



ORIGINAL

## Estudio de coste-efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las epicondilalgias

F. Minaya Muñoz<sup>a,\*</sup>, F. Valera Garrido<sup>a</sup>, J.M. Sánchez Ibáñez<sup>b</sup> y F. Medina i Mirapeix<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Fisioterapia MVclinic, Madrid, Hospital Fremap-Majadahonda, Madrid, Facultad de Enfermería y Fisioterapia Salus Infirmerum, UPSA-MAPFRE, Madrid, España

<sup>b</sup> Fisioterapia, CEREDE, Barcelona, España

<sup>c</sup> Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Universidad de Murcia, Murcia, España

Recibido el 21 de febrero de 2012; aceptado el 16 de abril de 2012

Disponible en Internet el 2 de junio de 2012

### PALABRAS CLAVE

Electrolisis;  
Tendinosis;  
Epicondialgia

### KEYWORDS

Electrolysis;  
Tendinosis;  
Epicondylalgia

### Resumen

**Introducción:** La electrólisis percutánea intratisular (EPI®) es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la aplicación de una corriente galvánica de alta intensidad que produce en el tejido blando un proceso inflamatorio local permitiendo la fagocitosis y la reparación del tejido afectado. El objetivo fue analizar el coste-efectividad de la EPI® en las epicondilalgias crónicas. **Material y método:** Estudio de coste-efectividad de un programa de fisioterapia basado en la aplicación semanal de EPI® de forma aislada asociada con carácter domiciliario a ejercicios excéntricos y estiramientos diarios. El coste por proceso se analizó comparándolo con los casos quirúrgicos y el gasto asociado (fisioterapia, cirugía, estancia, baja laboral) y se basó sobre criterios de reducción de la intensidad del dolor.

**Resultados:** Se incluyó a 36 sujetos, 52,8% hombres (47,2% mujeres), con una media de 38 años. El 80,5% de los sujetos alcanzaron la curación tras 4 sesiones de EPI®. El coste por proceso del programa inicial y de seguimiento basado en EPI® es 16 veces inferior que el coste estimado a los casos quirúrgicos.

**Conclusiones:** El programa combinado de EPI® más ejercicios excéntricos y estiramientos constituye un tratamiento con una relación coste-efectividad muy aceptable.

© 2012 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### The clinical and cost-effectiveness of percutaneous electrolysis intratissue (EPI®) in lateral epicondylalgia

#### Abstract

**Introduction:** Percutaneous electrolysis intratissue (EPI®) is a minimally invasive technique that involves the application of a high intensity galvanic current that produces a local inflammatory

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: franminaya@mvclinic.es (F. Minaya Muñoz).

process in the soft tissue, allowing phagocytosis and the reparation of the affected tissue. This study aimed to evaluate the cost-effectiveness of EPI® in chronic lateral epicondylalgia.

**Material and method:** This was a cost-effectiveness study of a physiotherapy program based on the weekly application of EPI® technique alone associated with daily at home eccentric exercises and stretching. Cost per patient was analyzed in comparison to surgical cases and associated cost (physiotherapy, surgery, sick leave) and was based on pain intensity reduction criteria.

**Results:** A total of 36 subjects were included in the study, 52.8% men (47.2% women) with mean age of 38 years. Of these, 80.5% of subjects reached complete response after four sessions of EPI®. The cost per process in the initial program and follow-up based on EPI® is 16 times less than the estimated cost in the group surgery.

**Conclusions:** The combined program of EPI® plus eccentric exercises and stretching is a very acceptable cost-effectiveness treatment.

