



ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA PARA EL TRATAMIENTO DE LESIONES DE TEJIDOS BLANDOS: REVISIÓN EXPLORATORIA

PERCUTANEOUS ELECTROLYSIS FOR THE TREATMENT OF SOFT TISSUE INJURIES: SCOPING REVIEW

José Tomás Dellafiori Lillo^{a*}

^aEstudiante de Kinesiología, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo, Chile.
Artículo recibido el 16 de agosto, 2024. Aceptado en versión corregida el 09 de mayo, 2025.

DOI: 10.52611/confluencia.2025.1183

RESUMEN

Introducción: La Electrólisis Percutánea es una técnica de fisioterapia invasiva que genera un proceso inflamatorio local, promoviendo la reparación y regeneración de un tejido blando dañado. Esta técnica ha sido utilizada y aplicada internacionalmente, siendo usualmente acompañada de otras intervenciones fisioterapéuticas para disminuir los síntomas asociados y aumentar la funcionalidad en las poblaciones estudiadas. **Objetivo:** Mapear el uso y aplicación de la electrólisis percutánea en patologías de tejido blando para el manejo del dolor y mejora de la funcionalidad reportado en la literatura científica. **Metodología:** Se aplicó una estrategia de búsqueda en Pubmed, SciELO, Google Scholar, ScienceDirect y PEDro, obteniendo un total de 185 artículos, además de la búsqueda manual de cinco artículos, para luego realizar el proceso de selección mediante filtros por título, *abstract*, y texto completo. Las variables de interés extraídas de cada artículo fueron “patología”, “tejido diana”, “parámetros electrólisis”, “frecuencia de aplicación”, entre otras. **Resultado:** Se incluyeron 38 artículos científicos. Este estudio organiza los resultados obtenidos en base a los cambios en dolor y funcionalidad de las poblaciones intervenidas con Electrólisis Percutánea. Se ha sugerido que esta técnica eleva los marcadores inflamatorios, ayudando a la modulación del dolor y mejora de la funcionalidad. Se ha utilizado esta técnica en diferentes patologías como síndromes temporomandibulares, tendinopatías de manguito rotador, epicondylalgia, fascitis plantar, entre otras. **Conclusión:** La Electrólisis Percutánea se posiciona como una intervención prometedora particularmente en tendinopatías y síndromes dolorosos. La Electrólisis Percutánea muestra cambios significativos tanto en la reducción del dolor como en la mejora de la funcionalidad.

Palabras clave: Electrólisis; Lesiones de los tejidos blandos; Tendinopatía; Técnicas de fisioterapia; Dolor musculoesquelético.

ABSTRACT

Introduction: Percutaneous Electrolysis is an invasive physical therapy technique that generates a localized inflammatory process, promoting the repair and regeneration of damaged soft tissue. This technique has been internationally used and applied, often being combined with other physiotherapeutic interventions, thereby reducing associated symptoms and improving functionality in the studied populations. **Objective:** To map the use and application of percutaneous electrolysis in soft tissue pathologies for pain management and functional improvement as reported in the scientific literature. **Methodology:** A search strategy was implemented across PubMed, SciELO, Google Scholar, ScienceDirect, and PEDro, yielding a total of 185 articles. Five additional articles were manually identified. The selection process then employed title, abstract, and full-text screening. The variables of interest extracted from each article included “pathology”, “target tissue”, “electrolysis parameters”, “application frequency”, among others. **Result:** A total of 38 scientific articles were included. This study organizes the outcomes based on changes in pain and functionality in populations treated with Percutaneous Electrolysis. It has been suggested that this technique increases inflammatory markers, aiding pain modulation. This technique has been used in various pathologies such as temporomandibular disorders, rotator cuff tendinopathies, epicondylalgia, and plantar fasciitis, among others. **Conclusion:** Percutaneous Electrolysis emerges as a promising intervention, particularly for tendinopathies and painful syndromes. Percutaneous Electrolysis demonstrates significant effects in both pain reduction and functional improvement.

Key words: Electrolysis; Soft tissue injuries; Tendinopathy; Physical therapy modalities; Musculoskeletal pain.

Cómo citar:

Dellafiori-Lillo JT. Electrólisis percutánea para el tratamiento de lesiones de tejidos blandos: Revisión exploratoria. Rev Conflu [Internet]. 2025 [citado el 30 de julio 2025];8. Disponible en: <https://doi.org/10.52611/confluencia.2025.1183>

INTRODUCCIÓN

Dentro de la rehabilitación clínica de lesiones de tejidos blandos existen diferentes técnicas y terapias para su tratamiento, dentro de las cuales la Electrólisis Percutánea (PNE por sus siglas en inglés), surge como una alternativa de intervención, sin embargo, no existen protocolos establecidos sobre los parámetros que debe tener esta intervención según el tipo de lesión musculoesquelética.

La PNE es una técnica mínimamente invasiva de tratamiento en fisioterapia que ha sido utilizada y aplicada internacionalmente, desarrollada por el Doctor en Fisioterapia José Manuel Sánchez Ibáñez en Barcelona, España, desde mediados del año 2000. Inicialmente esta técnica se utilizaba con el objetivo de tratar lesiones de tendón, pero actualmente también se utiliza para el tratamiento de lesiones musculares^{1,2}, promoviendo la reparación y regeneración del tejido dañado. Es una técnica que usualmente va acompañada de otras intervenciones fisioterapéuticas, disminuyendo así los síntomas asociados y aumentando la funcionalidad en las poblaciones estudiadas.

El empleo de esta técnica consiste en introducir una aguja de acupuntura en el sitio de lesión del tejido afectado para luego aplicar una descarga de corriente galvánica que por definición es continua, ininterrumpida y de intensidad constante³. La aguja se dirige hacia el sitio de lesión bajo visualización directa por ultrasonido, es decir, la técnica suele ser ecoguiada⁴. La intensidad inicial puede ser ajustada cambiando tanto la duración de la corriente galvánica como los miliamperios que son administrados. Se requiere la preparación de la piel con alcohol isopropílico antes de aplicar la punción a pesar de la acción bactericida que el dispositivo tiene⁵. Posteriormente se realizan punciones ecoguiadas con el dispositivo para obtener desbridamiento del tejido lesionado⁶.

