



Universidad de Valladolid



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**EFFECTIVIDAD DE LA ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA INTRATISULAR
(EPI) VS PUNCIÓN SECA O PLACEBO EN TENDINOPATÍAS Y MIALGIAS:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Presentado por Erika Socas Delgado

Tutor: Luis Ceballos Laita

Soria, a 04 de 06 de 2025

RESUMEN

Introducción: Las tendinopatías y mialgias son afecciones que interfieren en la funcionalidad de las personas que lo sufren, pudiendo afectar a la calidad de vida. La Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) es una técnica de fisioterapia invasiva que utiliza una corriente eléctrica dirigida a una zona dañada, induciendo inflamación y favoreciendo la regeneración del tejido.

Objetivos: El objetivo de la presente revisión sistemática es evaluar la efectividad de la EPI en pacientes con tendinopatías o mialgias frente a la PS convencional o placebo, en el rango de movimiento (ROM), intensidad de dolor y capacidad funcional. **Metodología:** Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Cochrane Library, PEDro y Web of Science en enero de 2025. Se escogieron ensayos clínicos aleatorizados que compararon la EPI con PS convencional o con técnicas placebo. La calidad de los estudios se evaluó mediante la escala PEDro.

Resultados: Se incluyeron ocho estudios en la revisión sistemática con 399 pacientes con tendinopatía o dolor muscular. La calidad metodológica fue alta. La EPI aislada frente al tratamiento placebo tiende a ser superior. No se encontraron diferencias de la EPI en comparación con la PS.

Conclusiones: La efectividad de la EPI en el ROM, intensidad de dolor y capacidad funcional en pacientes con tendinopatía o dolor muscular no está clara. Se requiere mayor investigación que permita extraer conclusiones sólidas y precisas sobre esta técnica.

Palabras clave: electrólisis percutánea intratisular; tendinopatía; dolor muscular; revisión sistemática.

ÍNDICE

RESUMEN	i
LISTA DE ABREVIATURAS	iii
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVOS	3
METODOLOGÍA.....	3
2.1 Diseño	3
2.2 Estrategias de búsqueda	3
2.3 Criterios de elegibilidad	3
2.4 Identificación de artículos.....	4
2.5 Calidad metodológica.....	4
RESULTADOS	5
3.1 Selección de estudios	5
3.2 Características de estudio	5
3.3 Calidad metodológica.....	12
DISCUSIÓN	14
CONCLUSIÓN.....	16
BIBLIOGRAFÍA	17

LISTA DE ABREVIATURAS

Electrólisis Percutánea Intratisular: EPI®.

Electrólisis galvánica guiada por ultrasonido: USGET.

Microelectrólisis percutánea: MEP.

Electrólisis percutánea con aguja: PNE.

Inyección de corticoides: IC.

Plasma rico en plaquetas: PRP.

Fármacos antiinflamatorios no esteroideos: AINES.

Punción seca: PS.

Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea: TENS.

Puntos gatillo miofasciales: PGM.

Respuesta de espasmo local: REL.

Rango de movimiento: ROM.

Physiotherapy Evidence Database: PEDro.

Web of Science: WoS.

Ensayos clínicos aleatorizados: ECA.

Ejercicios excéntricos: EE.

Victorian Institute of Sport Assessment-Patella: VISA-P.

Escala Visual Analógica: EVA.

Escala Numérica de Valoración del Dolor: NRPS.

Cuestionario de Capacidad del Pie y Tobillo: FAAM.

Cuestionario de Salud del Pie: FHSQ.

Cuestionario de Dolor de Cuello de Northwick Park: NPQ.

ND: No diferencias.

NR: No reportado.

mA: miliamperios.

INTRODUCCIÓN

La Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI)[®] es una técnica de fisioterapia invasiva guiada por ecografía, que aplica una corriente eléctrica en el foco clínico de la degeneración tisular, a través de una aguja, provocando una quemadura química que activa la inflamación y regenera el tejido dañado (1) y acelera la cicatrización (2). Esta técnica combina la estimulación mecánica con la eléctrica (corriente galvánica), para provocar una inflamación local regulada y la destrucción electroquímica no térmica, mediante un flujo de corriente eléctrica con carga negativa (flujo catódico) sobre el tejido diana, destruyéndolo de forma controlada.

Debido a la novedad de la técnica y al registro de términos y patentes, todavía se puede encontrar en la literatura otros nombres que hacen referencia a la técnica de EPI como: la técnica de electrólisis galvánica guiada por ultrasonido (USGET) (2), la microelectrólisis percutánea (MEP) (3), la electrólisis percutánea con aguja (PNE) (4), y la electrólisis percutánea guiada por ecografía (5). Todas se refieren a la misma combinación de estimulación mecánica con eléctrica, suponiendo principalmente variaciones en la intensidad de la corriente galvánica y los tiempos de aplicación.

La técnica de EPI se utiliza en variedad de condiciones musculoesqueléticas. En primer lugar, se encuentran las tendinopatías, que son afecciones causadas por un uso repetitivo o excesivo del tendón, que lleva a un estrés y degeneración del mismo, resultando en dolor y reducción de la capacidad de realizar actividades funcionales, laborales y/o deportivas. Esta es una lesión común tanto en la población general como en deportistas, constituyendo hasta el 50% de las lesiones relacionadas con el deporte (6).

Para tratar esta patología se han utilizado técnicas farmacológicas como las inyecciones de corticoides (IC) (7), plasma rico en plaquetas (PRP) (8) y fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) (9). Sin embargo, se encontró que los pacientes tenían un riesgo 7.44 veces mayor de sufrir un desgarro del tendón tras recibir IC (10). Además, la evidencia disponible sobre las inyecciones de PRP no es suficiente como para recomendarlas de manera rutinaria (11). Del mismo modo, se ha demostrado que los AINES, aunque reducen el dolor, pueden ralentizar la regeneración del tejido blando y afectar negativamente la recuperación y normalización del tendón (12).

