

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2025-2026

**EFICACIA DE LA ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA
INTRATISULAR SOBRE EL DOLOR, LA FUNCIÓN Y EL
TIEMPO DE RETORNO DEPORTIVO
EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA ROTULIANA:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**



**Universidad
Europea**

Autor

[D. Axel Sentis]

Tutor

[Dr. / D. Pablo Taberner Mortes]

Valencia, 2026

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2025-2026

**EFICACIA DE LA ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA
INTRATISULAR SOBRE EL DOLOR, LA FUNCIÓN Y EL
TIEMPO DE RETORNO DEPORTIVO
EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA ROTULIANA:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

[D. Axel Sentis]

TUTOR/A DEL TRABAJO:

[Dr. / D. Pablo Taberner Mortes]

Valencia, 2026

ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 <i>Tendinopatía rotuliana</i>	3
1.1.1 Definición y fisiopatología.....	3
1.1.2 Manifestaciones clínicas y diagnóstico.....	4
1.1.3 Epidemiología e impacto funcional	4
1.2 <i>Tratamiento conservador de la tendinopatía rotuliana</i>	4
1.2.1 Ejercicio terapéutico.....	5
1.2.2 Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI)	5
1.3 <i>Justificación del estudio</i>	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. <i>Objetivo principal</i>	6
2.2 <i>Objetivos secundarios</i>	6
3. MATERIAL Y METODOS	7
3.1 <i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	7
3.1.1 Población.....	7
3.1.2 Intervención.....	7
3.1.3 Variables de resultado	7
3.1.4 Diseño del estudio.....	8
3.2 <i>Estrategia de búsqueda</i>	9
3.3 <i>Criterios de selección y extracción de datos</i>	12
3.4 <i>Evaluación de la calidad metodológica</i>	12
4. RESULTADOS.....	13
4.1 <i>Características de los estudios incluidos</i>	15
4.2 <i>Resultados de la calidad metodológica</i>	17
4.3 <i>Resultados a corto plazo (hasta 8 semanas)</i>	18
4.3.1 Dolor	18
4.3.2 Función	18
4.3.3 Tiempo de retorno deportivo	19
4.4 <i>Resultados a medio y largo plazo (12 semanas – 10 años)</i>	19
4.4.1 Dolor	20
4.4.2 Función	20
4.4.3 Tiempo de retorno deportivo	20
4.4.4 Efectos adversos	21
5. DISCUSIÓN	22

5.1 <i>Implicaciones clínicas</i>	22
5.2 <i>Fortalezas y limitaciones</i>	24
6. CONCLUSIÓN.....	24
7. AGRADECIMIENTOS.....	26
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
9. ANEXOS	29

Índice De Figuras

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de los estudios según PRSIMA.....	14
---	----

Índice De Tablas

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión.....	9
Tabla 2: Pregunta PICO.....	10
Tabla 3: Estrategia de búsqueda adaptada a las diferentes bases de datos.....	11
Tabla 4: Descripción de los estudios incluidos en la revisión sistemática.....	16
Tabla 5: Evaluación de la calidad metodológica mediante la escala PEDro.....	17
Tabla 6: Evaluación de la calidad metodológica mediante la escala Escala Newcastle-Ottawa (NOS).....	18

Índice De Anexos

Anexo 1: Lista de comprobación PRISMA 2020.....	29
Anexo 2: Escala EVA.....	30
Anexo 3: Escala PEDro.....	31
Anexo 4: Escala NOS.....	33

Índice De Abreviaturas

CMJ = Countermovement Jump (Salto con contramovimiento/ salto vertical).

Ctl = Grupo Control.

EE = Ejercicios Excéntricos.

ET = Ejercicios Terapéuticos.

EPI = Electrólisis Percutánea Intratisular.

ESWT = Extracorporeal Shockwave Therapy (Terapia de ondas de choque extracorpóreas).

EVA = Escala Visual Analógica.

N = Tamaño de la muestra (número de sujetos).

P = Valor de significación estadística (p-value).

PEDro = Physiotherapy Evidence Database (Base de datos de evidencia en fisioterapia).

PRP = Plasma Rico en Plaquetas.

PS = Punción seca.

RCT = Randomized Controlled Trial (Ensayo controlado aleatorizado).

SHAM = Tratamiento Placebo.

USGET = Ultrasound-Guided Intratissue Percutaneous Electrolysis (Electrólisis Percutánea Intratisular Ecoguiada).

VISA-P = Victorian Institute of Sport Assessment-Patellar (Cuestionario específico para tendinopatía rotuliana).

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Introducción: La tendinopatía rotuliana es un problema por sobrecarga muy común en deportistas que saltan mucho y en personas activas en general. La base del tratamiento en consulta siempre es el ejercicio físico (sobre todo el excéntrico y el isoinercial). Sin embargo, cuando la lesión se vuelve crónica, el dolor suele quedarse. Esto ha hecho que se busquen otras herramientas para sumar al gimnasio, como la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI).

Objetivos: Comprobar si la Electrólisis Percutánea Intratisular de verdad funciona en pacientes con tendinopatía rotuliana crónica que no mejora con nada. Se compara con otras opciones de fisioterapia para ver su efecto exacto en el dolor, la función de la rodilla y los días necesarios para volver a entrenar.

Material y Métodos: Se diseñó una revisión sistemática basada en las pautas de la guía PRISMA 2020. Para ello, se buscaron de forma exhaustiva artículos científicos en varias bases de datos médicas importantes hasta la fecha actual. Para medir la calidad de los ensayos clínicos con grupos aleatorios se utilizó la escala PEDro. En el caso de los estudios de seguimiento sin aleatorizar, se aplicó la escala Newcastle-Ottawa (NOS).

Resultados: Tras aplicar los filtros de selección, se acabaron analizando 6 artículos científicos a fondo. Los datos recopilados muestran un camino claro hacia la bajada del dolor (test EVA) y una recuperación notable de la función de la pierna (test VISA-P) si miramos el medio y largo plazo. Pinchar con EPI además de hacer los ejercicios en casa sirvió para dar un empujón a la función a partir del tercer mes, superando los resultados del placebo y de la punción seca. También se vieron datos que relacionan esta terapia con un salto vertical más alto y con una vuelta al deporte más rápida y sin tantas recaídas.

Conclusiones: La EPI funciona como un buen apoyo al ejercicio físico. Ayuda a que el dolor baje poco a poco y la rodilla responda mejor (VISA-P) con los meses, ganando terreno al placebo y a la punción seca a partir de las doce semanas. También parece un punto a favor para volver a competir antes y con menos miedo a recaer. Eso sí, a corto plazo las cosas no están tan claras. El efecto de las expectativas del propio paciente ante las agujas y las diferencias en la forma de trabajar de cada estudio obligan a ser muy prudentes. La electrólisis no es milagrosa ni cura por sí sola; sirve para que el tendón tolere mejor el ejercicio, que es lo que de verdad recupera el tejido.

Palabras clave: Tendinopatía rotuliana; Rodilla de saltador; Electrólisis percutánea intratisular; Ejercicio terapéutico; Dolor; Rendimiento funcional.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Introduction: Patellar tendinopathy is a frequent overuse condition among jumping athletes and active individuals. While physical rehab—mostly through eccentric and isoinertial training—remains the core of conservative care, symptoms often linger in chronic stages. This has led to an increased interest in adding complementary tools to the exercise program, such as Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI).

Objectives: To look into how useful Intratissue Percutaneous Electrolysis is for patients dealing with long-standing, stubborn patellar tendinopathy. The main focus was to compare it against other standard conservative treatments regarding pain intensity, knee function, and the time it takes to get back to playing sports.

Material and Methods: This systematic review followed the PRISMA 2020 guidelines. A thorough search was carried out across major medical databases to gather relevant literature published up to the present date. Research quality was checked using the PEDro scale for randomized trials, while the Newcastle-Ottawa Scale (NOS) was picked to review longitudinal observational cohort papers.

Results: A total of 6 scientific papers met the strict selection criteria and were reviewed in detail. The collected data point toward a clear drop in pain scores (VAS scale) along with a substantial boost in lower limb function (VISA-P scale) over the medium and long term. Adding EPI to the exercise routine appeared to drive better functional improvements from the third month onward compared to sham or dry needling. The findings also link the treatment to better vertical jump scores and a quicker, more stable return to regular competition without major setbacks.

Conclusions: EPI acts as a helpful asset when combined with regular exercise programs. It guides patients toward lower pain levels and better knee functionality (VISA-P) over time, showing a clearer benefit than dry needling or sham options after twelve weeks. It also looks like a solid choice to speed up sports return with fewer injuries down the road. However, short-term data are still messy. The psychological impact of invasive techniques on patient expectations and the differences in treatment protocols mean we must look at these findings carefully. Electrolysis does not work wonders on its own; it merely helps the tendon withstand the exercise load, which is what actually remodels the tissue.

Keywords: Patellar tendinopathy; Jumper's knee; Intratissue percutaneous electrolysis; Therapeutic exercise; Pain; Functional performance.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Tendinopatía rotuliana

1.1.1 Definición y fisiopatología

La tendinopatía rotuliana destaca como una patología musculoesquelética de tipo degenerativo que afecta de forma directa al aparato extensor de la rodilla. Su síntoma principal es un dolor muy localizado justo en el polo inferior de la rótula. Este malestar aparece sobre todo al realizar actividades que obligan al tendón a soportar cargas mecánicas repetitivas, como ocurre con los saltos, las frenadas bruscas o los cambios de dirección (Malliaras et al., 2015). En el ámbito deportivo siempre se la ha llamado “rodilla del saltador”. esta entidad clínica aparece con elevada frecuencia en deportes como voleibol, baloncesto, atletismo o fútbol debido a las importantes demandas biomecánicas impuestas sobre el tendón rotuliano (Zwerver et al., 2011).

