



# UNIVERSIDAD DE MURCIA

## FACULTAD DE MEDICINA

Electrólisis percutánea intratisular y calidad de la  
atención en la epicondilalgia crónica

D. Francisco Minaya Muñoz

**2014**

# **ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA INTRATISULAR Y CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN LA EPICONDILALGIA CRÓNICA**

---

**Tesis para optar al grado  
de Doctor por la Universidad de Murcia**

Presentada por:  
**D. Francisco Minaya Muñoz**

Dirigida por:  
**Prof. Dr. D. Francesc Medina i Mirapeix**

Co-dirigida por:  
**Prof. Dr. D. Fermín Valera Garrido**

UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE MEDICINA

Murcia, 2014



## **AGRADECIMIENTOS**

Como los buenos vinos, más de 4 años de maduración para tener un producto final que sin la ayuda, paciencia y empuje de una persona muy especial para mí, mi espejo durante muchos años, D. Fermín Valera Garrido, no hubiera sido posible. Una tesis con “denominación de origen” en Murcia, de la mano del Dr. Francesc Medina i Mirapeix, primero como tutor durante la realización del Máster que me dio acceso al doctorado, y después como co-Director de esta tesis. Su inestimable ayuda, su gran conocimiento de la materia y su entrega e implicación ha hecho que todo esto sea mucho más fácil. Un millón de gracias a ambos.

A D. Francisco Jimeno Serrano, Dña. Pilar Escolar Reina y Dña. Joaquina Montilla Herrador, fisioterapeutas del departamento de fisioterapia de la Universidad de Murcia por su ayuda durante estos años de trabajo.

A todos los fisioterapeutas y otros profesionales de la salud que han colaborado de forma activa para el desarrollo del proyecto.

A todos los pacientes que participaron en los estudios.



***A Isa, mi otra mitad, mi mujer, mi compañera de viaje en este largo trayecto***

***A Alma, con tu inminente llegada los últimos kilómetros han sido más fáciles***

***A mis padres, gracias a ellos todo esto ha sido posible, difícil de agradecer***

***A mi hermana, siempre un ejemplo de superación y esfuerzo en quien reflejarse***

***A mis sobrinos Maialen y Juan, porque en los momentos difíciles han sido capaces de despertar una sonrisa***

***A mis abuelos,***

***Especialmente, a mi abuelo Pascasio, allá donde estés, una gran etapa de mi vida bajo tus ojos***

***A toda mi gente, a lo míos, muchas gracias***



## ABREVIATURAS

EL	Epicondilalgia lateral
SP	Sustancia P
CGRP	Péptido relacionado con el gen de la calcitonina
NKA	Neuroquinina A
ECRB	Extensor carpi radialis brevis
LUCL	Ligamento colateral ulnar lateral ( <i>lateral ulnar collateral ligament</i> )
RCL	Ligamento colateral radial ( <i>radial collateral ligament</i> )
GPC	Guías de práctica clínica
MRI	Imagen por resonancia magnética
CSA	Área de sección transversal
MDC	Sensibilidad a los cambios ( <i>minimum detectable change</i> )
CCI	Coefficiente de correlación interclase
PBE	Práctica Basada en la Evidencia
RS	Revisiones sistemáticas
ECAs	Ensayos clínicos aleatorizados
PRP	Plasma rico en plaquetas
EPI	Electrólisis Percutánea Intratisular





# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	11
Definición.....	13
Fisiopatología y etiopatogenia.....	13
Aspectos clínicos y sociales.....	18
Pruebas diagnósticas en la epicondialgia lateral.....	19
Calidad de la atención prestada en el paciente con epicondialgia lateral.....	24
Amplitud y trabajos de la tesis.....	26
Referencias bibliográficas.....	28
<b>II. RESUMEN GLOBAL</b>	37
Objetivos.....	39
Material y métodos.....	39
Resultados.....	41
Conclusiones.....	43
<b>III. PUBLICACIONES</b>	45
<i>Estudio I:</i> Quality measures for the care of patients with lateral epicondylalgia.....	47
<i>Estudio II:</i> Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis in chronic lateral epicondylitis: short-term and long-term results.....	50
<i>Estudio III:</i> Estudio de coste-efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las epicondialgias.....	53
<b>IV. REFERENCIAS POR ORDEN ALFABÉTICO</b>	55



# **I. INTRODUCCIÓN GENERAL**



"¿Qué sería de la vida si no tuviéramos el valor de intentar algo nuevo?"  
Vincent Van Gogh

## I. INTRODUCCIÓN GENERAL

### Definición

Si revisamos la literatura científica, encontramos que el primer autor que habló de "epicondilitis" fue el médico alemán Runge en 1873<sup>1</sup>.

La *epicondilitis* (epicondilalgia lateral o codo de tenis, "tennis elbow") desde el punto de vista clínico se caracteriza por dolor en la inserción de la musculatura epicondílea que aumenta con la presión local sobre el epicóndilo lateral, con la extensión activa de la muñeca y por el estiramiento de dicha musculatura<sup>2,3,4</sup>. Se produce habitualmente por movimientos repetidos de extensión de muñeca con inclinación radial con el antebrazo en pronación, que ocurren en el curso de diversas actividades profesionales, laborales o deportivas<sup>2,3</sup>. Los síntomas generalmente tienen un comienzo insidioso y más raramente de carácter agudo ligado a un proceso traumático<sup>2,3,4,5</sup>. Sin embargo, los cambios fisiopatológicos que están detrás de este cuadro clínico todavía no parecen estar muy claros, y su manejo por parte de los profesionales sanitarios todavía no ha sido determinado de forma concluyente.

### Fisiopatología y etiopatogenia

Tradicionalmente se ha definido, diagnosticado y tratado la epicondilitis como un proceso inflamatorio de carácter insercional; sin embargo, diversos estudios han demostrado<sup>6,7</sup> que se asocia a 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 (figura 1).

Chen y cols. identificaron una elevada apoptosis celular y muerte celular autofágica<sup>8</sup>; otros autores identificaron en vivo mediante microdiálisis una excesiva concentración de neurotransmisores como el glutamato y neuropéptidos como la sustancia P (SP), el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) y neuroquinina A (NKA), sobre todo, en el tendón del músculo extensor carpi radialis brevis (ECRB)<sup>9</sup>, y un engrosamiento tanto de la cápsula a nivel de la articulación humerorradial como de los ligamentos ligamento colateral ulnar lateral (LUCL), ligamento colateral radial (RCL), ligamento anular<sup>10,11</sup>.