Esta técnica debe aplicarse con un dispositivo certificado, dentro de los cuales se puede encontrar las marcas comerciales Physio Invasiva®, Electrólisis Percutánea Terapéutica (EPTE®) y Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®). El dispositivo produce una corriente galvánica continua a través de un cátodo (bisturí electroquirúrgico modificado con una aguja), mientras el paciente sostiene el ánodo (electrodo de mano)². Esta técnica es una combinación de un estímulo mecánico con uno eléctrico como método para proporcionar un microtrauma controlado a los tejidos blandos afectados⁷.

La reacción electroquímica que se genera en la zona de aplicación produce una ablación electrolítica no termal que induce una respuesta inflamatoria local controlada, permitiendo activar los mecanismos celulares implicados en la fagocitosis, reparación, y cicatrización del tejido blando dañado⁸.

Cuando existe una lesión en un tejido blando se activan respuestas celulares inflamatorias asociadas a una degeneración, existiendo la presencia de mastocitos y macrófagos en altos niveles. Como características patológicas de una lesión de tejido blando se puede destacar la presencia de una degeneración mucoide de la sustancia fundamental, degradación del colágeno, existencia de una neovascularización patológica en el sitio de lesión y un aumento del ratio del colágeno tipo III, respecto al colágeno de tipo I⁹.

Francisco Minaya y Fermín Valera, autores del libro *Advanced Tehcniques in Musculoskeletal Medicine Therapy*³, plantean que existen contraindicaciones absolutas y relativas específicas para la aplicación de PNE. Algunas de las contraindicaciones absolutas incluyen belonefobia, pacientes con endoprótesis u osteosíntesis, uso de marcapasos y embarazo, entre otras. Algunas de las contraindicaciones relativas incluyen el uso de corticoides y esteroides, debido a su asociación con la inhibición de la respuesta de curación del tejido lesionado. Sin embargo, solo se ha encontrado un documento que sintetiza los estudios de la literatura que utilizaron la electrólisis percutánea para el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas, donde se concluyó que no existe un consenso sobre las indicaciones de tratamiento, dosificación y protocolos de aplicación¹⁰. Esto justifica la realización de más estudios tratando de entender mejor los parámetros y situaciones clínicas en que la PNE sería indicada.

El objetivo principal de esta investigación fue mapear el uso y aplicación de la electrólisis percutánea en patologías de tejido blando para el manejo del dolor y mejora de la funcionalidad reportado en la literatura científica. Lo anterior, con el propósito de reunir la información obtenida para estructurar un documento que organice toda la información disponible en literatura científica, generando un producto que permita que kinesiólogos/Fisioterapeutas o profesionales del área interesados en esta técnica cuenten con material de estudio para informarse sobre los usos de esta técnica de fisioterapia invasiva para el manejo de dolor y mejora de la funcionalidad. De ahí nació la pregunta de investigación: ¿Qué se conoce sobre el uso y aplicación de la electrólisis percutánea en patologías de tejido blando para el manejo del dolor y mejora de la funcionalidad reportado en la literatura científica?

METODOLOGÍA

Estudio secundario de tipo Revisión Exploratoria. Para este estudio se utilizaron los resultados obtenidos de diferentes artículos publicados entre 2010 y 2023 encontrados mediante estrategias de búsqueda en Pubmed, ScienceDirect, SciELO, PEDro y Google Académico.

Se aplicaron criterios de inclusión como estudios

primarios que hayan utilizado electrólisis percutánea, estudios primarios para el tratamiento de lesiones musculares o de tejidos blandos, o que definan los mecanismos moleculares involucrados en la técnica terapéutica de electrólisis, para obtener toda la información disponible sobre esta técnica. Además, se aplicaron criterios de exclusión como estudios realizados en población <18 años, estudios de síntesis de evidencia, estudios con pacientes post quirúrgicos, formularios, tesis de pregrado.

Proceso de selección de artículos

Una vez obtenidos todos los artículos arrojados por las estrategias de búsqueda aplicadas, se procedió al proceso de selección de artículos mediante los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente. Los investigadores revisaron de manera paralela los artículos científicos en tres fases de filtro: a) por título, b) por resumen y c) por texto completo. En esta última etapa de elegibilidad se especificaron los criterios de exclusión aplicados a cada uno de los artículos no incluidos en la revisión. Los conflictos en cada una de las etapas los resolvió un tercer investigador, quien decidió si se excluyó, o no, finalmente el artículo en cuestión.

Proceso de extracción de datos

Una vez finalizada la selección de los artículos científicos, se extrajo la información según las variables de interés: población de estudio, patología, edad, objetivos del estudio, dispositivo utilizado, tejido diana, parámetros de la electrólisis, parámetros del ecógrafo, tamaño de la aguja, frecuencia de aplicación, duración del tratamiento con electrólisis, grupo intervenido, grupo control, instrumento de medición, seguimiento post aplicación de electrólisis, efecto y *outcomes*. Para extraer la información se usó una matriz de extracción de datos en Microsoft Office Excel, donde se clasificaron y ordenaron los documentos. Luego se utilizó el Software Rayyan para realizar la selección de los documentos. Las variables bibliométricas incluyen: autor, año, idioma, tipo de estudio.

Plan de análisis

Se realizó un análisis descriptivo de las variables descritas anteriormente. Mediante una síntesis narrativa se describieron los usos de la electrólisis percutánea en lesiones de tejidos blandos y cómo influye su aplicación en el manejo de dolor y mejora de la funcionalidad. No se realizó una evaluación de calidad de los artículos incluidos. La síntesis de los resultados fue organizada en tablas.

RESULTADO

La estrategia de búsqueda aplicada en bases de datos entregó un total de 185 artículos publicados entre 2010 y 2023. Se buscó manualmente en internet cinco artículos. Luego del proceso de

selección se inició la etapa de filtrado según criterios de exclusión, primero por título y *abstract*, luego por texto completo. De los 190 artículos, luego de la remoción de duplicados y de los filtros por título, *abstract* y texto completo, se incluyeron 38 artículos.

Los 38 artículos restantes se estructuraron en una matriz de extracción de datos y se extrajeron las variables de cada uno. Las variables bibliométricas se detallan en la Tabla 1.

