

TRABAJO FIN DE MÁSTER



**Escuela Universitaria
Real Madrid**
UNIVERSIDAD EUROPEA

Máster Universitario en Fisioterapia Deportiva

Escuela Universitaria Real Madrid – Universidad Europea

EFICACIA DE LA ELECTROLISIS PERCUTANEA INTRATISULAR EN EL TRATAMIENTO DE LA TENDINOPATIA ROTULIANA EN DEPORTISTAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Autor: ADRIÁN BELMONTE BRAVO

Nº expediente: 22344881

Director:

Dr. FRANCISCO VOLPE

Villaviciosa de Odón, 15 de junio de 2024



**Escuela Universitaria
Real Madrid**
UNIVERSIDAD EUROPEA

AUTORIZACIÓN PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

DATOS DE LOS ALUMNOS	
Apellidos: Belmonte Bravo	Nombre: Adrián
Máster Universitario en Fisioterapia deportiva	
Título del trabajo: EFICACIA DE LA ELECTROLISIS PERCUTANEA INTRATISULAR EN EL TRATAMIENTO DE LA TENDINOPATIA ROTULIANA EN DEPORTISTAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA.	

El Dr. Francisco Volpe como Tutor del trabajo reseñado arriba, certifico que el trabajo cumple con las normas establecidas en la asignatura Metodología de la Investigación, concuerda con el contenido que ha sido tutelado durante el curso e incluye los resultados de la fase experimental con su correspondiente discusión acorde al método científico.

Con esto apruebo su presentación y defensa ante el Tribunal.

En Villaviciosa de Odón, a 15 de junio de 2024

Fdo.: Francisco Volpe

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer al Dr. D.Francisco Javier Volpe, director de este Trabajo Fin de Master por su dedicación, su paciencia y sus ayudas prestadas a lo largo del curso académico. Agradecer también a todo el profesorado del Master de Fisioterapia Deportiva de la Escuela Real Madrid Universidad Europea por todos los conocimientos que me han enseñado a lo largo de este año.

Además, quiero agradecer a mi familia, especialmente a mi padre y a mi madre por el esfuerzo que han hecho dándome la oportunidad de estudiar este Máster. El apoyo incondicional de todos y cada uno de mis amigos, pareja y compañeros de clase, ha supuesto un pilar fundamental durante todo este tiempo.

ÍNDICE

AUTORIZACIÓN PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	2
Agradecimientos.....	3
ÍNDICE	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	10
3. METODOLOGÍA	11
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	11
3.2. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.....	11
3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	11
3.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	11
3.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.	12
3.6. EXTRACCIÓN DE DATOS.....	12
3.7. EVALUACION DE LA CALIDAD Y RIESGO DE SESGO.	12
4. RESULTADOS	13
4.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	13
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS	14
Leyenda: ECA (ensayo controlado aleatorizado).	15
4.3. CALIDAD Y RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES	16
4.4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES	18
5. DISCUSIÓN.....	21
6. CONCLUSIONES.....	24
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
8. DOCUMENTO DE ORIGINALIDAD	28

RESUMEN

Introducción: La tendinopatía rotuliana es una patología con una alta incidencia en el ámbito deportivo que afecta tanto a hombres como a mujeres. Esta patología produce degeneración del tendón lo que da lugar a dolor, inflamación, impotencia funcional y por ende una disminución de la actividad física. La EPI (electrolisis percutánea intratisular) es una técnica de fisioterapia invasiva, de la cual comprobaremos su efectividad en esta patología.

Objetivo: El objetivo de esta revisión es valorar la evidencia disponible sobre el tratamiento con EPI de la tendinopatía rotulina en deportistas o personas físicamente activas.

Metodología: Se llevó a cabo una revisión sistemática basada en ensayos clínicos controlados aleatorizados siguiendo las recomendaciones PRISMA. La ecuación de búsqueda utilizada fue (tendinopathy [mesh] OR tendin* OR tendón*) AND (electrolysis [mesh] OR EPI) AND (athlete [mesh] OR sport* OR player*) AND (“return to play” OR RTP). La última búsqueda fue el 8 de junio de 2024. Se incluyeron artículos que comprobaron la eficacia de la electrolisis percutánea intratisular en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana en deportistas o personas físicamente activas. La evaluación de la calidad y riesgo de sesgo fue realizado con la herramienta Critical Review Form-Quantitative Studies y la Escala de Oxford.

Resultados: Se encontraron 211 estudios de los cuales solo se incluyeron 6 estudios (n=274) con una probabilidad baja de sesgo. La media de resultados mostro una mejora media del 48% en términos de funcionalidad y un descenso del dolor de 4 puntos según escala visual analógica.

Conclusiones: La electrolisis percutánea intratisular parece ser bastante eficaz si se usa de manera aislada en pacientes con tendinopatía rotuliana, pero muestra una mejora mayor si se combina la técnica con trabajo activo.

Palabras clave: tendinopatías rotuliana, electrolisis, atletas, vuelta a la actividad deportiva.