Durante décadas se pensó que era una lesión puramente inflamatoria, de ahí que todo el mundo usara el término “tendinitis rotuliana”. Sin embargo, los análisis histopatológicos cambiaron por completo esta visión. Se demostró que lo que ocurre realmente es un proceso degenerativo crónico donde apenas hay células inflamatorias. Por eso, la comunidad científica prefiere hablar hoy en día de “tendinopatía” (Cook & Purdam, 2009).

Detrás de la fisiopatología de esta lesión se esconde una falta de equilibrio clara entre los impactos físicos que recibe la articulación y lo que el tendón es capaz de aguantar y reparar. Cuando se repiten cargas muy pesadas sin el descanso adecuado, aparecen microtraumatismos acumulados. Esto desencadena fallos estructurales importantes: las fibras de colágeno tipo I se desorganizan, aumenta el colágeno tipo III (que es de peor calidad), los tenocitos proliferan sin control y aparece neovascularización intratendinosa (Rio et al., 2014; Abat et al., 2014). La matriz extracelular también cambia y se rompe el orden normal de las fibras, lo que debilita la resistencia mecánica de toda la estructura (Andarawis-Puri et al., 2015).

El modelo del “continuum de la tendinopatía” propuesto por Cook y Purdam (2009) explica la progresión desde una fase reactiva inicial hasta una degeneración avanzada cuando las cargas exceden de manera persistente la capacidad de recuperación tisular. Estas modificaciones estructurales se asocian a dolor e incapacidad funcional, aunque existe no siempre una correlación directa entre las alteraciones observadas en pruebas de imagen y la intensidad de los síntomas clínicos.

1.1.2 Manifestaciones clínicas y diagnóstico

El cuadro clínico clásico se resume en un dolor anterior en la rodilla, centrado en la punta inferior de la rótula. Este dolor empeora drásticamente al hacer gestos de carga, como correr, saltar, amortiguar recepciones o bajar en sentadillas profundas. En fases iniciales, el dolor suele aparecer únicamente después de la actividad deportiva, mientras que en estadios más avanzados puede limitar el rendimiento deportivo e incluso las actividades de la vida diaria.

Para diagnosticarla correctamente, la clave está en una buena anamnesis y en la exploración física en camilla. Encontrar un punto muy doloroso al palpar el polo inferior rotuliano o reproducir el dolor mediante test funcionales suele ser definitivo. Como apoyo, la ecografía musculoesquelética y la resonancia magnética son herramientas excelentes para confirmar las sospechas y ver hasta qué punto está dañado el tejido (Abat et al., 2022).

La ecografía es ideal para detectar si el tendón ha engrosado, si presenta zonas hipoecoicas o si hay roturas fibrilares. Además, si activamos el Doppler color, podemos ver perfectamente la neovascularización patológica que suele acompañar a los casos crónicos. Por otro lado, la resonancia magnética aporta una imagen mucho más profunda de toda la degeneración y del estado de las estructuras periarticulares que rodean la rodilla (Abat et al., 2022).

1.1.3 Epidemiología e impacto funcional

La prevalencia de esta lesión es altísima entre los deportistas, sobre todo en disciplinas donde se salta de forma continua. De hecho, Zwerver et al. (2011) registraron cifras de hasta el 45% de afectados en jugadores de voleibol y baloncesto. Según el deporte y el nivel de competición, las tasas epidemiológicas se mueven habitualmente entre el 14% y el 25% de la población activa (Florit et al., 2019).

Los factores de riesgo asociados incluyen cargas de entrenamiento elevadas, déficit de fuerza muscular, alteraciones biomecánicas, disminución de la flexibilidad y errores en la planificación del entrenamiento deportivo. Además, el sexo masculino y la participación en deportes explosivos parecen aumentar el riesgo de presentar esta patología.

El golpe funcional y socioeconómico que provoca la rodilla del saltador es enorme. Muchos deportistas ven cómo sus capacidades caen al mínimo y se ven obligados a dejar de entrenar. Es más, la persistencia del dolor hace que más de la mitad de los atletas afectados acabe retirándose de la competición antes de tiempo (Kettunen et al., 2002). El hecho de que sea una lesión que se cronifica tan fácil y su marcada tendencia a las recidivas convierten a esta lesión en un importante desafío clínico para fisioterapeutas y especialistas en medicina del deporte.

1.2 Tratamiento conservador de la tendinopatía rotuliana

1.2.1 Ejercicio terapéutico

A día de hoy, el abordaje conservador es la primera opción para tratar la rodilla del saltador. Dentro del abanico de técnicas disponibles, el ejercicio terapéutico (ET) es la estrategia que cuenta con mayor respaldo en la literatura científica. Tienen especial éxito los planes basados en ejercicios excéntricos (EE), el trabajo isométrico y las cargas isotónicas progresivas (Malliaras et al., 2013; Lim & Wong, 2018).

Los programas excéntricos se han utilizado muchísimo porque estimulan la mecanotransducción, ayudando a reorganizar las fibras de colágeno y a que el tendón tolere mejor el esfuerzo. Por su parte, los ejercicios isométricos se usan cada vez más gracias a su potente efecto analgésico inmediato. Por último, los planes de Heavy Slow Resistance (HSR) logran mejoras funcionales muy sólidas si miramos el medio y largo plazo.

1.2.2 Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI)

En el campo de las técnicas ecoguiadas mínimamente invasivas, la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) ha ganado un protagonismo importante en la fisioterapia invasiva. Esta técnica consiste básicamente en introducir una aguja rígida de acupuntura directamente en el foco del tejido degenerado, guiándonos siempre con un ecógrafo, para aplicar una corriente galvánica (Abat et al., 2016).

Al pasar esta corriente, se produce una reacción electroquímica muy localizada en la punta de la aguja. Esto genera una respuesta inflamatoria controlada que activa los mecanismos de reparación de la propia rodilla. Los autores defienden que el tratamiento pone en marcha la fagocitosis, limpia el tejido necrótico, estimula a los fibroblastos y activa la producción de colágeno tipo I nuevo (Valera-Calero et al., 2021).

Se han publicado varios trabajos para valorar qué pasa al combinar la EPI con el ejercicio terapéutico. López-Royo et al. (2021) observaron cambios muy positivos en el dolor y en la función al comparar esta suma frente al ejercicio solo. Por su parte, Abat et al. (2014) vieron que estos beneficios se mantenían intactos con el paso de los años. Sin embargo, también hay investigadores que sugieren que el efecto placebo y los factores contextuales de la clínica explican parte de estas mejoras (Doménech-García et al., 2024).

Además, como los protocolos cambian tanto entre estudios (la intensidad de los miliamperios, el número de sesiones dadas o las técnicas con las que se combina), todavía resulta complicado sacar una conclusión definitiva sobre la eficacia real de la electrólisis aislada.

1.3 Justificación del estudio

A pesar de que la EPI se utiliza cada vez más para las tendinopatías rotulianas, los datos científicos que tenemos siguen siendo escasos y bastante variados. Aunque hay ensayos clínicos con muy buenos resultados en cuanto a dolor y función, persisten dudas importantes sobre cómo deben ser los protocolos, qué papel juega exactamente el ejercicio que se hace a la vez y cuánto duran los efectos en el tiempo.

Tampoco podemos olvidar que algunos autores avisan del peso que pueden tener el placebo y el contexto terapéutico en la mejoría de las primeras semanas. Todo esto hace que sea necesario analizar de forma crítica la calidad de los artículos publicados para ver el impacto real de la técnica.

Por todo ello, esta revisión sistemática nace con la idea de examinar a fondo la eficacia de la EPI sobre el dolor, la función y el tiempo de retorno al deporte en pacientes con tendinopatía rotuliana crónica. El fin último es ofrecer una síntesis totalmente actualizada y basada estrictamente en la evidencia científica real.

2. OBJETIVOS

Se establece un objetivo principal de carácter general y varios objetivos secundarios que detallan las variables clínicas de interés.

2.1. Objetivo principal

Evaluar la eficacia de la Electrólisis Percutánea Intratisular en pacientes con tendinopatía rotuliana, en comparación con otras intervenciones conservadoras, sobre el dolor, la función y el tiempo de retorno a la actividad deportiva, mediante una revisión sistemática.

2.2 Objetivos secundarios

- Analizar el efecto de la Electrólisis Percutánea Intratisular sobre la reducción del dolor en pacientes con tendinopatía rotuliana.
- Evaluar el impacto de la Electrólisis Percutánea Intratisular sobre la función del tendón rotuliano, medida mediante escalas funcionales validadas.
- Determinar la influencia de la Electrólisis Percutánea Intratisular en el tiempo de retorno a la práctica deportiva en comparación con otras intervenciones conservadoras.

3. MATERIAL Y METODOS

Se realizó una revisión sistemática, de acuerdo con los Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemáticas (PRISMA, por sus siglas en inglés). Debido a la naturaleza académica del trabajo y a las limitaciones temporales el estudio no se registro en el registro internacional PROSPERO.

3.1 Criterios de inclusión y exclusión

Los artículos incluidos en la presente revisión sistemática fueron seleccionados en base a criterios previamente definidos según la estrategia PICOS (población, intervención, comparador, variables de resultado y diseño de estudio). Se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión con el objetivo de garantizar la homogeneidad metodológica y clínica de los estudios analizados.