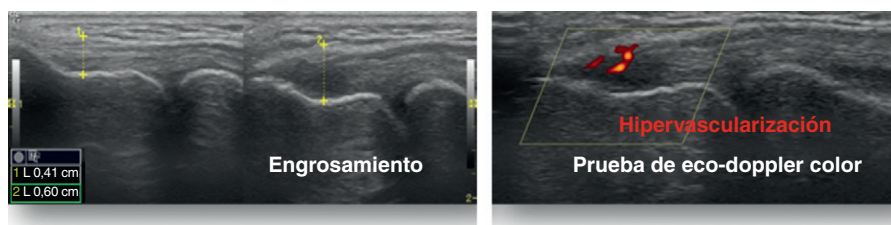
© 2012 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La *epicondilitis* (epicondilalgia o codo de tenis, «*tennis elbow*») se manifiesta clínicamente por dolor en la inserción de la musculatura epicondilea que aumenta con la presión local sobre el epicóndilo lateral, con la extensión activa de la muñeca y por el estiramiento de dicha musculatura. Es una de las lesiones más frecuentes en el codo, que afecta entre el 1-3% de la población, los síntomas generalmente tienen un comienzo insidioso y más raramente de carácter agudo ligado a un proceso traumático<sup>1</sup>. Dos de las principales preocupaciones actuales con respecto a la *epicondilitis* son la revisión del modelo patológico subyacente y los análisis coste-efectividad de sus intervenciones. Respecto de la primera, tradicionalmente se ha definido, diagnosticado y tratado la *epicondilitis* como un proceso inflamatorio de carácter insercional; sin embargo, diversos estudios han demostrado<sup>2,3</sup> que se trata de un proceso degenerativo con roturas microscópicas en el tendón e infiltración de fibroblastos, hiperplasia vascular-hipervascularización y desorganización de las fibras de colágeno, compatible con el concepto de tendinosis. Bales<sup>4</sup> identificó áreas hipovasculares y el mecanismo lesional de fricción del *extensor carpi radialis brevis* (ECRB) (2.º radial) sobre el caputulum en los movimientos de extensión repetidos de la muñeca. En la misma línea, Zeisig<sup>5</sup> demostró la presencia de áreas de hipervascularización en la unión tenoperióstica de la musculatura epicondilea. Por todo ello, el concepto de *epicondilitis* está siendo sustituido por los términos de epicondilalgia, epicondilitis crónica o epicondilitis, refiriéndose a un proceso degenerativo. Este cambio de paradigma está trasladando los abordajes terapéuticos basados en una perspectiva inflamatoria hacia una de carácter degenerativo<sup>6</sup>. Las intervenciones basadas en una perspectiva inflamatoria de la *epicondilitis* se han asociado a cuadros recidivantes y con mal pronóstico<sup>7</sup>. Las revisiones sistemáticas publicadas sobre *epicondilitis* hasta fechas recientes (agosto del 2011) indican que los tratamientos actuales de fisioterapia son poco efectivos a corto plazo, e incluso sin diferencias significativas a largo plazo con la

política de esperar y ver qué pasa «*wait and see*»<sup>8,9</sup>. No obstante, sí que son más efectivos a largo plazo comparados con las infiltraciones con corticoides, con un menor porcentaje de recidivas<sup>10,11</sup>.

En este sentido, la racionalización de los recursos sanitarios y su optimización es una de las cuestiones más importantes para la viabilidad de los sistemas de salud en el mundo occidental. Actualmente, son diversos los modelos utilizados en la evaluación económica de las intervenciones (minimización de costes, coste-efectividad, coste-utilidad, coste-beneficio). En España, hasta el momento no se ha formalizado el uso de las intervenciones sanitarias financiadas por el Sistema Nacional de Salud (SNS) con el coste derivado de la utilización de las mismas. En la *epicondilitis*, el interés por los aspectos económicos de las intervenciones es reciente, y están especialmente asociados a su intervención quirúrgica. Se ha puesto de manifiesto que la duración media tras la intervención quirúrgica de la *epicondilitis* lateral es de 60 días<sup>12</sup> y se ha estimado el gasto asociado en 5.095 € por paciente, por la suma de los costes de la cirugía ambulatoria, la estancia hospitalaria, el tratamiento de fisioterapia postquirúrgico y los costes por baja laboral. Es necesario indicar que son inexistentes los análisis de coste-efectividad de intervenciones basadas en la concepción degenerativa de la *epicondilitis*. Así pues, existe un importante vacío de conocimiento sobre el impacto que pueden tener las terapias cuyo fundamento de intervención se basa en un modelo degenerativo como es la electrólisis percutánea intratisular (EPI®). La EPI® es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la aplicación de una corriente galvánica de alta intensidad a través de una aguja de acupuntura, que produce en el tejido blando un proceso inflamatorio local permitiendo la fagocitosis y la reparación del tejido afectado, que ha demostrado ser efectiva en otros procesos de carácter degenerativo insercionales como las tendinosis del tendón rotuliano<sup>13</sup>. El objetivo de estudio fue realizar un análisis de coste-efectividad de un programa de fisioterapia con EPI® dirigido a pacientes con tendinopatía crónica insercional del tendón conjunto de la musculatura epicondilea.



**Figura 1** Imagen comparativa: codo afectado vs. contralateral (izquierda) y área de hipervascularización en la prueba de eco-Doppler color. Tendón conjunto de musculatura epicondílea (derecha).

