) (22).



Figura 1. Partes de un equipo de EP (22).

En cuanto al procedimiento (figura 2), primero se localiza la zona lesionada mediante ecografía para después insertar la aguja de forma precisa en el área lesionada. Después se conecta la aguja al manipulador y se coloca el ánodo que puede ser de mano o adhesivo. Por último, se sube la intensidad (22).

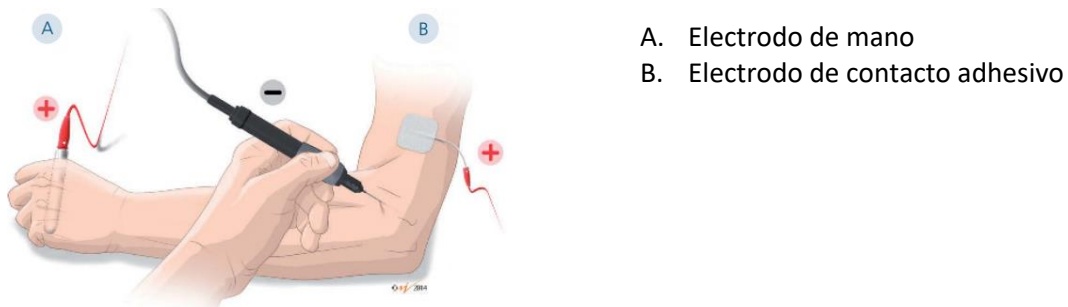


Figura 2. Funcionamiento de la EP (22).

Existen dos modalidades de aplicación: Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI)[®] de alta intensidad (a partir de 1 mA) y tiempos cortos (de 3 a 10s), y Electrólisis Percutánea Terapéutica (EPTE)[®] de baja intensidad (0,3 mA a 1 mA) y tiempos largos (50-80s) (22).

El uso de la EP en el tratamiento de lesiones deportivas por sobreuso en el miembro inferior está en constante aumento. Cada vez son más los fisioterapeutas que abogan por introducir el uso de esta técnica en el ámbito clínico para el tratamiento de diferentes patologías.

2. JUSTIFICACIÓN

La práctica deportiva ha experimentado un gran auge en los últimos años, llevando consigo un aumento de las lesiones deportivas, que ocasionan un gran impacto tanto económico como social. Estas lesiones deportivas predominan fundamentalmente en el miembro inferior, destacando las tendinopatías, las lesiones musculares y las fasciopatías.

Estas lesiones presentan a menudo cronificación o síntomas residuales que no se terminan de resolver. Por ello, además de las técnicas convencionales de fisioterapia que se emplean habitualmente, se han propuesto alternativas como el uso de la EP. Esta técnica cada vez es más usada por los fisioterapeutas en la práctica clínica, sin embargo, la evidencia actual acerca de sus efectos es escasa.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar los efectos de la EP en la intensidad del dolor, la mecanosensibilidad, la función percibida, la capacidad funcional, la calidad de vida, la tolerabilidad al tratamiento, y la dimensión y propiedades de las estructuras tisulares afectadas en lesiones deportivas de miembro inferior.

3.2. Objetivos secundarios

Los objetivos secundarios fueron:

- Comparar los efectos de la EP con otras técnicas empleadas en fisioterapia en lesiones deportivas de miembro inferior.
- Determinar cuáles son los parámetros óptimos de tratamiento de la EP en las lesiones deportivas de miembro inferior.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo una revisión sistemática acerca de los efectos de la EP en lesiones deportivas de miembro inferior siguiendo los criterios establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (25).

Se realizaron búsquedas bibliográficas con diferentes estrategias durante el mes de febrero 2023. Las bases de datos empleadas fueron Medline (Pubmed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Scopus, Web Of Science y Cochrane Library. Los términos que se utilizaron en estas estrategias fueron: “ultrasound-guided”, “percutaneous”, “percutaneously”, “percutaneous”, “electrolysis”, “electrolyses”. “needles”, “needled”, “needle”, “needlings”, “intratissue”, “galvanic”, “galvanically”, “galvanism”, galvanization”, “galvanized” y “galvanizing”, unidos por los operadores booleanos AND y OR, sin límite de fecha de publicación. En el anexo 1 se puede observar la estrategia de búsqueda detallada.

4.2. Selección de artículos

Para realizar la selección de artículos, se siguieron los criterios de inclusión basados en el método PICO y desarrollados a continuación:

- Población: pacientes adultos con lesiones del miembro inferior comunes en deportistas o asociadas a la práctica deportiva como tendinopatías, síndrome de dolor patelofemoral, roturas musculotendinosas o fasciopatía plantar.
- Intervención: estudios cuyo grupo experimental utilice EP aislada o combinada con otras técnicas como ejercicio excéntrico, fisioterapia activa o auto estiramiento.
- Comparación: estudios que tengan como tratamiento otro tipo de electrolisis percutánea u otras técnicas como la electroterapia convencional, ejercicios excéntricos, punción seca, aguja simulada, fisioterapia activa e infiltración con corticoides.
- Resultados: estudios que evalúen la intensidad del dolor, la mecanosensibilidad, la tolerabilidad al tratamiento, la calidad de vida, la capacidad funcional, la función percibida, la dimensión y las propiedades de las estructuras tisulares afectadas.
- Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados (ECAs).

Los criterios de exclusión que se siguieron en esta revisión sistemática fueron:

- Estudios que incluyan pacientes con lesiones infrecuentes o no asociadas al deporte.
- Estudios que cuyo tratamiento principal sea farmacológico.
- Estudios que incluyan a pacientes sanos.
- Estudios que tengan sólo un grupo de tratamiento.
- Otros estudios como revisiones sistemáticas, informe de casos, protocolos, carta al editor o estudios de coste-efectividad.