3.1.1 Población

Se incluyeron estudios que evaluaran población con diagnóstico clínico y/o ecográfico de tendinopatía rotuliana. Se aceptaron tanto deportistas como población físicamente activa o general, siempre que presentaran sintomatología compatible con tendinopatía del tendón rotuliano.

Se excluyeron estudios realizados en otras localizaciones tendinosas (como tendón de Aquiles, manguito rotador, epicóndilo, entre otros). También se excluyeron estudios que incluyeran pacientes con patología quirúrgica previa reciente en la rodilla o con otras afecciones articulares que pudieran interferir en los resultados.

3.1.2 Intervención

Se incluyeron estudios que incorporaran como intervención principal la EPI, aplicadas de forma aislada o combinadas con ET.

Se excluyeron estudios en los que la electrólisis no constituyera la técnica principal de tratamiento, así como intervenciones exclusivamente farmacológicas o quirúrgicas. También se excluyeron aquellos estudios en los que la combinación de múltiples técnicas impidiera aislar el efecto específico de la EPI.

3.1.3 Variables de resultado

Se incluyeron estudios que evaluaran al menos una de las siguientes variables clínicas:

- Intensidad del dolor, medida mediante escalas validadas como la Escala Visual Analógica (EVA) o la Numeric Pain Rating Scale (NPRS).

- Función del tendón rotuliano, evaluada mediante instrumentos específicos como el Victorian Institute of Sport Assessment-Patella (VISA-P) u otras escalas funcionales validadas.
- Tiempo de retorno a la actividad deportiva.

Se excluyeron estudios que no reportaran resultados cuantitativos relacionados con el dolor, la función o el retorno deportivo.

3.1.4 Diseño del estudio

Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (Randomized Controlled Trials, RCTs) y estudios prospectivos que evaluaran la eficacia de la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI/PNE/USGET) en pacientes con tendinopatía rotuliana.

Debido al limitado volumen de literatura científica disponible sobre esta intervención específica, también se incluyeron análisis secundarios derivados de ensayos clínicos, estudios piloto aleatorizados y estudios de seguimiento longitudinal, con el objetivo de recopilar información complementaria acerca de la evolución clínica, la persistencia de los efectos terapéuticos y el retorno deportivo a medio y largo plazo.

Los resultados obtenidos fueron interpretados con cautela, teniendo en cuenta las diferencias metodológicas entre los estudios incluidos, así como las posibles limitaciones relacionadas con el diseño, el tamaño muestral y el riesgo de sesgo.

Se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de caso único, editoriales, cartas al editor y aquellos estudios piloto no controlados o que no aportaran datos cuantitativos relacionados con las principales variables de resultado analizadas (dolor, función y retorno a la actividad deportiva).

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
- Estudios realizados en tendón rotuliano.	- Estudios realizados en otras localizaciones tendinosas (Aquiles, manguito rotador, epicóndilo, etc.).
- Intervenciones que incluyan Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) o electrólisis percutánea con corriente galvánica, sola o combinada con ejercicio terapéutico.	- Intervenciones que no incluyan electrólisis percutánea como técnica principal.
- Estudios que comparen EPI frente a ejercicio terapéutico aislado, placebo, punción simulada u otras intervenciones conservadoras.	- Estudios con intervenciones exclusivamente farmacológicas o quirúrgicas.
- Evaluación de al menos una de las siguientes variables: dolor (EVA, NPRS), función (VISA-P u otras escalas funcionales), tiempo de retorno deportivo.	- Estudios que no reporten resultados cuantitativos de dolor o función.
- Ensayos clínicos aleatorizados (ECA/RCT), estudios piloto controlados y diseños longitudinales (series de casos y cohortes)	- Revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de caso único (un solo paciente), editoriales, cartas al editor o pilotos no controlados.
- Texto completo disponible.	- Artículos sin acceso al texto completo.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Estrategia de búsqueda

Se buscaron artículos en las bases de datos científicas en el área de la salud PubMed, Scopus, Cochrane Library y Cinhal desde el inicio hasta el 21 de febrero de 2026. Con el objetivo de facilitar la estrategia de búsqueda se definió la pregunta PICO, la cual permitió determinar la población a la que se iba a dirigir la investigación, el tipo de intervención y las variables a analizar, así como los tipos de estudios que se iban a incluir en la revisión (Tabla 2).

Tabla 2: Pregunta PICO.

	Descriptores	Términos empleados en la búsqueda	Términos MeSH
P	Población adulta con tendinopatía rotuliana	"patellar tendinopathy" OR "patellar tendonitis" OR "jumper's knee" OR "patellar tendon" OR tendinopathy OR tendinitis OR "tendon injury" OR "tendon disorder" OR "tendon pain"	Patellar Tendon[MeSH Terms] OR Tendinopathy[MeSH Terms]
I	Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI)	"percutaneous needle electrolysis" OR "intratisular percutaneous electrolysis" OR "percutaneous electrolysis" OR "EPI technique" OR "electrolysis therapy" OR "percutaneous galvanic current" OR "percutaneous galvanic stimulation"	Electrolysis[MeSH Terms] OR Electric Stimulation Therapy[MeSH Terms]
C	Cualquier intervención conservadora diferente a la EPI (ejercicio terapéutico, placebo, punción simulada, tratamiento convencional)	No se aplicó término específico para el comparador en la ecuación de búsqueda	No aplica
O	Dolor, función y tiempo de retorno deportivo	Pain OR disability OR function OR functionality OR "return to sport"	Pain[MeSH Terms] OR Recovery of Function[MeSH Terms]
S	Ensayos clínicos aleatorizados, estudios piloto y estudios longitudinales	No se aplicó filtro metodológico en la ecuación de búsqueda (filtrado manual posterior)	No aplica (restricción manual según criterios de inclusión)

Fuente: Elaboración propia.

Los términos MeSH y no MeSH empleados en la estrategia de búsqueda se combinaron mediante los operadores booleanos AND y OR. En la Tabla 3 se muestra la estrategia de búsqueda adaptada cada base de datos empleada.

Tabla 3: Estrategia de búsqueda adaptada a las diferentes bases de datos.

PubMed: 254 resultados
("Electrolysis"[MeSH Terms] OR "Electric Stimulation Therapy"[MeSH Terms] OR "percutaneous needle electrolysis" OR "percutaneous electrolysis" OR "EPI technique" OR "electrolysis therapy") AND (("Tendinopathy"[MeSH Terms] OR "patellar tendinopathy" OR "patellar tendonitis" OR "jumper's knee" OR tendinopathy OR tendinitis OR "tendon injury" OR "tendon disorder" OR "tendon pain"))
Scopus: 56 resultados
(TITLE-ABS-KEY("percutaneous needle electrolysis" OR "percutaneous electrolysis" OR "intratricular percutaneous electrolysis" OR "EPI technique" OR "electrolysis therapy" OR "percutaneous galvanic current" OR "percutaneous galvanic stimulation")) AND (TITLE-ABS-KEY("patellar tendinopathy" OR "patellar tendonitis" OR "jumper's knee" OR "patellar tendon" OR tendinopathy OR tendinitis OR "tendon injury" OR "tendon disorder" OR "tendon pain"))
Cochrane Library: 34 resultados
("percutaneous needle electrolysis" OR "percutaneous electrolysis" OR "intratricular percutaneous electrolysis" OR "EPI technique" OR "electrolysis therapy" OR "percutaneous galvanic current" OR "percutaneous galvanic stimulation") AND ("patellar tendinopathy" OR "patellar tendonitis" OR "jumper's knee" OR "patellar tendon" OR tendinopathy OR tendinitis OR "tendon injury" OR "tendon disorder" OR "tendon pain")
Cinhal: 175 resultados
((MH "Electrolysis" OR MH "Electric Stimulation Therapy" OR TI "percutaneous needle electrolysis" OR AB "percutaneous needle electrolysis" OR TI "percutaneous electrolysis" OR AB "percutaneous electrolysis" OR TI "EPI technique" OR AB "EPI technique" OR TI "electrolysis therapy" OR AB "electrolysis therapy" OR TI "percutaneous galvanic current" OR AB "percutaneous galvanic current" OR TI "percutaneous galvanic stimulation" OR AB "percutaneous galvanic stimulation")) AND ((TI "patellar tendinopathy" OR AB "patellar tendinopathy" OR TI "patellar tendonitis" OR AB "patellar tendonitis" OR TI "jumper's knee" OR AB "jumper's knee" OR TI "patellar tendon" OR AB "patellar tendon" OR TI "tendinopathy" OR AB "tendinopathy" OR TI "tendinitis" OR AB "tendinitis" OR TI "tendon injury" OR AB "tendon injury" OR TI "tendon disorder" OR AB "tendon disorder" OR TI "tendon pain" OR AB "tendon pain"))

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Criterios de selección y extracción de datos

Las referencias identificadas fueron exportadas al software Rayyan QCRI, utilizado para eliminar duplicados y realizar el proceso de selección en dos fases. En la primera fase, se evaluó la relevancia de los estudios en relación con las preguntas y objetivos del estudio utilizando información del título del estudio, resumen y palabras clave. Se revisó el texto completo en caso de información insuficiente. En la segunda fase, se evaluó el texto completo de cada estudio para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión. El proceso de selección del artículo fue realizado por un revisor.

Finalmente, se extrajeron las características de los estudios incluidos en la revisión sistemática de forma estructurada, incluyendo información de la población, intervención, comparación, variables de estudio y resultados.