El 45% de los documentos analizados fueron Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA), el 39% incluye estudios tipo caso control, cohortes, cohortes prospectivo y ensayos clínicos no aleatorizados. El 47% fueron publicados entre 2016 y 2020 y el 97% fueron publicados en Europa. En la Tabla 1 se organizan los estudios en base a las variables tipo de estudio, idioma, año de publicación (en intervalos) y país de publicación. Se evidenció que el 45% de los estudios incluidos son ECA, estudio de casos/serie de casos 11%, estudio piloto 5%, y otros* 39%. Los resultados arrojaron que el 89% de los artículos está redactado en inglés y solo el 11% en español. La mayoría de los estudios fueron realizados entre el 2016-2020 (47%), en comparación a los años 2010-2015 (24%) y 2021-2023 (29%). Casi todos los estudios son del continente europeo (97%), sin embargo, un solo estudio es de Medio Oriente (3%).

Tabla 1. Caracterización bibliométrica de los artículos incluidos (n = 38).

Variables	N (cantidad)	Porcentaje (%)
Tipo de estudio		
ECA	17	45%
Estudio de casos / Serie de casos	4	11%
Estudio piloto	2	5%
Otros*	15	39%
Idioma		
Inglés	34	89%
Español	4	11%
Año de publicación		
2010 - 2015	9	24%
2016 - 2020	18	47%
2021 - 2023	11	29%
País de publicación		
España	35	92%
Italia	2	5%
Kuwait	1	3%

*Otros: Incluye estudios tipo caso control, cohortes, cohortes prospectivo, ensayos clínicos no aleatorizados.

La PNE ha demostrado ser una técnica que contribuye significativamente a la reducción del dolor y un aumento en la funcionalidad de las poblaciones estudiadas. La PNE en términos generales produce una ablación electrolítica no termal¹¹ y también ha sido aplicada en poblaciones para evaluar *outcomes* menos comunes¹².

Efectos de la PNE en la inflamación y apoptosis celular

Se revisaron dos estudios que reportaron resultados en relación con la inflamación y apoptosis

celular: Peñín-Franch et al.¹³ reportaron una activación del inflammasoma NLRP3 y liberación de IL-1 β , lo que inicia una respuesta inflamatoria que regenera el tendón mediante el aumento de colágeno tipo I con dosis de 3-4 mA, evitando muerte celular, sin embargo, mediante el uso de 12mA si se reportó muerte celular. Abat et al.⁸ reportaron un aumento en la expresión del Citocromo C (molécula pro apoptótica, su unión al Factor Activador de Apoptosis-1 inicia una cascada apoptótica), VEGFR-2 (crea neovascularización, regula la angiogénesis y vasculogénesis de VEGF), Smac/Diablo (Inhibe la función de las proteínas inhibidoras de apoptosis al unirse a ellas, o sea, promueve la apoptosis) y PPAR- γ (Peroxisome Proliferator - Activated Receptors, que inhibe los procesos inflamatorios de la pared vascular). No obstante, las limitaciones de este estudio fueron el uso de modelos experimentales en animales, por lo que los resultados obtenidos podrían no ser completamente extrapolables a humanos. Margalef R et al.¹⁴ reportaron que la corriente galvánica genera un cambio muy leve sobre el pH, el cual el cuerpo rápidamente logra compensar. El único estudio donde hay uso de PNE en una patología diferente a condiciones musculoesqueléticas es en fistulas mamilares, reportando un efecto bactericida¹².

Efectos de la PNE en síndromes neurológicos

La PNE también ha sido investigada en síndrome del túnel radial¹⁵, donde se propone que el músculo supinador puede ser intervenido tanto en supinación como en pronación, sin el riesgo de perforar el paquete neurovascular de la rama profunda del nervio radial. En atrapamiento de nervio ciático relacionado a tendinopatía de isquiotibial¹⁶ los resultados evidencian que la intervención con PNE elimina la fibrosis entre el tendón proximal del músculo semimembranoso y el nervio ciático. Otros estudios reportan una respuesta moduladora sobre el dolor dependiendo de la intensidad y tiempo de aplicación¹⁷, aunque podría manifestarse un aumento en la actividad parasimpática¹⁸ por la combinación de la punción con la aguja y la corriente galvánica¹⁹.

Efectos de la PNE en el manejo de dolor

Se encontró que los estudios incluidos realizaron sus mediciones principalmente con la Escala Visual Analógica (VAS, por sus siglas en inglés *Visual Analog Scale*) y Escala Numérica del Dolor (NPRS, por sus siglas en inglés *Numeric Pain Rating Scale*). Se puede observar que los resultados de seguimiento de cada estudio reflejan una disminución significativa de la percepción del dolor de los grupos intervenidos con PNE. Más de la mitad de los estudios se concentraron en tren superior (58%), la mayoría arrojó resultados favorables sobre el manejo del dolor.

El análisis inicia abordando dolor miofascial

temporomandibular, mialgia masticadora y Síndrome de Whiplash, donde López-Martos et al.²⁰, Gonzalez-Perez²¹, y García Naranjo et al.²² proponen que la PNE aplicada en el músculo pterigoideo lateral, masetero y temporal, y elevador de la escápula, respectivamente, genera una reducción estadísticamente significativa del dolor medido mediante la Escala VAS ($p < 0,001$) a las 2, 4 y 6 semanas post intervención. Abat et al.¹ evidenciaron una reparación de la unión miotendinosa del músculo pectoral mayor desgarrado, sin signos de cicatriz fibrótica tras la intervención, junto a un porcentaje de alivio de dolor del 98% a las 4, 8 y 24 semanas post PNE, medido a través del Cuestionario de Schepsis.

En miembro superior se destacan síndrome subacromial^{23,24} y epicondialgia lateral^{25,26}, donde los resultados muestran cambios estadísticamente significativos ($p < 0,01$) al combinar la PNE con ejercicios excéntricos o terapia manual, a excepción de un estudio que mostró resultados dispares ($p > 0,05$) en la aplicación de PNE sobre puntos gatillo miofasciales de elevador de la escápula²⁷.