4.3. Proceso de selección de datos

Tras realizar la búsqueda en las cinco bases de datos, los registros obtenidos se exportaron a Mendeley y se hizo un filtrado para eliminar los artículos duplicados. A continuación, se realizó una preselección por título y resumen para después realizar un filtrado mediante una lectura a texto completo.

Se tuvo en cuenta la guía PRISMA para obtener y registrar información de los estudios seleccionados: autor, año, número de sujetos, edad, país, intervención, número y duración de las sesiones, variables de medición y resultados.

4.4. Análisis y síntesis de datos

Para valorar la calidad metodológica de los estudios se utilizó la escala PEDro que se basa en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores, del Departamento de Epidemiología de Maastricht, cuyo objetivo es evaluar la calidad metodológica de los estudios (26).

Esta escala consta de 11 ítems, pero el primero sólo influye en la validez externa, y por lo tanto no se tiene en cuenta para la puntuación final. Así pues, se calcula la puntuación final sobre un máximo de 10 puntos en función de los ítems que se cumplen. Un resultado igual o superior a 7 es considerado como calidad “alta”, 5-6 es considerado como calidad “aceptable” y una calificación de 4 o menor es considerado como calidad “pobre” (26).

Esta escala ha mostrado ser una medida válida de calidad metodológica para ensayos clínicos y tener una gran consistencia interna ($\alpha=0,53$), confiabilidad entre evaluadores ($\kappa=0,4-0,75$) y fiabilidad test-retest ($r=0,99$) (26).

Se realizó una síntesis cualitativa de la calidad metodológica de los estudios, las características de las muestras, las variables de medida y las intervenciones terapéuticas empleadas, así como de los principales efectos terapéuticos hallados en los estudios incluidos. Para el análisis de los resultados se utilizaron los niveles de evidencia científica definidos por el Grupo de Colaboración Cochrane. Se clasificó el nivel de evidencia en 5 niveles, de acuerdo con los resultados y la calidad metodológica de los estudios (27):

- Evidencia fuerte: se presentan resultados concordantes en varios ECAs (al menos 2) con una alta calidad metodológica.
- Evidencia moderada: se presentan resultados concordantes en varios ECAs con baja o aceptable calidad metodológica, ensayos clínicos controlados, o un ECA de alta calidad.
- Evidencia limitada: se presenta 1 ECA de baja o aceptable calidad.
- Sin evidencia: no hay ECAs o ensayos clínicos controlados.

5. RESULTADOS

En la búsqueda inicial se obtuvieron un total de 234 artículos entre las diferentes bases de datos analizadas (53 en Medline, 67 en Scopus, 50 en Cochrane, 51 en Web Of Science y 13 en PEDro). Se eliminaron 137 artículos duplicados mediante Mendeley, quedando 97 registros. Estos registros fueron analizados por título y resumen, de los cuales se obtuvieron un total de 12 artículos para ser leídos a texto completo. Cinco de ellos no cumplieron los criterios de inclusión, de esta manera se incluyeron finalmente un total de siete artículos. El proceso de selección se muestra en la figura 3.

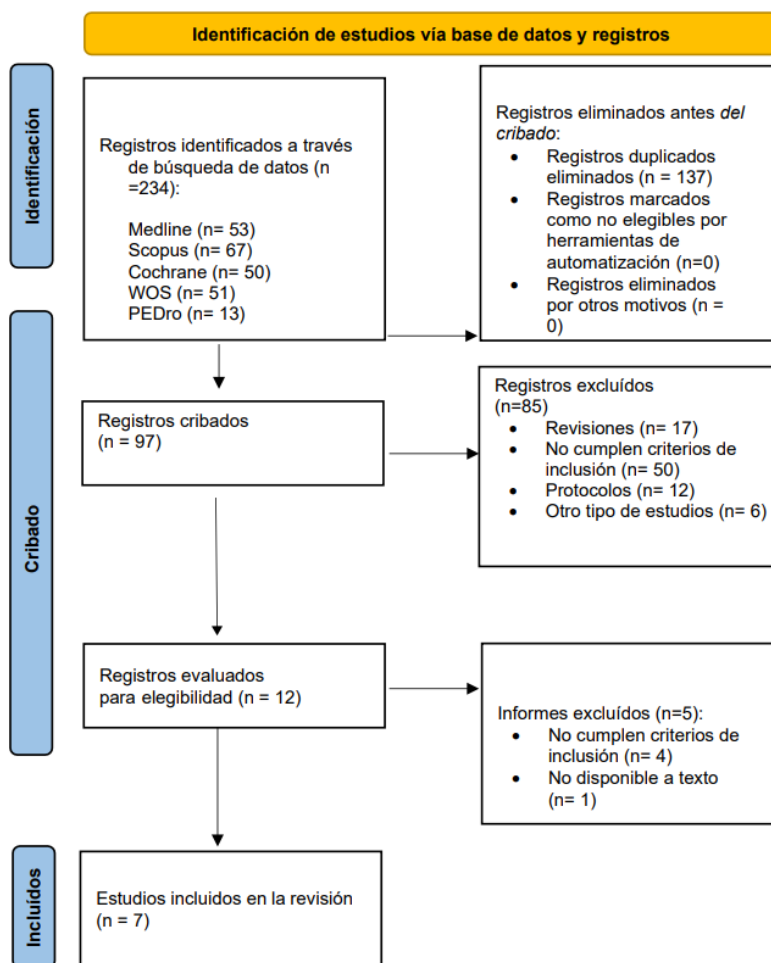


Figura 3. Representación gráfica del proceso de selección de artículos.