3.4 Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios incluidos en la presente revisión sistemática fue evaluada mediante herramientas específicas adaptadas al diseño metodológico de cada uno de estos estudios. Los ensayos clínicos aleatorizados (Randomized Controlled Trials, RCT) fueron evaluados mediante la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), frecuentemente utilizada en el ámbito de la fisioterapia para valorar la validez interna y la interpretabilidad de los ensayos clínicos.

La escala PEDro evalúa un total de 11 criterios: criterios de elegibilidad especificados, asignación aleatoria, asignación oculta, similitud basal entre grupos, cegamiento de sujetos, terapeutas y evaluadores, seguimiento adecuado, análisis por intención de tratar, comparaciones estadísticas entre grupos y presentación de medidas puntuales y de variabilidad. El primer ítem no contribuye a la puntuación total, obteniéndose una puntuación máxima de 10 puntos. La calidad metodológica se clasificó como excelente (9-10), buena (6-8), regular (4-5) y deficiente (≤ 3).

Los estudios prospectivos longitudinales fueron evaluados mediante la Newcastle-Ottawa Scale, escala muy utilizada para valorar la calidad metodológica de estudios observacionales. Esta escala analiza tres dominios principales: selección de participantes, comparabilidad entre grupos y evaluación de los resultados, permitiendo detectar posibles fuentes de sesgo relacionadas con el diseño y seguimiento de los estudios.

En el caso de los análisis secundarios derivados de ensayos clínicos, la interpretación metodológica se realizó considerando la calidad del estudio original del que procedían los datos.

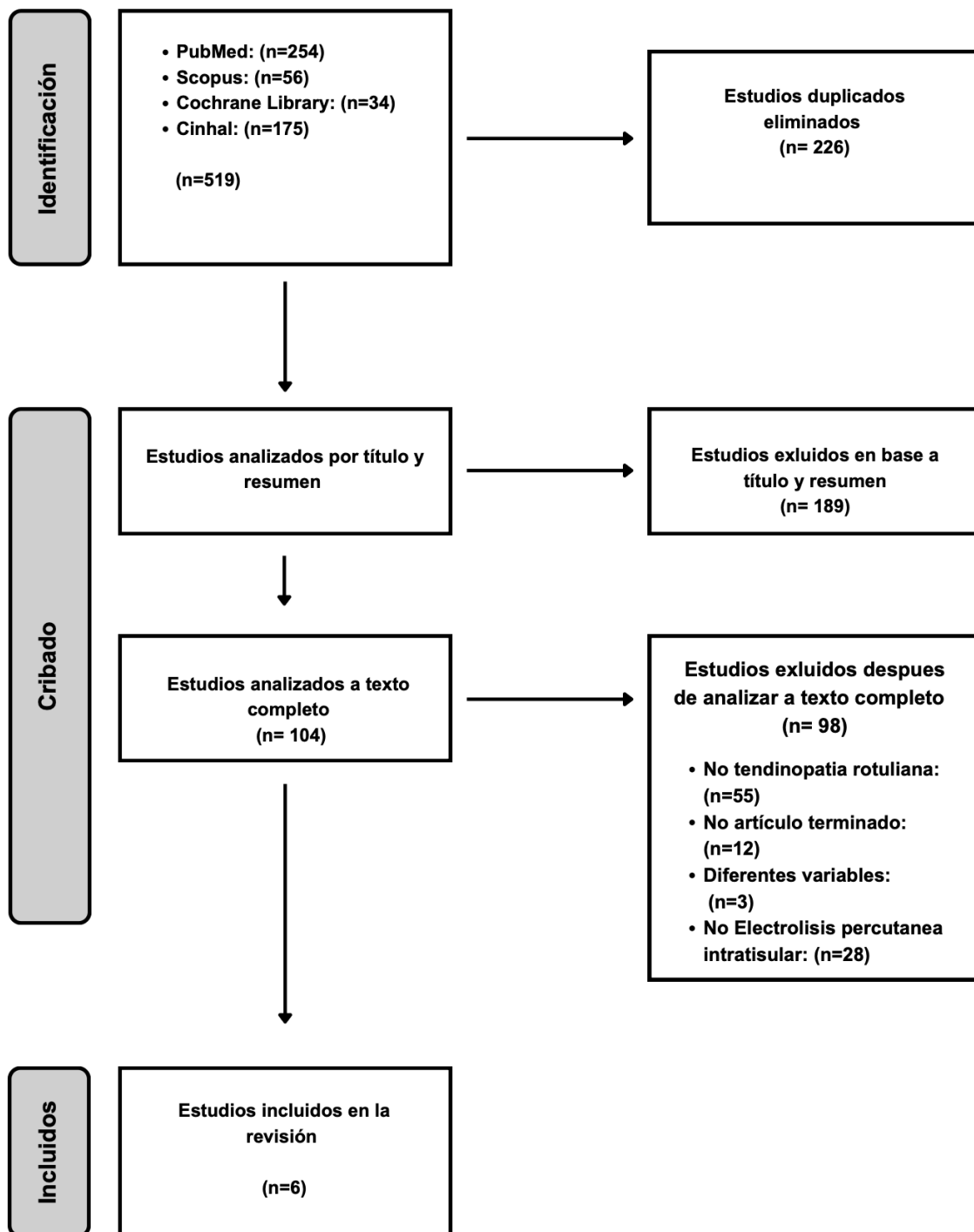
La evaluación de la calidad metodológica fue realizada por un único evaluador, lo que puede aumentar el riesgo de sesgo y constituye una limitación metodológica de la presente revisión.

4. RESULTADOS

Tras la estrategia de búsqueda inicial en las diferentes bases de datos y registros adicionales, se identificaron un total de 519 estudios potenciales. Dentro de estos, se eliminaron 226 artículos por duplicidad antes de comenzar la fase de cribado. Posteriormente, se evaluaron los títulos y resúmenes de los trabajos que quedan, lo que derivó en la exclusión de 189 estudios. De los 104 artículos seleccionados para la lectura a texto completo, se descartaron un total de 98 informes tras un análisis exhaustivo por los siguientes motivos: 55 por no centrarse en la tendinopatía rotuliana, 28 por no incluir la electrólisis percutánea intratisular como intervención, 12 por no ser un artículo terminado o completo, y 3 por analizar diferentes variables no consideradas en los criterios de selección.

Finalmente, un total de 6 artículos cumplieron rigurosamente con todos los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la presente revisión sistemática para su análisis cualitativo: cuatro ensayos clínicos aleatorizados o análisis derivados (López-Royo et al., 2021; Abat et al., 2016; López-Royo & Bataller-Cervero, 2024; Doménech-García et al., 2024) y dos estudios longitudinales de cohorte única (Abat et al., 2014; Abat et al., 2015). La Figura 1 muestra el proceso de selección de estudios en forma de diagrama de flujo siguiendo la guía PRISMA.

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de los estudios según PRISMA.



Fuente: Elaboración propia.

4.1 Características de los estudios incluidos

Se incluyeron un total de 6 estudios en la presente revisión sistemática, comprendiendo ensayos clínicos aleatorizados y estudios prospectivos de seguimiento. Las muestras analizadas estuvieron formadas principalmente por deportistas o sujetos físicamente activos con diagnóstico clínico y/o ecográfico de tendinopatía rotuliana crónica, con tamaños muestrales comprendidos entre 33 y 60 participantes. La edad media de los participantes osciló aproximadamente entre los 20 y los 40 años, observándose una predominancia del sexo masculino en la mayoría de las investigaciones.

La mayoría de los estudios evaluaron la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI/PNE/USGET) combinada con programas de ET, principalmente EE. No obstante, existió una considerable heterogeneidad metodológica en relación con los protocolos de intervención, el número de sesiones, los grupos comparadores y los periodos de seguimiento.

En cuanto a las intervenciones comparadas, Abat et al. (2016) evaluaron la eficacia de la técnica USGET asociada a EE frente a un programa de electrofisioterapia convencional combinado igualmente con ET.

Por otro lado, López-Royo et al. (2021), Doménech-García et al. (2024) y López-Royo & Bataller-Cervero (2024) compararon la EPI/PNE frente a otras intervenciones invasivas, como la punción seca, así como frente a procedimientos simulados (sham/placebo), manteniendo en todos los grupos un programa común de EE. Estos estudios analizaron principalmente variables relacionadas con el dolor, la función mediante la escala VISA-P y el rendimiento funcional.

Los estudios prospectivos de Abat et al. (2014) y Abat et al. (2015) analizaron la evolución clínica y funcional de pacientes tratados mediante EPI combinada con EE a medio y largo plazo, incluyendo seguimientos de hasta 2 y 10 años, respectivamente. Ambos estudios evaluaron principalmente la evolución funcional mediante la escala VISA-P, así como la capacidad de retorno deportivo y la estabilidad clínica de los resultados obtenidos.

La duración de las intervenciones osciló entre 4 y 12 semanas en la mayoría de los ensayos clínicos, mientras que los periodos de seguimiento variaron desde evaluaciones a corto plazo de 8 semanas hasta seguimientos longitudinales de 10 años. Esta heterogeneidad clínica y metodológica debe considerarse al interpretar y comparar los resultados obtenidos entre los diferentes estudios incluidos.