## Material y método

### Diseño y participantes

Se realizó un estudio prospectivo para evaluar el coste-efectividad de un programa de intervención para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad en una muestra de sujetos con epicondilitis derivados al Servicio de Fisioterapia MVClinic (Madrid). La muestra fueron todos los pacientes derivados al referido servicio de fisioterapia durante el período de marzo del 2009 a septiembre del 2010 que cumplían los siguientes criterios de inclusión: *a*) diagnóstico médico de *epicondilitis* (o sus sinónimos para definir la misma entidad clínica; epicondilitis, epicondilitis lateral, codo del tenista) con más de 3 meses de evolución desde el inicio de los síntomas y que presentaran cambios degenerativos insercionales en la ecografía musculoesquelética y test positivo en la prueba ortopédica de Cozen o Thomson; *b*) edad comprendida entre los 18 y los 45 años, ya que existe evidencia que indica que las propiedades del tendón y su función se alteran con edades superiores<sup>14,15</sup>, y *c*) haber participado previamente en algún programa de fisioterapia y no haber alcanzado una significativa y mantenida reducción del dolor. Se excluyó a aquellos sujetos con: *a*) diagnóstico médico de cervicoartrosis avanzada en los segmentos C4-C6, por si el dolor que presentara el paciente tuviera un origen cervical; *b*) diagnóstico médico de epicondilitis bilateral con sensibilización central; *c*) cirugías previas en el tendón conjunto de la musculatura epicondílea o con fracturas asociadas; *d*) historia previa de desórdenes reumáticos; *e*) síntomas compatibles con atrapamiento nervioso, y *f*) sujetos a los cuales se les realizó infiltración con corticoides en los 3 meses previos al programa de intervención, ya que existe evidencia que indica que este tipo de tratamiento altera las propiedades del tejido de colágeno e inhibe la respuesta inflamatoria<sup>16,17</sup>.

El fisioterapeuta responsable del paciente evaluó a cada paciente los criterios de elegibilidad durante la primera visita y reclutó a los pacientes elegibles. El criterio de inclusión relativo a la existencia de signos degenerativos se efectuó in situ mediante prueba de ecografía musculoesquelética. Para ello, se empleó el equipo portátil de ecografía Logiq-E de General Electric® con sonda lineal 12L-RS (5-13Mhz). Se evaluó la presencia de signos inflamatorios o degenerativos (inflamación, hipervascularización, engrosamiento o adelgazamiento del tejido, fibrosis, regiones focales hipoeoicas, irregularidad en la cortical, calcificaciones). El tendón sin síntomas

(contralateral) se consideró como control para analizar las alteraciones ecográficas (fig. 1). La prueba ecográfica fue llevada a cabo indistintamente por 2 fisioterapeutas expertos en ecografía musculoesquelética. Ambos utilizaron un protocolo consensuado y testado de evaluación para el tendón de la musculatura epicondílea a partir del *Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines: Elbow*, definido por la *European Society of Musculoskeletal Radiology*<sup>18</sup>. La exploración ecográfica constaba de una secuencia longitudinal desde el origen proximal del tendón hasta el músculo y cortes transversales sobre la cabeza del radio, cuerpo del tendón e inserción en epicóndilo lateral del húmero. Igualmente, se realizó la prueba de eco-Doppler color para analizar la presencia de hipervascularización en la zona, ya que se ha observado «in vivo» que la neovascularización es frecuente en sujetos con dolor en el tendón de la musculatura epicondílea<sup>19</sup> (fig. 1).

### Descripción del programa de intervención

El programa tuvo 2 fases: una primera denominada intervención inicial y otra de seguimiento. El programa de intervención inicial consistió en un tratamiento semanal mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®) combinado con un programa de ejercicios domiciliarios de trabajo excéntrico y estiramientos. El programa se aplicó a cada paciente y todos los fisioterapeutas del centro participantes en el estudio aplicaron el mismo protocolo en el tratamiento. El programa de excéntricos y estiramientos era enseñado por el fisioterapeuta en la primera sesión y supervisado en las sucesivas sesiones. La EPI® se realizó de forma ecoguiada sobre el área clínicamente relevante en la zona insercional de la musculatura epicondílea con una intensidad entre 4-6 mA. 3 s en diferentes abordajes (fig. 2). Para ello, se empleó el equipo EPI® (Cesmar Electromedicina S.L., 08810 Sant Pere de Ribes, Barcelona). De forma previa, todos los sujetos fueron informados del procedimiento y firmaron el consentimiento informado.