En tren superior, los estudios de Rodríguez-Huguet et al.²⁸ en tendinopatía de supraespinoso y Moreno et al.²⁹ en tendinopatía de infraespinoso demuestran reducciones estadísticamente significativas en el dolor al combinar la técnica con ejercicios excéntricos, teniendo resultados favorables a las 4 y 96 semanas en supraespinoso, mientras que en tendón de infraespinoso fue a las semanas 1 y 2. Ambas patologías fueron evaluadas mediante la Escala VAS y NPRS ($p < 0,01$).

En pacientes con epicondialgia lateral, Valera-Garrido²⁶ y Rodríguez-Huguet²⁵ evidencian que la PNE contribuye a la disminución del dolor a las 4, 6 y 12 semanas post intervención, medidas a través de Escalas como VAS ($p < 0,001$) y NPRS ($p < 0,001$).

Respecto de aquellos estudios que describen intervenciones en tren inferior, todos arrojaron resultados favorables para disminuir el dolor al aplicar PNE en una media de 8 semanas post intervención. La aplicación de PNE en tendinopatía patelar y fascitis plantar según los estudios de López-Royo³⁰, Muñoz Fernández³¹, e Iborra-Marcos³², también resultaron en una disminución estadísticamente significativa del dolor en una media de 24 semanas post intervención, evaluado mediante las Escalas VAS y NPRS.

Efectos de la PNE en la mejora de funcionalidad

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos para la mejora de funcionalidad reportados por los estudios revisados. La mayoría de los estudios se centraron en tren inferior (63%), destacándose los diagnósticos de tendinopatía patelar (33,3%)^{30,31,33-35}, donde los resultados muestran cambios estadísticamente significativos.

La funcionalidad se midió a través de instrumentos como *Maximum Interincisal Opening (MIO)*, *Disability*

Tabla 2. Resultados obtenidos del efecto de la PNE en el manejo del dolor.

Autor	Patología Parámetros Electrólisis Tejido Diana	Intervención Grupo Inter. Frecuencia	Instrumento de medición (p-value)	Resultados instrumentos de medición				Seguimiento (T: semanas)			
				T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
López-Martos ²⁰	Dolor Miofascial ATM 3 x 2mA x 3seg Pterigoideo Lateral	PNE 20 pacientes 1 x S x 3S	1 VAS (p<0,0001) Reposo (R) Masticación (M)	R: 6 M: 7	R: 1,5 M: 4	R: 1,25 M: 2,7	R: 1,5 M: 2	0	4	6	10
González-Pérez ²¹	Mialgia Masticadora 3 x 0,5mA x 3seg Pterigoideo Lateral, Masetero y Temporal	PNE 26 pacientes 1 x S x 1S	VAS (p<0,001)	6,42±1,02	2,77±0,95	2,58±0,85	2,46±1,02	0	4	8	12
García-Naranjo ²²	Whiplash 3 x 2-4mA x 3seg Inserción Escapular del Elevador de la Escápula	PNE 50 pacientes 1 x S x 3S	VAS (p<0,001)	7,0±1,4	5,2±1,7	N/R	N/R	0	2	N R	N R
			1 PPT (p<0,001)	2,0±1,1	3,4±1,3						
Benito de Pedro ²⁷	Puntos Gatillo Elevador de la Escápula 3-5 x 1,5mA x 5seg	PNE 26 pacientes 1 x S x 1S	VAS (p>0,05)	6,77±1,03	3,35±2,10	2,77±2,29	N/R	0	1	2	N R
Rodríguez-Huguet ²⁸	Tendinopatía Supraespinoso 1 x 350µA x 1,2min	PNE + Ejerc, Exc, 16 pacientes 1 x S x 4S	1 NPRS (p<0,01)	7,67±1,03	1,81±2,44	1,28±1,81	N/R	0	4	96	N R
Moreno ²⁹	Tendinopatía Infraespinoso 3 x 6mA x 4seg MTrP de músculo y tendón	PNE 10 pacientes 1 x S x 2S	VAS (1-100) (p<0,01)	73,50	36	3	N/R	0	1	2	N R
Arias-Buriá ²³	Síndrome Subacromial 1 x 350µA x 1,2min Tendón Supraespinoso	PNE + Ejerc, Exc, 17 pacientes 1 x S x 4S	NPRS (p<0,01)	7,0±0,9	3,8±1,0	1,4±1,2	N/R	0	2	3	N R
De Miguel Valtierra ²⁴	Síndrome Subacromial 1 x 350µA x 1,3min Tendón Supraespinoso	PNE + Ter, Manual 25 pacientes 1 x S x 5S	NPRS (p<0,001)	6,9±1,6	2,2± 2,0	1,5±1,8	N/R	0	12	24	N R
Valera-Garrido ²⁶	Epicondialgia Lateral 3 x 4-6mA x 3seg Articulación Húmero-Radial	PNE + Ejerc, Exc, + Stretching 36 pacientes 1 x S x 4-6S	VAS (p<0,001)	60,2±8,0	6,0±12,0	N/R	N/R	0	6	N R	N R
Rodríguez-Huguet ²⁵	Epicondialgia Lateral 1 x 350 µA x 1,2min Inserción proximal del tendón común de la musculatura epicondilea	PNE + Ejerc, Exc, 16 pacientes 1 x S x 4S	NPRS (P<0,001)	6,44±1,21	0,88±1,31	0,38±0,89	N/R	0	4	12	N R
Abat ¹	Desgarro Pectoral Mayor 1ª ses, = 1 x 5 segundos 3, 4 y 5ª ses, = 4 x 10seg	PNE + Ejerc, Exc, 1 paciente 1 x S x 3S	Cuestionario de Schepsis (% de alivio de dolor) N/R	N/R	98%	98%	98%	0	4	8	24
Moreno ³⁸	Entesopatía Aductor Largo 3 x 3mA x 5seg	PNE + Ejerc, Exc, + Isométricos 10 pacientes 2 x S x 3S	NPRS: (p<0,001) Palpación (P) Contracción (C)	P: 7,5 ±1,9 C: 8,5±1,4	P: 0,7 ±0,8 C: 1,3±1,1	P: 1 ±0,9 C: 0,7±0,7	P:1,1 ±0,9 C: 0,5±0,7	0	8	16	24
Valera-Calero ³⁹	Síndrome Patelofemoral High Intensity PNE: 660µA x 10-20seg Low Intensity PNE: 220µ x 30seg Trigger Points más activos de recto femoral	PNE 10 pacientes (5 y 5) 1 x S x 1S	VAS (p<0,05) PPT (p<0,001)	High: 4,2±0,5 Low: 4,5 ± 1,0 MTrP: High: 4,20±0,57 Low: 4,10±0,54 Tend. Patela: High: 5,20±0,83 Low: 5,30±0,27	High: 2,9±0,9 Low: 2,8±0,7 MTrP: High: 5,00±1,00 Low: 5,00±0,50 Tend. Patela: High: 9,10±0,82 Low: 9,50±0,35	N/R	N/R	0	1	N R	N R
López-Royo ³⁰	Tendinopatía Patelar 1 x 3mA Trayecto lesionado del tendón	PNE + Ejerc, Exc, 17 pacientes 1 x S x 8S	VAS (p<0,01)	4,5	2,8	2	N/R	0	10	22	N R
Muñoz Fernández ³¹	Tendinopatía Patelar 1 x 350µA x 1,2min Área desestructurada del tendón	PNE + Ejerc, Exc, 3 pacientes	NPRS (p<0,05)	6,6±0,57	4,6±1,41	1±1	N/R	0	3	8	N R
Lorenzo-Sánchez ⁴⁰	Tendinopatía de Aquiles 1 x 325µA x 1,2min Zona hipoecoica del tendón	PNE + Ejerc, Exc, y Concéntrico 1 paciente 1 x S x 4S	NPRS N/R	6	1	0	N/R	0	2	4	N R
Al-Boloushi ⁴¹	Fascitis Plantar 1 x 1,5mA MTrP Triceps sural, Cuadrado Plantar, Flexor corto de los dedos, y Abductor del Hallux	PNE + Stretching Tríc, Sural y Fasc, Plant, 51 pacientes 1 x S x 4S	VAS (p<0,05)	5,9±2,4	3,8±3,0	3,7±2,8	2,8±3,0	0	4	12	52
Fernández- Rodríguez ⁴²	Fascitis Plantar 28mC Engrosamiento de la Fascia plantar	PNE 39 pacientes 1 x S x 5S	NPRS (p<0,001)	7,0 ± 1,4	2,1± 1,2	1,1±0,9	0,4±0,6	0	1	12	24
Iborra-Marcos ³²	Fascitis Plantar 1 x 3mA x 5seg Inserción proximal de la Fascia plantar	PNE 32 pacientes 1 x S x 10S	VAS (p<0,001)	6,6 ± 1,5	4,6	3	2,3	0	12	24	48