5.1. Calidad metodológica de los ensayos incluidos

Según los resultados obtenidos en la escala PEDro, cinco artículos fueron de calidad metodológica alta con puntuaciones de 7 a 9 (11–14,18), uno de calidad aceptable con una puntuación de 5 (21), y uno de calidad pobre con una puntuación de 4 (8). La calidad metodológica de los artículos seleccionados se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Calidad metodológica de los artículos incluidos

ARTÍCULO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	Calidad
Abat et al., 2016	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7	Alta
Al-Boloushi et al., 2020	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	7	Alta
Antonio Valera-Calero et al., 2021	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	9	Alta
De-La-Cruz-Torres et al., 2020	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4	Baja
Fernández-Rodríguez et al., 2018	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	N	8	Alta
López-Royo et al., 2021	S	S	N	N	N	N	S	S	S	N	S	5	Aceptable
Moreno et al., 2017	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8	Alta

Sobre 10. S: sí se cumple el criterio; N: no se cumple el criterio.

1. Los criterios de elección fueron especificados.
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

5.2. Características de los estudios

Entre los siete estudios incluidos en esta revisión se analizaron un total de 334 pacientes. Hubo una gran variabilidad en el número de sujetos por grupo, con un mínimo de 5 hasta un máximo de 51 participantes (12,18). De los cinco restantes, cuatro de ellos incluyeron entre 10 y 30 pacientes (8,13,14,21) mientras que otro de ellos incluyó más de 30 pacientes (11). Los estudios se llevaron a cabo en Europa (8,11,13,14,18,21) y en Asia (12).

Cuatro estudios compararon dos grupos (11–14), mientras que los otros tres compararon tres grupos de tratamiento (8,18,21). El grupo comparación fue un grupo control (GC) donde se emplearon diferentes técnicas, como fisioterapia activa (13), punción seca (12,18,21), electroterapia no invasiva (14), ejercicio excéntrico (8,14,21), aguja simulada (11,21) y autoestiramiento (12). Todos los estudios realizaron una medición de las variables al terminar la intervención y todos tuvieron seguimiento, excepto dos estudios (8,14).

La intervención principal empleada en el grupo experimental fue la EP, tanto la EPI (13) como la EPTE (11,18). La EP se aplicó de forma aislada o combinada con otras técnicas, como fisioterapia activa, ejercicio excéntrico o auto estiramientos. Respecto a la intensidad aplicada con la EP, varió de 1,5 mA a 3 mA en todos los estudios excepto uno de ellos que llegó a utilizar intensidades de 660 mA (18). En todos los estudios se administraron de 1 a 3 aplicaciones de EP en cada sesión.

El número de sesiones que se empleó respecto a la EP fueron 4 o 5 sesiones en la mayoría de artículos, excepto uno que empleó una sola sesión (18) y en otro que se utilizaron dos sesiones (8). En cambio, la frecuencia y número de sesiones de intervenciones secundarias fueron muy dispares variando de 1 a 4 sesiones por semana.

En relación a variables dependientes, seis estudios midieron la intensidad del dolor (8,11–13,18,21), seis estudios evaluaron la función percibida (8,11–14,21), dos midieron la calidad de vida (12,21), dos evaluaron las estructuras afectadas (11,21), uno midió la tolerabilidad de las técnicas (18), y uno evaluó el rango articular máximo y la capacidad funcional (8). Para cada variable se utilizaron las siguientes herramientas:

- Dolor: *Numeric Pain Rating Scale* (8,11,13), *Escala Visual Analógica (EVA)* (12,18,21).
- Función percibida: *Victorian Institute of Sport Assessment (VISA-P)* (14,21), *Patient Specific Functional Scale* (13), *Dance Functional Outcome Survey* (8), *Foot Health Status Questionnaire* (12), *Foot and Ankle Ability Measure* (11).
- Calidad de vida: *Short Form-36 (SF-36)* (21), *European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D-5L)* (12).
- Estructura: ecografía o ultrasonografía (11,21).
- Mecanosensibilidad en tendón rotuliano y punto gatillo: algómetro (18).
- Tolerabilidad de las técnicas: *EVA* (18).
- Capacidad funcional: elevaciones de talón unilateral y prueba de resistencia (8).

5.3. Efectos terapéuticos

5.3.1. Intensidad del dolor

Entesopatía del aductor largo: se halló evidencia moderada que afirmó que la EP tiene efectos adicionales a la fisioterapia activa en el dolor percibido a la contracción y a la palpación a los 2, 4 y 6 meses de seguimiento (13).

Tendinopatía rotuliana: se encontró evidencia limitada que no mostró diferencias entre la EP, la punción seca y la aguja simulada, todas ellas combinadas con ejercicio excéntrico. No obstante, la EP mostró mejoras intragrupo en esta variable tras la intervención (21).

Lesión crónica de sóleo: hubo evidencia limitada que no encontró diferencias entre la EP, el ejercicio excéntrico o su combinación. Se obtuvieron mejoras intragrupo tras la aplicación de EP (8).

Fasciopatía plantar: se halló evidencia moderada que mostró mejoras a través de la EP en comparación con la aplicación de aguja simulada, ambas combinadas con ejercicios (11). En cambio, se obtuvo evidencia moderada que mostró mejoras con la punción seca en comparación con la EP, ambas combinadas con autoestiramiento (12).

5.3.2. Mecanosensibilidad

Síndrome de dolor patelofemoral: se halló evidencia moderada que demostró una mejora en la mecosensibilidad en el tendón rotuliano en 3 grupos que administraban punción seca, y EP de alta y baja intensidad, respectivamente, sin diferencias entre grupos. Sin embargo, para el umbral del dolor a la presión medido en un punto mecosensible del recto femoral, hubo una mejora en los 2 grupos que utilizaron EP en comparación con el grupo que usó punción seca (18).

5.3.3. Función percibida

Entesopatía del aductor largo: se encontró evidencia moderada que encontró mejoras en el grupo que empleó EP combinado con fisioterapia activa en comparación con el grupo que utilizó sólo fisioterapia activa. Tras la intervención, hubo mejoras adicionales de la EP a la fisioterapia activa a los 2, 4 y 6 meses. (13).