El programa de excéntricos fue adaptado de Finestone, Stasinopoulos y Malliaras<sup>20-22</sup> y constaba de un ejercicio con 3 series de un máximo de 10 repeticiones de trabajo excéntrico, 2 veces al día (mañana y tarde), con la máxima carga posible (inicialmente con un kilogramo), en un rango óptimo funcional sin dolor, desde la máxima extensión de muñeca e inclinación radial se realizaba de forma rápida el gesto de descenso (fig. 3B), manteniendo 2 s la posición final, con un descanso



**Figura 2** Aplicación ecoguiada de EPI® sobre tendón de la musculatura epicondilea.

mínimo de 2-3 min entre series, durante las semanas que durara el programa de fisioterapia. La fase concéntrica de vuelta a la posición de inicio se anulaba con la ayuda de la otra mano (fig. 3A). El programa de estiramientos constaba de un ejercicio de estiramiento para la musculatura epicondilea con 3 series de 7 repeticiones 2 veces al día (mañana y tarde) realizado en sedestación con flexión de muñeca y dedos, inclinación cubital y extensión de codo alcanzando el límite de estiramiento sin rebote durante 45 s.

El programa de seguimiento, que se realizó tras la intervención inicial a las 6 semanas, consistió en una entrevista telefónica para evaluar la sintomatología y una visita —a los casos con sintomatología o por solicitud del paciente— para



**Figura 4** Algometría digital sobre el epicóndilo.

reexaminar la estructura del tendón, valorar la pertinencia de una sesión adicional de la EPI® y, si procedía, ejecutarla.

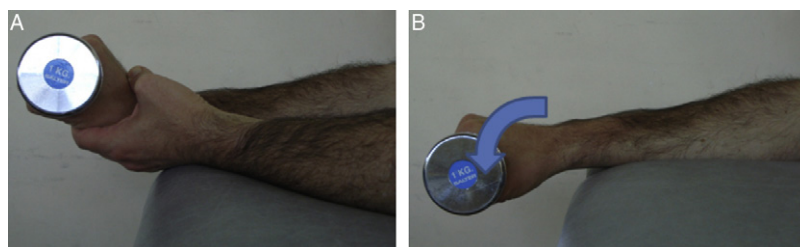
## Mediciones

### Características demográficas y clínicas de los participantes al inicio

Las características demográficas medidas fueron edad (años cumplidos) y sexo. Las características clínicas fueron la presencia de prácticas de riesgo laborales y deportivos (sí/no), ecografía compatible con procesos degenerativos (sí/no), tendón más afectado, duración de los síntomas (semanas), intensidad del dolor (mediante escala analógica visual de 0 a 100mm), valores de presión con algometría digital sobre el epicóndilo lateral del húmero (mediante equipo de algometría digital Sundoo representado en fig. 4), resultado del test de Cozen y del test de Thomson (positivo/negativo) y la función física mediante el cuestionario DASH (*Disabilities of the Arm & Shoulder and Hand*) validado al castellano<sup>23</sup> (de 0 a 100 puntos).

### Estimación de los costes

Se establecieron 3 pasos sucesivos para determinar el coste de la intervención: identificación, cuantificación y valoración. Se calcularon los costes directos de cada sesión terapéutica teniendo en cuenta los materiales utilizados en la realización de la EPI® ecoguiada, los costes de mantenimiento y del tiempo empleado por el equipo de fisioterapeutas para aplicar la EPI® y para la enseñanza y supervisión de los ejercicios domiciliarios.



**Figura 3** Ejercicio con carga excéntrica. A) Fase ascenso. B) Fase descenso.



Se obviaron los costes asociados a la sala de fisioterapia y al personal auxiliar, ya que el tratamiento se aplicó de forma individualizada en la consulta de fisioterapia. La unidad monetaria utilizada para la estimación de los costes fue el euro y se omitieron los costes asociados a desplazamientos y tiempo invertido del paciente.

### Mediciones de la efectividad

La medición de la efectividad del programa de intervención se realizó al término del programa de intervención inicial y tras 6 semanas posteriores al mismo, y se basó sobre criterios de reducción de la intensidad del dolor. Para este objetivo, la efectividad del programa de intervención, en sus 2 fases, se basó en términos de: *a)* el porcentaje de pacientes sin dolor (o inferior a 2) en la escala analógica visual, y *b)* el porcentaje de pacientes a los que no se les reprodujo el dolor durante las pruebas ortopédicas de Cozen y Thomson.

### Análisis estadístico

La introducción, la gestión y el análisis de los datos se han realizado utilizando el programa estadístico SPSS 15.0 para Windows. Se calcularon los estadísticos descriptivos de las características de los participantes y de las principales variables relativas a la efectividad y al coste total del programa, así como la ratio coste-efectividad.