1 VAS: Visual Analog Scale (0-10) (0-100), 1 PPT: Pain Pressure Threshold (kg/cm2), 1 NPRS: Numeric Pain Rating Scale (1-10), NR: No reporta.

Tabla 3. Resultados obtenidos del efecto de la PNE en la mejora de la funcionalidad

Autor	Patología Parámetros Electrólisis Tejido Diana	Intervención Grupo Inter. Frecuencia*	Instrum. de Medición (p-value)	Resultados instrumentos de medición				Seguimiento (T: semanas)			
				T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
Lopez-Martos ²⁰	Dolor Miofascial ATM 3 x 2mA x 3seg Músculo Pterigoideo Lateral	PNE 20 pacientes 1 x S x 3S	↓ MIO (p<0,0001)	34,5	40	40	40	0	4	6	10
Gonzalez-Perez ²¹	Mialgia Masticadora 3 x 0.5mA x 3seg Pterigoideo Lateral, Masetero y Temporal	PNE 26 pacientes 1 x S x 1S	MIO (p<0,001)	40,15±6,34	43,58±5,93	44,15±5,60	44,69±5,30	0	4	8	13
Arias-Buriá ²³	Síndrome Subacromial 1 x 350 µA x 1.2min Tendón Supraespinoso	PNE + Ejerc. Exc. 17 pacientes 1 x S x 4S	↓ DASH (p<0,01)	57,4±4,0	26,1±10,3	11,1±8,8	NR	0	2	3	NR
De Miguel Valtierra ²⁴	Síndrome Subacromial 1 x 350 µA x 1.3min Tendón Supraespinoso	PNE + Ter. Manual 25 pacientes 1 x S x 5S	§ SPADI (p<0,01)	57,4±14,7	13,5±8,9	10,1±6,5	NR	0	12	24	NR
Valera-Garrido ²⁶	Epicondilitis Lateral 3 x 4-6mA x 3seg Articulación Húmero-Radial	PNE + Ejerc. Exc. + Stretching 36 pacientes 1 x S x 4-6S	DASH (p<0,05)	63,6±9	13,6±4,1	NR	NR	0	6	NR	NR
Margalef ⁴³	Atrapamiento Nervioso por Fibrosis 3 x 1.5mA x 3seg Tejido fibrótico en Nervio Ciático de ratón	PNE 70 ratas macho 1 x S x 1S	Neurografía (mV) NR	Pre: 0,83±0,84 Post: 7,19±0,91	Pre: 8,60±1,02 Post: 10,90±0,61	NR	NR	0	2	NR	NR
Moreno ³⁸	Entesopatía Aductor Largo 3 x 3mA x 5seg	PNE + Ejerc. Exc. e Isométricos 10 pacientes 2 x S x 3S	↓ PSFS (p<0,001)	55,5±22,2	93,7±3,6	93,8±4,2	95,4±4,1	0	8	16	24
Valera-Garrido ²	Desgarro Recto Femoral 5 x 1.5-2mA x 3seg	PNE + Prog. de rehab. en casa + adaptación On- Field 1 x S x 1S	GPS	NR	NR	NR	NR	0	1	8	20
López-Royo ³⁰	Tendinopatía Patelar 1 x 3mA Trayecto lesionado del tendón	PNE + Ejerc. Exc. 17 pacientes 1 x S x 8S	‡ VISA-P (p<0,001)	48,9	65,7	73,3	NR	0	10	22	NR
Muñoz Fernández ³¹	Tendinopatía Patelar 1 x 350µA x 1.2min Área desestructurada del tendón	PNE + Ejerc. Exc. 3 pacientes 1 x S x 4-7S	VISA-P (p<0,05)	25,6±5,5	38,74±9,64	66,6±7,1	NR	0	3	8	NR
Abat ³³	Tendinopatía Patelar 3 x 3mA Zona patelar hipoecoica	PNE + Ejerc. Exc. 41 pacientes 2 x S x 2 - 10S	VISA-P NR	51,2±21,7	81,9±12,2 (p<0,01)	85,9±11,1	88,6±10	0	12	96	240
Abat ³⁵	Tendinopatía Patelar 3mA Irregularidades corticales en el polo inferior patelar	PNE + Ejerc. Exc. 33 pacientes 1 x S x 4-5S	VISA-P (p<0,05)	50,7±21,6	81,4±12,8	85,7±11,9	NR	0	12	104	NR
Valera Garrido ³⁴	Tendinopatía Patelar Zona degenerada e hipoecoica del tendón	PNE 32 pacientes (<50pt = 13) 1 x S x 6S (>50pt = 19) 1 x S x 4S	VISA-P (p<0,05)	VISA <50pt: Pre: 32,7 VISA >50pt: Pre: 66,2	VISA >50pt: Post: 87,7	VISA <50pt: Post: 68,5	NR	0	4	6	NR
Lorenzo ⁴⁰	Tendinopatía de Aquiles 1 x 325µA x 1.2min Zona Hipoecoica del tendón	PNE + Ejerc. Exc. y Concéntrico 1 paciente 1 x S x 4S	‡ VISA-A NR	61	85	100	NR	0	2	4	NR
Iborra-Marcos ³²	Fascitis Plantar 1 x 3mA x 5seg Inserción proximal de la Fascia plantar	PNE 32 pacientes 1 x S x 10S	≡ FADI (p<0,01)	42,2%	60%	76%	80%	0	12	24	48