Tendinopatía rotuliana: hubo evidencia moderada que demostró mejoras a favor de la EP en comparación con la electroterapia no invasiva (14). Sin embargo, hubo evidencia limitada que no encontró diferencias entre la EP, punción seca y aguja simulada, todas ellas combinadas con ejercicio excéntrico (21).

Lesión crónica de sóleo: se halló evidencia limitada que no mostró diferencias entre la EP, el ejercicio excéntrico o su combinación (8).

Fasciopatía plantar: hubo evidencia moderada que mostró mejores resultados con la EP en comparación con la aplicación de aguja simulada, ambas combinadas con ejercicios (11). Se encontró, a través de evidencia moderada, que la EP y la punción seca combinadas con autoestiramiento fueron similares (12).

5.3.4. Capacidad funcional

Lesión crónica de sóleo: hubo evidencia limitada que no encontró diferencias entre la EP, el ejercicio excéntrico y la combinación de ambas técnicas (8).

5.3.5. Calidad de vida

Tendinopatía rotuliana: se halló evidencia limitada que demostró mejoras a favor de la EP en comparación con la punción seca y el uso de aguja simulada, en todos los grupos se combinaba con ejercicio excéntrico. Esta mejora sólo se mantuvo hasta las 10 semanas, no manteniéndose a las 22 semanas de seguimiento (21).

Fasciopatía plantar: se encontró evidencia moderada que mostró mejoras a favor de un grupo que empleó EP en comparación con otro grupo que utilizó punción seca, ambas combinadas con autoestiramiento (12).

5.3.6. Tolerabilidad al tratamiento

Síndrome de dolor patelofemoral: se halló evidencia moderada que reflejó mayor tolerabilidad al tratamiento en los grupos que emplearon EP de alta y baja intensidad en comparación con la punción seca (18).

5.3.7. Dimensión y propiedades de las estructuras tisulares afectadas

Tendinopatía rotuliana: hubo evidencia limitada que no observó diferencias en cuanto a la estructura del tendón rotuliano en un estudio que comparó la EP con la punción seca y la aguja simulada, todas combinadas con ejercicios excéntricos (21).

Fasciopatía plantar: se halló evidencia moderada que demostró una reducción del grosor de la fascia plantar a favor de la EP en comparación con la aplicación de aguja simulada, ambas también combinadas con ejercicios, a las 24 semanas de seguimiento (11).

6. DISCUSIÓN

En este trabajo se realizó una revisión sistemática de los efectos de la EP en la intensidad del dolor, la mecanosensibilidad, la función percibida, la capacidad funcional, la calidad de vida, la tolerabilidad al tratamiento y la dimensión y propiedades de las estructuras tisulares afectadas en lesiones deportivas de miembro inferior. No se encontraron otras revisiones sistemáticas en la literatura que analizaran y compararan los efectos de la EP enfocándose en lesiones deportivas de miembro inferior. Todas ellas analizan los efectos de la EP en tendinopatías o dolor musculoesquelético (28,29).

En general, la EP proporcionó mejoras adicionales en la intensidad del dolor, la función percibida y la calidad de vida cuando se combinó con fisioterapia activa y electroterapia no invasiva (13,14). Así mismo, la EP aporta más beneficios que la punción seca en la mecanosensibilidad y en la calidad de vida (12,18,21). Sin embargo, la punción seca fue más efectiva que la EP para tratar el dolor y fue similar a la EP en la función percibida, en la fasciopatía plantar tratada en puntos mecanosensibles a distancia (12). Cabe a destacar que la evidencia de estos resultados fue moderada o limitada, debido a la heterogeneidad de patologías estudiadas entre los estudios.

Se hallaron mejoras estadísticamente significativas en cuanto a la intensidad del dolor en el uso de la EP en comparación con fisioterapia activa en la entesopatía del aductor largo (13) y con la aplicación de aguja simulada en la fasciopatía plantar (11). Para ambas patologías, los efectos de la EP en cuanto al dolor y la función perduraron durante el tiempo. Por lo tanto, la EP no sólo es una opción de tratamiento para generar efectos a corto plazo, sino que también parece ser efectiva a largo plazo.

Una posible explicación a la mejora que presenta la EP sobre estas variables podría ser el efecto combinado de efectos eléctricos y mecánicos procedentes de la técnica. El efecto mecánico está asociado al uso de la aguja y se ha sugerido que genera una reestructuración de la matriz extracelular por una estimulación del fibrocyto. En cuanto a los efectos eléctricos, la corriente eléctrica parece generar una liberación de hidróxido de sodio que provoca una inflamación para restaurar el tejido dañado. Así mismo, podría modificar el pH estimulando la fagocitosis y la regeneración del tejido. La EP también parece tener un efecto electrofísico que provoca la migración de moléculas cargadas eléctricamente, generando una activación del sistema nervioso periférico que conduce a una respuesta de analgesia. Además, se ha sugerido que la EP puede estimular la proliferación de fibroblastos y la generación de colágeno, además de aumentar la síntesis de ácido desoxirribonucleico (22).

Por otro lado, la punción seca mostró mejores resultados en la intensidad del dolor que la EP en la fasciopatía plantar (12), y no hubo diferencias entre la EP y el ejercicio excéntrico o la combinación de ambas en la lesión crónica de soleo (8) y la tendinopatía rotuliana (21). En el estudio de Al-Boloushi et al. (12), la superioridad de la punción seca en comparación con la EP puede deberse a que la fasciopatía no se trata de forma local sobre la fascia, sino sobre puntos mecanosensibles localizados en la pantorrilla. Por este motivo, la punción seca podría ser más efectiva que la EP en el tratamiento de puntos mecanosensibles a distancia. Sin embargo, en variables relacionadas con el dolor como la mecanosensibilidad, la EP mostró ser superior a la punción seca en algunas regiones del miembro inferior (18). Así mismo, se

encontró evidencia moderada que sugiere que la EP ofrece mejoras en la mecanosensibilidad en la tendinopatía rotuliana y en el síndrome de dolor patelofemoral. Además de los beneficios observados en la mecanosensibilidad del miembro inferior en este trabajo, un estudio sobre la EP aplicada en trastornos temporomandibulares mostró mejoras en estas mismas variables (18).