## Resultados

### Características de los participantes

Se incluyó en el estudio a 36 sujetos, 52,8% hombres, con una media  $\pm$  DE de edad de  $38 \pm 6,4$  años. El 88,9% de los sujetos realizaban una actividad laboral con posturas mantenidas o gestos de repetición que afectaban a la musculatura epicondílea (como, por ejemplo; administrativos, fontaneros, camareros o bomberos) y el 75% practicaba algún tipo de deporte con sollicitación mecánica de esta musculatura (p. ej., pádel). El 100% de los sujetos tenían cambios compatibles con un proceso degenerativo del tendón: engrosamiento del mismo y regiones focales hipoecóicas en la parte más profunda del tendón a nivel del epicóndilo lateral. El 16,7% de esos sujetos presentaban hipervascularización. Las pruebas clínicas mostraban que el músculo extensor carpi radialis brevis (2.º radial) era en un 83,3% de los casos el tendón más afectado. La duración de los síntomas tuvo un rango de 4 a 24 meses (media: 9,6 meses). La intensidad media del dolor al inicio fue de 6,2 puntos y los valores de algometría tuvieron una media de 7,9 kg en la presión sobre el epicóndilo lateral. Las pruebas ortopédicas de provocación de la musculatura epicondílea fueron positivas en el 100% de los casos para los test de Cozen y Thomson. La puntuación media  $\pm$  DE obtenida con el cuestionario DASH fue de  $63,4 \pm 9$  puntos. Los ítems que alcanzaron peor puntuación fueron (en una escala de 1 [sin dificultad] a 5 puntos [incapaz]): *abrir un bote apretado o nuevo* con una media de 3,1 puntos, *empujar*

**Tabla 1** Costes del programa según las fases y sus participantes

Programa	Participantes	Coste total	Coste por persona
<i>Fase inicial</i>	36	10.080	280
<i>Fase seguimiento</i>			
Entrevista	36	180	5
Examen	20	800	40
Sesión EPI®	6	360	60
Total		1.340	38,9
<i>Total</i>	-	11.420	308,9

*una puerta pesada* con una media de 3,2 puntos, *llevar un objeto pesado (de más de 5 kg)* con una media de 3,3 puntos y *actividades recreativas (como jugar al tenis)* con una media de 3,6 puntos.

### Efectividad del programa de intervención

Tras 4 sesiones, el 80,5% de los sujetos terminaron el programa de intervención inicial sin dolor (o inferior a 2) en la escala analógica visual, el 86,2% no se les reprodujo el dolor ni en la prueba de Cozen ni en la de Thomson y los valores de algometría se elevaron de forma muy significativa desde los 7,9 kg en la presión sobre el epicóndilo lateral a los 29,3 kg. El análisis de la funcionalidad a través del cuestionario DASH mostró cambios importantes, la puntuación media obtenida en el total de 36 sujetos fue de 37,4 puntos, lo que significa que se obtuvo una mejoría de más del 40% en la capacidad funcional. Ninguno de los sujetos abandonó el tratamiento. En ningún caso aparecieron complicaciones ni reacciones adversas durante la aplicación de la EPI®.

En la fase de seguimiento, tan solo el 16,7% de los casos necesitó de una última sesión de EPI® para abordar algún punto localizado de dolor residual. Tras la misma, esos pacientes no presentaron dolor.

### Costes del programa de intervención

El coste de cada una de sus fases del programa y del total se detalla en la [tabla 1](#). El coste total estimado del programa de intervención inicial fue de 10.080 €. Este coste se derivó de la realización de una media de 4 sesiones de fisioterapia a los 36 participantes en el estudio. Los costes derivados de la fase de seguimiento (1.340 €) fueron ostensiblemente menores que en la fase inicial debido al menor número de participantes en los exámenes y aplicaciones de EPI®. El coste total del programa para los 36 participantes fue de 11.420 € (308,9 € por persona).

### Razón coste-efectividad

La razón coste-efectividad del programa total es de 392,3 € por paciente sin dolor (o inferior a 2) y de 367,1 € por paciente sin dolor reproducido por las pruebas de Cozen

**Tabla 2** Costes, efectividad y razones coste-efectividad del programa y de sus fases

	Fase inicial del programa	Fase de seguimiento del programa	Programa completo
<b>Costes</b>			
Totales	10.080	1.340	11.420
<b>Efectividad</b>			
% pacientes sin dolor (n)	80,5% (29 sujetos)	83,3% (30 sujetos)	
% pacientes que no reproducen dolor prueba ortopédica (n)	86,2% (31 sujetos)	88,9% (32 sujetos)	
<b>Coste-efectividad</b>			
Coste por paciente sin dolor	347,6	44,7	392,3
Coste por paciente que no se le reproduce dolor con prueba ortopédica	325,2	41,9	367,1

y Thomson (tabla 2). Estas ratios serían aun menores si el programa se hubiera limitado a la fase inicial. Los costes del programa de seguimiento fueron ostensiblemente menores.