↓ MIO: Maximum Interincisal Opening (mm); ↓ DASH: Disability of Arm, Shoulder and Hand; § SPADI: Shoulder Pain and Disability Index; † PSFS: Patient Specific Functional Scale; ‡ VISA-P: Victorian Institute of Sport Assessment-Patella; ‡ VISA-A: Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles; ≡ FADI: Foot and Ankle Disability Index. NR: No reporta.

of Arm, Shoulder and Hand (DASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), Patient Specific Functional Scale (PSFS), Foot and Ankle Disability Index (FADI), Cuestionario VISA-A y el Cuestionario VISA-P, presentando mejoras notables, especialmente en el tren inferior.

En síndromes temporomandibulares^{20,21}, se muestran cambios significativos en el aumento de milímetros de apertura bucal tras ser intervenidos algunos músculos de la masticación con PNE. En epicondilitis lateral²⁶ se redujeron los síntomas y cambios estructurales en la zona degenerada del tendón afectado, con cambios estadísticamente

significativos medido a través de la Escala DASH (p<0,05).

Los instrumentos de medición utilizados en síndrome subacromial^{24,36}, fueron DASH y SPADI, ambos muestran cambios estadísticamente significativos (p<0,01) al aplicar PNE en el tendón de supraespinoso, teniendo mejores *outcomes* que el grupo intervenido solo con ejercicio.

Existen cuatro estudios donde se aplica PNE en tendinopatía patelar, Valera-Garrido³⁴, López-Royo³⁰, Muñoz Fernández³¹ y Abat³³ evidencian aumentos significativos en la funcionalidad, medido con la Escala VISA-P. En entesopatía de aductor largo y

fascitis plantar, Moreno³ e Iborra-Marcos³² exhiben una mejora funcional estadísticamente significativa ($p < 0,01$). En desgarró de recto femoral² se evidenciaron cambios significativos solo en la aceleración máxima y distancia explosiva tras la intervención con PNE.

La Tabla 3 muestra que los resultados de seguimiento de cada estudio reflejan un aumento estadísticamente significativo sobre la funcionalidad en los grupos intervenidos con PNE. En tendinopatías los estudios revisados revelan resultados prometedores.

DISCUSIÓN

La PNE ha emergido como una alternativa de tratamiento en la rehabilitación de patologías de tejidos blandos, destacando su aplicación en síndromes dolorosos y tendinopatías, sugiriendo una tendencia positiva en la aplicación sobre las patologías reportadas. Esta técnica destaca su eficacia en diversas condiciones musculoesqueléticas con mejoras estadísticamente significativas tanto en el manejo del dolor como en la mejora de la funcionalidad a corto, mediano y largo plazo, según los tiempos definidos por cada autor.

Esta información también fue corroborada en una revisión sistemática¹⁰, donde se evidenciaron efectos positivos en cuanto al manejo de dolor tras la intervención con PNE en comparación con ejercicio activo por sí solo. Los mejores resultados se dieron a corto-mediano plazo (hasta 3 meses) en comparación con largo plazo (más de 3 meses).

La mayor cantidad de estudios encontrados que demostraron un efecto positivo de la PNE para el manejo del dolor y mejora de funcionalidad fueron aplicados en tendinopatías, desgarró y trastornos temporomandibulares. Sin embargo, la heterogeneidad en los estudios subraya la necesidad de futuras investigaciones estandarizadas para consolidar la evidencia existente. Esta heterogeneidad se debe a diferentes protocolos de tratamiento utilizados en cada estudio, las poblaciones de estudio, los diseños de cada estudio y otros factores que pueden afectar la comparabilidad de resultados. Futuros estudios deben seguir un conjunto común de procedimientos, criterios de inclusión/exclusión, y medidas de resultado para garantizar que los resultados sean consistentes y comparables. La estandarización ayuda a fortalecer la base de evidencia existente y proporciona recomendaciones más sólidas para la práctica clínica.

Se ha identificado que la mayoría de los artículos de esta revisión son de España (92%), por lo que no se sabe si en otros países no se aplica tanto esta técnica terapéutica o si simplemente no se hacen estudios en la temática. Es posible que algunos países tengan temas regulatorios más exigentes respecto a la utilización de técnicas invasivas por

parte de fisioterapeutas, lo que puede estar limitando la cantidad de estudios y la evidencia disponible a nivel internacional.