ABSTRACT

Introduction: Patellar tendinopathy is a pathology with a high incidence in sports that affects both men and women. This pathology produces degeneration of the tendon which gives rise to pain, inflammation, functional impotence and therefore a decrease in physical activity. EPI (percutaneous intratissue electrolysis) is an invasive physiotherapy technique, of which we will verify its effectiveness in this pathology.

Objective: The objective of this review is to assess the available evidence on EPI treatment of patellar tendinopathy in athletes or physically active people.

Methods: A systematic review was carried out based on randomized controlled clinical trials following PRISMA recommendations. The search equation used was (tendinopathy [mesh] OR tendin* OR tendon*) AND (electrolysis [mesh] OR EPI) AND (athlete [mesh] OR sport* OR player*) AND (“return to play” OR RTP) .The last search was June 8, 2024. Articles were included that verified the effectiveness of percutaneous intratissue electrolysis in the treatment of patellar tendinopathy in athletes or physically active people. The evaluation of quality and risk of bias was carried out with the Critical Review Form-Quantitative Studies tool and the Oxford Scale.

Results: 211 studies were found, of which only 6 studies were included (n=274) with a low probability of bias were included. The average results showed an average improvement of 48% in terms of functionality and a decrease in pain of 4 points according to the visual analogue scale.

Conclusion: Percutaneous intratissue electrolysis appears to be quite effective when used alone in patients with patellar tendinopathy, but shows greater improvement if the technique is combined with active work.

Keywords: patellar tendinopathy, electrolysis, athletes and “return to play”.

1. INTRODUCCIÓN

Las tendinopatías son lesiones que se producen por sobrecarga del tendón y las estructuras que lo rodean (paratendón y éntesis) (1). Es una lesión crónica que se produce por un uso excesivo o por movimientos repetitivos. Se caracteriza por la degeneración del tendón lo que da lugar a dolor, inflamación, impotencia funcional y por ende una disminución de la actividad física (2).

El termino tendinopatía se utiliza generalmente tanto para la lesión en un estadio agudo (tendinitis) y para la lesión en el estadio crónico (tendinosis).

Es importante saber, tanto en episodios agudos como crónicos, que la etapa del proceso patológico implica cambios histológicos específicos y que cada etapa de la enfermedad puede reaccionar de manera diferente al tratamiento. La tendinitis ocurre cuando se produce una tensión muy alta o un movimiento muy brusco acompañado de la inflamación del tendón con microdesgarros que ocurren cuando la unión miotendinosa esta altamente sobrecargada. La tendinitis puede durar hasta 3 semanas.

En cambio la tendinosis se caracteriza por una evolución crónica del proceso degenerativo, incluida la formación de tejido fibrótico, degradación de sustancia mixoide y disminución del flujo sanguíneo capilar que da lugar a un estancamiento de las células inflamatorias necesarias para la fagocitosis (3).

La tendinopatía es una lesión común en el publico general pero especialmente prevalente en deportistas representando un 50% de todas las lesiones deportivas sobre todo en aquellos que ejecutan un sobreesfuerzo como pueden ser saltos repetitivos o corredores. La mayoría de ocasiones, el atleta no percibe esa sobrecarga que repercute en el trabajo de la articulación haciendo que baje el rendimiento y no puedan competir al nivel de antes de la lesión (4).

Actualmente, hay muchas técnicas de tratamiento con eficacia variable que se utilizan para tratar la tendinopatía, estas técnicas pueden ir desde descanso, fisioterapia y ejercicio excéntrico hasta ondas de choque extracorpóreas e incluso infiltraciones de medicamentos antiinflamatorios no

esteroideos, corticoesteroides y plasma. A pesar de todo esto el 29% de las tendinopatías desarrollan lesiones crónicas y requieren cirugía.

Pacientes con un estado funcional disminuido en comparación con antes de la lesión son más propensos a que el tratamiento no sea tan eficaz (5).

La tendinitis rotuliana afecta al 40% de los corredores y jugadores de deportes de salto. El tratamiento fisioterapéutico se debe enfocar en la disminución de los síntomas (edema e inflamación), mejorar la funcionalidad de la rodilla y por ende mejorar el rendimiento deportivo (6).

La electrolisis percutánea intratisular (EPI) es una técnica ecoguiada y mínimamente invasiva en la que se aplica una corriente galvánica al tendón lesionado a través de una aguja de acupuntura para producir una inflamación localizada y controlada para estimular la curación del área de tratamiento.

La electrolisis percutánea intratisular utiliza una combinación de estímulos mecánicos (aguja) y eléctricos (corriente galvánica) para proporcionar microtraumatismos controlados y ablación electroquímica no térmica directamente al área de tendón degenerado. Esto produce la formación de moléculas de hidróxido de sodio, alteración del pH y aumento de oxígeno en el área de tratamiento permitiendo la fagocitosis celular y activando la reparación del tendón (7).