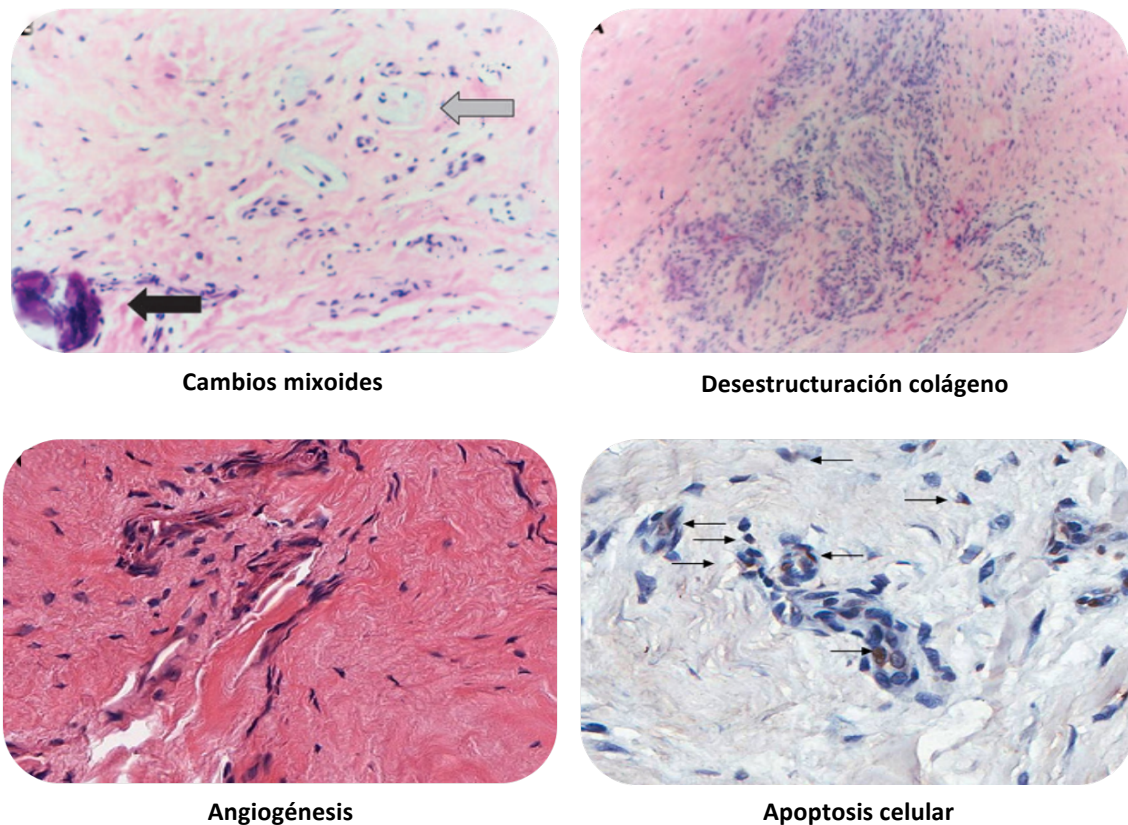


Figura 1. Cambios histopatológicos presentes en una tendinosis del tendón del ECRB (Adaptada de Chen J, Wang A, Xu J, Zheng M. In chronic lateral epicondylitis, apoptosis and autophagic cell death occur in the extensor carpi radialis brevis tendon. J Shoulder Elbow Surg 2010).

Por todo ello, el concepto de epicondilitis está en desuso (al menos en el entorno científico) y está siendo sustituido por los términos de *epicondilalgia lateral*, *epicondilitis crónica* o *epicondilosis* refiriéndose a un proceso degenerativo.

De esta forma, para utilizar la terminología adecuada, en esta tesis se utilizará el término *epicondialgia lateral* (EL).

La EL se describe habitualmente como una lesión por sobreuso (*overuse*), donde la capacidad de reparación del tendón por sí solo no llega a ser suficiente, lo que conduce a cambios microscópicos y macroscópicos del mismo. Sin embargo, existen diversas teorías sobre la etiopatogenia de las lesiones tendinosas.

Algunas de estas teorías hacen referencia a las fuerzas soportadas por el tendón, y otras a los procesos de reparación del mismo. Referente a las primeras, se señalan como factores que influyen en la fuerza que soporta el tendón la carga cíclica secundaria a fuerzas submáximas repetitivas, la sobrecarga del tendón por debilidad muscular y el deterioro viscoelástico que afectará a la capacidad amortiguadora del tendón<sup>12</sup>. Se entiende que la compresión directa puede ser otro mecanismo causal, afectando principalmente a los tendones rotulianos y supraespinoso ya que el tendón es vulnerable a las fuerzas de pinzamiento. Respecto a las teorías sobre los factores que influyen en el proceso de reparación del tendón las más aceptadas actualmente son la *teoría del iceberg*<sup>13</sup> (figura 2), donde la patogénesis de la tendinopatía se refiere como un continuo desde la fisiología del tendón a la presentación clínica del paciente (secuencia de eventos que se puede comparar con un iceberg); y la *teoría de la curación fallida*<sup>14</sup>, teoría que se basa en los cambios patológicos del tendón (cuyo exponente principal son las lesiones colagenolíticas asociadas a un proceso de curación activa, hipervascularización focal y metaplasia del tejido) considerando que las lesiones por sobreuso y por microtraumatismos repetitivos junto a un tiempo de recuperación insuficiente podrían ser los puntos primarios del proceso (figura 3).



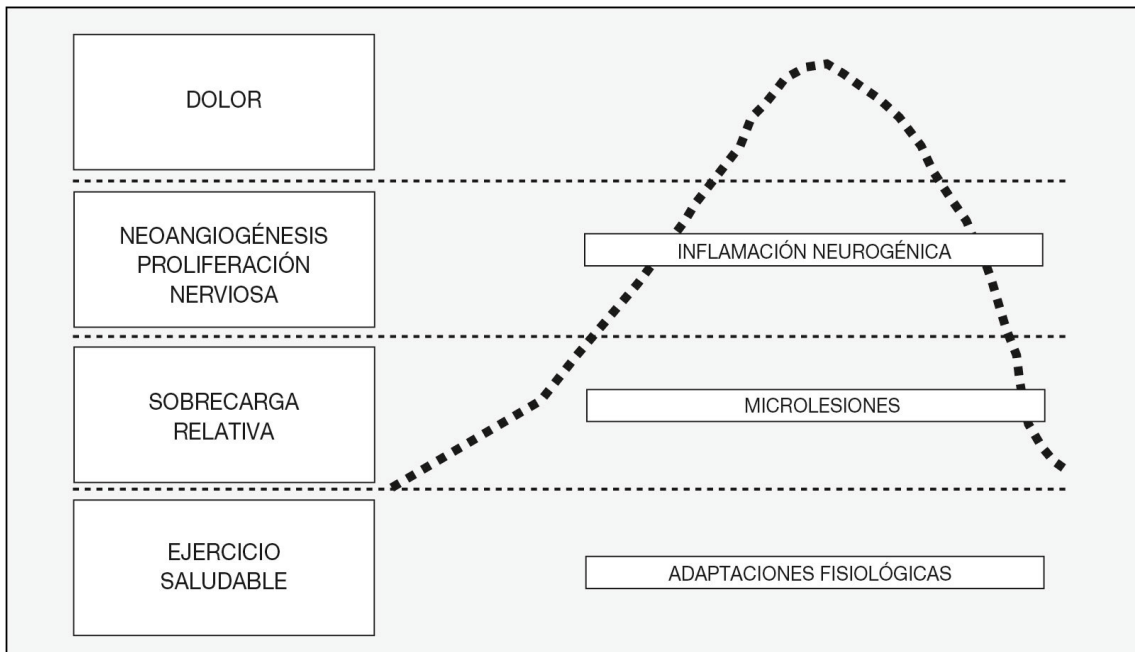


Figura 2. Teoría del iceberg (En: Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F. Fisioterapia Invasiva. Barcelona: Elsevier; 2013. Adaptada de Abate M, Gravare-Silbernagel K, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, Werner S, Paganelli R. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? Arthritis Research & Therapy 2009; 11(3):1-15, con permiso).

Por otro lado, estudios recientes sobre el tendón patelar y el tendón de Aquiles han identificado bajos niveles de carga en áreas profundas del tendón asociadas con cambios compatibles con una tendinopatía<sup>15,16</sup>. Esto sugiere que esas zonas sometidas a poca carga pueden predisponer, a regiones específicas del tendón, a debilidad estructural, haciéndole más susceptible a la sobrecarga. Además, diferentes autores<sup>17,18,19</sup> han argumentado que las tendinopatías de inserción pueden no ser únicamente lesiones producidas por un mecanismo de aumento de la tensión, sino que también pueden estar implicadas fuerzas compresivas y de cizallamiento. Briggs y Elliot identificaron un cizallamiento del ECRB contra la cabeza del radio durante los últimos 15º-20º de extensión de codo<sup>20</sup>; Bunata y cols. observaron que el tendón del ECRB era más vulnerable a contactar y friccionar contra el margen lateral del capítulo durante los movimientos del codo<sup>21</sup>; Bales y cols. identificaron dos áreas anatómicas hipovasculares relacionadas con un mecanismo lesional de fricción del ECRB sobre el

capítulo en los movimientos de extensión repetidos de la muñeca<sup>22</sup> (figura 4); y en un estudio reciente, Tanaka y cols. han observado que la presión de contacto del ECRB contra el capítulo es mayor con el movimiento combinado de extensión-pronación-varo<sup>23</sup>.