Al presentar tanta contraindicación y/o resultados tan poco alentadores acerca del tratamiento farmacológico, cada vez se aboga más por el tratamiento conservador, entre los que se encuentran los ejercicios de fortalecimiento, ejercicios excéntricos (13), resistencia isoinercial (14) y punción seca (PS) (15).

Por otro lado, la EPI también se utiliza en el caso de las mialgias o dolores musculares, que afectan a los huesos, músculos, ligamentos y articulaciones (16), y pueden ser dolores localizados o generalizados. Esta condición afecta a la calidad de vida y a la funcionalidad, repercutiendo a nivel económico, social y personal. El dolor muscular aumenta conforme avanza la edad y, aunque afecta a ambos sexos, predomina en las mujeres. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, entre el 20% y 33% de la población global sufre algún tipo de

mialgia (17), mientras que la prevalencia del dolor musculoesquelético en Europa es del 35.7% (18). Para esta afección, dentro del abordaje farmacológico se encuentran los relajantes musculares (tizanidina) y AINES (ibuprofeno), aunque su eficacia no es concluyente ya que hay poca evidencia que respalde la eficacia de ambos (19); Mientras, en el abordaje no farmacológico, un programa de ejercicios y estiramientos, la terapia de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) (20), la PS (18) y la educación al paciente en el dolor, son las herramientas terapéuticas principales.

Los primeros estudios de fisioterapia invasiva previos a la creación del concepto EPI, mostraron beneficios en el uso de la PS en ambas patologías. Estas primeras técnicas invasivas se basan en el uso de una aguja de filamento fino que penetra en la piel, en el tejido subcutáneo, el tendón y en los músculos con la finalidad de alterar mecánicamente los puntos gatillo miofasciales (PGM) (21, 22). Estos se describen como zonas hipersensibles localizadas dentro de una banda tensa palpable de fibras musculares, que pueden estar activos y generar dolor espontáneo o al palparlos, reproduciendo los síntomas del paciente, o pueden estar latentes y solo ser dolorosos a la palpación (23). La estimulación de los PGM puede dar lugar a una respuesta de espasmo local (REL) o dolor referido, buscando inducir efectos fisiológicos y clínicos tanto a nivel periférico como central (24). En cuanto a los efectos clínicos de la PS en las tendinopatías y dolores musculares, se incluyen el alivio del dolor, el aumento del umbral de dolor a la presión y la mejora de la amplitud de movimiento (12).

La EPI es un procedimiento invasivo que se sirve de la guía ecográfica para introducir una aguja, a la cual se le administra una corriente galvánica. La adición de esa corriente de baja intensidad a la punción podría favorecer, en las tendinopatías, a la regeneración del tejido lesionado y a la minimización del tejido cicatricial, además de la analgesia y aceleración del proceso de curación en las mialgias. Todo ello gracias a un microtraumatismo tisular focal controlado.

JUSTIFICACIÓN

La EPI es una técnica de fisioterapia invasiva que utiliza una corriente eléctrica dirigida a un área específica de degeneración tisular, provocando una reacción química que induce inflamación y favorece la regeneración del tejido dañado. Este enfoque se utiliza principalmente en el tratamiento de tendinopatías, una afección común tanto en la población general como en deportistas, que se caracteriza por dolor y disminución de la funcionalidad debido al daño y estrés repetitivo de los tendones. A pesar de los enfoques farmacológicos tradicionales, como las IC y PRP, los resultados son inconsistentes y a menudo presentan riesgos, lo que ha llevado a una creciente preferencia por tratamientos conservadores como EE y PS.

Además de su uso en tendinopatías, la EPI también se aplica en el tratamiento de mialgias, que afectan tanto a los músculos como a los huesos y ligamentos. El dolor musculoesquelético es una condición prevalente a nivel mundial, especialmente en personas mayores y mujeres, y aunque existen tratamientos farmacológicos como los relajantes

musculares y los AINES, su eficacia no siempre está respaldada. Por el contrario, la EPI se presenta como una alternativa terapéutica prometedora por su capacidad para inducir la regeneración del tejido dañado y la analgesia. Dado su potencial, esta revisión sistemática tiene como finalidad evaluar la eficacia de la EPI frente a otras intervenciones, como la PS o el placebo.

OBJETIVOS

La presente revisión sistemática evalúa la efectividad de la intervención con EPI en pacientes con tendinopatías o mialgias en comparación con una intervención placebo y en comparación con la PS convencional en las variables de rango de movimiento (ROM), intensidad de dolor y capacidad funcional.

METODOLOGÍA

2.1 Diseño

Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los criterios establecidos por la lista de verificación de declaraciones Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

2.2 Estrategias de búsqueda

Se realizaron búsquedas bibliográficas en las bases de datos PubMed (MEDLINE), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Web of Science* (WoS) y *Cochrane Library*. Las búsquedas se modificaron y adaptaron para cada base de datos consultada (disponibles en el apéndice 1). Las estrategias de búsquedas usan la combinación de: «*electrolysis*», «*percutaneous electrolysis*», «*intratissue percutaneous electrolysis*» y «*percutaneous electrolysis therapy*» unidos con los operadores booleanos OR. La lista de referencias de los estudios incluidos y las revisiones relevantes se examinaron para identificar estudios adicionales para su inclusión. No se impusieron límites de fecha de publicación ni de idioma. La última búsqueda se realizó el 24 de enero de 2025.