Es una técnica creada por José Manuel Sánchez en España en el año 2000 (8). Los primeros estudios publicados (9), (10) nos dicen que puede ser una técnica eficaz a la hora de recuperar a los pacientes con tendinopatía, con el tratamiento conservador los deportistas abandonan el tratamiento para volver cuanto antes a la actividad deportiva y en la mayoría de ocasiones vuelven con secuelas que dejan mayores problemas en el tendón rotuliano. La electrolisis percutánea intratisular podría ser un tratamiento con el cual obtener mejoría funcional y acortar el tiempo de recuperación y por lo tanto de incorporación a la vida deportiva (11).

En la búsqueda bibliográfica se observaron pocos estudios que investiguen el uso de EPI en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana. Solo se

encontró una revisión sistemática que aborde este tema (12), pero ninguna en el mundo deportivo. Es necesaria la realización de estudios con buena calidad metodológica los cuales podrían beneficiar la reducción del tiempo de lesión y la incorporación al ámbito deportivo o “return to play”.

Esta revisión se elabora para verificar si la electrolisis percutánea intratisular es una técnica de tratamiento fiable y si nos puede ayudar para acelerar el proceso de regeneración tisular (13).

2. OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión sistemática es valorar la eficacia del tratamiento con EPI en deportistas o personas físicamente activas con tendinopatía rotuliana con el fin de evaluar si este método de tratamiento es seguro y efectivo identificando las fortalezas y limitaciones de esta técnica.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó una revisión sistemática basada en estudios observacionales siguiendo la normativa “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis” (PRISMA) 2020. (14)

3.2. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.

Se incluyeron estudios cuya población fueran deportistas o personas físicamente activas con tendinopatía rotuliana cuyo tratamiento principal fuera EPI. Fueron incluidos solo ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECAs) Se incluyeron estudios cuya población eran tanto hombres como mujeres. Fueron incluidos los estudios que usaban la escala Visa-P y la escala EVA.

Se excluyeron estudios con cualquier otro tipo de población, cualquier otro tipo de tendinopatía, estudios lo cuales el tratamiento principal no fuera la EPI o estudios comparativos con otras técnicas. También se excluyeros todos los estudios que no eran ECAs.

3.3. FUENTES DE INFORMACIÓN.

Se realizó una búsqueda en las bases de datos informatizadas Pubmed a través de la plataforma NCBI (National Center for Biotechnology Information). Además se consultó la base de datos Lilacs e IBECs a través de la plataforma Biblioteca Virtual en Salud, la base de datos CENTRAL a través de la plataforma Cochrane Lybrary. Las consultas a las bases de datos expuestas fueron llevadas a cabo hasta la fecha 8 de junio de 2024..

3.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.

Para la realización de la búsqueda se empleó la siguiente combinación de tesauros:Electrolysis, tendinopathy con sus sinónimos seguidos por la etiqueta [tw]. Por otro lado, se utilizaron los siguientes tesauros seguidos de la etiqueta [MESH]: electrolysis, tendinopathy, athlete, return to play. Los operadores booleanos utilizados fueron “AND” para combinar un tesoro con otro y el operador “OR” entre los sinónimos.

La ecuación de búsqueda utilizada fue: (tendinopathy [mesh] OR tendin* OR tendón*) AND (electrolysis [mesh] OR EPI) AND (athlete [mesh] OR sport* OR player*) AND (“return to play” OR RTP)

3.5. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.

El autor fue responsable de la búsqueda, recopilación y selección de artículos utilizando el software Rayyan QCRI Rayyan -- a web and mobile app for systematic reviews. En primer lugar, se eliminaron los artículos duplicados, y se revisaron los títulos y resúmenes, para descartar aquellos artículos que no cumplían los criterios de elegibilidad, así como aquellos para los que no era posible conseguir el texto completo. Después se efectuó una lectura más profunda del texto completo con el mismo propósito.

3.6. EXTRACCIÓN DE DATOS.

La extracción de datos se llevó a cabo registrando los datos en una hoja de Microsoft Excel: autor, año de publicación, características de la muestra (tamaño de la muestra, sexo, edad, duración de los síntomas), características del protocolo de electrolisis (intensidad, tiempo de descarga y número de sesiones) y resultados (escala Visa-P y dolor según EVA).

3.7. EVALUACION DE LA CALIDAD Y RIESGO DE SESGO.

Se evaluó su calidad metodológica mediante la herramienta Critical Review Form-Quantitative Studies (15), que evalúa las categorías: propósito del estudio, revisión literaria, diseño del estudio, muestra, resultados, intervención, resultados y conclusión; con 15 preguntas cerradas que se puntúan como uno (cumple el criterio) o cero (no cumple el criterio). El grado de evidencia y el nivel de recomendación de los estudios se evaluó mediante la escala del Centro de Investigación de la Universidad de Oxford para la Medicina Basada en la Evidencia (16); esta herramienta jerarquiza los estudios, según su rigor científico y establece recomendaciones para su uso en el ámbito de las ciencias de la salud.

4. RESULTADOS

4.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

En el proceso de selección de estudios se localizaron 211 estudios en las bases de datos informatizadas. Tras la eliminación de duplicados se escogieron 61 estudios. De estos 61 estudios, se eligieron 10 estudios que cumplían con los criterios de elegibilidad. Tras efectuar una lectura mas profunda del texto completo, se escogieron 6 estudios para la realización de esta revisión sistemática.