Los resultados sobre los efectos en la función percibida son contradictorios. Tres estudios mostraron efectos adicionales de la EP en comparación con la fisioterapia activa, la electroterapia no invasiva y la aguja simulada (11,13,14). Sin embargo, tres ECAs no mostraron superioridad de la EP sobre el ejercicio excéntrico y la punción seca (8,12,21). Aunque no hubo diferencias entre grupos, hubo mejoras intragrupal, constatando los efectos positivos de la EP sobre la función. De esta manera, el efecto positivo de la EP sobre el dolor podría contribuir directamente al aumento de la función del deportista lesionado.

En cuanto a la capacidad funcional de deportistas con lesión crónica de sóleo, pese a que se observaron cambios intragrupo, la EP fue similar al ejercicio excéntrico o la combinación de ambas técnicas. Sin embargo, en otras variables la mayoría de los estudios encuentran que la EP y el ejercicio excéntrico promueven efectos adicionales a su aplicación aislada (8,14).

La calidad de vida de los deportistas que presentaron fasciopatía plantar y tendinopatía rotuliana mejoró con la EP, en comparación con la punción seca y la aguja simulada. Sin embargo, se encontraron resultados contradictorios en cuanto a la duración de esta mejora. En la fasciopatía plantar, las mejoras se obtuvieron en la semana 52 (12). Mientras que en el estudio que analizó los efectos sobre la tendinopatía rotuliana, la mejora sólo se mantuvo desde el final del tratamiento hasta la semana 10 (21). Por ello, aunque el efecto de la EP sobre la calidad de vida parece evidenciarse a medio plazo, son necesarios más estudios que permitan esclarecer si los efectos de la EP sobre esta variable se mantienen a largo plazo.

En cuanto a la tolerabilidad de la técnica, la EP pareció ser menos dolorosa que otras técnicas invasivas como la punción seca en deportistas que presentan el síndrome de dolor patelofemoral (18). Sin embargo, la evidencia que soporta esta hipótesis es limitada. En la técnica de la EP la aguja suele permanecer estática, o con ligeros cambios de posición, una vez alcanza el tejido diana. En cambio, la técnica de punción seca más usada es la de Hong, que abarca múltiples entradas y salidas en el tejido (22). Esto podría generar más daño tisular y dolor en el paciente a través de la punción seca.

Se encontró evidencia contradictoria en cuanto a la dimensión y propiedades de las estructuras tisulares afectadas. La EP no proporcionó mejoras en la tendinopatía rotuliana, mientras que sí se obtuvo una reducción del grosor de la fascia plantar a las 24 semanas (11,21). Se ha sugerido que la liberación de hidróxido de sodio da lugar a una respuesta inflamatoria, y esto podría provocar cambios en la estructura y dimensión del tejido tratado. A pesar de esto, diversos estudios indican que los cambios estructurales requieren mucho tiempo y varias sesiones de EP hasta hacerse evidentes (21). De cualquier forma, la evidencia actual respalda que puede haber cambios clínicos sin tener mejoras estructurales (21).

Con relación a determinar cuáles son los parámetros óptimos de tratamiento en las lesiones deportivas de miembro inferior, todos los estudios emplearon intensidades de 1,5 a 3 mA con una duración de 3s a 15s en total, excepto uno de ellos que comparó la EP aplicada a una intensidad de 660 mA durante 10s de aplicación con la aplicación a 220 mA durante 30

segundos (18). Ambas dosis han mostrado beneficios en el dolor y en la mecanosensibilidad en comparación con la punción seca en el síndrome de dolor patelofemoral y han resultado ser igual de dolorosas. Aun así, debemos tomar estos datos con cautela debido a la poca muestra incluida. Además, hay evidencia limitada que indica que la EP a baja intensidad promueve efectos similares a la EP a alta intensidad (24). Por lo tanto, se necesitan más estudios para establecer cuál es la intensidad idónea para la aplicación de la EP en lesiones deportivas de miembro inferior.

Esta revisión presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, la heterogeneidad en los tipos de pacientes incluidos en la revisión aumenta el sesgo de los resultados. Se planteó incluir varias patologías de miembro inferior dada la escasa evidencia disponible sobre la técnica de estudio, pero en el futuro las revisiones sistemáticas deberían centrarse en una patología. En segundo lugar, la heterogeneidad en cuanto a las técnicas empleadas en el grupo control o de comparación. Así mismo, las técnicas con las que se combina la EP en el grupo experimental son muy variadas. Esto supone una dificultad a la hora de comparar los resultados y determinar los efectos aislados de la EP. En tercer lugar, las muestras de los estudios fueron generalmente pequeñas. Por ello, conviene interpretar sus resultados con cautela. Por último, uno de los mayores sesgos de estos ensayos clínicos es la ausencia de cegamiento de los pacientes. Así pues, la evidencia muestra que el cegamiento inapropiado conduce a resultados erróneos. Aun así, todavía no existe un acuerdo sobre cuál es el mejor método para el cegamiento en estas intervenciones (21).

Futuras líneas de investigación deberían centrarse en investigar acerca de los parámetros óptimos de aplicación de la EP, así como aportar estudios más homogéneos en cuanto a las intervenciones empleadas. Además, futuras revisiones sistemáticas deberían investigar los efectos de la EP en un solo tipo de pacientes. Por último, los estudios futuros deberían considerar evaluar la dimensión y propiedades estructurales del tejido tratado, aplicando mayor número de intervenciones y un seguimiento a largo plazo para analizar sus posibles cambios, así como la posible asociación entre los cambios en esta variable y los cambios clínicos.