Tabla 4: Descripción de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Autor, año	Características de la muestra	Grupo de intervención y comparación	Variables de resultado	Resultados principales
Abat et al., 2014	33 participantes-atletas (33 tendones) con tendinopatía rotuliana crónica > 6 meses. Media de edad: 26,8 años.	Grupo único (n=33): G1: EPI + EE. Protocolo combinado guiado por ecografía: 10 sesiones de EPI (1 vez/semana) más un programa inmediato de ejercicios excéntricos (EE) isoinerciales en máquina cónica. Seguimiento a los 3, 6, 12 y 24 meses.	Variable primaria: Dolor y función mediante VISA-P. Variables secundarias: Cambios estructurales del tendón y neovascularización mediante Ecografía (escala de grises y Power Doppler).	Mejora significativa ($p<0,001$) en VISA-P, pasando de 46,3 a 88,2 puntos a los 2 años. El 90,9% regresó con éxito a su nivel deportivo previo. La ecografía mostró normalización del tejido y reducción de la neovascularización.
López-Royo et al., 2021	48 participantes (42 hombres, 6 mujeres) con dolor > 3 meses. Divididos en tres grupos: G1: Punción Seca + EE. G2: PNE (EPI) + EE. G3: Solo EE + Sham	Programa de ejercicios excéntricos (EE) para todos los grupos. G1 y G2 recibieron intervenciones invasivas asociadas. Seguimiento a las 10 y 22 semanas.	Variable primaria: Discapacidad mediante VISA-P. Variables secundarias: Dolor (EVA), Calidad de vida (SF-36) y cambios estructurales (Ecografía).	Todos los grupos mejoraron significativamente ($P \leq 0,05$) en dolor y función. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre grupos, sugiriendo que la electrólisis no aportó beneficio extra al ejercicio.
Abat et al., 2015	40 pacientes con tendinopatía rotuliana evaluados prospectivamente. Divididos basamente por severidad: G1: VISA-P < 50 puntos. G2: VISA-P $\geq$ 50 puntos.	Aplicación de electrólisis percutánea intratendinosa (EPI) combinada con ejercicios excéntricos. Seguimiento a largo plazo: 10 años.	Escala VISA-P, Escala Tegner y clasificación de Blazina. Satisfacción del paciente mediante Roles and Maudsley score.	Mejora global del VISA-P de 41,2 puntos ($P < 0,01$). En el G1 (más graves), pasaron de 33,1 a 88,8 puntos a los 10 años ($P < 0,001$). El 91,2% de la muestra mantuvo resultados excelentes tras una década.
Doménech-García et al., 2024	48 pacientes con tendinopatía rotuliana (misma cohorte que López-Royo). Diseño: ECA triple ciego de tres brazos.	Comparación de EPI real, Punción Seca y Electrólisis simulada (Sham/Placebo). Protocolo de 4 sesiones en 8 semanas combinadas con EE.	Variable principal: Dolor clínico mediante EVA. Análisis de efectos placebo y nocebo intra e inter-sesión.	Se observó una reducción significativa del dolor en todos los grupos ($P < 0,001$). No hubo diferencias entre la EPI real y el placebo ($P > 0,05$), destacando la fuerte influencia de los factores contextuales.
Abat et al., 2016	60 pacientes diagnosticados de tendinopatía rotuliana. Divididos en dos grupos: G1 (n=30): Electroterapia convencional. G2 (n=30): USGET (EPI).	Ambos grupos realizaron ejercicios excéntricos. El Grupo 1 recibió ultrasonido, láser y corrientes interferenciales. El Grupo 2 recibió electrólisis galvánica ecoguiada (2mA). Seguimiento de 8 semanas.	Variable principal: Función y dolor mediante el cuestionario VISA-P. Evaluaciones periódicas durante 2 meses.	El grupo USGET mostró una mejora significativamente mayor ($P < 0,05$). El 72,4% del GE alcanzó éxito terapéutico (VISA-P > 90) frente al 36,1% del GC. Mayor eficiencia con solo 3,2 sesiones de media.
López-Royo & Bataller-Cervero, 2024	48 participantes con tendinopatía rotuliana. Divididos de forma equitativa en tres grupos.	Tres grupos (n=16 cada uno): G1: EPI + EE. G2: Punción Seca + EE. G3: Sham (placebo) + EE. Programa base de ejercicios excéntricos (EE) para todos. G1 y G2 recibieron intervenciones invasivas reales.	Variable primaria: Dolor y función mediante VISA-P. Variables secundarias: Rendimiento de salto vertical (CMJ, SJ) en plataforma de fuerzas y cinemática de la marcha.	Todos los grupos mejoraron en dolor, función y salto por el ejercicio. Sin embargo, el grupo EPI (G1) obtuvo mejoras significativamente mayores en VISA-P a los 3 meses frente a DN y Sham ($p<0,05$), correlacionándose con un mayor rendimiento en el salto (CMJ).

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Resultados de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión fue evaluada mediante la escala PEDro. Las puntuaciones obtenidas oscilaron entre 7 y 8 puntos, lo que corresponde a estudios de calidad metodológica buena según los criterios establecidos para esta herramienta.

No obstante, deben considerarse ciertas limitaciones metodológicas inherentes a las intervenciones invasivas en fisioterapia, especialmente en relación con el cegamiento de terapeutas y participantes, cuya aplicación resulta compleja en técnicas como la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI/PNE). En este sentido, los estudios de López-Royo & Bataller-Cervero (2024) y Doménech-García et al. (2024) incorporaron procedimientos placebo mediante técnicas sham needling con el objetivo de minimizar el riesgo de sesgo asociado al cegamiento de los participantes.

Asimismo, todos los ensayos incluidos garantizaron el cegamiento del evaluador externo y presentaron un adecuado seguimiento de los participantes, así como análisis estadísticos comparativos entre grupos.

Tabla 5: Evaluación de la calidad metodológica mediante la escala PEDro.

Autor, año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación
López-Royo MP et al, 2021	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
López-Royo & Bataller-Cervero, 2024	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
Abat et al., 2016	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Doménech-García et al., 2024	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8

Leyenda: 1.Criterios de elegibilidad especificados; 2.Asignación aleatoria de los sujetos; 3.Asignación oculta; 4.Similitud de los grupos al inicio del estudio; 5.Cegamiento de los sujetos; 6.Cegamiento de los terapeutas; 7.Cegamiento de los evaluadores; 8.Seguimiento adecuado (menos del 15% de abandonos); 9.Análisis por intención de tratar; 10.Comparaciones estadísticas entre grupos; 11.Presentación de medidas puntuales y de variabilidad.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, debido a la heterogeneidad en los diseños metodológicos, aquellos estudios no aleatorizados (series de casos y diseños longitudinales prospectivos) se excluyeron de la herramienta PEDro y se evaluaron de forma independiente mediante la escala de Newcastle-Ottawa (NOS) en su versión adaptada para series de casos. Los trabajos de Abat et al. (2014) y Abat et al. (2015) obtuvieron una puntuación de 6 sobre 7 estrellas, lo cual demuestra una calidad metodológica alta dentro de las limitaciones inherentes a los estudios prospectivos no controlados.

Tabla 6: Evaluación de la calidad metodológica mediante la escala Escala Newcastle-Ottawa (NOS).

Autor, año	Selección (Máx. 3★)	Confrontación (Máx. 1★)	Resultado (Máx. 3★)	Puntuación Total	Calidad Global
Abat et al. (2015)	★★★	★	★★★	6 / 7	Alta (Good)
Abat et al. (2014)	★★★	★	★★★	6 / 7	Alta (Good)

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Resultados a corto plazo (hasta 8 semanas)

En este apartado se analizan los hallazgos clínicos obtenidos durante la fase inicial del tratamiento y el seguimiento inmediato. La mayoría de los estudios incluidos centraron su evaluación principal en las primeras 8 semanas, periodo en el que se observaron cambios relevantes tanto en el dolor como en la función del tendón rotuliano.

4.3.1 Dolor

Para medir cómo de fuerte era el dolor se utilizó sobre todo la Escala Visual Analógica (EVA). Es la herramienta típica para ver qué siente cada paciente con tendinopatía rotuliana.

En el trabajo de Abat et al. (2016), usar la técnica de electrólisis (EPI) de forma ecoguiada (USGET) logró bajar el dolor de manera drástica a las 8 semanas. Los lesionados del grupo EPI arrancaron con una nota media de 6,7 puntos en la EVA y terminaron en 2,1 puntos ($p<0.05$). Esto en la práctica es un cambio importante para el día a día. El tratamiento consistió en pinchar una vez por semana con ecógrafo, dando tres descargas de 3 mA que duraban 3 segundos cada una.

El grupo de control hizo electrofisioterapia (láser, ultrasonidos y corrientes interferenciales). A este grupo le fue peor, y eso que fueron muchas más veces por semana a la clínica. Estos datos apuntan a que la EPI quita el dolor mucho más rápido al principio del proceso.

Por su parte, Doménech-García et al. (2024) miraron el dolor estando en reposo y también haciendo esfuerzo, usando para esto el test Single Leg Decline Squat. Las notas de la EVA bajaron bastante en el grupo EPI tras darles cuatro sesiones cada quince días.

La sorpresa aquí fue que los grupos de punción seca y placebo mejoraron casi igual. No hubo diferencias clínicas reales entre ellos ($p>0.05$). Al grupo placebo le hicieron un amago de

pinchazo con el ecógrafo encendido pero sin meter corriente galvánica, y aun así el dolor ha bajado significativamente. Esto hace pensar que a corto plazo influyen mucho la psicología del paciente, el propio estímulo de la aguja en la piel y todo el ambiente de la consulta.

4.3.2 Función

La funcionalidad de la rodilla se midió con el cuestionario VISA-P. Este test sirve específicamente para valorar los síntomas, qué cosas puede hacer el paciente y el límite que tiene al hacer deporte.