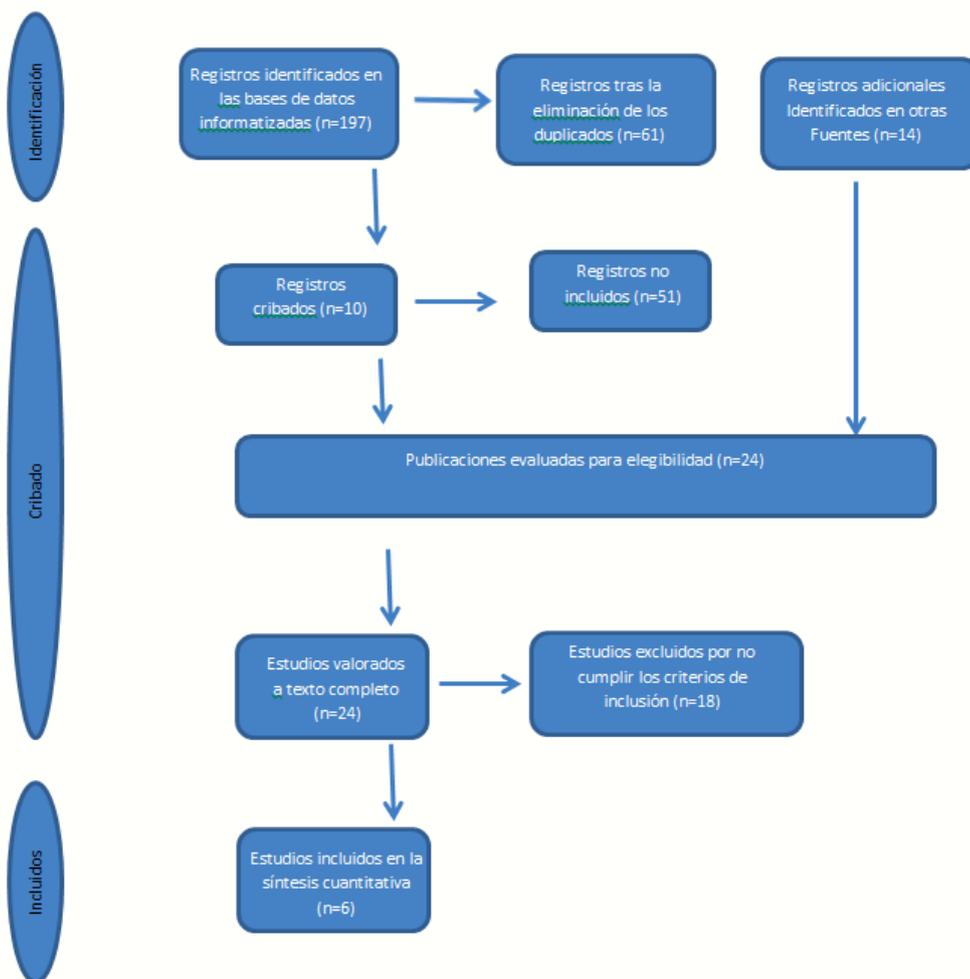


Fig1. Flujograma de la selección de estudios.

4.2. CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS

Todos los estudios incluidos en esta revisión sistemática fueron ECAs. La totalidad de ellos fueron publicados en los últimos 15 años (tabla 1).

El sumatorio total de la muestra inicial de los 6 estudios fue de 274 individuos. Presentando, en términos porcentuales de muestra: Valera Garrido et al. (17) un 12%, Abat et al. (18) un 12%, Abat et al. (19) un 14%, Abat et al. (20) un 23%, Lopez-Royo et al. (21) un 21% y Lopez-Royo et al. (10) un 18%.

En referencia a la edad, los participantes eran mayores de 18 años y menores de 60. Se encuentra una media de edad de 32,46 años.

En referencia al sexo podemos observar (10,17,20) mayor participación masculina.

En referencia a la duración de los síntomas, encontramos dos estudios (19,20) cuyos participantes tenían síntomas desde hace 1 mes, dos estudios (10,21) cuyos participantes tenían síntomas desde hace 3 meses y dos estudios (17,18) cuyos participantes tenían síntomas desde hace 6 meses.

Para mas información consultar Tabla 2. Características de ka muestra.

En relación al protocolo de tratamiento seguido, la mayoría (10,18,19,21) aplicaron un método específicamente desarrollado y con un dispositivo médicamente certificado, (EPI Medicina Avanzada, Barcelona, España), (Directiva 93/42/CEE). Los estudios (17,20) realizaron cambios en la intnsidad de la corriente galvánica y en el número de sesiones. Para mas información consultar Tabla 3. Características de la intervención.

Tabla 1. Características generales de los estudios.