2.3 Criterios de elegibilidad

Para que los estudios fueran incluidos, debían cumplir los siguientes criterios de inclusión basados en el método PICOS:

- Población: pacientes con tendinopatía o dolor muscular.
- Intervención: EPI.
- Comparación: PS convencional o con técnicas placebo.
- Resultados: el rango de movimiento, la intensidad del dolor, la capacidad funcional.
- Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados (ECA).

Se excluyeron los estudios si presentaban algunos de los siguientes criterios:

- Informes de casos, ensayos controlados no aleatorizados, ensayos cruzados, revisiones sistemáticas.
- No se especificó el procedimiento de la intervención.
- El tratamiento consistía en procedimientos quirúrgicos.
- No se proporcionaron los resultados de los datos numéricos o no se utilizaron instrumentos válidos y confiables.
- Los pacientes fueron diagnosticados con otras afecciones concomitantes que podrían interferir con la aplicación de la intervención.

2.4 Identificación de artículos

Los criterios de elegibilidad fueron utilizados para identificar estudios potencialmente relevantes, tomando como referencia los títulos y resúmenes de los artículos hallados en las bases de datos previamente mencionadas. Posteriormente, se recuperaron los textos completos de los estudios que cumplían con dichos criterios.

Los datos recopilados para los estudios incluidos en la presente revisión se utilizaron para describir la tabla de las características del estudio. Los datos extraídos fueron: apellido del autor y año; diseño del estudio; tamaño de la muestra y edad media; patología; duración de la sesión; número total de sesiones; intervención del grupo control; intervención grupo experimental; medidas de resultado e instrumentos utilizados; principales resultados.

2.5 Calidad metodológica

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios, se utilizó la escala PEDro, que se basa en la lista de verificación Delphi creada por Verhagen y su equipo en el Departamento de Epidemiología de la Universidad de Maastricht.

Esta lista incluye criterios para evaluar la calidad de ensayos clínicos en revisiones sistemáticas. La escala PEDro consta de 11 ítems, y su puntuación total se calcula sobre 10, correspondiente al número de criterios cumplidos. Una puntuación más alta indica una mejor calidad metodológica. Un resultado de 7 o más se considera de calidad «alta», 5-6 es «aceptable» y 4 o menos se considera de calidad «pobre».

RESULTADOS

3.1 Selección de estudios

Un total de 259 artículos fueron recuperados de las diferentes bases de datos analizadas. Después de eliminar duplicados, se analizaron el título y el resumen, resultando en 23 artículos considerados para una revisión detallada. Entre ellos, se excluyeron 15 porque no cumplían con los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron un total de 8 ensayos clínicos para el análisis. El proceso de selección de artículos se muestra en un diagrama de flujo (figura 1).

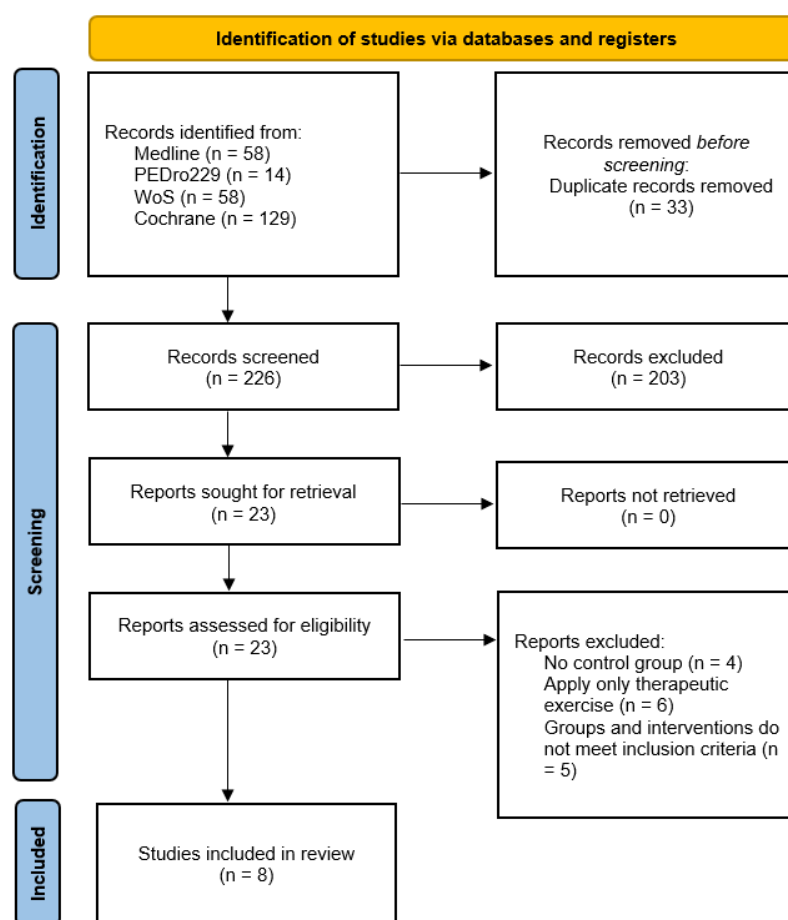


Figura 1. Diagrama de flujo modelo PRISMA

3.2 Características de estudio

En los ECA participaron un total de 399 pacientes diagnosticados con tendinopatía o mialgia. Se observó una marcada variabilidad con respecto al tamaño de la muestra de los estudios, reclutando entre 32 y 102 sujetos. En cuanto al rango de años de publicación, el estudio más antiguo es de 2018 y el más reciente, de 2024.