Entre las limitaciones de este estudio se destaca la dificultad de sintetizar los miliamperios administrados, el número de punciones, y la frecuencia semanal de electrólisis percutánea utilizados debido a que los estudios son muy heterogéneos con relación a estos parámetros. Además, por motivos de accesibilidad a las bases de datos, las búsquedas estuvieron limitadas a Pubmed, ScienceDirect, Scielo, PEDro, y Google Académico. Se sugiere que los futuros estudios busquen identificar los protocolos de administración de la electrólisis percutánea más efectivos para el tratamiento de lesiones de tejidos blandos.

CONCLUSIÓN

La PNE se posiciona como una intervención prometedora en el tratamiento de patologías de tejido blando, particularmente en tendinopatías y síndromes dolorosos. La evidencia recopilada de la PNE muestra cambios favorables tanto en la reducción del dolor como en la mejora de la funcionalidad, posicionándose como una alternativa en la fisioterapia invasiva. No obstante, se destaca la necesidad de investigaciones adicionales con diseños homogéneos y muestras representativas para fortalecer las recomendaciones clínicas y optimizar su aplicación en la práctica diaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abat F, Gelber PE, Monllau J, Sánchez-Ibáñez JM. Large Tear of the Pectoralis Major Muscle in an Athlete. Results after Treatment with Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®). *J Sports Med Doping Stud* [Internet]. 2014 [citado el 16 de agosto 2024];4(2):1000139. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0673.1000139>
2. Valera-Garrido F, Jiménez-Rubio S, Minaya-Muñoz F, Estévez-Rodríguez JL, Navandar A. Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Electrolysis and Rehab and Reconditioning Program for Rectus Femoris Muscle Injuries: A Cohort Study with Professional Soccer Players and a 20-Week Follow-Up. *App Sci* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];10(21):7912. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app10217912>
3. Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F. *Advanced Techniques in Musculoskeletal Medicine & Physiotherapy* [Internet]. España; Elsevier: 2016 [citado el 16 de agosto 2024]. Disponible en: <https://evolve.elsevier.com/cs/product/9780702065163?role=student>
4. Arias-Buriá JL, Truyols-Domínguez S, Valero-Alcaide R, Salom-Moreno J, Atín-Arratibel MA, Fernández-de-las-Penás C. Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis and Eccentric Exercises for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Evid Based Complement Alternat Med* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2015/315219>

5. García-Vidal JA, Salinas J, Escolar-Reina P, Cuello F, Ortega N, de Dios Berná-Mestre J, et al. Galvanic current dosage and bacterial concentration are determinants of the bactericidal effect of percutaneous needle electrolysis: an in vitro study. *Sci Rep* [Internet]. 2021 [citado el 16 de agosto 2024];11(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98451-5>
6. 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* [Internet]. 2014 [citado el 16 de agosto 2024];4(2):188-93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25332934/>
7. Arias-Burúa 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* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024];315219. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2015/315219>
8. Abat F, Valles SL, Gelber PE, Polidori F, Stitik TP, García-Herreros S, et al. Mecanismos moleculares de reparación mediante la técnica Electrólisis Percutánea Intratisular en la tendinosis rotuliana. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2014 [citado el 16 de agosto 2024];58(4):201-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.01.002>
9. Sánchez-Ibañez JM, Fernández ME, Monllau JC, Alonso-Díez A, Sánchez-García J, Sánchez-Sánchez JL. New Treatments for Degenerative Tendinopathy, focused on the Region-Specific of the Tendon. *Rheumatology* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024];5(4):1000173. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4172/2161-1149.1000173>
10. Martínez-Silván D, Santomé-Martínez F, Champón-Chekroun AM, Velázquez-Saornil J, Gómez-Merino S, Cos-Morera MA, et al. Clinical use of percutaneous needle electrolysis in musculoskeletal injuries: A critical and systematic review of the literature. *Apunts Sports Med* [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto 2024];57(216):100396. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apunsm.2022.100396>
11. Borrella-Andrés S, Malo-Urriés M, Pérez-Bellmunt A, Arias-Burúa JL, Rodríguez-Sanz J, Albarova-Corral MI, et al. Application of Percutaneous Needle Electrolysis Does Not Elicit Temperature Changes: An In Vitro Cadaveric Study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto 2024];19(23):15738. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph192315738>
12. Berná-Serna J de D, García-Vidal JA, Escolar-Reina MP, Medina-Mirapeix F, Guzmán-Aroca F, Piñero-Madrona A, et al. A New Treatment for Mammary Fistulas Using Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Electrolysis. *J Clin Med* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];9(3). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm9030649>
13. Peñín-Franch A, García-Vidal JA, Martínez CM, Escolar-Reina P, Martínez-Ojeda RM, Gómez AI, et al. Galvanic current activates the NLRP3 inflammasome to promote Type I collagen production in tendon. *eLife* [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto 2024];11(1):e73675. Disponible en: <https://doi.org/10.7554/eLife.73675>
14. Margalef R, Minaya-Muñoz F, Valera-Garrido F, Bosque M, Santafé MM. Changes in pH as a result of galvanic currents used in percutaneous needle electrolysis. *J Invasive Tech Phys Ther* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];3(1):6. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712511>
15. Belón-Pérez P, Calderón-Díez L, Sánchez-Sánchez JL, Robles-García M, Plaza-Manzano G, Fernández-de-las-Peñas C. Cadaveric and Ultrasound Validation of Percutaneous Electrolysis Approaches at the Arcade of Frohse: A Potential Treatment for Radial Tunnel Syndrome. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto 2024];19(4):2476. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph19042476>
16. Mattiussi G, Moreno C. Treatment of proximal hamstring tendinopathy-related sciatic nerve entrapment: presentation of an ultrasound-guided "Intratissue Percutaneous Electrolysis" application. *Muscles Ligaments Tendons J* [Internet]. 2016 [citado el 16 de agosto 2024];6(2):248-52. Disponible en: <https://doi.org/10.11138/mltj/2016.6.2.248>
17. Varela-Rodríguez S, Sánchez-Sánchez JL, Velasco E, Delicado-Miralles M, Sánchez-González JL. Endogenous Pain Modulation in Response to a Single Session of Percutaneous Electrolysis in Healthy Population: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto 2024];11(10):2889. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm11102889>
18. de la Cruz Torres B, Albornoz Cabello M, García Bermejo P, Naranjo Orellana J. Autonomic responses to ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis of the patellar tendon in healthy male footballers. *Acupunct Med* [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto 2024];34(4):275-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/acupmed-2015-010993>
19. Bermejo PG, De La Cruz-Torres B, Naranjo-Orellana J, Albornoz-Cabello M. Autonomic Responses to Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Electrolysis: Effect of Needle Puncture or Electrical Current? *J Altern Complement Med* [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto de 2024];24(1):69-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/acm.2016.0339>
20. 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* [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto 2024];23(4):e454-62. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/medoral.22488>
21. Gonzalez-Perez LM, Vera-Martin R, Montes-Latorre E, Torres-Carranza E, Infante-Cossio P. Botulinum Toxin and Percutaneous Needle Electrolysis for the Treatment of Chronic Masticatory Myalgia. *Toxins* [Internet]. 2023 [citado el 16 de agosto 2024];15(4):278. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/toxins15040278>
22. García-Naranjo J, Barroso-Rosa S, Loro-Ferrer JF, Limiñana-Cañal JM, Suarez-Hernández E. A novel approach in the treatment of acute whiplash syndrome: Ultrasound-guided needle percutaneous electrolysis. A randomized controlled trial. *Orthop Traumatol Surg*