Autor	Año	Diseño
Valera Garrido, F et al. (17)	2010	ECA
Abat, F et al. (18)	2014	ECA
Abat, F et al. (19)	2015	ECA
Abat, F et al. (20)	2016	ECA
Lopez-Royo, MP et al. (21)	2020	ECA
Lopez-Royo, MP et al. (10)	2021	ECA

Leyenda: ECA (ensayo controlado aleatorizado).

Tabla 2. Características de la muestra.

Autor	Tamaño	Edad	Sexo	Duración de los síntomas
Valera Garrido, F et al. (17)	32	18-35	19H-13M	>6 meses
Abat, F et al. (18)	33	≤40	-	>6 meses
Abat, F et al. (19)	40	≤50	-	>4 semanas
Abat, f et al. (20)	64	20-60	51H-13M	>4 semanas
Lopez-Royo, MP et al. (21)	57	18-45	-	>3 meses
Lopez-Royo, MP et al. (10)	48	18-45	42H-6M	>3 meses

Leyenda: Hombres (H) / Mujeres (M)

Tabla 3. Protocolo de la electrolisis percutánea intratisular.

Autor	Intensidad (mA)	Tiempo de descarga (seg)	Nº de punciones	Nº de sesiones
Valera Garrido, F et al. (17)	4-6mA	3 seg	3	5 (1/semana)
Abat, F et al. (18)	3mA	3 seg	3	4 (1/semana)
Abat, F et al. (19)	3mA	3 seg	3	4 (1/semana)
Abat, f et al. (20)	2mA	3 seg	3	5 (1/semana)
Lopez-Royo, MP et al. (21)	3mA	3 seg	3	4 (1/semana)
Lopez-Royo, MP et al. (10)	3mA	3 seg	3	4 (1/semana)

Leyenda: mA (miliamperios), seg (segundos).

4.3. CALIDAD Y RIESGO DE SESGO DE LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES

Se evaluo la calidad y riesgo de sesgo de los estudios mediante la herramienta anteriormente explicada Critical Review Form-Quantitative Studies (15). Todos los estudios presenta una alta puntuación de calidad. Los estudios (17–19,21) obtuvieron 14 puntos sobre 15. Los estudios (10,20) obtuvieron la máxima puntuación. Para mas información, Tabla 4. Evaluación de la calidad. Critical Review Form-Quantitative Studies (15)

Se evaluó el grado de evidencia y el nivel de recomendación de los estudios se evaluó mediante la escala del Centro de Investigación de la Universidad de Oxford para la Medicina Basada en la Evidencia (16) explicada anteriormente. Los estudios (10,20,21) son con diferencia los que tienen mas evidencia y por lo tanto son mas válidos, estos también son los tres mas recientes que se han publicado por lo que podemos observar una vertiente hacia la mejora en la realización de estos a medida que la técnica se va investigando mas. Para mas información observar Tabla 5. Escala de Oxford.

Tabla 4. Evaluación de la calidad. Critical Review Form-Quantitative Studies (15)

ITEMS	Valera Garrido, F et al. (17)	Abat, F et al. (18)	Abat, F et al. (19)	Abat, F et al. (20)	Lopez-Royo, MP et al. (21)	Lopez-Royo, MP et al. (10)
Propósito del estudio	1	1	1	1	1	1
Uso de bibliografía relevante	1	1	1	1	1	1
Diseño del estudio	ECA	ECA	ECA	ECA	ECA	ECA
Descripción de la muestra	1	1	1	1	1	1
Justificación del tamaño de la muestra	1	1	1	1	1	1
Seguimiento de las valoraciones	1	1	1	1	1	1
Medición mediante escalas validadas	1	1	1	1	1	1
Descripción de la intervención	1	1	1	1	1	1
¿Se evitó la contaminación?	1	1	1	1	0	1
¿Se evitó la co-intervención?	0	0	0	1	1	1
Resultados en términos estadísticos	1	1	1	1	1	1
Método de análisis apropiado	1	1	1	1	1	1
¿Se informó la importancia clínica?	1	1	1	1	1	1
¿Se informan los abandonos?	1	1	1	1	1	1
¿Describe limitaciones?	Ausencia de grupo control	Combinar EPI con otra intervención	Ausencia de grupo control	No se incluyen cambios ecográficos al final del estudio.	No es posible el cegamiento de quien realiza la intervención.	Imposible generalizar resultados por el bajo número de mujeres participantes.

Tabla 5. Escala de Oxford.

Autor	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Valera Garrido, F et al. (17)	2b	B
Abat, F et al. (18)	2c	B
Abat, F et al. (19)	1b	A
Abat, F et al. (20)	1a	A
Lopez-Royo, MP et al. (21)	1b	A
Lopez-Royo, MP et al. (10)	1a	A

4.4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES

En relación a los resultados observados en los estudios hemos obtenido datos en relación a la funcionalidad y al dolor de los individuos.

En relación a la funcionalidad los estudios usaban la escala Visa-P o la escala de Victorian Institute os Sport Assessment que permite una clasificación clínica basada en la gravedad sintomática, la capacidad funcional y la capacidad deportiva. Esta escala consta de 8 items, 6 de ellos valoran la funcionalidad en las actividades de la vida diaria y dos de ellos valoran la capacidad deportiva. La puntuación va de 0-100, correspondiendo 100 a un atleta asintomático (22). Todos los estudios pasaron el cuestionario a los participantes al inicio y al final del tratamiento.