En el ensayo de Abat et al. (2016), los pacientes que combinaron EPI y ejercicio consiguieron notas de función muy altas yendo muy pocas veces. Casi todos pasaron de los 90 puntos en el test VISA-P con una media de solo 3,2 sesiones.

En cambio, el grupo control tuvo que ir unas 22,6 veces a hacer fisioterapia tradicional para llegar a un nivel parecido. De hecho, algunos de estos pacientes ni siquiera pudieron aguantar el ritmo de los entrenamientos deportivos cuando se acabó el tiempo del estudio.

Doménech-García et al. (2024) miraron también la fuerza isométrica y cuánto aguantaba el tendón al cansancio. A las 8 semanas, todos los grupos habían mejorado de forma clara. Sin embargo, al poner cara a cara la EPI contra la punción seca y el tratamiento falso, los resultados fueron clavados, sin ventajas para nadie ($p>0.05$).

La clave de este estudio es que absolutamente todos los pacientes hicieron a la vez un plan serio de ejercicios. Los autores comentan que esta mejoría de la función a corto plazo se debe seguramente al ejercicio supervisado y a cómo se fue subiendo el peso, más que al efecto directo de la corriente eléctrica.

4.3.3 Tiempo de retorno deportivo

Volver a jugar es una variable fundamental. La tendinopatía rotuliana es una lesión muy complicada que corta el ritmo y el rendimiento de cualquier deportista.

En los resultados de Abat et al. (2016), los futbolistas o atletas que recibieron EPI pudieron entrenar al 100% mucho antes. Desde las primeras semanas ya aguantaban mejor los impactos. Los autores recalcaron que el grupo de la electrólisis tuvo bastantes menos recaídas y volvió a competir de forma más segura que el grupo de fisioterapia de siempre.

La cruz de la moneda la ponen Doménech-García et al. (2024). Ellos no vieron ninguna diferencia importante entre usar EPI, punción seca o placebo a la hora de acelerar la vuelta al deporte. Los tres grupos evolucionaron igual al saltar, hacer sprints o realizar tareas propias de su deporte.

Los investigadores explican que esta mejoría de las primeras semanas ocurre porque baja la sensibilidad al dolor. Al doler menos, el deportista va ganando confianza en que su tendón puede aguantar los esfuerzos sin romperse.

4.4 Resultados a medio y largo plazo (12 semanas – 10 años)

El análisis a medio y largo plazo resulta fundamental para valorar la estabilidad clínica y funcional de los resultados obtenidos tras la intervención. Los trabajos de López-Royo et al. (2021), López-Royo & Bataller-Cervero (2024), Abat et al. (2014) y Abat et al. (2015) aportan información relevante sobre la evolución prolongada de los pacientes expuestos a protocolos que incluyen la EPI, si bien la disparidad de sus diseños obliga a examinar los datos con prudencia.

4.4.1 Dolor

López-Royo et al. (2021) controlaron a varios pacientes tras ponerles cuatro sesiones de EPI con ecógrafo, una cada dos semanas. En la semana 22, el grupo de la electrólisis tenía menos dolores que los de punción seca o placebo ($p<0.05$). Esto se vio muy claro al hacer el Decline Squat. Es una prueba dura, pero los pacientes con EPI aguantaron mucho mejor el esfuerzo físico. Mirando la clínica, la tolerancia en el día a día mejora bastante tras cinco meses. Eso sí, al comparar los dos tratamientos invasivos reales entre sí, los números se parecen bastante.

Por su parte, López-Royo & Bataller-Cervero (2024) sacaron un estudio más nuevo centrado en el corto y medio plazo (a los 3 meses). Ahí hubo una sorpresa: todos los grupos mejoraron, incluido el grupo Sham (placebo). Esto demuestra que los ejercicios pautados para casa ya ayudan mucho por sí solos. Pero al tercer mes, el grupo EPI se desmarcó de los demás. La bajada del dolor fue mayor en ellos, lo que da un indicio real de ventaja clínica ($p<0.05$).

Si pasamos a los estudios largos con un solo grupo de enfermos, Abat et al. (2014) publicaron una serie de 33 casos. Juntaron EPI (unas 10 sesiones de media) y ejercicios isoinerciales, y el dolor bajó de forma constante. Esta mejoría coincide con otro trabajo de Abat et al. (2015), pero esta vez a diez años vista. En este seguimiento la resolución inicial del dolor se registró con una media de 3.4 sesiones por pacientes. Lo llamativo es que el dolor (escala EVA) se quedó bajo durante toda la década. Las revisiones a los 3 meses, 2 años, 5 años y 10 años demuestran que el beneficio dura en el tiempo ($p<0.001$).

4.4.2 Función

Para medir los cambios en la función se usó el test VISA-P en todos los trabajos. En el ensayo de López-Royo et al. (2021), los pacientes tratados con EPI asociada a ET sugirieron una mejoría funcional que alcanzó significación estadística a las 22 semanas en comparación

con el grupo control ($p<0.05$), permitiendo una aparente mejoría en la tolerancia a gestos deportivos de alta exigencia como saltos y cambios de dirección.

Hay una línea muy parecida en el estudio de López-Royo & Bataller-Cervero (2024). El score VISA-P sube en todos los brazos de tratamiento gracias al trabajo físico. Sin embargo, el grupo EPI sostiene un resultado bastante mejor a los 3 meses que la punción seca o el placebo ($p<0.05$). Además, los autores descubrieron que esta mejoría de la rodilla se relaciona de forma directa con saltar más alto en la prueba de salto vertical (CMJ).

En los diseños que no usan aleatorización, Abat et al. (2014) vieron una subida muy importante en la escala VISA-P a los 24 meses. Pasaron de una media inicial de 50.7 puntos a terminar con 85.7 puntos ($p<0.001$). En su otro estudio a diez años, Abat et al. (2015) explicaron que la gran mayoría de los atletas volvieron a tener una función prácticamente normal. La rodilla se mantuvo estable y no hubo ningún empeoramiento grave a lo largo de toda la década.

En conclusión, los datos indican que la EPI, sobre todo combinada con ejercicio, ayuda a que los pacientes con tendinopatía rotuliana crónica mejoren su dolor y su capacidad funcional. De todos modos, hay que mirar estos resultados con prudencia porque la metodología cambia mucho de un artículo a otro.

4.4.3 Tiempo de retorno deportivo

El retorno deportivo constituye una de las variables de mayor interés clínico debido a la repercusión de la tendinopatía rotuliana en población físicamente activa. En el artículo de López-Royo et al. (2021), los pacientes del grupo EPI tuvieron una mejoría en su función que seguramente les ayudó a regresar al deporte de forma bastante eficiente. Esto cuadra bien con lo que vieron López-Royo & Bataller-Cervero (2024). En su caso, los pacientes mejoraron de verdad en el salto vertical tras usar EPI. Esto indica que las piernas recuperan la fuerza y la biomecánica que hacen falta para competir a buen nivel.

Por otro lado, los estudios de cohorte única aportan datos sobre la permanencia de este retorno en el tiempo. Abat et al. (2014) reportaron que el 78.8% de los deportistas de su muestra lograron reincorporarse a su nivel de actividad física previo inmediatamente al concluir el tratamiento, alcanzando el 100% de éxito adaptativo (los 33 pacientes evaluados) al cumplirse los 24 meses de seguimiento. En esta misma línea, el estudio a largo plazo de Abat et al. (2015) demostró que casi todos los atletas siguieron haciendo deporte con normalidad durante diez años, sin sufrir recaídas clínicas de consideración.

En conclusión, la evidencia disponible sugiere que la inclusión de la EPI dentro de un programa estructurado de ET podría favorecer un retorno deportivo más eficiente y estable en sujetos con tendinopatía rotuliana crónica. Aun así, faltan ensayos clínicos que midan con el

mismo criterio los días exactos que el paciente está de baja. Por eso no se pueden dar conclusiones definitivas todavía.

4.4.4 Efectos adversos

La seguridad no era el objetivo principal de este trabajo, pero aun así varios artículos hablan de efectos secundarios bastante leves que se quitan rápido tras usar la EPI. No hubo ningún problema grave por culpa de las agujas, como infecciones, nervios tocados o tendones rotos. El uso del ecógrafo ayudó mucho a que la técnica fuera segura.

La molestia que más se repite es el dolor de la propia aguja o un dolor sordo que queda después de la sesión. Doménech-García et al. (2024) comentan que a algunos pacientes les duraba este malestar algo más de 24 horas. De todas formas, esto no impidió que la gente siguiera haciendo sus ejercicios en casa. Este estudio también avisa de algo curioso: la psicología y las ideas que el paciente trae a la consulta influyen en cuánto le duele el pinchazo. Por eso es vital hablar bien con el enfermo y explicarle todo de antemano.

Finalmente, el seguimiento a diez años de Abat et al. (2015) tampoco encontró problemas especiales o peligrosos en todo ese tiempo. No obstante, estos resultados deben interpretarse con cautela debido al reducido número de estudios disponibles y a que la seguridad no fue analizada como variable principal en la mayoría de las investigaciones incluidas.

5. DISCUSIÓN

El propósito principal de este trabajo consistía en examinar minuciosamente la literatura científica sobre qué aporta realmente la EPI en la recuperación de la tendinopatía rotuliana. Para conseguirlo, pusimos el foco en indicadores clave de la práctica clínica: la evolución del dolor, la funcionalidad global, las respuestas biomecánicas y los plazos de reincorporación al deporte. Tras evaluar la metodología de los seis artículos seleccionados, se detecta un panorama favorable al utilizar la EPI como apoyo directo del ET. La técnica parece acelerar los procesos de reparación y otorga una buena estabilidad a los resultados clínicos cuando se evalúan a medio y largo plazo. No obstante, al existir datos contradictorios en algunos puntos, resulta obligatorio interpretar todo este escenario con cautela.