Cuatro de los estudios incluidos compararon la EPI versus placebo (26, 27, 28, 29); mientras que siete de ellos compararon la EPI versus PS (27, 28, 29, 30, 31, 32, 33). La frecuencia y el número total de sesiones variaron entre estudios: la mayoría realizó de 3 a 5 sesiones una

vez por semana (26, 27, 30, 31, 33); 2 de los estudios realizaron 4 sesiones una vez cada dos semanas (28, 29); mientras, uno de los estudios realizó una sola sesión (32). La duración de estos varió de unos a otros, desde 2 semanas hasta 12 meses (tabla 1).

En relación con la intervención, los grupos de EPI se basaron principalmente en realizar abordajes de 350 μ A a 3mA y de 1 a 3 repeticiones. Los grupos de PS se basaron en realizar de 1 a 5 entradas o incluso hasta agotar la REL con la aguja. Todos los estudios de PS identificaron PGM según los criterios descritos por Travell y Simons (34). Los grupos placebo introdujeron la aguja sin añadir la corriente o incluso simulaban la penetración en la piel. Por último, 4 de los estudios combinaron la intervención con ejercicios excéntricos (EE) (28, 29, 31, 33); tres aplicaron la intervención de forma aislada (26, 27, 32); y uno añadió estiramientos (30) (tabla 2).

Todos los participantes diagnosticados de tendinopatía registraron la severidad de sus síntomas mediante la escala *Victorian Institute of Sport Assessment-Patella* (VISA-P), mientras que, para los que tenían dolores musculares, los estudios optaron por la exploración física y palpación.

En relación con la evaluación de los resultados primarios de los estudios, todos los estudios analizaron el dolor utilizando la Escala Visual Analógica (EVA), la Escala Numérica de Valoración del Dolor (NRPS) y la VISA-P. Los estudios también evaluaron la capacidad funcional mediante diversas herramientas como el Cuestionario de Capacidad del Pie y Tobillo (FAAM), la VISA-P, el Cuestionario de Salud del Pie (FHSQ), el Cuestionario de Dolor de Cuello de *Northwick Park* (NPQ) y el cuestionario de *100 point test*. Además, para valorar el rango de movimiento, se hizo uso de inclinómetros digitales, goniómetros universales, y la regla *Therabite® System*.

Tabla 1. Características de los estudios

Autor	Edad	Diagnóstico	Grupo experimental	Grupo control	Sesiones/semana y sesiones totales	Variables de resultado (Instrumentos)	Resultados	Seguimiento
EPI VS PLACEBO								
Fernández-Rodríguez et al. 2018	G1: 45.1 (11.4) G2: 46.6 (11.1)	Dolor crónico en el talón	G1: EPI (n=39)	G2: placebo (n= 34)	1 v/s durante 5 semanas. 5 sesiones totales	Dolor (NRPS) Función y discapacidad (FAAM)	Mejora a favor de GE vs GC (1 semana) Mejora a favor de GE vs GC (1 semana)	Mejora a favor de GE vs GC (3 y 6 meses) Mejora a favor de GE vs GC (3 y 6 meses)
López-Martos et al. 2018	G1: 38.5 (18-57) G2: 42 (25-62)	Dolor miofascial ATM	G1: EPI (n= 20)	G2: placebo (n= 20)	1 ss/s durante 3 semanas. 3 sesiones totales	Dolor (EVA) Función (100 point test) Función (ROM)	Mejora del dolor en reposo y en la masticación a favor de GE vs GC (día 28 y 42 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 28 y 42 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 28 y 42 postratamiento)	Mejora del dolor en reposo y en la masticación a favor de GE vs GC (día 70 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 70 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 70 postratamiento)
López-Royo et al. 2024	G1: 33.5 (7.8)	Tendinopatía rotuliana	G1: EPI + EE (n=16)	G2: placebo	1 ss/ 2 semanas durante 8 semanas. 4 sesiones totales	Dolor y función (VISA-P)	ND (2 semanas)	ND (3 meses)

	G2: 35.2 (6.1)			+ EE (n=16)				
López-Royo et al. 2021	G1: 31.1 (7.33) G2: 32.7 (6.1)	Tendinopatía rotuliana	G1: EPI + EE (n=16)	G2: placebo + EE (n=16)	4 ss distribuidas c/2 semanas durante 8 semanas. 4 sesiones totales	Función (VISA – P) Dolor (EVA)	ND (2 semanas) ND (2 semanas)	ND (3 meses) ND (3 meses)

Autor	Edad	Diagnóstico	Grupo experimental	Grupo control	Sesiones/semana y sesiones totales	Variables de resultado (Instrumentos)	Resultados	Seguimiento
EPI VS PS								
López-Royo et al. 2024	G1: 33.5 (7.8) G2: 35.5 (7.7)	Tendinopatía rotuliana	G1: EPI + EE (n=16)	G2: PS + EE (n=16)	1 ss/ 2 semanas durante 8 semanas. 4 sesiones totales	Dolor y función (VISA-P)	ND (2 semanas)	ND (3 meses)
López-Royo et al. 2021	PNE: 31.1 (7.33) DN: 33.2 (7.97)	Tendinopatía rotuliana	G1: EPI + EE (n=16)	G2: PS + EE (n=16)	4 ss distribuidas c/2 semanas durante 8 semanas. 4 sesiones totales	Función (VISA – P) Dolor (EVA)	ND (2 semanas) ND (2 semanas)	ND (3 meses) ND (3 meses)