El estudio (17) obtuvo una valoración media pre tratamiento de 52,6 puntos y una valoración media post tratamiento de 79,9 puntos lo que supuso una mejora media de 27,3 puntos.

El estudio (18) obtuvo una valoración media pre tratamiento de 50,7 puntos y una valoración media post tratamiento de 81,4 puntos lo que supuso una mejora media de 30,7 puntos.

El estudio (19) obtuvo una valoración media pre tratamiento de 51,2 puntos y una valoración media post tratamiento de 81,9 puntos lo que supuso una mejora media de 30,7 puntos.

El estudio (20) obtuvo una valoración media pre tratamiento de 58,8 puntos y una valoración media post tratamiento de 80,2 puntos lo que supuso una mejora media de 21,4 puntos.

El estudio (21) obtuvo una valoración media pre tratamiento de 57,2 puntos y una valoración media post tratamiento de 78,8 puntos lo que supuso una mejora media de 21 puntos.

El estudio (10) obtuvo una valoración media pre tratamiento de 48,9 puntos y una valoración media post tratamiento de 73,3 puntos lo que supuso una mejora media de 24,4 puntos.

.

En relación al dolor, los estudios utilizaron la escala visual analógica o EVA. Todos los estudios preguntaron a los participantes al inicio y al final del tratamiento.

El estudio (17) obtuvo un dolor inicial de 6,7 puntos y un dolor final de 2,7 puntos lo que supuso una disminución media del dolor de 4 puntos.

El estudio (18) obtuvo un dolor inicial de 7,7 puntos y un dolor final de 3,1 puntos lo que supuso una disminución media del dolor de 4,6 puntos.

El estudio (19) obtuvo un dolor inicial de 6,9 puntos y un dolor final de 3,2 puntos lo que supuso una disminución media del dolor de 3,7 puntos.

El estudio (20) obtuvo un dolor inicial de 7,1 puntos y un dolor final de 3 puntos lo que supuso una disminución media del dolor de 4,1 puntos.

El estudio (21) obtuvo un dolor inicial de 6,5 puntos y un dolor final de 3,2 puntos lo que supuso una disminución media del dolor de 3,3 puntos.

El estudio (10) obtuvo un dolor inicial de 7,2 puntos y un dolor final de 2,9 puntos lo que supuso una disminución media del dolor de 4,3 puntos.

Para mas información consultar tabla 6 Resultados .

Tabla 6. Resultados.

Autor	Visa-P inicial	Visa-P final	Dolor inicial	Dolor final	Valor P
Valera Garrido, F et al. (17)	52,6	79,9 (+27,3)	6,7	2,7 (-4)	p<0.05
Abat, F et al. (18)	50,7	81,4 (+30,7)	7,7	3,1 (-4,6)	p<0.001
Abat, F et al. (19)	51,2	81,9 (+30,7)	6,9	3,2 (-3,7)	p<0.05
Abat, f et al. (20)	58,8	80,2 (+21,4)	7,1	3 (-4,1)	p<0,05
Lopez-Royo, MP et al. (21)	57,2	78,2 (+21)	6,5	3,2 (-3,3)	p<0,05
Lopez-Royo, MP et al. (10)	48,9	73,3 (+24,4)	7,2	2,9 (-4,3)	p<0,1
Resultados	Visa-P inicial<Visa-P final		Dolor inicial>Dolor final		
	$\bar{X} = +25,91$		$\bar{X} = -4$		

Leyenda: \bar{X} (media aritmética)

5. DISCUSIÓN

La tendinopatía rotuliana es una de las lesiones con más prevalencia actualmente en las personas que practican deporte, ya sean profesionales o aficionados. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la eficacia de la electrolysis percutánea intratisular en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana en deportistas o personas físicamente activas. En este estudio se observa una buena consistencia de la validez interna pues se ha puesto de manifiesto la relación entre las herramientas de valoración utilizadas (Visa-P y EVA) y el protocolo de tratamiento con EPI que se ha utilizado. La población de estudio corresponde a sujetos con una media de edad de 32 años (rango de 18 a 60 años) y todos ellos eran deportistas pertenecientes a diferentes deportes, categorías o nivel, por ello viendo la media de edad y las características deportivas podemos pensar que los resultados de este estudio podrían extrapolarse al resto de la población. Por otra parte cabe destacar que la población de este estudio es bastante homogénea lo que proporciona más significación estadística independientemente de si son hombres o mujeres y el deporte que realizan. Los estudios que combinaron electrolysis percutánea intratisular de manera aislada en las sesiones más trabajo domiciliario de ejercicios excéntricos y estiramientos (17–19) obtuvieron una mayor mejora a nivel funcional en las actividades de la vida diaria y de la capacidad deportiva que los participantes de los estudios que solo realizaron electrolysis percutánea intratisular (10,20,21). Esto puede explicarse ya que los ejercicios excéntricos y los estiramientos producen una mejora en la elongación de la unidad mio-tendinosa que como resultado hace que el tendón soporte menos tensión. También aumenta la producción de fibras de colágeno, encargadas de la remodelación del tendón. Esto explicaría el beneficio de aplicarlo tras la electrolysis ya que esta activa los mecanismos de reparación del tendón.