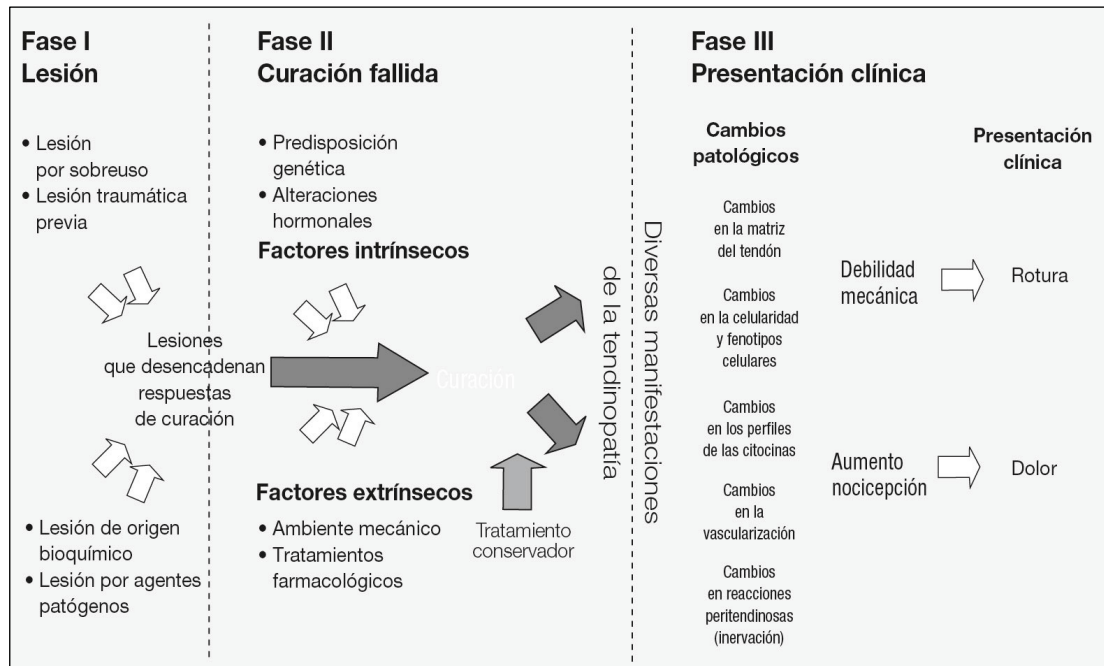


Figura 3. Teoría de la curación fallida (En: Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F. Fisioterapia Invasiva. Barcelona: Elsevier; 2013. Adaptada de Fu SC, Rolf C, Cheuk YC, Lui PP, Chan KM. Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2010 Dec 13; 2:30, con permiso).

Este cambio de paradigma modifica, por lo tanto, el abordaje convencional de este tipo de procesos desde una perspectiva inflamatoria a una nueva de carácter degenerativo<sup>24</sup>.

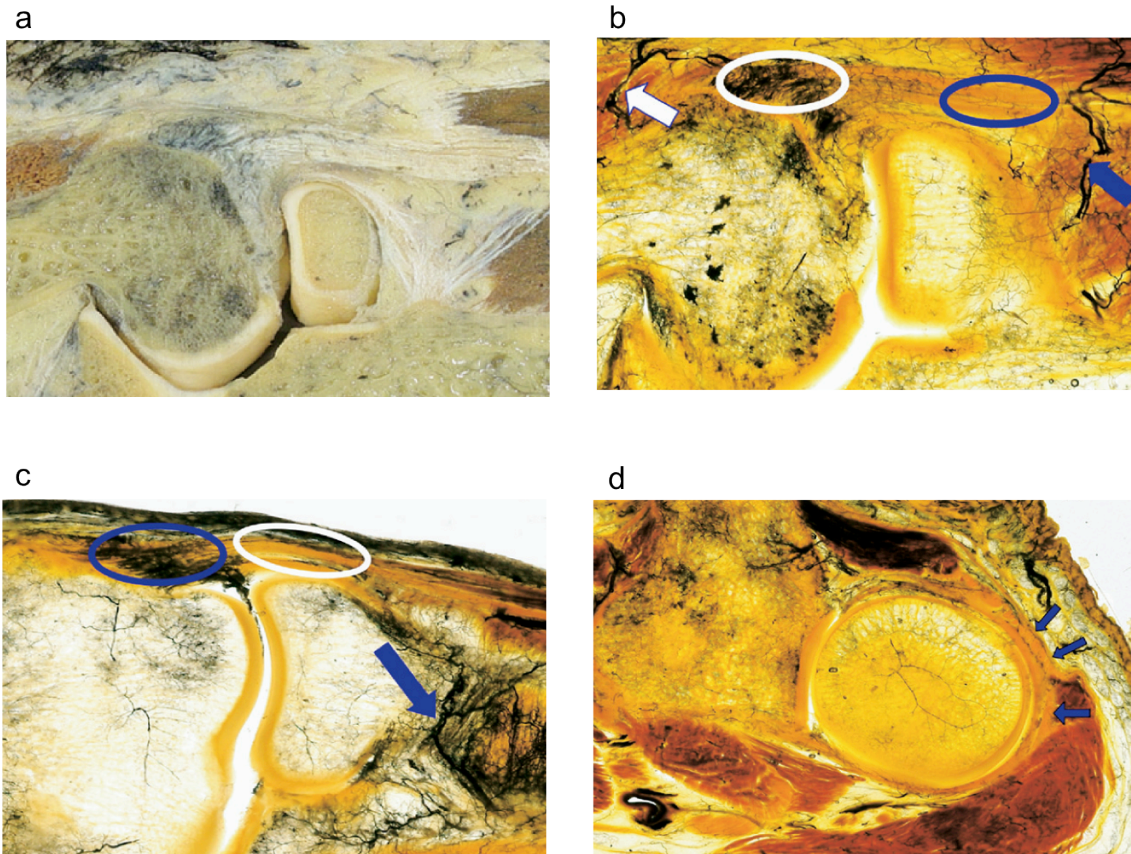


Figura 4. Áreas anatómicas hipovasculares a nivel de la inserción del tendón ECRB. a.- Corte sagital de disección en cadáver; b.- Zona rica vascular en inserción en epicóndilo lateral (*elipse blanca*) y área hipovascular a 2-3 cm distal (*elipse azul*). Se muestran ramas de la arteria colateral radial (*flecha blanca*) y de la arteria radial recurrente (*flecha azul*); c.- Zona rica vascular en inserción en epicóndilo lateral (*elipse azul*) y área hipovascular a 2-3 cm distal (*elipse blanca*). *Flecha*, rama de la arteria radial recurrente; d.- Corte axial que muestra zona hipovascular en región del cuello radial (*flechas*) (Adaptada de 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 Jul-Aug; 16(4): 497-501).

### Aspectos clínicos y sociales

Desde el punto de vista clínico, las denominadas *epicondilitis* suelen ser cuadros rebeldes, fácilmente cronificables y recidivantes que se asocian a un mal pronóstico. Si tenemos en cuenta los ensayos clínicos y las revisiones sistemáticas publicadas sobre epicondilitis hasta fechas recientes (abril de 2013), éstos nos indican que los tratamientos actuales de fisioterapia son poco efectivos a corto plazo, e incluso sin diferencias significativas con la política de esperar y ver qué pasa “*wait and see*” a largo plazo<sup>25,26,27</sup>. No obstante, sí que son más efectivos a largo plazo comparados con

el tratamiento de infiltraciones con corticoesteroides, con un menor porcentaje de recidivas y complicaciones<sup>28,29</sup>.

Desde el punto de vista económico, la EL es una de las lesiones más frecuentes en el codo, siendo la población con riesgo de sufrir esta alteración aquel grupo de trabajadores que realizan trabajos manuales y repetitivos, alcanzando el 15%<sup>5</sup>. Afecta entre el 1-3% de la población general<sup>2,3</sup> y entre el 2% y el 23% entre la población de riesgo. Los más altos índices de prevalencia se han encontrado en individuos entre la cuarta y quinta década de la vida<sup>30,31,1</sup>, en el lado dominante y con la misma prevalencia en mujeres que en hombres<sup>32,1</sup>, contabilizándose de 5 a 7 por cada 1000 visitas al médico de familia<sup>33</sup>. Se sabe además que el 30% de los sujetos que padecen EL tienen una media de 12 semanas de absentismo laboral<sup>30</sup>, con una duración aproximada de 6 a 24 meses y con una elevada tendencia a ser recurrente.

Por todo ello, en las últimas revisiones sistemáticas<sup>29</sup> se recomiendan nuevos ensayos clínicos que den luz a un problema frecuente desde el punto de vista clínico y que lleva asociado un importante coste para la sociedad.