## Discusión

El énfasis actual sobre el control de los costes por proceso ha puesto en evidencia la necesidad de cuantificar la relación coste-efectividad de las terapias utilizadas. El programa de abordaje a la epicondilalgia analizado en este estudio muestra una aceptable relación coste-efectividad. Los costes por proceso resultantes del programa estudiado difieren notablemente con los costes asociados a la intervención quirúrgica de la epicondilalgia, que se han cifrado en torno a los 5.095 €<sup>12</sup>. En términos comparativos, el coste por proceso del programa basado en la EPI® (308,9 €) es 16 veces inferior que el coste estimado asociado a los casos quirúrgicos —18 veces si se hubiese limitado a la fase inicial—<sup>24</sup>. Los resultados alcanzados permiten inferir que el abordaje mediante intervenciones basadas en una concepción de la tendinopatía como un proceso degenerativo asociado a un proceso de reparación del tendón<sup>25</sup> puede tener una buena relación coste-beneficio. En opinión de algunos profesionales, el abordaje mediante intervenciones de fisioterapia orientadas a provocar un cambio en la biología del tendón del ECRB y un estímulo en su reparación o remodelación son apropiadas en la epicondilalgia crónica, mientras que las dirigidas a disminuir la inflamación no tienen sentido si verdaderamente no se trata de un proceso inflamatorio reactivo<sup>26</sup>.

## Aportaciones al modelo de la tendinopatía

Nuestro estudio aporta evidencia de que las denominadas *epicondilitis* tienen un sustrato de proceso degenerativo. En nuestra serie, en el 83,3% de los casos el tendón del ECRB era el tendón más afectado. Según algunos autores, es este tendón el responsable en gran medida de la clínica que presenta el individuo<sup>4,5</sup>. Otra aportación importante del programa estudiado es la baja presencia de recidivas que aparecieron durante el periodo de seguimiento, si se compara con la frecuencia de recidivas evidenciada en otros

estudios (entre el 34 y el 72%) que utilizaron programas basados en una orientación antiinflamatoria<sup>11</sup>. Es habitual que los pacientes mejoren con estos programas convencionales de fisioterapia y el reposo deportivo, pero cuando vuelven a la actividad deportiva o realizan actividades de igual o más intensidad los síntomas vuelven a estar presentes. En nuestra serie, el seguimiento a 6 semanas no reveló recaídas en el grupo de pacientes, a pesar de que el 75% realizaba algún tipo de actividad deportiva. Tan solo el 16,7% de los casos necesitó de una última sesión de EPI® para abordar algún punto localizado de dolor residual.

El programa de Fisioterapia aplicado a este tipo de pacientes incluía, además de la EPI®, ejercicios de carácter excéntrico y estiramientos de la musculatura implicada con carácter domiciliario. La hipótesis nuestra es que la EPI® estimula la biología del tendón al provocar la fase inflamatoria inicial de reparación del mismo y que la carga mecánica precoz controlada (excéntricos y estiramientos) facilita el proceso de proliferación del tejido de colágeno, mejorando así las propiedades biomecánicas del tendón estimulado. En este sentido, se ha estudiado el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) sobre el tendón de Aquiles de la rata sometido a carga o descarga posterior y las conclusiones indican que a los 14 días en el grupo en descarga desaparecen los efectos del PRP y las propiedades mecánicas del tejido estimulado se reducen a menos de la mitad respecto al tejido sano<sup>27</sup>. Por otra parte, el tipo de ejercicio (carga mecánica) puede desempeñar un papel crucial, según la evidencia disponible el entrenamiento excéntrico parece ser la mejor opción en este tipo de pacientes<sup>20-22,28</sup>. No obstante, la aplicación aislada de ejercicios excéntricos y estiramientos resulta insuficiente para obtener un resultado funcional óptimo<sup>29</sup>. Quizás por ello, otros autores están —como nosotros— proponiendo programas combinados de intervenciones sobre el tendón conjunto de la musculatura epicondilea (p. ej., PRP) y programas de entrenamiento excéntrico y estiramientos<sup>30</sup>. No obstante, aún no se incorporaron al programa de tratamiento otras medidas que, teóricamente, podrían ser útiles para potenciar el proceso de proliferación del colágeno como el ultrasonido o el láser tras conseguir reagudizar el tejido con la EPI®. Más investigaciones serían necesarias para averiguar si la incorporación de este tipo de medidas consigue mejorar los resultados finales.