En relación con el dolor y la función, los trabajos longitudinales de cohorte única desarrollados por Abat et al. (2014) y Abat et al. (2015) muestran cambios clínicos muy positivos al combinar la corriente galvánica percutánea con el trabajo excéntrico. En su seguimiento a 24 meses, Abat et al. (2014) reportaron incrementos clínicamente relevantes en la escala VISA-P. Esta tendencia protectora se consolida a muy largo plazo en su posterior investigación (Abat et al., 2015), donde la ganancia funcional y el efecto analgésico se mantuvieron fijos durante toda una década de seguimiento con apenas aplicar una media de 3.4 sesiones por paciente.

No obstante, al contrastar estos diseños observacionales con los ECA incluidos, se abre un debate metodológico de gran nivel académico: ¿los cambios se deben al efecto específico de la electrólisis o responden a la suma del ejercicio físico y el contexto de la consulta? Mientras el grupo de Abat defiende que existen mecanismos biológicos claros como la lisis del tejido tendinoso degradado, la inducción de una respuesta inflamatoria local controlada y la destrucción de los neovasos, el ECA de López-Royo et al. (2021) rompe esa línea. En su caso, no hallaron diferencias estadísticas reales a las 22 semanas entre los pacientes pinchados y los que solo hicieron ejercicio. Esto sugiere que el verdadero motor para activar la mecanotransducción y remodelar la estructura del colágeno es el programa de cargas progresivas.

Esta postura más escéptica la analizan a fondo Doménech-García et al. (2024). En sus análisis sugieren que una parte muy importante de la desensibilización del dolor y de los cambios neurobiológicos a corto plazo no viene de la corriente, sino de los efectos placebo y nocebo que modulan las expectativas del paciente ante una aguja invasiva. La controversia vuelve a agitarse con el estudio más reciente de López-Royo & Bataller-Cervero (2024). En este ensayo a doble ciego, y aunque todos los brazos mejoraron por el beneficio intrínseco del ejercicio, los pacientes tratados con EPI lograron puntuaciones significativamente más altas en el test VISA-P al tercer mes si se comparaban con los grupos de punción seca (dry needling) y el tratamiento placebo (sham needling). Estos datos enfrentados nos indican que la EPI podría ofrecer una ventaja clínica extra a medio plazo, cuyos beneficios reales parecen aparecer de forma diferida unas semanas después de terminar las aplicaciones.

En el ámbito del rendimiento biomecánico y las capacidades condicionales, los resultados también invitan a la cautela. López-Royo et al. (2021) midieron la potencia muscular del miembro inferior calculando la altura en el salto vertical (CMJ) y no encontraron ninguna diferencia entre los grupos tras la intervención. Este fenómeno apoya la teoría de que las capacidades funcionales complejas dependen de adaptaciones neuromusculares y mecánicas que requieren tiempo y entrenamiento continuo, y que no se consiguen mediante el estímulo biológico puntual de la aguja. A pesar de esto, López-Royo & Bataller-Cervero (2024) sí observaron una correlación directa y positiva a los 3 meses en el grupo EPI: los sujetos que ganaron más puntos en el test VISA-P también aumentaron su rendimiento en el salto CMJ. Este hallazgo apunta a que la electrólisis, al mitigar el dolor de una forma más eficaz, actúa como un facilitador clínico que mejora la tolerancia a las cargas mecánicas pesadas, haciendo que el deportista transfiera mejor los beneficios del ejercicio a los test funcionales de potencia.

Por último, la capacidad de estos protocolos combinados para acelerar un retorno deportivo seguro es uno de los puntos donde hay mayor acuerdo en los textos analizados, aunque todavía se discutan los motivos exactos. En el ensayo controlado de Abat et al. (2016), los atletas expuestos a la EPI volvieron a competir bastante antes que el grupo de electrofisioterapia convencional, sufriendo además muchas menos recaídas. Esta estabilidad en la vuelta a la actividad física se alinea con los datos de Abat et al. (2014), donde el 78.8% de la

muestra ya estaba rindiendo a su nivel previo justo al acabar las sesiones. En sus ecografías, esto coincidió con una normalización estructural del tejido tendinoso y menos neovascularización. Clínicamente, esta rápida bajada del dolor parece cortar el "miedo a la carga" o kinesiophobia. Al perder ese miedo, el deportista tolera una exposición gradual y exitosa a las demandas pliométricas de su disciplina. De todas formas, la falta de criterios homogéneos al reportar los días exactos de baja deportiva y el bajo volumen de ECA puros impiden lanzar conclusiones de carácter universal.

5.1 Implicaciones clínicas

Al trasladar estos datos al trabajo diario en la clínica de fisioterapia, la lógica nos invita a plantear la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) como una herramienta de apoyo específica. Es un recurso ideal para esos casos rebeldes donde los tratamientos pasivos tradicionales o los primeros planes de ejercicio no han conseguido los objetivos terapéuticos deseados.

El verdadero valor de aplicar esta técnica en el día a día no es curar el tendón por arte de magia, sino actuar como un acelerador en las fases de transición del paciente. Al lograr un impacto positivo sobre la modulación del dolor y mejorar la funcionalidad a medio plazo, la EPI abre una ventana de oportunidad perfecta para que el profesional aumente las cargas mecánicas sin miedo.

Por lo tanto, no se debe pautar la electrólisis buscando una solución milagrosa o aislada. Su papel real es el de un eslabón intermedio pensado exclusivamente para que el tejido tolere mucho mejor las exigencias del entrenamiento excéntrico o isoinercial.

Con todo esto, a la hora de tomar decisiones ante una tendinopatía rotuliana crónica y recalcitrante, el fisioterapeuta no debería ver la electrólisis como una prioridad absoluta, sino como un elemento facilitador. Su función es optimizar la capacidad mecánica del aparato extensor y servir de guía coordinada dentro de todo el proceso de readaptación funcional.

5.2 Fortalezas y limitaciones

Una de las grandes ventajas de esta revisión es que incluye estudios con seguimientos larguísimos. Los trabajos del grupo de Abat et al. (2014, 2015) controlaron a los pacientes a los dos años y hasta durante una década entera. Esto es clave para ver si la mejoría con la EPI dura en el tiempo. También es un punto a favor contar con ensayos clínicos aleatorizados muy nuevos, como los de Doménech-García et al. (2024) y López-Royo & Bataller-Cervero (2024). Estos trabajos usan un grupo con tratamiento placebo (*sham needling*) y doble ciego. Gracias a este diseño, se puede separar con más objetividad el efecto real de la EPI frente al efecto del ambiente o el trato en consulta.

Aunque las variables económicas no fueron evaluadas específicamente en los estudios incluidos en la presente revisión, algunos trabajos externos a la evidencia seleccionada han explorado esta perspectiva. Por ejemplo, Fernández-Sanchis et al. (2022) apuntan a que los planes que utilizan la EPI consiguen que el paciente se recupere antes y no necesite dar tantas vueltas pidiendo otras citas o tratamientos. Pensando en costes, si el paciente se mantiene bien a la larga, se reduce de forma indirecta el gasto médico y social que provocan las lesiones crónicas que nunca se curan. No obstante, estas observaciones deben interpretarse con cautela, ya que proceden de estudios externos a los incluidos en la presente revisión sistemática.

Pasando a las limitaciones del trabajo, hay que reconocer que el número de ensayos clínicos aleatorizados puros sigue siendo bajo. Además, los seis estudios analizados cambian mucho entre sí a nivel metodológico. Varían los parámetros de la corriente galvánica, el número de sesiones que se dan y los meses que dura el seguimiento clínico.

Otro problema es que en todos los artículos la EPI se aplicó obligatoriamente junto a ejercicios (excéntricos o isoinerciales). Esto es lo que se hace en el día a día en cualquier clínica, pero nos lo pone difícil para saber qué porcentaje de la mejoría viene de la electrólisis y cuál del propio esfuerzo físico. A esto se suma que incluir estudios de un solo grupo y sin aleatorizar limita el poder aplicar estos resultados a cualquier tipo de paciente, al no haber un grupo control para comparar dentro de su propio diseño.

Para acabar, a nivel procedimental de la elaboración de la presente revisión, debe reconocerse como una limitación inherente que la selección, el cribado y la evaluación metodológica de los estudios fueron realizados por un único revisor. La ausencia de un segundo evaluador independiente que verificara las decisiones adoptadas podría haber incrementado el riesgo de sesgo de selección y de posibles errores durante el proceso de identificación, clasificación y evaluación de los estudios incluidos.

Por último, no hay que olvidar el posible sesgo de interés de algunos grupos de investigación, muy metidos desde el principio en la promoción y el desarrollo de la propia técnica EPI. Además, casi todos los pacientes de las muestras son hombres jóvenes, muy activos y que practican deportes de salto. Esto nos impide saber con seguridad si los resultados serían iguales en mujeres o en personas que llevan una vida más sedentaria.