## **Pruebas diagnósticas en la epicondialgia lateral**

### *Pruebas clínicas*

Actualmente no existe un “gold standard” para el diagnóstico clínico del paciente con EL. Habitualmente se recomienda que el diagnóstico clínico y el diagnóstico diferencial de la EL se base, además de en el examen subjetivo, en los hallazgos clínicos encontrados durante el examen físico<sup>34</sup>, como puede ser el dolor que aparece con el movimiento de extensión de muñeca contrarresistencia (test de Cozen). Sin embargo, a día de hoy no hay evidencia científica disponible que haya estudiado la fiabilidad y validez de los diferentes procedimientos y maniobras utilizadas durante dicho examen.

Diferentes autores<sup>34,1,4,35</sup> recomiendan comenzar el examen físico con una evaluación de la columna cervical, del complejo articular del hombro, de la región de

muñeca y mano y del tejido nervioso periférico para descartar cualquier radiculopatía y/o dolor referido desde tejidos de dichas regiones. Después, la palpación sobre el epicóndilo lateral, sobre el tendón conjunto epicondíleo, sobre el origen del músculo ECRB (justo distal y anterior al epicóndilo lateral) y sobre la articulación humero-radial suele despertar dolor. Con mucha frecuencia diferentes test ortopédicos son positivos en pacientes con EL: estos test son el test de Cozen, test de Mill, test de Thomson y Chair Test (test de la silla) (tabla 1)<sup>36</sup>.

<b>Test de Cozen</b>	Con el codo en flexión de 90º, el paciente resiste un movimiento de máxima extensión de muñeca
<b>Test de Mill</b>	Con el codo del paciente en máxima extensión, el examinador lleva pasivamente la muñeca del paciente hacia flexión
<b>Test de Thomson</b>	Desde una posición de 60º de flexión de hombro, máxima extensión de codo, antebrazo en pronación, el paciente resiste un movimiento de extensión de muñeca posicionada en 30º
<b>Chair test</b>	El paciente intenta elevar una silla, de peso moderado, desde su respaldo, con un movimiento de presión manteniendo el codo en extensión y el antebrazo en pronación

Tabla 1. Test ortopédicos utilizados en el diagnóstico clínico de la EL (adaptado de: Yuill EA, Lum G. Lateral epicondylitis and calcific tendonitis in a golfer: a case report and literature review. J Can Chiropr Assoc. 2011 Dec; 55(4): 325-32).

### Pruebas instrumentales

Aunque la EL requiere habitualmente de un diagnóstico clínico, investigaciones recientes indican que algunas modalidades, como son radiología convencional, la ecografía musculoesquelética y la imagen por resonancia magnética (IRM), pueden ser de utilidad para: i.- identificar alteraciones en el tendón en pacientes con EL; ii.- ayudar al clínico en el diagnóstico diferencial con otras entidades que se muestran con una clínica parecida, como son los atrapamientos de troncos nerviosos periféricos (el más frecuente es el atrapamiento del nervio radial a su paso por la arcada del supinador), la inestabilidad rotacional posterolateral, presencia de plica sinovial posterolateral, la enfermedad de Panner, la osteocondritis disecante del capítulo humeral, el síndrome

de sobrecarga radiohumeral, presencia de fracturas y lesiones osteocartilaginosas por impacto, y artritis humerorradial; iii.- ayudar al clínico en cuadros clínicos menos claros o en los que la sintomatología persiste a los tratamientos utilizados<sup>34,37-41</sup>.

La radiología convencional puede ayudar a identificar alteraciones en la estructura del tejido blando como son la presencia de calcificaciones en el tendón conjunto epicondíleo o lesiones intra-articulares<sup>4,34</sup>. No obstante, no se considera como una prueba instrumental de elección para el diagnóstico clínico del paciente con EL<sup>4,34</sup>, a diferencia de la ecografía musculoesquelética y la IRM<sup>34,42</sup>.

El papel de la IRM y la ecografía musculoesquelética en el manejo clínico de la EL y el empleo de dichos medios de imagen para confirmar la alteración en la estructura (sobre todo para valorar la severidad y extensión de la lesión) del tendón conjunto de la musculatura epicondílea se utiliza cada vez con más frecuencia<sup>34,40</sup>.

En relación a la IRM, diferentes estudios han demostrado que la mayoría de los pacientes con diagnóstico clínico de EL presentan cambios estructurales en la imagen, y además que la severidad de estos cambios pueden ser interpretados de forma fiable por diferentes observadores. Sin embargo, lo que no es todavía concluyente es que la severidad de los cambios en IRM se correlacionen con la severidad de la lesión del paciente<sup>43-45,39</sup>.

En relación a la ecografía musculoesquelética, uno de los estudios más relevantes, llevado a cabo por Levin y cols. en pacientes con EL mostró una relación estadísticamente significativa entre los hallazgos clínicos y los signos de cambios ecográficos como son la calcificación intratendinosa, el engrosamiento del tendón, la irregularidad de la cortical ósea, presencia de área focal hipoecoica y heterogeneidad difusa, resultando en una sensibilidad entre 72% y 88% y una especificidad entre 36% y 48.5%<sup>38</sup>. Otros estudios confirman la presencia de áreas focales hipoecoicas en la parte profunda del ECRB y del tendón del extensor común de los dedos, correspondiendo histopatológicamente con una degeneración del tejido colágeno con presencia de proliferación fibroblástica<sup>46,47</sup>.

Por otro lado, diferentes estudios concluyen la importancia de conocer valores cuantitativos de referencia para determinar la alteración en la estructura del tejido. En este sentido, Lee y cols.<sup>48</sup> definieron criterios diagnósticos cuantitativos en pacientes con EL; realizaron una evaluación prospectiva cualitativa utilizando el modo-B y evaluaciones cuantitativas midiendo el grosor y el área de sección transversal (CSA) del tendón conjunto epicondíleo. Los resultados obtenidos indicaron que la evaluación cualitativa tenía una fiabilidad interobservador baja (0.2–0.3) con unos valores de sensibilidad y especificidad de 76.5% y 76.2%, respectivamente, mientras que la evaluación cuantitativa tenía una fiabilidad interobservador buena-excelente (0.6–0.9) al mismo tiempo que permitió determinar como criterios diagnósticos ecográficos en la EL una CSA del tendón conjunto epicondíleo mayor o igual a 32 mm<sup>2</sup> y un engrosamiento de 4.2 mm. En un estudio reciente<sup>49</sup> se valoró la fiabilidad y la sensibilidad a los cambios (*minimum detectable change, MDC*) utilizando diferentes escalas ecográficas que permitieron cuantificar el grado de lesión local (engrosamiento, áreas locales hipoeoicas, disrupción del tejido colágeno y calcificaciones, cada una de estas características cuantificadas en una escala de 4 puntos) y la presencia de hipervascularización (con una escala de 5 puntos) en el tendón conjunto epicondíleo en pacientes con EL (tabla 2).

Grade	Greyscale feature	Power Doppler signal
0	Normal	No signal
1	Only just apparent	Single small signal
2	Visible in less than half of the tendon	Several signals in less than 33% of the tendon
3	Visible in more than half of the tendon	Multiple signals in 33–67% of the tendon
4	n/a	Multiple signals in more than 67% of the tendon

Tabla 2. Escalas de valoración del modo-B y Power Doppler Color (Poltawski L, Ali S, Jayaram V, Watson T. Reliability of sonographic assessment of tendinopathy in tennis elbow. *Skeletal Radiol.* 2012 Jan; 41(1): 83-9).

Los resultados mostraron una fiabilidad interobservador baja y una fiabilidad test-retest moderada-buena en todas las características de las escalas de valoración del modo-B y de Power Doppler Color; en cuanto a la MDC, obtuvo una puntuación total

en el modo-B y en Power Doppler Color de 2.0/12 y 1.1/5, lo que indica que el sistema de evaluación ecográfica descrito puede ser utilizado de forma fiable para cuantificar los hallazgos patológicos en el tendón y el cambio de los mismos a lo largo del tiempo. Se obtuvieron resultados similares en el estudio de fiabilidad intra e interobservador de Krogh y cols.<sup>50</sup>; en el análisis de la fiabilidad intraobservador examinaron en dos ocasiones el engrosamiento del tendón conjunto epicondíleo en 20 codos derechos de 20 sujetos sanos con un intervalo de 7 a 12 días, obteniendo una fiabilidad intraobservador buena-excelente (Coeficiente de correlación interclase – CCI - del engrosamiento en un rango de 0.76 a 0.81); en el análisis de la fiabilidad interobservador examinaron el engrosamiento del tendón, el Power Doppler Color o alteraciones de la cortical ósea, en 18 codos derechos de 9 sujetos sanos y de 9 pacientes con EL, obteniendo una fiabilidad inter-observador buena-excelente (CCI del engrosamiento con un rango de 0.45 a 0.65; CCI del Power Doppler Color fue 0.93, y el CCI de las alteraciones óseas fue de 1).