## Limitaciones del estudio

Nuestros resultados deberían ser interpretados teniendo en cuenta las limitaciones metodológicas de nuestro estudio. Primero, el análisis de costes se limitó a los gastos del centro y omitió los gastos del paciente. No obstante, quizás debido al bajo número de sesiones terapéuticas utilizadas, probablemente su uso contribuiría a incrementar las diferencias con otros programas convencionales que usan mayor número de sesiones. Segundo, hubo una ausencia de un programa de fisioterapia alternativo con el que comparar la relación coste-efectividad hallada. La comparación con intervenciones quirúrgicas se tomó de referencia, pero para mayor generalización, es necesario comprobar que ambas muestras fueran comparables. Tercero, el seguimiento realizado fue relativamente corto. Es necesario realizar un seguimiento más a largo plazo.

## Implicaciones para la práctica clínica

Los estudios de coste-efectividad como el presente deben servir para que las instituciones sanitarias opten por solicitar y demandar este tipo de servicios de fisioterapia. Así también, desde el punto de vista ético, los profesionales deben ofrecer al paciente la atención más eficiente posible. A partir de este momento, la fisioterapia puede ofrecer una opción terapéutica alternativa que por coste y efectividad debe ser considerada.

Aunque los síntomas y los signos que definen la *epicondilitis* son evidentes y su diagnóstico clínico e instrumental claro, existen actualmente más de 40 tratamientos diferentes publicados en la literatura científica<sup>11</sup>. Tal variedad de estrategias de tratamiento sugiere que no existe la opción idónea hasta la fecha y hace necesario establecer algoritmos decisionales e indicadores de calidad en la atención prestada a este tipo de pacientes. Todas estas técnicas consiguen en mayor o menor medida disminuir el dolor y mejorar la función pero fracasan en la reparación del tendón ya que no logran remodelar la estructura o reagudizar el tejido para conseguir una nueva proliferación. Tradicionalmente, se ha atribuido esa posibilidad de reagudizar e incluso romper el tejido de colágeno a determinadas técnicas de terapia manual (como la técnica Cyriax); sin embargo, hoy día podemos afirmar que solo tienen un carácter analgésico<sup>31,32</sup>. De forma similar, las infiltraciones con corticoides conseguirían un efecto analgésico potente (superior a la fisioterapia a corto plazo) pero podrían provocar un mayor deterioro del tejido<sup>16,17</sup>, con un porcentaje de recaídas mayor<sup>10,11</sup>. La solución actual en los procesos crónicos consiste en llegar al tejido degenerado y estimularlo de forma real, este es el mecanismo de acción de técnicas como la electrólisis percutánea intratisular<sup>13,29</sup>, el plasma rico en plaquetas<sup>30</sup> o la radiofrecuencia<sup>33</sup>. En este tipo de tratamientos el éxito en gran medida depende del abordaje ecoguiado. La ecografía musculoesquelética, lejos de un enfoque dirigido al diagnóstico médico, constituye actualmente una herramienta muy importante para el fisioterapeuta, ya que le permite evaluar el tendón, planificar mejor el programa de fisioterapia y monitorizar la evolución del paciente.