7. CONCLUSIÓN

Se encontró evidencia moderada que afirma que la EP tiene efectos adicionales a la fisioterapia activa y la electroterapia no invasiva en el tratamiento de la intensidad del dolor, la función y la calidad de vida. Hay evidencia moderada que demuestra que la EP ofrece más beneficios que la punción seca en la mecanosensibilidad y en la calidad de vida. Además, hay evidencia moderada que indica que la punción seca reduce más el dolor que la EP, y ambas tienen efectos similares en la función percibida, cuando se aplican en puntos mecanosensibles distantes a la fascia en pacientes con fasciopatía plantar.

Hay evidencia moderada que señala una reducción del grosor de la fascia tras la aplicación de EP en pacientes con fasciopatía plantar. Por otro lado, hay evidencia limitada que indica que no se observan cambios estructurales sobre el tendón en pacientes con tendinopatía rotuliana.

En relación a los parámetros óptimos de intensidad de aplicación de la EP, hay evidencia limitada que afirma que la aplicación de EP a alta intensidad y corto periodo de tiempo fue similar a su aplicación a alta intensidad y mayor periodo de tiempo en cuanto a efectividad. Así mismo, ambas técnicas parecen ser menos dolorosas que la aplicación de punción seca.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Moreno Pascual C, Rodríguez Pérez V, Seco Calvo J. Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*. 2008 Feb 1;30(1):40–8.
2. Hsu CJ, Meierbachtol A, George SZ, Chmielewski TL. Fear of Reinjury in Athletes. *Sports Health*. 2017 Mar 1;9(2):162–7.
3. Frisch A, Croisier JL, Urhausen A, Seil R, Theisen D. Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. *Br Med Bull*. 2009;92(1):95–121.
4. García González C, Albadalejo Vicente R, Villanueva Orbaiz R, Navarro Cabello E. Deporte de ocio en España: epidemiología de las lesiones y sus consecuencias. *Apuntes. Educación física y deportes*. 2015;1(119):62–70.
5. Moreno Pascual C. Estudio epidemiológico de las lesiones deportivas del aparato locomotor en la provincia de Salamanca 1991-1994. [Tesis Doctoral]. Salamanca: Universidad de Salamanca, Facultad de medicina; 2002.
6. Witman PA, Melvin M, Nicholas JA. Common Problems Seen in a Metropolitan Sports Injury Clinic. *Phys Sportsmed*. 1981;9(3):105–10.
7. Rauh MJ, Margherita AJ, Rice SG, Koepsell TD, Rivara FP. High school cross country running injuries: a longitudinal study. *Clin J Sport Med*. 2000;10(2):110–6.
8. De-La-Cruz-Torres B, Barrera-García-Martín I, Valera-Garrido F, Minaya-Munõz F, Romero-Morales C. Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Electrolysis in Dancers with Chronic Soleus Injury: A Randomized Clinical Trial. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2020;2020:4156258.
9. Bahr R, Maehlum S, Bolic T, Merlo C. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007. 446 p.
10. Aicale R, Tarantino D, Maffulli N. Overuse injuries in sport: a comprehensive overview. *J Orthop Surg Res*. 2018 Dec 5;13(1):1–11.
11. Fernández-Rodríguez T, Fernández-Rolle Á, Truyols-Domínguez S, Benítez-Martínez JC, Casaña-Granell J. Prospective Randomized Trial of Electrolysis for Chronic Plantar Heel Pain. *Foot Ankle Int*. 2018 Sep 1;39(9):1039–46.
12. Al-Boloushi Z, Gómez-Trullén EM, Arian M, Fernández D, Herrero P, Bellosta-López P. Comparing two dry needling interventions for plantar heel pain: a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2020 Aug 20;10(8):e038033.
13. Moreno C, Mattiussi G, Núñez FJFJ, Messina G, Rejc E, Moreno C MGNFJMG, et al. Intratissue percutaneous electrolysis combined with active physical therapy for the treatment of adductor longus enthesopathy-related groin pain: A randomized trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017 Oct 1;57(10):1318–29.
14. Abat F, Sánchez-Sánchez JLL, Martín-Nogueras AMM, Calvo-Arenillas JII, Yajeya J, Méndez-Sánchez R, et al. Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *J Exp Orthop*. 2016 Dec 1;3(1):34.
15. Márquez B de P, Moreno AG, Almeida TG, Garcia VR. Tratamiento de entesopatías. *FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria*. 2021 Oct 1;28(8):474–81.
16. Slobodin G, Rozenbaum M, Boulman N, Rosner I. Varied presentations of enthesopathy. *Semin Arthritis Rheum*. 2007 Oct;37(2):119–26.