En este contexto, la ecografía musculoesquelética ha sido utilizada como prueba instrumental durante la valoración de los pacientes con EL y como variable de resultado en varios de los trabajos que componen esta tesis. Se considera una herramienta inherente al proceso de atención en fisioterapia y facilita la toma de decisiones al fisioterapeuta dentro de su ejercicio autónomo tanto en la evaluación, como en el diagnóstico de fisioterapia, la planificación, la intervención terapéutica y la reevaluación<sup>51-56</sup>.

### *Tratamientos actuales*

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, con poca evidencia disponible a favor de una estrategia de elección en pacientes con EL.

Las últimas revisiones sistemáticas indican que la falta de efectividad de las diferentes opciones terapéuticas puede ser debida a la falta de consenso en cuanto a



la etiopatogenia y fisiopatología de este cuadro clínico<sup>4,29,57,58</sup>. Desde el punto de vista del tratamiento conservador, aunque un enfoque de “wait & see” es considerado una opción terapéutica apropiada, la fisioterapia ha demostrado ser un tratamiento de primera línea (*first-line therapy*) efectivo. Las infiltraciones de corticoesteroides se llevan utilizando desde los años 50, provocando una alivio importante del dolor a corto plazo (superior a la fisioterapia) pero podrían provocar un mayor deterioro del tejido<sup>59,60</sup> con un porcentaje de recaídas mayor<sup>28,50</sup>; y en la última revisión sistemática y meta-análisis acerca de los diferentes tratamientos de inyección en pacientes con EL se recomienda cierta cautela en las recomendaciones terapéuticas realizadas en la atención prestada en los pacientes<sup>50</sup>. En aquellos casos en los cuales los abordajes conservadores han fracasado, la cirugía ha demostrado ser una opción efectiva y segura para aliviar el dolor y normalizar la función del paciente<sup>4,29,57,58,61</sup>.

### **Calidad de la atención prestada en el paciente con epicondialgia lateral**

La variedad de estrategias de tratamiento que se describen en la literatura científica 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.

La elevada variabilidad clínica y baja efectividad de los tratamientos actuales para la EL, junto con su alta incidencia y prevalencia, hacen que repercuta tanto en la adecuada utilización de los recursos sanitarios como en la calidad de vida de los que lo padecen. Teniendo en cuenta esto, el correcto manejo de la epicondialgia, así como de otros tipos de alteraciones musculoesqueléticas, está llamado a convertirse en un objetivo prioritario para la gestión de la calidad en los sistemas de salud. Así, desde el modelo de la Práctica Basada en la Evidencia (PBE) mejorar la Calidad de la atención prestada significa reducir la variabilidad en la atención a los pacientes. Si bien la toma de decisiones, tanto en lo que respecta al diagnóstico como al tratamiento más adecuado, supone un alto grado de incertidumbre, no siempre está justificada la variabilidad ante situaciones similares en cuanto a las características del paciente, del

trastorno y las características del entorno ambiental y sociocultural en el que se produce.

Si se pretende comparar entre sí diferentes procedimientos es imprescindible medir los efectos que producen, para llegar a conclusiones válidas y fiables. Si la comparación entre los resultados de diferentes medicamentos o la evaluación de diferentes técnicas de fisioterapia parecen utilizar ya una metodología bien definida, que permite adoptar decisiones basadas en estudios situadas en los primeros niveles de las escalas de evidencia científica, por el contrario, en la gestión de las organizaciones sanitarias es imposible aleatorizar las características de los pacientes y del entorno en el que se presta la atención, a la hora de comparar los resultados entre distintas organizaciones o proveedores de servicios sanitarios como el médico o el fisioterapeuta.

En relación a este tema se han ido desarrollando una serie de iniciativas en un número creciente de países, incluyendo una atención específica por parte de la OMS, de entre las que destacan la elaboración de Guías de práctica clínica (GPC) y otras herramientas de diseño de procesos asistenciales para ayudar a la comprensión y control de este problema por parte de los profesionales sanitarios.

Uno de los enfoques necesarios para la mejora de la calidad asistencial y, en todo caso, complementario al desarrollo de GPC, es la elaboración y utilización de sistemas de indicadores para monitorizar la implementación efectiva de una práctica clínica correcta, con el objetivo de identificar problemas y situaciones susceptibles de mejora, y controlar el efecto de las eventuales intervenciones. Este enfoque alternativo para gestionar la calidad en el manejo del dolor está siendo desarrollado por el grupo de investigación liderado por el Prof. Saturno de la Universidad de Murcia (Plataforma SinDOLOR, 2011). En este caso, se están construyendo indicadores para múltiples cuadros clínicos que cursan con dolor, tanto agudo como crónico, basados en aquellos aspectos estructurales y de proceso de cuya influencia en el control del dolor haya suficiente evidencia científica. La fuente de localización de dichos aspectos está siendo las GPC basadas en la evidencia actualmente existente<sup>62,63</sup>.

A pesar de la magnitud del problema de la EL y de su importancia clínica y económica, no existen aún GPC para su manejo interdisciplinar. No obstante, existen múltiples revisiones sistemáticas (RS) y ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) sobre el manejo de la epicondilalgia empleando diversos medios físicos, tales como la terapia manual<sup>64,65</sup>, el láser<sup>66,67</sup>, el trabajo excéntrico<sup>68,69</sup>; medios farmacológicos como los antiinflamatorios no esteroideos (AINES)<sup>70,71</sup> y las infiltraciones con corticoesteroides<sup>72-77</sup>; otras opciones terapéuticas como el plasma rico en plaquetas (PRP)<sup>78-80</sup>; o incluso, medidas quirúrgicas<sup>58,61,81,82</sup>. Una de las conclusiones de las RS es la necesidad de más estudios que permitan evaluar la efectividad de nuevas opciones terapéuticas en pacientes con EL. En este sentido la fisioterapia ha desarrollado nuevas técnicas dirigidas a la atención de estos pacientes, como es la Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®)\*, técnica que ya ha demostrado su efectividad en otras disfunciones del sistema neuromusculoesquelético<sup>83,84</sup>.

En el proyecto de la Universidad de Murcia sobre elaboración de indicadores del manejo del dolor a partir de las GPC existentes, referido anteriormente, se ha excluido el manejo de la EL por carecer de GPC publicadas. Esta posición y la existencia de RS sobre la EL son el punto de partida de la tesis cuyos objetivos y desarrollo se expone a continuación.

### **Amplitud y trabajos de la tesis**

Teniendo en cuenta la variabilidad en el tratamiento de los pacientes que presentan EL, las conclusiones de la más recientes RS, y, por consiguiente, la importancia del desarrollo de nuevos abordajes terapéuticos que mejoren la atención prestada a este tipo de pacientes, esta tesis se centrará en crear indicadores basados en las RS y ECAs, en evaluar la calidad prestada y en demostrar la efectividad de nuevas opciones de tratamiento que puedan mejorar la calidad de la atención prestada a los pacientes con EL.

*\* El uso de la marca registrada EPI® se ha realizado con fines meramente descriptivos y no comerciales.*

Los objetivos generales de esta tesis son los siguientes:

1. Desarrollar y evaluar indicadores de calidad fiables, validos y útiles que puedan utilizarse para valorar la calidad de los procesos de evaluación, de educación y de tratamiento de los pacientes con EL, y valorar la fiabilidad inter e intraobservador de los indicadores resultantes en un grupo de pacientes.
2. Evaluar la efectividad de una nueva opción terapéutica de fisioterapia, la técnica Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®), para los pacientes con EL, valorar los cambios clínicos y ecográficos a corto, medio y largo plazo; y determinar la relación de coste-efectividad de dicho tratamiento en pacientes con EL.