6. CONCLUSIÓN

En conclusión, la evidencia científica analizada sugiere que la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI) puede actuar como una herramienta coadyuvante útil cuando se integra junto a un programa estructurado de ET para el abordaje de la tendinopatía rotuliana crónica. En respuesta a los objetivos planteados, la aplicación de la EPI muestra una tendencia favorable hacia la reducción progresiva del dolor y la ganancia de funcionalidad a medio y largo plazo, sugiriendo indicios de mejoría clínica frente a intervenciones como la punción seca o el placebo a partir del tercer mes de seguimiento. Asimismo, los protocolos combinados que incorporan la electrólisis parecen favorecer una reincorporación competitiva más rápida y eficiente, disminuyendo potencialmente el riesgo de recaídas y mejorando de forma global la autonomía funcional de los deportistas. No obstante, debido a la disparidad de resultados observada a corto plazo entre los ensayos clínicos controlados, el peso de las expectativas en las técnicas invasivas y la heterogeneidad metodológica de los estudios, estos hallazgos deben ser interpretados con estricta cautela, descartando afirmaciones de superioridad absoluta y posicionando a la electrólisis como un potente facilitador clínico de la carga terapéutica y no como un tratamiento resolutivo de forma aislada.

7. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dar las gracias de todo corazón a mi familia. Su apoyo incondicional durante todos estos años ha sido mi motor, y gracias a ellos he tenido la oportunidad de estudiar el Grado en Fisioterapia. Jamás imaginé que esta etapa me aportaría tantos aprendizajes, vivencias y emociones que me llevo para siempre.

En segundo lugar, le agradezco sinceramente a mi tutor, Pablo, por estar siempre ahí, por su paciencia y por todo lo que me ha enseñado. Su ayuda ha hecho que preparar este documento fuera un camino mucho más fácil y llevadero. Su experiencia, su exigencia y la pasión que transmite tanto por la docencia como por la fisioterapia invasiva han sido pilares clave y la guía que necesitaba para sacar adelante este trabajo.

También quiero dar las gracias a la universidad y a cada uno de los profesores que han dedicado su tiempo y esfuerzo a formarnos como la futura generación de fisioterapeutas, con la gran responsabilidad que eso significa. Su dedicación me ha dejado listo ante las puertas de una profesión que ahora empiezo con muchísima ilusión, sabiendo que está llena de retos y oportunidades.

Por último, no quiero olvidarme de todos los profesionales que vuelcan su energía y su vida en hacer que la fisioterapia siga creciendo. Su trabajo diario en la clínica y su empeño por avanzar nos permiten a los que empezamos ahora atender a los pacientes con el máximo respeto, calidad y basándonos siempre en la mejor evidencia científica posible.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abat, F., Diesel, W.-J., Gelber, P.-E., Polidori, F., Monllau, J.-C., & Sanchez-Ibañez, J.-M. (2014). 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 and Tendons Journal*, 4(2), 188-193. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4187605/>
- Abat, F., Gelber, P. E., Polidori, F., Monllau, J. C., & Sanchez-Ibañez, J. M. (2015). Clinical results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(4), 1046-1052. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2855-2>
- Abat, F., Sánchez-Sánchez, J. L., Martín-Nogueras, A. M., Calvo-Arenillas, J. I., Yajeya, J., Méndez-Sánchez, R., Monllau, J. C., & Gelber, P. E. (2016). Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (Usget) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s40634-016-0070-4>
- Abat González, F., Martín Martínez, A., De Rus Aznar, I., Campos Moraes, J., Sosa, G., & Capurro Soler, B. (2022). Tendinopatía rotuliana : Diagnóstico ecográfico y por resonancia magnética. Alternativas de tratamiento conservador y quirúrgico. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, 29(1). <https://doi.org/10.24129/j.reaca.29175.fs2002009>
- Andarawis-Puri, N., Flatow, E. L., & Soslowsky, L. J. (2015). Tendon basic science : Development, repair, regeneration, and healing. *Journal of Orthopaedic Research*, 33(6), 780-784. <https://doi.org/10.1002/jor.22869>
- Cook, J. L., & Purdam, C. R. (2009). Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 43(6), 409-416. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.051193>
- Doménech-García, V., Pecos-Martín, D., Blasco-Abadía, J., Bellosta-López, P., & López-Royo, M. P. (2024). Placebo and nocebo effects of percutaneous needle electrolysis and dry-needling : An intra and inter-treatment sessions analysis of a three-arm randomized double-blinded controlled trial in patients with patellar tendinopathy. *Frontiers in Medicine*, 11, 1381515. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1381515>

- Fernández-Sanchis, D., López-Royo, M. P., Jiménez-Sánchez, C., Herrero, P., Gómez-Barrera, M., & Calvo, S. (2022). A comparative study of treatment interventions for patellar tendinopathy : A secondary cost-effectiveness analysis. *Acupuncture in Medicine*, 40(6), 516-523. <https://doi.org/10.1177/09645284221085283>
- Florit, D., Pedret, C., Casals, M., Malliaras, P., Sugimoto, D., & Rodas, G. (2019). Incidence of tendinopathy in team sports in a multidisciplinary sports club over 8 seasons. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(4), 780-788.
- Kettunen, J. A., Kvist, M., Alanen, E., & Kujala, U. M. (2002). Long-term prognosis for jumper's knee in male athletes : Prospective follow-up study. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(5), 689-692. <https://doi.org/10.1177/03635465020300051001>
- Lim, H. Y., & Wong, S. H. (2018). Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy : A systematic review. *Physiotherapy Research International*, 23(4), e1721. <https://doi.org/10.1002/pri.1721>
- López-Royo, M. P., Ríos-Díaz, J., Galán-Díaz, R. M., Herrero, P., & Gómez-Trullén, E. M. (2021). A comparative study of treatment interventions for patellar tendinopathy : A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(5), 967-975. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.01.073>
- López-Royo, M. P., & Bataller-Cervero, A. V. (2024). Functionality and jump performance in patellar tendinopathy with the application of three different treatments. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(10), 702-707. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.06.006>
- Malliaras, P., Cook, J., Purdam, C., & Rio, E. (2015). Patellar tendinopathy : Clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), 887-898. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5987>
- Rio, E., Moseley, L., Purdam, C., Samiric, T., Kidgell, D., Pearce, A. J., Jaberzadeh, S., & Cook, J. (2014). The pain of tendinopathy : Physiological or pathophysiological? *Sports Medicine*, 44(1), 9-23. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0096-z>
- Zwerver, J., Bredeweg, S. W., & Van Den Akker-Scheek, I. (2011). Prevalence of jumper's knee among nonelite athletes from different sports : A cross-sectional survey. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(9), 1984-1988. <https://doi.org/10.1177/0363546511413370>

9. ANEXOS

Anexo 1: Lista de comprobación PRISMA 2020

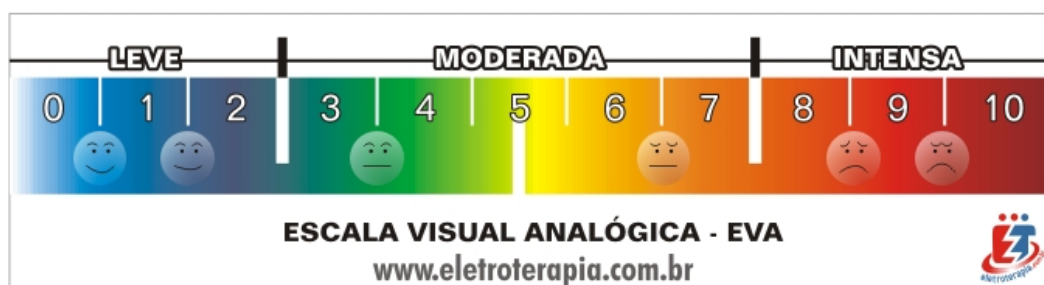


PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. This work is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Anexo 2: Escala EVA



Vera, E. R. de. (2018, octubre 16). Escala EVA de dolor. *Tratamientoictus.com*.

<https://www.tratamientoictus.com/escala-eva-de-dolor-2/>

Anexo 3: Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no ☐ si ☐ donde:
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)	no ☐ si ☐ donde:
3. La asignación fue oculta	no ☐ si ☐ donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no ☐ si ☐ donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
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	no ☐ si ☐ donde:
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"	no ☐ si ☐ donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐ donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐ donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	<i>La asignación oculta</i> (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	<i>Los Resultados clave</i> son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	<i>Cegado</i> significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente <i>tanto</i> el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos <i>como</i> el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis por <i>intención de tratar</i> significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística <i>entre grupos</i> implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una <i>estimación puntual</i> es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las <i>medidas de la variabilidad</i> incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílico (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Anexo 4: Escala NOS

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE COHORT STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

Selection

- 1) Representativeness of the exposed cohort
 - a) truly representative of the average _____ (describe) in the community ★
 - b) somewhat representative of the average _____ in the community ★
 - c) selected group of users eg nurses, volunteers
 - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
 - a) drawn from the same community as the exposed cohort ★
 - b) drawn from a different source
 - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) ★
 - b) structured interview ★
 - c) written self report
 - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
 - a) yes ★
 - b) no

Comparability

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (select the most important factor) ★
 - b) study controls for any additional factor ★ (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Outcome

- 1) Assessment of outcome
 - a) independent blind assessment ★
 - b) record linkage ★
 - c) self report
 - d) no description
- 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
 - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) ★
 - b) no
- 3) Adequacy of follow up of cohorts
 - a) complete follow up - all subjects accounted for ★
 - b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > ____ % (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) ★
 - c) follow up rate < ____ % (select an adequate %) and no description of those lost
 - d) no statement

Newcastle-ottawa scale (Nos) | ottawa hospital research institute. (s. d.). Consulté 20 mai 2026, à l'adresse <https://ohri.ca/en/who-we-are/core-facilities-and-platforms/ottawa-methods-centre/newcastle-ottawa-scale>