Podemos observar una gran similitud en los resultados obtenidos en todos los estudios (10,17–21), observando un aumento medio de puntuación en la escala Visa-P de 25,91 puntos. Esto supone una mejora media del 48%. A nivel individual, observamos 3 estudios (17–19) con un aumento superior a 27

puntos y otros tres estudios (10,20,21) con un aumento inferior a 25 puntos. Cabe destacar que los tres estudios que obtuvieron mayor mejora realizaron la electrolisis percutánea intratisular de manera aislada en las sesiones pero lo combinaban con trabajo domiciliario de ejercicio excéntrico y estiramientos.

Encontramos bastante similitud en los resultados individuales de cada estudio exceptuando el estudio (19) con una disminución del dolor de casi 5 puntos según la escala EVA. El estudio de Lopez-Royo, MP et al (21) obtuvo la mayor diferencia respecto a la media con un 3,3 sobre 4 (-0,7).

Por otro lado los estudios que solo realizaban la electrolisis (10,20,21) obtuvieron una mejora similar en cuanto a términos de dolor respecto a los estudios que combinaban la electrolisis con trabajo domiciliario de ejercicios excéntricos y estiramientos (17–19).

Todos los estudios (10,17–21) llegaban a la conclusión de que el uso de la electrolisis, ya sea combinado con ejercicio excéntrico y estiramientos o de manera aislada, disminuye la tasa de recidivas de la tendinopatía rotuliana.

También hay que destacar la baja tasa de participación femenina en los estudios, siendo esta una limitación a la hora de generalizar los resultados a la población deportiva en la cual la tasa lesional de mujeres es del 30% (en los estudios la participación femenina es del 20%).

Otra de las limitaciones, a pesar de la alta puntuación de calidad de los estudios incluidos, es el bajo número de artículos incluidos, el número limitado de participantes y el nivel de las pruebas actuales a la hora de valorar la efectividad de la electrolisis de manera objetiva, todo esto hace que se limite la solidez de los resultados. Continuando con esto uno de los mayores problemas encontrados es la escasez de estudios sobre la electrolisis ya que es una técnica relativamente nueva y no extendida en muchos países.

Es muy relevante para la práctica clínica que se siga investigando sobre esta técnica, ya que puede hacer que se aceleren los tiempos de la reparación tisular que es el objetivo de cualquier profesional en el ámbito deportivo. A pesar de que los resultados son muy buenos, también se ha encontrado un porcentaje de sujetos en los estudios que no respondieron bien

a este tratamiento, mas provocado por un rechazo a la técnica por el dolor momentáneo que esta causa o por riesgo de sincope vasovagal por lo que para futuras investigaciones se sugiere la necesidad de desarrollar criterios que identiquen a los pacientes adecuados mas alla de que tengan la lesión.

6. CONCLUSIONES

En conclusión la EPI parece mejorar la sintomatología de los pacientes con tendinopatía rotuliana, mostrando una mejora mayor si se combina la técnica con trabajo activo. Estos resultados apoyan el uso de esta técnica en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana pero es necesario seguir investigando a través de ECAs con buena calidad metodológica.

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tendón normal: anatomía y fisiología - ScienceDirect [Internet]. [citado 24 de febrero de 2024]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286935X09709098>
2. Schünke: Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía:... - Google Académico [Internet]. [citado 24 de febrero de 2024]. Disponible en:
https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Prometheus.%20Texto%20y%20atlas%20de%20anatom%C3%ADa&author=M.%20Sch%C3%BCnke&publication_year=2005
3. Bass E. Tendinopathy: Why the Difference Between Tendinitis and Tendinosis Matters. *Int J Ther Massage Bodyw*. 31 de marzo de 2012;5(1):14-7.
4. Schwartz A, Watson JN, Hutchinson MR. Patellar Tendinopathy. *Sports Health*. septiembre de 2015;7(5):415-20.
5. Augustyn D, Paez A. The effectiveness of intratissue percutaneous electrolysis for the treatment of tendinopathy: a systematic review. *South Afr J Sports Med* [Internet]. 12 de mayo de 2022 [citado 24 de febrero de 2024];34(1). Disponible en:
<https://journals.assaf.org.za/index.php/sajsm/article/view/12754>
6. Rudavsky A, Cook J. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Physiother*. septiembre de 2014;60(3):122-9.
7. Cook JL. Tendinopatía rotuliana. Evaluación y tratamiento.
8. Cabello MA, Martín JM, Marhuenda JVT. Electroterapia práctica: Avances en investigación clínica. Elsevier Health Sciences; 2022. 404 p.
9. López-Royo MP, Ortiz-Lucas M, Gómez-Trullén EM, Herrero P. The Effectiveness of Minimally Invasive Techniques in the Treatment of Patellar Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Evid Based Complement Alternat Med*. 7 de septiembre de 2020;2020:1-16.
10. 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*. mayo de 2021;102(5):967-75.
11. Rodríguez Rivero A, Mayordomo Acevedo R. Revisión sistemática de la eficacia de la electrolisis percutánea en el tratamiento de tendinopatías en la extremidad inferior. *Rev Esp Podol*. julio de 2017;28(2):93-8.