Al-Boloushi, et al. 2020	G1: 48.1 (8.8) G2: 49.5 (8.9)	Dolor crónico en el talón por PGM	G1: EPI + estiramiento (n= 51)	G2: PS + estiramiento (n= 51)	1 ss/s durante 4 semanas. 4 sesiones totales	Dolor (NRPS, EVA y FHSQ) Función (FHSQ)	ND (1 mes) ND (1 mes)	ND (3, 6 y 11 meses) ND (3, 6 y 11 meses)
López-Martos et al. 2018	G1: 38.5 (18-57) G2: 36 (19-58)	Dolor miofascial ATM	G1: EPI (n= 20)	G2: PS (n= 20)	1 ss/s durante 3 semanas. 3 sesiones totales	Dolor (EVA) Función (100 point test) Función (ROM)	Reducción del dolor en reposo a favor de GE vs GC (día 28 y 42 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 42 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 28 y 42 postratamiento)	Reducción del dolor en reposo a favor de GE vs GC (día 70 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 70 postratamiento) Mejora a favor de GE vs GC (día 70 postratamiento)
Rodríguez-Huguet et al. 2020	G1: 40.44 (15.51) G2: 35.88 (12.12)	Epicondilitis lateral	G1: EPI + EE (n= 16)	G2: PS + EE (n= 16)	1ss/semana durante 4 semanas. 4 sesiones totales EE: diariamente.	Dolor (NRPS) Función (ROM)	Mejora a favor de GE vs GC (1 mes) Mejora a favor de GE vs GC en flexión (1 mes)	Mejora a favor de GE vs GC (3 meses) Mejora a favor de GE vs GC en flexión (3 meses)
Benito-de-Pedro et al. 2023	G1: 38.19 (9.06)	Dolor cervical inespecífico y puntos	G1: EPI (n= 26)	G2: PS (n= 26)	1 sesión de tratamiento y seguimiento de 14 días	Dolor (NRPS) Función (CROM)	ND Mejora a favor de GE vs GC en ROM	NR

	G2: 39.35 (9.85)	gatillo en el músculo elevador de la escápula					activo (inmediato después del tratamiento y a las 72 horas)	
						Función (NPQ)	ND	
Rodríguez-Huguet et al. 2020	G1: 39.17 (11.36) G2: 40.92 (8.4)	Tendinopatía del supraespinoso	G1: EPI + EE (n= 18)	G2: PS + EE (n= 18)	1ss/semana durante 4 semanas. 4 sesiones totales EE: diariamente.	Dolor (NRPS) Función (ROM)	Mejora a favor de GE vs GC (postratamiento y 1 mes) Mejora a favor de GE vs GC en flexión, extensión y rotación externa (postratamiento y 1 mes)	Mejora a favor de GE vs GC (12 meses) Mejora a favor de GE vs GC en flexión, extensión y rotación externa (12 meses)

Tabla 2. Intervención de cada estudio

Autor	Intervención	Control
EPI VS PLACEBO		
Fernández-Rodríguez et al. 2018	EPI 3 abordajes de 80'' a 350 μ A.	Aguja sin corriente.
López-Martos et al. 2018	2 mA de 3'', 3 veces.	Aguja sobre la piel sin penetración, con el mismo ruido que con EPI.
López-Royo et al. 2024	PNE: 3mA de 3''. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).	Punción simulada. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).
López-Royo et al. 2021	EPI: 3mA de 3''. EE: 3x15 sentadilla monopodal 2v/d.	Punción simulada. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).

Autor	Intervención	Control
EPI VS PS		
López-Royo et al. 2024	PNE: 3mA de 3''. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).	DN: 3 inserciones de 3''. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).
López-Royo et al. 2021	PNE: 3mA de 3''. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).	DN: 3 inserciones de 3''. EE: 3x15 sentadilla monopodal (2v/d).
Al-Boloushi, et al. 2020	EPI: 1.5 mA. Estiramiento: 2 v/d de 20'' de estiramientos – 20'' descanso (3' total por estiramiento). 30' en total.	PS: 5 entradas (5''). Estiramiento: 2 v/d de 20'' de estiramientos – 20'' descanso (3' total por estiramiento). 30' en total.
López-Martos et al. 2018	2 mA de 3'', 3 veces.	Punción intramuscular.
Rodríguez-Huguet et al. 2020	EPI: EPTE 1.2' a 350 μ A. EE: 3x10 con 1kg 2 v/d.	PS: punción hasta agotar REL. EE: 3x10 con 1kg 2 v/d.
Benito-de-Pedro et al. 2023	EPI: 3-5 pinchazos de 5'' a 1.5mA.	PS: máximo 4 REL.

Rodríguez-Huguet et al. 2020	EPI: EPTE 1.2' a 350 μ A. EE: 3x10 – 3 ejercicios. Diariamente.	PS: punción hasta agotar REL. EE: 3x10 – 3 ejercicios. Diariamente.
------------------------------	--	--

3.3 Calidad metodológica

De acuerdo con la escala PEDro, todos los estudios presentaron una calidad alta, desde una puntuación de 7 en uno de los artículos, 3 estudios con una puntuación de 8, y 4 de los estudios con una puntuación de 9. La mayoría fracasaron en el proceso de cegar a los pacientes o terapeutas, debido a la dificultad de cegarlos al aplicar técnicas de tratamiento invasivas. No obstante, es importante resaltar que los terapeutas en estudios de fisioterapia no pueden ser cegados por la naturaleza de la intervención (25) (tabla 3).

Tabla 3. Puntuación escala PEDro

Autor	Ítems											Puntuación total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Fernández-Rodríguez et al. 2018	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10	Alta
López-Martos et al. 2018	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10	Alta
López-Royo et al. 2024	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10	Alta
López-Royo et al. 2021	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9/10	Alta
Al-Boloushi, et al. 2020	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	7/10	Alta
Rodríguez-Huguet et al. 2020	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Alta
Benito-de-Pedro et al. 2023	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Alta
Rodríguez-Huguet et al. 2020	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Alta
	1. Los criterios de elección están especificados. No se evalúa en la puntuación final. Sobre 10: S - Sí cumple el criterio; N - No cumple el criterio.												