17. Arroyo Rodríguez Navas AR. Síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) e intervención de la Fisioterapia en su tratamiento. Revisión bibliográfica. *Cuest Fisioter Rev Univ Inf e Investig en Fisioter* ISSN 1135-8599, Vol 33, N° 33, 2006, págs 55-69. 2006;33(33):55–69.
18. Antonio Valera-Calero J, Sanchez-Mayoral-Martin A, Varol U. Short-term effectiveness of high- and low-intensity percutaneous electrolysis in patients with patellofemoral pain syndrome: A pilot study. *WORLD J Orthop*. 2021 Oct 18;12(10):781–90.
19. Anderson SJ. Sports injuries. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2005 Apr 1;35(4):110–64.
20. de la Fuente A, Valero B, Cuadrado N. Abordaje fisioterápico de la tendinopatía rotuliana: revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2019 May 1;41(3):131–42.
21. López-Royo MP, Ríos-Díaz J, Galán-Díaz RM, Herrero P, Gómez-Trullén EM. A Comparative Study of Treatment Interventions for Patellar Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021 May 1;102(5):967–75.
22. Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F. Fisioterapia invasiva. *Univ Inca Garcilaso La Vega Fac Tecnol Médica*. 2nd ed. 2017;389–411.
23. de Miguel Valtierra L, Salom Moreno J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Arias-Burúa JL. Ultrasound-Guided Application of Percutaneous Electrolysis as an Adjunct to Exercise and Manual Therapy for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *J pain*. 2018 Oct 1;19(10):1201–10.
24. Vilchez-Barrera ME, Macías-Socorro DS. Electrólisis percutánea intratisular en la tendinopatía rotuliana: revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2021 May 1;43(3):168–78.
25. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Española Cardiol*. 2021 Sep 1;74(9):790–9.
26. Verhagen AP, De Vet HCW, De Bie RA, Kessels AGH, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: A criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998 Dec;51(12):1235–41.
27. van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L. Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003 Jun;28(12):1290–9.
28. Rodríguez Rivero A, Mayordomo Acevedo R. Revisión sistemática de la eficacia de la electrolisis percutánea en el tratamiento de tendinopatías en la extremidad inferior. *Rev Española Podol*. 2017 Jul 1;28(2):93–8.
29. Casas CJ, Leirós Rodríguez R, Asensio Olea L, Fernández Pérez P. Tratamiento de tendinopatías con electrólisis percutánea: una revisión sistemática. *Intervención En Salud: Revisiones Sobre Los Nuevos Retos*. 2021;171–81.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1: estrategia de búsqueda

Medline (Pubmed)	<p>("ultrasound-guided"[All Fields] AND ("percutaneous"[All Fields] OR "percutaneously"[All Fields] OR "percutaneous"[All Fields]) AND ("electrolysis"[MeSH Terms] OR "electrolysis"[All Fields] OR "electrolyses"[All Fields])) OR ("percutaneous"[All Fields] OR "percutaneously"[All Fields] OR "percutaneous"[All Fields]) AND ("needle s"[All Fields] OR "needled"[All Fields] OR "needles"[MeSH Terms] OR "needles"[All Fields] OR "needle"[All Fields] OR "needling"[All Fields] OR "needlings"[All Fields]) AND ("electrolysis"[MeSH Terms] OR "electrolysis"[All Fields] OR "electrolyses"[All Fields])) OR ("intratissue"[All Fields] AND ("percutaneous"[All Fields] OR "percutaneously"[All Fields] OR "percutaneous"[All Fields]) AND ("electrolysis"[MeSH Terms] OR "electrolysis"[All Fields] OR "electrolyses"[All Fields])) OR ("ultrasound-guided"[All Fields] AND ("galvanic"[All Fields] OR "galvanically"[All Fields] OR "galvanism"[All Fields] OR "galvanization"[All Fields] OR "galvanized"[All Fields] OR "galvanizing"[All Fields]) AND ("electrolysis"[MeSH Terms] OR "electrolysis"[All Fields] OR "electrolyses"[All Fields]))</p>
Scopus	<p>(ultrasound-guided percutaneous electrolysis OR percutaneous needle electrolysis OR intratissue percutaneous electrolysis OR ultrasound-guided galvanic electrolysis)</p>
Cochrane Library	<p>(ultrasound-guided percutaneous electrolysis OR percutaneous needle electrolysis OR intratissue percutaneous electrolysis OR ultrasound-guided galvanic electrolysis)</p>

Anexo 1. Continuación

Web of Science	(ultrasound-guided percutaneous electrolysis OR percutaneous needle electrolysis OR intratissue percutaneous electrolysis OR ultrasound-guided galvanic electrolysis)
PEDro	<ul style="list-style-type: none">• ultrasound-guided percutaneous electrolysis• percutaneous needle electrolysis• intratissue percutaneous electrolysis• ultrasound-guided galvanic electrolysis

9.2. ANEXO 2: tabla resumen de artículos

Patología	Autor	Muestra (n)	Intervención	Nº total de sesiones Nº s/semana Duración	Intensidad	Variables	Resultados	Seguimiento
Entesopatía del aductor largo	Moreno et al., 2017	G1= 26,9 ± 4,5 (n=10) G2= 25,2 ± 4,9 (n=12)	G1= electrolisis percutánea + fisioterapia activa G2= fisioterapia activa	Electrolisis percutánea: 2 sesiones/semana Fisioterapia activa: 1-3 sesiones/semana, 30-40 min/sesión Fase 3: 2 sesiones/semana durante 40 min	G1: 3 aplicaciones de 5s de 3 mA.	Dolor a la contracción y palpación (NRS) Función percibida (PSFS)	Dolor: significativamente menor en el G1 comparado con G2 Función percibida: no hubo diferencias significativas entre los grupos siendo mayor en el G1.	Seguimiento a los 2, 4 y 6 meses. Valores significativamente más bajos en los 3 puntos de seguimiento para dolor a la contracción y palpación en G1 comparado con G2 Función percibida: significativamente mayor en el G1 durante todo el seguimiento. (7,8 ±3,8%)
Síndrome de dolor patelofemoral	Antonio Valera-Calero et al., 2021	G1: 25,4 ± 2,3 (n=5) G2: 26,8 ± 1,4 (n=5) G3: 24,8 ± 1,8 (n=5)	G1: electrólisis percutánea de alta intensidad G2: electrólisis percutánea de baja intensidad G3: punción seca	1 sola sesión de 30 s	G1: 660 mA durante 10s y 20s sin corriente G2: 220 mA durante 30s G3: colocación estática de la aguja durante 30s	Umbral de dolor a la presión en el tendón rotuliano y punto gatillo (algómetro) Intensidad del dolor (EVA) Tolerabilidad de las técnicas (EVA)	Menos dolor durante la intervención en G1 y G2 comparado con G3.	Mejora significativa de los 3 grupos a los 7 días de seguimiento en el umbral de dolor a la presión en el tendón rotuliano, sin diferencias entre grupos. Aumento significativo del umbral de dolor a la presión en el punto gatillo del recto femoral a los 7 días en el G1 y G2 comparado con el G3. Disminución del dolor en el G1 y G2 en comparación con el G3.