12. Vilchez-Barrera ME, Macías-Socorro DS. Electrólisis percutánea intratisular en la tendinopatía rotuliana: revisión sistemática. *Fisioterapia*. mayo de 2021;43(3):168-78.
13. Sánchez Ibáñez JM. Evolución clínica en el tratamiento de la entesopatía rotuliana crónica mediante electro-estimulación percutánea ecodirigida: estudio de una serie de casos en población deportiva [Internet]. Universidad de León; 2012 [citado 24 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10612/2478>
14. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. The PRISMA statement extension for systematic reviews incorporating network meta-analysis: PRISMA-NMA. *Med Clínica Engl Ed*. septiembre de 2016;147(6):262-6.
15. [quantguide.pdf](#).
16. OCEBM Levels of Evidence [Internet]. [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebm-levels-of-evidence>
17. Valera Garrido JF, Minaya Muñoz FJ, Sánchez Ibáñez JM. Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano. *Trauma*. 2010;21(4):227-36.
18. 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.
19. 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*. abril de 2015;23(4):1046-52.
20. Abat F, Sánchez-Sánchez JL, Martín-Nogueras AM, Calvo-Arenillas JI, Yajeya J, Méndez-Sánchez R, et al. Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *J Exp Orthop*. diciembre de 2016;3(1):34.
21. López-Royo MP, Gómez-Trullén EM, Ortiz-Lucas M, Galán-Díaz RM, Bataller-Cervero AV, Al-Boloushi Z, et al. Comparative study of treatment interventions for patellar tendinopathy: a protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. febrero de 2020;10(2):e034304.
22. Pruna R, Medina D, Rodas G, Artells R. Tendinopatía rotuliana. Modelo de actuación terapéutica en el deporte. *Med Clínica*. agosto de 2013;141(3):119-24.

8. DOCUMENTO DE ORIGINALIDAD

CONFIRMACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO Y DE FIN DE MÁSTER

D/D.º Adrián Belmonte Bravo, con nº de expediente 22344881 estudiante de Máster en Fisioterapia Deportiva Semipresencial.

CONFIRMA que el Trabajo Fin de Máster titulado: EFICACIA DE LA ELECTROLISIS PERCUTANEA INTRATISULAR EN EL TRATAMIENTO DE LA TENDINOPATIA ROTULIANA EN DEPORTISTAS: REVISION SISTEMÁTICA

es fruto exclusivamente de su esfuerzo intelectual, y que no ha empleado para su realización medios ilícitos, ni ha incluido en él material publicado o escrito por otra persona, sin mencionar la correspondiente autoría. En este sentido, confirma específicamente que las fuentes que haya podido emplear para la realización de dicho trabajo, si las hubiera, están correctamente referenciadas en el cuerpo del texto, en forma de cita, y en la bibliografía final.

Así mismo, declaro conocer y aceptar que de acuerdo a la Normativa de la Universidad Europea, el plagio del Trabajo Fin de Grado/Máster entendido como la presentación de un trabajo ajeno o la copia de textos sin citar su procedencia y considerándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación de “suspense” (0) tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, así como la pérdida de la condición de estudiante y la imposibilidad de volver a matricular esta o cualquier otra asignatura durante 6 meses.

Fecha y firma



8 de junio de 2024

ESCUELA DE DOCTORADO E INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

os datos consignados en esta confirmación serán tratados por el responsable del tratamiento, UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.L.U., con la finalidad de gestión del Trabajo Fin de Grado/Máster del titular de los datos. La base para el tratamiento de los datos personales facilitados al amparo de la presente solicitud se encuentra en el desarrollo y ejecución de la relación formalizada con el titular de los mismos, así como en el cumplimiento de obligaciones legales de UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.L.U. y el consentimiento inequívoco del titular de los datos. Los datos facilitados en virtud de la presente solicitud se incluirán en un fichero automatizado y mixto cuyo responsable es UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID, S.L.U., con domicilio en la C/ Tojo s/n, Villaviciosa de Odón. Asimismo, de no manifestar fehacientemente lo contrario, el titular consiente expresamente el tratamiento automatizado total o parcial de dichos datos por el tiempo que sea necesario para cumplir con los fines indicados. El titular de los datos tiene derecho a acceder, rectificar y suprimir los datos, limitar su tratamiento, oponerse al tratamiento y ejercer su derecho a la portabilidad de los datos de carácter personal, todo ello de forma gratuita, tal como se detalla en la información completa sobre protección de datos en el enlace <https://universidadeuropea.es/proteccion-de-datos>.