	2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos. 3. La asignación fue oculta. 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación con 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.
--	---

3.4 Efectos terapéuticos

3.4.1 Rango de movimiento

Dentro del primer grupo de estudio donde compararon la EPI con un grupo placebo, uno reflejó la superioridad del grupo experimental sobre el placebo en el ROM al primer y segundo mes de seguimiento (27).

De igual manera, los estudios que compararon la EPI con la PS mostraron resultados a favor del tratamiento experimental (27, 32) a corto plazo. Esto mismo ocurrió en dos de los estudios de EPI + EE en comparación con PS + EE, donde se observaron resultados superiores en el ROM a corto y medio plazo (31, 33), evidenciándose beneficios hasta los 12 meses de seguimiento en uno de ellos (33).

3.4.2 Intensidad del dolor

La intensidad del dolor fue una variable común en todos los estudios. En la comparativa del grupo de EPI con el grupo placebo, dos de los estudios mostraron resultados superiores al control a corto y medio plazo (26, 27), por el contrario, en los dos estudios restantes que compararon EPI + EE vs placebo + EE, no hubo diferencias estadísticamente significativas en la variable de la intensidad del dolor (28, 29).

En el segundo grupo de estudio, aquellos que compararon EPI con PS tuvieron resultados contrarios, en uno no se obtuvo diferencias significativas en la escala NRPS en relación con la intensidad del dolor (32), mientras que el otro sí la hubo a corto y medio plazo en la EVA (27). En último lugar, aquellos sujetos tratados con EPI + EE en comparación con PS + EE, presentaban también resultados opuestos. En dos estudios no se observaron resultados superiores al grupo control (28, 29), sin embargo, los otros dos estudios sí mostraron resultados superiores a favor del grupo experimental en la variable de intensidad del dolor (31, 33)

3.4.3 Capacidad funcional

En dos estudios que aplican EPI en comparación con placebo, muestran que la EPI es superior en la variable de capacidad funcional (FAAM, 100 *point test*) a corto y medio plazo (26, 27), mientras, los otros dos estudios que aplican EPI + EE en comparación placebo + EE no muestran diferencias a corto y medio plazo en el cuestionario de VISA-P (28, 29).

Respecto a la EPI en comparación con PS, hay dos estudios y solo uno de ellos muestra efectividad a corto y medio plazo en la capacidad funcional (100 *point test*) (27), mientras que el segundo no muestra resultados superiores al grupo control (NPQ) (32). Por último, en dos de los estudios de EPI + EE en comparación con PS + EE, no se obtuvieron diferencias significativas a corto y medio plazo en el cuestionario de VISA-P (28, 29).

DISCUSIÓN

El objetivo de la presente revisión sistemática fue valorar los efectos de la intervención basada en la aplicación de la EPI frente a un grupo placebo y un grupo de PS, en pacientes diagnosticados con tendinopatía o mialgia en el rango de movimiento, la intensidad del dolor y la capacidad funcional.

La EPI es una opción terapéutica innovadora en el tratamiento de estas afecciones musculoesqueléticas que afectan a gran parte de la población. Los resultados de este estudio parecen indicar que hay una tendencia a la superioridad de la EPI aislada frente a un tratamiento placebo, no obstante, los efectos se diluyen al aplicar un tratamiento con ejercicios, mostrando resultados similares entre las intervenciones. Con respecto al efecto de la EPI en comparación con la PS, incluso cuando se añade un programa de EE, se observa una situación particular. Los estudios reflejan resultados heterogéneos, lo que impide establecer con certeza la superioridad de la EPI frente al resto de intervenciones sobre el rango de movimiento, la intensidad del dolor y la capacidad funcional.

La calidad metodológica de los ensayos controlados aleatorizados fue alta en la escala PEDro. La falla metodológica más común fue la falta de cegamiento del terapeuta, que es previsible en las intervenciones conservadoras no farmacológicas (25), pues en los propios

ensayos de fisioterapia es prácticamente imposible cegar a los terapeutas. En lo que respecta al diseño experimental de los estudios, la asignación de los grupos de tratamiento fue aleatoria en todos los casos, lo que refuerza la validez de los resultados. Ahora bien, en cuatro estudios los participantes no estaban cegados, lo que podría introducir un posible sesgo de ejecución que se debe tener en cuenta al interpretar los resultados.

En relación con los protocolos de la EPI, se encontraron dosis de tratamiento heterogéneas en esta revisión, con la intensidad registrada en miliamperios (mA) y en microamperios (μ A). La dosis de tratamiento de EPI más alta utilizada fue de 3 mA durante 3 segundos (28, 29). Tres estudios reportaron las dosis más bajas a 350 μ A con una duración de 80 segundos (26, 31, 33). Gran parte de los estudios aplicaron el tratamiento en sesiones de corta duración, con un total de 1 (32), 3 (27), 4 (28, 29, 30, 31, 33) o 5 (26) sesiones en total, distribuidas en una por semana.