Anexo 2. Continuación

Patología	Autor	Muestra (n)	Intervención	Nº total de sesiones Nº s/semana Duración	Intensidad	Variables	Resultados	Seguimiento
Tendinopatía rotuliana	Abat et al., 2016	G1: 31,2 ± 6,5 (n=30) G2: 30,9 ± 5,9 (n=30)	G1: electrolisis percutánea + EE G2: electroterapia no invasiva + EE	G1: 1 sesión cada 2 semanas durante 8 semanas. G2: ET 3 días/semana durante 8 semanas durante 50 min.	G1: 3 punciones de 2 mA EE: 3 series de 15 repeticiones durante 15 min	Función percibida (VISA-P)	Hubo mejoras estadísticamente significativas a favor del G1 en comparación con el G2. Hubo mejoras significativas intragrupalas.	
	López-Royo et al., 2021	G1: 31,1 ± 7,13 (n=16) G2: 33,2 ± 7,97 (n=16) G3: 32,7 ± 6,1 (n=16)	G1: electrólisis percutánea + EE G2: punción seca + EE G3: aguja simulada + EE	4 sesiones en total durante 8 semanas	G1: 3 mA durante 3s G2: 3 entradas de 3s EE: 3 series de 15 repeticiones	Función percibida (VISA-P) Dolor (EVA) Calidad de vida (SF-36) Estructura del tendón: grosor, degeneración, irregularidades y calcificaciones (US)	No hubo diferencias significativas entre los 3 grupos en la función percibida y dolor, aunque sí hubo mejoras significativas intra grupales. No hubo mejoras en cuanto a la estructura del tendón en ningún grupo.	No hubo diferencias significativas entre los 3 grupos en la función percibida y dolor a las 10 y 22 semanas, aunque sí hubo mejoras significativas intra grupales. Calidad de vida: mejoras significativas en G1 comparado con G2 y G3 sólo a las 10 semanas No hubo mejoras en cuanto a la estructura del tendón en ningún grupo a las 10 y 22 semanas.

Anexo 2. Continuación

Patología	Autor	Muestra (n)	Intervención	Nº total de sesiones Nº s/semana Duración	Intensidad	Variables	Resultados	Seguimiento
Lesión crónica de sóleo	De-La-Cruz-Torres et al., 2020	G1: 20,4 ± 2,63 (n=10) G2: 21,3 ± 2,71 (n=10) G3: 21,4 ± 2,71 (n=10)	G1: electrólisis percutánea G2: EE G3: electrólisis percutánea + EE	G1: 2 sesiones G2: 4 días/semana durante 4 semanas G3: terapia combinada G1 + G2	G1: 2,5 mA 3 veces durante 3 segundos G2: 3 series de 15 repeticiones G3: terapia combinada G1 + G2	Dolor (NRS) Rango dorsiflexión (WBTL) Capacidad funcional (elevaciones de talón unilateral y resistencia) Función percibida (DFOS) Diferencia mínima clínicamente importante (DMCI)	Mejoras significativas en G1, G2 y G3 en dolor, RDM, capacidad funcional y función percibida sin diferencias significativas entre grupos. El G3 en general tenía mayores cambios percibidos (DMCI) en comparación con G1 y G2.	

Anexo 2. Continuación

Patología	Autor	Muestra (n)	Intervenciones	Nº total de sesiones Nº s/semana Duración	Intensidad	variables	Resultados	Seguimiento
Fascipatía plantar	Al-Boloushi et al., 2020	G1: 48,1 ± 8,8 (n=51) G2: 49,5 ± 8,9 (n=51)	G1: electrolisis percutánea + AE G2: punción seca + AE	1 sesión por semana durante 4 semanas. Duración: 30 min/sesión	G1: 1,5 mA G2: 5 entradas de 5s Autoestramientos: 2 veces/día durante 3 min.	Función percibida del pie (FHSQ) (GFH) Dolor (EVA) Calidad de vida (EQ-5D-5L)	Hubo mejoras significativas para ambos grupos en la función y calidad de vida. Dolor: G2 mejoró en comparación con G1 a las 4 semanas.	Función percibida del pie: mejoró a las 8 y 52 semanas sin diferencias significativas entre grupos Calidad de vida: mejoró a las 8 y 52 semanas con diferencias significativas sólo a las 52 semanas a favor de G1.
	Fernández-Rodríguez et al., 2018	G1: 45,1 ± 11,4 (n=38) G2: 46,6 ± 11,1 (n=29)	G1: electrolisis percutánea + ejercicios G2: aguja simulada + ejercicios	1 sesión/semana durante 5 semanas	G1: 28 mC	Dolor (NPRS) Función percibida (FAAM) Grosor de la fascia (US)	Reducción significativa del dolor y aumento significativo de la función en el G1 en comparación con el G2.	Disminución significativa del dolor y aumento significativo de la función a las 12 y 24 semanas postratamiento del G1 en comparación con el G2. Reducción significativa del grosor de la fascia en el G1 a las 24 semanas en comparación con el G2.

AE: autoestiramiento, DFOS: Dance Functional Outcome Survey, EE: ejercicio excéntrico, EP: electrolisis percutánea, ET: electroterapia, FADI: Foot and Ankle Disability Index, FHSQ: Foot Health Status Questionnaire, FAAM: Foot and Ankle Ability Measure, GFH: General Foot Health, NRS: Numeric Rating Scale, NPRS: Numeric Pain Rating Scale, PSFS: Patient Specific Functional Scale, VISA-P: Victorian Institute of Sport Assessment-Patellar questionnaire, US: ultrasonografía, USGET: Ultrasound, WBLT: Weight-Bearing Lunge Test