En la primera parte de esta tesis se desarrollan y se evalúan indicadores de calidad basados en la evidencia científica disponible en las RS y ECAs sobre la EL, aspecto muy importante para valorar la calidad del proceso de evaluación, de educación y de tratamiento de los pacientes con EL. Por otro lado, se evalúan la adecuación de dichos indicadores en la práctica clínica diaria (ver *Estudio I*).

La segunda parte describe un estudio clínico que evalúa la efectividad de una nueva opción terapéutica de fisioterapia, la técnica Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®), para los pacientes con EL. Se valoran tanto los cambios clínicos como ecográficos a corto, medio y largo plazo (ver *Estudio II*). Además, el estudio proporciona información sobre la relación coste-efectividad de dicho tratamiento en pacientes con EL. El coste por proceso se analiza comparándolo con los casos quirúrgicos y el gasto asociado (fisioterapia, cirugía, estancia, baja laboral) (ver *Estudio III*).

## **Referencias bibliográficas**

1. Van Hofwegen C, Baker CL 3rd, Baker CL Jr. Epicondylitis in the athlete's elbow. *Clin Sports Med.* 2010; 29(4):577–97.
2. Faro F, Wolf JM. Lateral epicondylitis: review and current concepts. *J Hand Surg [Am].* 2007; 32:1271–1279.
3. Scher DL, Wolf JM, Owens BD. Lateral Epicondylitis. *Orthopedics* 2009; 32(4): 276-282.
4. Longo UG, Franceschetti E, Rizzello G, Petrillo S, Denaro V. Elbow tendinopathy. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012 Sep 10; 2(2): 115-20.
5. Ranney D, Wells R, Moore A. Upper limb musculoskeletal disorders in highly repetitive industries: precise anatomical physical findings. *Ergonomics* 1995; 38: 1408-23.
6. Jobe FW, Ciccotti MG. Lateral and medial epicondylitis of the elbow. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994; 2:1–8.
7. Bishai SK, Plancher KD. The basic science of lateral epicondylosis: update for the future. *Tech Orthop.* 2006; 21:250–255.
8. Chen J, Wang A, Xu J, Zheng M. In chronic lateral epicondylitis, apoptosis and autophagic cell death occur in the extensor carpi radialis brevis tendon. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Apr; 19:355362.
9. Smith J, Wright A. The effect of selective blockade of myelinated afferent neurons on mechanical hyperalgesia in lateral epicondylalgia. *The Pain Clinic* 1993; 6:9–16.
10. Sasaki K, Tamakawa M, Onda K, Iba K, Sonoda T, Yamashita T, Wada T. The detection of the capsular tear at the undersurface of the extensor carpi radialis brevis tendon in chronic tennis elbow: the value MRI and CTA. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Apr; 20, 420-425.
11. Dzugan SS, Savoie FH 3rd, Field LD, O'Brien MJ, You Z. Acute radial ulno-humeral ligament injury in patients with chronic lateral epicondylitis: an observational report. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012 Dec; 21(12): 1651-5.
12. Kannus P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports. *Scand J Med Sci Sports.* 1997 Apr; 7(2): 78-85.

13. Abate M, Gravare-Silbernagel K, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, Werner S, Paganelli R. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Research & Therapy* 2009; 11(3):1-15.
14. Fu SC, Rolf C, Cheuk YC, Lui PP, Chan KM. Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2010 Dec 13; 2:30.
15. Almekinders LC et al. Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy. *KNEE SURG SPORTS TRAUMATOL ARTHROSC* 2002; 10:2–5.
16. Lyman J et al. Strain behaviour of the distal Achilles tendon: implications for insertional achilles tendinopathy. *Am J Sport Med* 2004; 32:457–61.
17. Hamilton B, Purdam C. Patellar tendinosis as an adaptive process: a new hypothesis. *Br J Sports Med* 2004; 38:758–61.
18. Benjamin M, Toumi H, Ralphs JR, et al. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load. *J Anat* 2006; 208:471–90.
19. Cook J, Vicenzino B. Exercise for the treatment of Tendinopathy. Kibler W, ed. *OKU Sports Medicine 4*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rosemont, Illinois, USA. 2009:313–18.
20. Briggs CA, Elliott BG. Lateral epicondylitis. A review of structures associated with tennis elbow. *Anat Clin*. 1985;7(3):149-53.
21. Bunata RE, Brown DS, Capelo R. Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Sep; 89(9): 1955-63.
22. 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 Jul-Aug; 16(4): 497-501.
23. Tanaka Y, Aoki M, Izumi T, Wada T, Fujimiya M, Yamashita T. Effect of elbow and forearm position on contact pressure between the extensor origin and the lateral side of the capitellum. *J Hand Surg Am*. 2011 Jan; 36(1): 81-8.
24. Coombes, BK, Bisset, L, Vicenzino, B. A new integrative model of lateral epicondylalgia. *Br. J. Sports. Med*. 2009; 43: 252-258.

25. Bisset L, Beller E, Jull G, et al. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *BMJ*. 2006; 333:939–944.
26. D’Vaz AP, Ostor AJ, Speed CA, et al. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)* 2006; 45:566–570.
27. Radpasand, M. Combination of Manipulation, Exercise, and Physical Therapy for the Treatment of a 57-Year-Old Woman With Lateral Epicondylitis. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2009; 32 (2): 166-172.
28. 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; 61:240–246.
29. Barr S, Cerisola FL, Blanchard V. Effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for lateral epicondylitis: a systematic review. *Physiotherapy*. 2009 Dec; 95(4): 251-65.
30. Verhaar JA. Tennis elbow. Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects. *Int Orthop*. 1994 Oct; 18: 263-7.
31. Leclerc A, Landre MF, Chastang JF, Niedhammer I, Roquelaure Y. Upper-limb disorders in repetitive work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. 2001 Aug; 27: 268-278.
32. Shiri R, Viikari Juntura E, Varonen H, Heliovaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *American Journal of Epidemiology*. 2006 Dec; 164: 1065-74.
33. Assendelft WJ, Hay EM, Adshead R, Bouter LM. Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview. *Br J Gen Pract*. 1996 Apr; 46: 209-16.
34. Kotnis NA, Chiavaras MM, Harish S. Lateral epicondylitis and beyond: imaging of lateral elbow pain with clinical-radiologic correlation. *Skeletal Radiol*. 2012 Apr; 41(4): 369-86.
35. Chourasia AO, Buhr KA, Rabago DP, Kijowski R, Lee KS, Ryan MP, Grettie-Belling JM, Sesto ME. Relationships between biomechanics, tendon pathology, and function in individuals with lateral epicondylitis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013 Jun; 43(6):368-78.

36. Yuill EA, Lum G. Lateral epicondylitis and calcific tendonitis in a golfer: a case report and literature review. *J Can Chiropr Assoc*. 2011 Dec; 55(4): 325-32.
37. Bredella MA, Tirman PF, Fritz RC, et al. MR imaging findings of lateral ulnar collateral ligament abnormalities in patients with lateral epicondylitis. *AJR* 1999; 173:1379–1382.
38. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, et al. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology* 2005; 237:230–234.
39. Walton MJ, Mackie K, Fallon M, Butler R, Breidahl W, Zheng MH, Wang A. The reliability and validity of magnetic resonance imaging in the assessment of chronic lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am*. 2011 Mar;36(3):475-9.
40. Chiang YP, Hsieh SF, Lew HL. The role of ultrasonography in the differential diagnosis and treatment of tennis elbow. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012 Jan; 91(1): 94-5.
41. Laban MM, Pai R. Lateral Epicondylitis of the Elbow Use of Magnetic Resonance Imaging in Predicting Clinical Recovery. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013 Jul 27.
42. Konin GP, Nazarian LN, Walz DM. US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. *Radiographics*. 2013 Jul; 33(4): E125-47.
43. Pasternack I, Tuovinen EM, Lohman M, Vehmas T, Malmivaara A. MR findings in humeral epicondylitis. A systematic review. *Acta Radiol* 2001; 42:434–440.
44. Savnik A, Jensen B, Nørregaard J, Egund N, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Magnetic resonance imaging in the evaluation of treatment response of lateral epicondylitis of the elbow. *Eur Radiol*. 2004 Jun;14(6):964-9.
45. Van Kollenburg JA, Brouwer KM, Jupiter JB, Ring D. Magnetic resonance imaging signal abnormalities in enthesopathy of the extensor carpi radialis longus origin. *J Hand Surg* 2009;34A:1094–1098.
46. Connell D, Burke F, Coombes P, McNealy S, Freeman D, Pryde D, et al. Sonographic examination of lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 777-82.
47. Poltawski L, Jayaram V, Watson T. Measurement issues in the sonographic assessment of tennis elbow. *J Clin Ultrasound*. 2010 May; 38(4): 196-204.
48. Lee MH, Cha JG, Jin W, Kim BS, Park JS, Lee HK, Hong HS. Utility of sonographic measurement of the common tensor tendon in patients with lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol*. 2011 Jun; 196(6): 1363-7.