- Res [Internet]. 2017 [citado el 16 de agosto 2024];103(8):1229-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.09.012>
23. Arias-Buriá 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* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024];315219. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2015/315219>
24. de Miguel-Valtierra L, Salom-Moreno J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Arias-Buriá 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* [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto 2024];19(10):1201-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.04.017>
25. Rodríguez-Huguet M, Góngora-Rodríguez J, Lomas-Vega R, Martín-Valero R, Díaz-Fernández Á, Obrero-Gaitán E, et al. Percutaneous Electrolysis in the Treatment of Lateral Epicondylalgia: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *J Clin Med* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];9(7):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm9072068>
26. 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* [Internet]. 2014 [citado el 16 de agosto 2024];32(6):446-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/acupmed-2014-010619>
27. 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* [Internet]. 2023 [citado el 16 de agosto 2024];13(4):939. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/life13040939>
28. Rodríguez-Huguet M, Góngora-Rodríguez J, Rodríguez-Huguet P, Ibañez-Vera AJ, Rodríguez-Almagro D, Martín-Valero R, et al. Effectiveness of Percutaneous Electrolysis in Supraspinatus Tendinopathy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *J Clin Med* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];9(6):1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm9061837>
29. R-Moreno MD. Results of the Electrolysis Percutaneous Intratissue in the shoulder pain: infraspinatus, A Randomized Controlled Trial. *Rev Cubana Ortop Traumatol* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024];29(1):76-87. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v30n1/ort07116.pdf>
30. 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* [Internet]. 2021 [citado el 16 de agosto 2024];102(5):967-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.01.073>
31. Muñoz-Fernández AC, Barragán-Carballar C, Villafañe JH, Martín-Pérez S, Alonso-Pérez JL, Díaz-Meco R, et al. A new ultrasound-guided percutaneous electrolysis and exercise treatment in patellar tendinopathy: three case reports. *Front. Biosci* [Internet]. 2021 [citado el 16 de agosto 2024];26(11):1166-75. Disponible en: <https://doi.org/10.52586/5017>
32. Iborra-Marcos Á, Ramos-Álvarez JJ, Rodríguez-Fabián G, Del Castillo-González F, López-Román A, Polo-Portes C, et al. Intratissue Percutaneous Electrolysis vs Corticosteroid Infiltration for the Treatment of Plantar Fasciosis. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto 2024];39(6):704-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1071100718754421>
33. Abat F, Gelber PE, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Clinical results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024];23(4):1046-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2855-2>
34. Valera-Garrido V, Minaya-Muñoz F, Sánchez-Ibañez JM. Efectividad de la electrólisis percutánea intratissular (EPI®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano. *Trauma Fund MAPFRE* [Internet]. 2010 [citado el 16 de agosto 2024];21(4):227-36. Disponible en: https://www.mvclinic.es/wp-content/uploads/2010_Valera_Efectividad-de-la-electr%C3%B3lisis-percut%C3%A1nea-intratissular-EPI-en-las-tendinopat%C3%A1das-cr%C3%B3nicas-del-tend%C3%B3n-rotuliano.pdf
35. 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* [Internet]. 2014 [citado el 16 de agosto 2024];4(2):188-93. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4187605/>
36. Arias-Buriá 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* [Internet]. 2015 [citado el 16 de agosto 2024];1:315219. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2015/315219>
37. Moreno C, Mattiussi G, Núñez FJ, Messina G, Rejc E. 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* [Internet]. 2017 [citado el 16 de agosto 2024];57:1318-29. Disponible en: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06466-5>
38. Viatrix. VIATRIS™ offers savings programs for EPIPEN® Auto-Injector and its authorized generic [Internet]. Pennsylvania; Viatrix: 2017 [citado el 16 de agosto 2024]. Disponible en: <https://www.epipen.com/en>
39. Valera-Calero JA, Sánchez-Mayoral-Martín 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* [Internet]. 2021 [citado el 16 de agosto 2024];12(10):781-90. Disponible en: <https://doi.org/10.5312/wjo.v12.i10.781>

40. Sánchez-Lorenzo M, Seoane-Pardo R. Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis and therapeutic exercise in Achilles tendinopathy: A case study. *Fisioterapia* [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto 2024];40(6):331-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2018.07.005>
41. 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* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];10(8):e038033. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038033>
42. 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* [Internet]. 2018 [citado el 16 de agosto 2024];39(9):1039-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1071100718773998>
43. Margalef R, Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F, Bosque M, Ortiz N, Santafe MM. Percutaneous Needle Electrolysis Reverses Neurographic Signs of Nerve Entrapment by Induced Fibrosis in Mice. *Evid Based Complement Alternat Med* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto 2024];1:6615563. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2020/6615563>