Respecto a los posibles efectos biológicos que parece tener la EPI, Rodríguez-Sanz et al. (36) en un reciente estudio en animales sugieren que, dependiendo del entorno celular del tejido sobre el que se aplica la electrólisis, puede haber un aumento o disminución de la inflamación. En casos donde se aplicaba la EPI en una tendinopatía crónica, se provocaba la muerte celular induciendo un ambiente proinflamatorio, siendo este un proceso crucial para la cicatrización tisular activando la fase inicial de la inflamación. Por otro lado, cuando se aplicaba la electrólisis en un ambiente inflamatorio de una lesión muscular reciente, se observaba un efecto antiinflamatorio para normalizar el exceso de inflamación. Esto es así, porque los organismos tienden a mantener su estabilidad fisiológica frente a desequilibrios externos.

Pese a esta doble acción, que la convertiría en una herramienta clínica valiosa, no se puede afirmar que la EPI sea superior a un placebo ni a la PS. Sin embargo, es importante destacar que no ha mostrado efectos adversos en su aplicación, reforzando su perfil de seguridad clínica.

No se reportaron efectos adversos relacionados con la EPI ni durante su aplicación ni en el seguimiento, más que en dos estudios (27, 31) con efectos secundarios mínimos como hematomas o moretones, reflejando una baja incidencia de reacciones adversas (35). Esto sugiere que, al igual que la PS, este procedimiento es seguro para tratar las tendinopatías y las mialgias. Cabe destacar señalar que todos los estudios incluidos son recientes, lo que contribuye a que esta revisión se considere actualizada y relevante. Esto refuerza la aplicabilidad de los resultados y respalda su utilidad para la toma de decisiones basadas en la evidencia.

Esta revisión sistemática presenta algunas limitaciones. En primer lugar, se encuentra el hecho de que la estrategia de búsqueda pudo verse limitada por la omisión de algunas bases de datos existentes, por lo que no se puede asegurar con certeza que se hayan incluido todos los estudios relevantes. En segundo lugar, el número de estudios incluidos es pequeño, lo cual limita la solidez de las conclusiones. Aunque las intervenciones son en su mayoría similares, no son exactamente equivalentes entre sí, lo que podría dificultar la comparación directa de los resultados. Por último, la evaluación realizada de la evidencia ha sido exclusivamente cualitativa,

sin un análisis cuantitativo, lo que podría conllevar a diferencias en la interpretación de la evidencia actual.

Es por ello que, debido a la limitada información disponible sobre los efectos clínicos relevantes de la EPI en pacientes con tendinopatía o dolor muscular, se requieren futuros estudios con diseños metodológicos rigurosos, que permitan extraer una conclusión sólida y precisa sobre la eficacia de esta técnica. Profundizar más sobre este abordaje terapéutico podría resultar crucial para comprender su potencial y establecer recomendaciones clínicas basadas en la evidencia.

CONCLUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática indican que la eficacia de la EPI en el rango de movimiento, la intensidad del dolor y la capacidad funcional, en pacientes con tendinopatías o mialgias en comparación con la PS o placebo, no está clara. Los datos disponibles no muestran una superioridad de la EPI frente a las otras intervenciones, presentándose una distribución de resultados equitativa. Por lo que no se puede llegar a una conclusión definitiva debido a la diferencia de resultados, la insuficiencia de estudios y las limitaciones mencionadas previamente.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Augustyn D, Paez A. The effectiveness of intratissue percutaneous electrolysis for the treatment of tendinopathy: a systematic review. *S Afr J Sports Med.* 2022;34(1):v34i1a12754.
- 2) Abat F, Sánchez-Sánchez JL, Martín-Nogueras AM, Calvo-Arenillas JJ, Yajeya J, Méndez-Sánchez R, Monllau JC, Gelber PE. 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;3(1):34.
- 3) Ronzio OA, da Silva-Coldibeli E, Soares-Fernandes MDR, Froes-Meyer P, da Silva RM. Effects of percutaneous microelectrolysis (MEP®) on pain, rom and morning stiffness in patients with achilles tendinopathy. *Eur. J. Physiother.* 2017; 19(1): 62-63.
- 4) Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F, Medina-Mirapeix F. Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis in chronic lateral epicondylitis: short-term and long-term results. *Acupunct Med.* 2014;32(6):446-454.
- 5) Arias-Buría JL, Truyols-Domínguez S, Valero-Alcaide R, Salom-Moreno J, Atín-Arratibel MA, Fernández-de-Las-Peñas C. Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis and Eccentric Exercises for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:315219.
- 6) Hopkins C, Fu SC, Chua E, Hu X, Rolf C, Mattila VM, Qin L, Yung PS, Chan KM. Critical review on the socio-economic impact of tendinopathy. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2016;4:9-20.
- 7) Iborra-Marcos Á, Ramos-Álvarez JJ, Rodríguez-Fabián G, Del Castillo-González F, López-Román A, Polo-Portes C, Villanueva-Martínez M. Intratissue Percutaneous Electrolysis vs Corticosteroid Infiltration for the Treatment of Plantar Fasciosis. *Foot Ankle Int.* 2018;39(6):704-711.
- 8) Taylor DW, Petrera M, Hendry M, Theodoropoulos JS. A systematic review of the use of platelet-rich plasma in sports medicine as a new treatment for tendon and ligament injuries. *Clin J Sport Med.* 2011;21(4):344-352.
- 9) Boudreault J, Desmeules F, Roy JS, Dionne C, Frémont P, Macdermid JC. The efficacy of oral non-steroidal anti-inflammatory drugs for rotator cuff tendinopathy: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2014;46(4):294-306.
- 10) Lin CY, Huang SC, Tzou SJ, Yin CH, Chen JS, Chen YS, Chang ST. A Positive Correlation between Steroid Injections and Cuff Tendon Tears: A Cohort Study Using a Clinical Database. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(8):4520.