49. Poltawski L, Ali S, Jayaram V, Watson T. Reliability of sonographic assessment of tendinopathy in tennis elbow. *Skeletal Radiol.* 2012 Jan; 41(1): 83-9.
50. Krogh TP, Fredberg U, Christensen R, Stengaard-Pedersen K, Ellingsen T. Ultrasonographic Assessment of Tendon Thickness, Doppler Activity and Bony Spurs of the Elbow in Patients with Lateral Epicondylitis and Healthy Subjects: A Reliability and Agreement Study. *Ultraschall Med.* 2013 Jul 16.
51. World Confederation for Physical Therapy. WCPT guideline for the development of a system of legislation/regulation/recognition of physical therapists. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/guidelines/regulation-legislation](http://www.wcpt.org/guidelines/regulation-legislation) (Access date 22 September 2011).
52. World Confederation for Physical Therapy. Policy Statement: Regulation of the physical therapy profession. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/policy/ps-regulation](http://www.wcpt.org/policy/ps-regulation) (Access date 22 September 2011).
53. World Confederation for Physical Therapy. Ethical principles. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/ethical-principles](http://www.wcpt.org/ethical-principles) (Access date 22 September 2011).
54. World Confederation for Physical Therapy. Policy statement: Ethical responsibilities of physical therapists and WCPT members. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/policy/ps-ethicalresponsibilities](http://www.wcpt.org/policy/ps-ethicalresponsibilities) (Access date 22 September 2011).
55. World Confederation for Physical Therapy. Policy Statement: Direct access and patient/client self-referral to physical therapy. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/policy/ps-direct-access](http://www.wcpt.org/policy/ps-direct-access) (Access date 22 September 2011).
56. World Health Organization. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948. Geneva, Switzerland: WHO; 1948.
57. Waseem M, Nuhmani S, Ram CS, Sachin Y. Lateral epicondylitis: a review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2012; 25(2): 131-42.
58. Behrens SB, Deren ME, Matson AP, Bruce B, Green A. A review of modern management of lateral epicondylitis. *Phys Sportsmed.* 2012 May; 40(2): 34-40.
59. Halpern AA, Horowitz BG, Nagel DA. Tendon ruptures associated with corticosteroid therapy. *West J Med.* 1977; 127: 378-82.

60. Haraldsson BT, Aagaard P, Crafoord-Larsen D, Kjaer M, Magnusson SP. Corticosteroid administration alters the mechanical properties of isolated collagen fascicles in rat-tail tendón. *Scand J Med Sci Sports*. 2009; 19: 621-6.
61. Buchbinder R, Johnston RV, Barnsley L, Assendelft WJ, Bell SN, Smidt N. Surgery for lateral elbow pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Mar 16; (3): CD003525.
62. Airaksinen O, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* (2006) 15 (Suppl. 2): S192–S300.
63. Carcia CR, et al. Achilles Tendinopathy: Clinical Practice Guidelines. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(9): A1-A26.
64. Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, Wright A. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia producer uniquely characteristic hypoalgesia. *Manual Therapy*. 2001; 6:203-12.
65. Aguilera Eguia R.A. Terapia manual en epicondialgia lateral (revisión sistemática). *Rev Soc Esp Dolor*. 2009; 16(2): 112-115.
66. Bjordal J.M, Lopes-Martin RAB, Iversen VV. A Randomised Controlled Trial of Low Level Laser Therapy for Activated Achilles Tendonitis with Microdialysis Measurement of Peritendinous Prostaglandin E2 concentrations. *Br J Sports Med* 2006; 40, 76-80.
67. Steve T, Munn J, McDonough S, Hurley D, Basford J, Baxter D. Low Level Laser treatment of tendinopathy: a Systematic Review with Meta-Analysis. *Photomedicine and Laser Surgery* (2010) 28, 1, 3-16.
68. Woodley BL, et al. Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. *Br J Sports Med* 2007; 41:188–199.
69. Söderberg J, et al. Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized-controlled trial. *Scand J Med Sci Sports* 2011, Apr 18.
70. Green S, Buchbinder R, Barnsley L, Hall S, White M, Smidt N, Assendelft W. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; (2): CD003686.
71. Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Jul; 466(7): 1539-54.

72. Gaujoux-Viala C, Dougados M, Gossec L. Efficacy and safety of steroid injections for shoulder and elbow tendonitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Rheum Dis* 2009; 68:1843–1849.
73. Kongsgaard M, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports* 2009; 19: 790–802.
74. Wan Nar Wong M, Ting Lui W, Chuen Fu S, Kwong Man Lee K. The effect of glucocorticoids on tendon cell viability in human tendon explants. *Acta Orthopaedica* 2009; 80 (3): 363–367.
75. Coombes B, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a Systematic Review of randomised controlled trials. *Lancet* 2010; 376: 1751–67.
76. Saccomanni B. Corticosteroid injection for tennis elbow or lateral epicondylitis: a review of the literature. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2010; 3:38–40.
77. Hart L. Corticosteroid and other injections in the management of tendinopathies: a review. *Clin J Sport Med*. 2011 Nov; 21(6): 540-1.
78. Rabago D, Best TM, Zgierska AE, Zeisig E, Ryan M, Crane D. A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis: prolotherapy, polidocanol, whole blood and platelet-rich plasma. *Br J Sports Med*. 2009 Jul; 43(7): 471-81.
79. Krogh TP, Bartels EM, Ellingsen T, Stengaard-Pedersen K, Buchbinder R, Fredberg U, Bliddal H, Christensen R. Comparative Effectiveness of Injection Therapies in Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med*. 2012 Sep 12.
80. Prieto-Lucena J, González-Carmona O, Pons-Sarazibar Y, Vázquez-Sousa C, Bravo-Paniagua M, Pastor-Mañosa C. Infiltraciones de sangre autóloga y plasma enriquecido en plaquetas en el tratamiento de la epicondilitis. Una revisión sistemática. *Rehabilitación*. 2012; 46(2): 157-163.
81. Lo MY, Bisset L, Safran MR. Surgical treatment of Lateral Epicondylitis: a Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2007; 463: 98–106.
82. Orchard J, Kountouris A. The management of tennis elbow. *BMJ*. 2011 May 10; 342.

83. Valera Garrido F, Minaya Muñoz F, Sánchez Ibáñez JM. Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano. *Trauma Fund MAPFRE* 2010; 21 (4): 227-236.
84. Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F. *Fisioterapia Invasiva*. Barcelona: Elsevier; 2013.



## **II. RESUMEN GLOBAL**



## II. RESUMEN GLOBAL

### Objetivos

1.- Desarrollar y evaluar indicadores de calidad fiables, válidos y útiles que puedan utilizarse para valorar la calidad de los procesos de evaluación, de educación y de tratamiento de los pacientes con EL, y valorar la fiabilidad inter e intraobservador de los indicadores resultantes en un grupo de pacientes.

2.- Evaluar la efectividad de una nueva opción terapéutica de fisioterapia, la técnica Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®), para los pacientes con EL, valorar los cambios clínicos y ecográficos a corto, medio y largo plazo; y determinar la relación de coste-efectividad de dicho tratamiento en pacientes con EL.

### Material y métodos

Para el desarrollo del primer objetivo se ha llevado a cabo un estudio de construcción y pilotaje de indicadores de calidad para pacientes con EL. Para el desarrollo del segundo objetivo se ha realizado un estudio clínico experimental con un grupo y medidas repetidas.