## Conclusiones

El programa combinado de EPI® y ejercicios de fortalecimiento excéntrico y estiramiento constituye un tratamiento con una relación coste-efectividad muy aceptable.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Faro F, Wolf JM. Lateral epicondylitis: review and current concepts. *J Hand Surg Am.* 2007;32:1271-9.
2. Jobe FW, Ciccotti MG. Lateral and medial epicondylitis of the elbow. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994;2:1-8.
3. Bishai SK, Plancher KD. The basic science of lateral epicondylitis: update for the future. *Tech Orthop.* 2006;21:250-5.
4. Bales CP, Placzek JD, Malone KJ, Vaupel Z, Arnoczky SP. Microvascular supply of the lateral epicondyle and common extensor origin. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:497-501.
5. Zeisig E, Öhberg L, Alfredson H. Extensor origin vascularity related to pain in patients with tennis elbow. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:659-63.
6. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. A new integrative model of lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med.* 2009;43:252-8.
7. Alvarez-Nemegyei J. Prognostic indicators in lateral epicondylitis: is it possible to predict pain outcomes? *Nat Clin Pract Rheumatol.* 2007;3:138-9.
8. Bisset L, Beller E, Jull G, Brooks P, Darnell R, Vicenzino B. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *BMJ.* 2006;333:939-44.
9. D'Vaz AP, Ostor AJ, Speed CA, Jenner JR, Bradley M, Prevost AT, et al. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford).* 2006;45:566-70.
10. Tonks JH, Pai SK, Murali SR. Steroid injection therapy is the best conservative treatment for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled trial. *Int J Clin Pract.* 2007;61:240-6.
11. Barr S, Cerisola FL, Blanchard V. Effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for lateral epicondylitis: a systematic review. *Physiotherapy.* 2009;95:251-65.
12. Tiempos estándar en incapacidad temporal. Instituto Nacional de Seguridad Social; 2009. Disponible en: [http://www.tt.mtas.es/periodico/seguridadsocial/200907/INCAPACIDAD\\_TEMPORAL\\_2009.pdf](http://www.tt.mtas.es/periodico/seguridadsocial/200907/INCAPACIDAD_TEMPORAL_2009.pdf)
13. Valera F, Minaya F, Sánchez JM. Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano. *Trauma Fund MAPFRE.* 2010;21:227-36.
14. Macaluso A, De Vito G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. *J Appl Physiol.* 2004;91:450-72.
15. Maganaris CN, Narici MV, Reeves ND. In vivo human tendon mechanical properties: effect of resistance training in old age. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2004;4:204-8.
16. Haraldsson BT, Aagaard P, Crafoord-Larsen D, Kjaer M, Magnusson SP. Corticosteroid administration alters the mechanical properties of isolated collagen fascicles in rat-tail tendon. *Scand J Med Sci Sports.* 2009;19:621-6.
17. Halpern AA, Horowitz BG, Nagel DA. Tendon ruptures associated with corticosteroid therapy. *West J Med.* 1977;127:378-82.
18. Beggs J, Bianchi S, Bueno A, Cohen M, Court-Payen M, Grainiger A, et al. ESSR Ultrasound Group Protocols. *Musculoskeletal*

- ultrasound technical guidelines: knee [consultado 25 Jul 2010]. Disponible en: <http://www.essr.org/html/img/pool/knee.pdf>
19. Poltawski L, Jayaram V, Watson T. Measurement issues in the sonographic assessment of tennis elbow. *J Clin Ultrasound*. 2010;38:196-204.
  20. Finestone H, Rabinovitch DL. Tennis elbow no more: practical eccentric and concentric exercises to heal the pain. *Can Fam Physician*. 2008;54:1115-6.
  21. Stasinopoulos D, Stasinopoulou K, Stasinopoulos I, Manias P. Comparison of effects of a home exercise programme and a supervised exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2010;44:579-83.
  22. Malliaras P, Maffulli N, Garau G. Eccentric training programmes in the management of lateral elbow tendinopathy. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1590-6.
  23. Hervás M, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo JL, López P, Martínez I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clin (Barc)*. 2006;127:441-7.
  24. Valera F, Minaya F, Sánchez JM. Estudio de coste-efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las epicondilalgias crónicas. En: X Congreso Nacional SETLA: ponencias y comunicaciones. 2010. p. 75-6.
  25. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum. A pathology model to explain the clinical presentation of load induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43:409-16.
  26. Valera F, Minaya F, Sánchez JM, Martínez R. Mitos y realidades en fisioterapia. Tendinitis vs. tendinosis. En: I Congreso Internacional EPI®: ponencias y comunicaciones. 2011. p. 100-1.
  27. Virchenko O, Aspenberg P. How can one platelet injection after tendon injury lead to a stronger tendon after 4 weeks. Interplay between early regeneration and mechanical stimulation. *Acta Orthop*. 2006;77:806-12.
  28. Croisier JL, Foidart-Dessalle M, Tinant F, Crielaard JM, Forthomme B. An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2007;41:269-75.
  29. Minaya F, Valera F, Sánchez JM. Uso de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en la epicondilalgia crónica: caso clínico. *Fisioter Calid Vida*. 2011;14:13-6.
  30. Thanasis C, Papadimitriou G, Charalambidis C, Paraskevopoulos I, Papanikolaou A. Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis: a randomized controlled clinical trial. *Am J Sports Med*. 2011.
  31. Pohl H. Changes in the structure of collagen distribution in the skin caused by a manual technique. *J Bodyw Mov Ther*. 2010;14:27-34.
  32. Vicenzino B, Cleland JA, Bisset L. Joint manipulation in the management of lateral epicondylalgia: a clinical commentary. *J Man Manip Ther*. 2007;15:50-6.
  33. Lin CL, Lee JS, Su WR, Kuo LC, Tai TW, Jou IM. Clinical and ultrasonographic results of ultrasonographically guided percutaneous radiofrequency lesioning in the treatment of recalcitrant lateral epicondylitis. *Am J Sports Med*. 2011.