- 11) Masiello F, Pati I, Veropalumbo E, Pupella S, Cruciani M, De Angelis V. Ultrasound-guided injection of platelet-rich plasma for tendinopathies: a systematic review and meta-analysis. *Blood Transfus.* 2023;21(2):119-136.
- 12) Cook JL, Rio E, Purdam CR, Girdwood M, Ortega-Cebrian S, Docking SI. The continuum of tendon pathology: Current view and clinical implications. *Apunts. Medicina de l'Esport.* 2017;54(194):61-69.
- 13) Cooper K, Alexander L, Brandie D, Brown VT, Greig L, Harrison I, MacLean C, Mitchell L, Morrissey D, Moss RA, Parkinson E, Pavlova AV, Shim J, Swinton PA. Exercise therapy for tendinopathy: a mixed-methods evidence synthesis exploring feasibility, acceptability and effectiveness. *Health Technol Assess.* 2023;27(24):1-389.
- 14) Abat F, Diesel WJ, Gelber PE, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Effectiveness of the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014;4(2):188-193.
- 15) Nuhmani S, Hussain-Khan M, Ahsan M, Saeed-Abualait T. Dry needling in the management of tendinopathy: A systematic review of randomized control trials. *J Bodyw Mov Ther.* 2023;33:128-135.
- 16) Gómez-Chiguano GF, Navarro-Santana MJ, Cleland JA, Arias-Buría JL, Fernández-de-Las-Peñas C, Ortega-Santiago R, Plaza-Manzano G. Effectiveness of Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis for Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Med.* 2021;22(5):1055-1071.
- 17) World Health Organization. Musculoskeletal health [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2022 [Consultado 2025 Marz 19]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- 18) Fakontis C, Iakovidis P, Lytras D, Kasimis K, Koutras G, Rafailia-Ntinou S, et al. Efficacy of percutaneous needle electrolysis versus dry needling in musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2023;36(5):1033-1046.
- 19) Lam C, Tieppo-Francio V, Gustafson K, Carroll M, York A, Chadwick AL. Myofascial pain – A major player in musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2024;38(1):101944.
- 20) El-Tallawy SN, Nalamasu R, Salem GI, LeQuang JAK, Pergolizzi JV, Christo PJ. Management of Musculoskeletal Pain: An Update with Emphasis on Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain Ther.* 2021;10(1):181-209.
- 21) Kalichman L, Vulfsons S. Dry needling in the management of musculoskeletal pain. *J Am Board Fam Med.* 2010;23(5):640-646.

- 22) Cagnie B, Dewitte V, Barbe T, Timmermans F, Delrue N, Meeus M. Physiologic effects of dry needling. *Curr Pain Headache Rep.* 2013;17(8):348.
- 23) Gattie E, Cleland JA, Snodgrass S. The Effectiveness of Trigger Point Dry Needling for Musculoskeletal Conditions by Physical Therapists: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(3):133-149.
- 24) Dommerholt J. Dry needling - peripheral and central considerations. *J Man Manip Ther.* 2011;19(4):223-227.
- 25) Armijo-Olivo S, Fuentes J, da Costa BR, Saltaji H, Ha C, Cummings GG. Blinding in Physical Therapy Trials and Its Association with Treatment Effects: A Meta-epidemiological Study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(1):34-44.
- 26) 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;39(9):1039-1046.
- 27) Lopez-Martos R, Gonzalez-Perez LM, Ruiz-Canela-Mendez P, Urresti-Lopez FJ, Gutierrez-Perez JL, Infante-Cossio P. Randomized, double-blind study comparing percutaneous electrolysis and dry needling for the management of temporomandibular myofascial pain. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018;23(4):e454-e462.
- 28) López-Royo MP, Bataller-Cervero AV. Functionality and jump performance in patellar tendinopathy with the application of three different treatments. *J Sci Med Sport.* 2024;27(10):702-707.
- 29) 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;102(5):967-975.
- 30) 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;10(8):e038033.
- 31) Rodríguez-Huguet M, Góngora-Rodríguez J, Lomas-Vega R, Martín-Valero R, Díaz-Fernández Á, Obrero-Gaitán E, Ibáñez-Vera AJ, Rodríguez-Almagro D. Percutaneous Electrolysis in the Treatment of Lateral Epicondylalgia: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 2020;9(7):2068.
- 32) Benito-de-Pedro AI, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, Benito-de-Pedro M. Efficacy of Deep Dry Needling versus Percutaneous Electrolysis in Ultrasound-Guided Treatment of Active Myofascial Trigger Points of the Levator Scapulae in Short-Term: A Randomized Controlled Trial. *Life.* 2023;13(4):939.

- 33) Rodríguez-Huguet M, Góngora-Rodríguez J, Rodríguez-Huguet P, Ibañez-Vera AJ, Rodríguez-Almagro D, Martín-Valero R, Díaz-Fernández Á, Lomas-Vega R. Effectiveness of Percutaneous Electrolysis in Supraspinatus Tendinopathy: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2020;9(6):1837.
- 34) Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual [Internet]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1992 [Consultado 2025 Abr 7]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8pGrvso0vnkC&oi=fnd&pg=PA1&ots=IUkklxOWD&sig=cRZqkWc1mHrzULC1-qtpZqaobiQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- 35) Brady S, McEvoy J, Dommerholt J, Doody C. Adverse events following trigger point dry needling: a prospective survey of chartered physiotherapists. *J Man Manip Ther*. 2014;22(3):134-40.
- 36) Rodríguez-Sanz J, Rodríguez-Rodríguez S, López-de-Celis C, Malo-Urriés M, Pérez-Amodio S, Pérez-Antoñanzas R et al. Biological and Cellular Effects of Percutaneous Electrolysis: A Systematic Review. *Biomedicines*. 2024;12(12):2818.