Para poder medir la calidad de la atención prestada a los pacientes con EL se llevó a cabo el desarrollo de diferentes indicadores de calidad por un grupo multidisciplinar de expertos en Gestión de la Calidad de los Servicios de la Salud. El proceso se basó en tres pasos bien estructurados: i.- una revisión de recomendaciones basadas en la evidencia científica disponible hasta ese momento; ii.- una revisión y desarrollo de indicadores de calidad; iii.- un estudio retrospectivo para evaluar la aplicabilidad y fiabilidad intra e interobservador de los indicadores en la práctica clínica diaria.



En el estudio clínico que desarrollamos se valoró los resultados clínicos y ecográficos de la técnica EPI® a corto, medio y largo plazo en pacientes con EL. Para ello, se llevó a cabo un diseño de medidas repetidas, donde las mediciones se obtuvieron antes de la intervención terapéutica, en el momento del alta en el tratamiento y a las 6, 26 y 52 semanas de seguimiento. A los pacientes se les aplicó una sesión de EPI® a la semana durante 4-6 semanas, asociado a un programa de ejercicios excéntricos y estiramientos. Las principales variables de resultado que se midieron fueron la severidad del dolor (mediante EVA, algometría de presión, test ortopédicos), la discapacidad (cuestionario DASH), los cambios estructurales en el tendón y la hipervascularización (ecografía), y la percepción del paciente de los resultados obtenidos (escala de 4 puntos). Por otro lado, se valoró la relación de coste-efectividad de la intervención terapéutica. 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

En las bases de datos de ciencias de la salud consultadas no se encontró ninguna guía de práctica clínica (GPC) que recogiera las mejores recomendaciones para la atención del paciente con EL y para su manejo multidisciplinar. De esta forma, la selección y desarrollo de los indicadores se basó en la revisión crítica de los diferentes ensayos clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas existentes acerca de la evaluación y abordaje terapéutico de esos pacientes.

Se desarrollaron un conjunto de 12 potenciales indicadores de calidad relacionados con la valoración y el tratamiento médico y de fisioterapia (3 relacionados con el examen físico, 1 con medidas educativas y 8 con estrategias terapéuticas) para medir la aplicabilidad y fiabilidad de los mismos en la práctica clínica. Todos los índices de fiabilidad mostraron un acuerdo muy bueno tanto intra como interobservador ( $Kappa > 0.8$ ).

En el estudio llevado a cabo para valorar los resultados clínicos y ecográficos de la técnica EPI® a corto, medio y largo plazo en pacientes con EL, todos los resultados obtenidos mostraron mejorías significativas entre la valoración de fisioterapia realizada antes de la intervención y la realizada al alta.

La mayoría de los pacientes (83.3%) alcanzaron un resultado exitoso a las 6 semanas. A las 26 y 52 semanas, todos los sujetos percibieron el resultado como "exitoso". El ratio de recidivas fue nulo tanto después del alta como a las 6, 26 y 52 de seguimiento. Se encontraron diferencias significativas en todas las variables medidas entre el momento pre-intervención y el momento del alta. Los valores de intensidad del dolor, dolor con la algometría de presión y el análisis de la funcionalidad con la escala DASH cambiaron más de 40, 20 y 25 puntos, en sus respectivas escalas; en 31 pacientes (86.1%) el dolor con los test de provocación disminuyó, y relacionado con los cambios estructurales del tejido, en 20 pacientes (55.5%) la hipoecogenicidad disminuyó de forma importante y en todos los pacientes (100%) la hipervascularización disminuyó considerablemente. Otro aspecto a destacar es que ninguno de los sujetos abandonó el tratamiento y en ningún caso aparecieron complicaciones ni reacciones adversas durante la aplicación de la EPI®.

En relación al estudio de coste-efectividad, 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

1. Se dispone de un conjunto de indicadores basados en la evidencia disponible para medir con fiabilidad la calidad de la atención a los pacientes con epicondilalgia lateral.

2. El proceso de tres etapas utilizado para la construcción de los indicadores ha logrado una buena claridad y aceptabilidad de los mismos, y, por tanto, es recomendable usarlo ante otro tipo de problemas.

3. El tratamiento con la técnica EPI® asociada con un programa de ejercicios excéntricos y estiramientos reduce el dolor, la discapacidad y produce cambios estructurales regenerativos en el tejido (reducción de la hipervascularización y de las regiones hipoecoicas) a corto plazo. Los cambios clínicos y ecográficos son también positivos a medio (26 semanas) y a largo plazo (52 semanas), y son nulas las recidivas tras el alta a pesar del hecho de que el 75% de los pacientes realizaban algún tipo de actividad deportiva.

4. El tratamiento de los pacientes con epicondilalgia lateral mediante la técnica EPI® asociada con un programa de ejercicios excéntricos y estiramientos constituye un tratamiento con una relación coste-efectividad muy aceptable. Se estima que el tratamiento mediante la técnica EPI® tiene un coste por proceso 16 veces inferior respecto a los casos quirúrgicos.



## **III. PUBLICACIONES**



## Quality measures for the care of patients with lateral epicondylalgia

BMC Musculoskeletal Disorders 2013, 14:310.

<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/310>

### ABSTRACT

**Background:** Lateral epicondylalgia (LE) defines a condition of varying degrees of pain near the lateral epicondyle.

Studies on the management of LE indicated unexplained variations in the use of pharmacologic, nonpharmacological and surgical treatments.

The main aim of this paper was to develop and evaluate clinical quality measures (QMs) or quality indicators, which may be used to assess the quality of the processes of examination, education and treatment of patients with LE.

**Methods:** Different QMs were developed by a multidisciplinary group of experts in Quality Management of Health Services during a period of one year. The process was based following a 3-step model: i) review and proportion of existing evidence-based recommendations; ii) review and development of quality measures; iii) pilot testing of feasibility and reliability of the indicators leading to a final consensus by the whole panel.

**Results:** Overall, a set of 12 potential indicators related to medical and physical therapy assessment and treatment were developed to measure the performance of LE care. Different systematic reviews and randomized control trials supported each of the indicators judged to be valid during the expert panel process. Application of the new indicator set was found to be feasible; only the measurement of two quality measures had light barriers. Reliability was mostly excellent (Kappa > 0.8).

**Conclusions:** A set of good practice indicators has been built and pilot tested as



feasible and reliable. The chosen 3-step standardized evidence-based process ensures maximum clarity, acceptance and sustainability of the developed indicators.

**Keywords:** Lateral epicondylalgia, Quality of care, Recommendations, Quality measures, Clinical quality indicators.



## Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis in chronic lateral epicondylitis: short-term and long-term results

Acupuncture in Medicine 2014;0:1–9.

<http://aim.bmj.com/content/early/2014/08/27/acupmed-2014-010619.long>

### ABSTRACT

**Background:** Ultrasound (US)-guided percutaneous needle electrolysis (PNE) is a novel minimally invasive approach which consists in the application of a galvanic current through an acupuncture needle.

**Objective:** To evaluate the clinical and ultrasonographic effectiveness of a multimodal program (PNE, eccentric exercise (EccEx) and stretching) in the short term for patients with chronic lateral epicondylitis, and to determine whether the clinical outcomes achieved decline over time.

**Methods:** One-way repeated measures design. 36 patients in a clinical setting presenting with lateral epicondylitis received one session of US-guided PNE per week over 4-6 weeks, associated with a home program of EccEx and stretching. The main outcome measures were severity of pain, disability (DASH questionnaire), structural tendon changes (ultrasound), hypervascularity and patient's perceptions of overall outcome. Measurements at 6, 26 and 52 weeks follow-up included recurrence rates (increase of severity of pain or disability compared to discharge), the perception of overall outcome and success rates.

**Results:** All outcome measures registered significant improvements between pre-intervention and discharge. Most patients (30, i.e. 83.3%) rated overall outcome as 'successful' at 6 weeks. The ultrasonographic finding revealed that the hypochoic regions and hypervascularity of the *extensor carpi radialis brevis* change significantly.

At 26 and 52 weeks, all participants (32) perceived a 'successful' outcome. Recurrence rates were null after discharge, and at the 6, 26 and 52 week follow-ups.

**Conclusions:** Symptoms and degenerative structural changes of chronic lateral epicondylitis are reduced after US-guided PNE, associated with EccEx and stretching, with encouragingly low recurrences in the mid to long term.

**Trial registration Number:** ClinicalTrials.gov identifier: NCT02085928.

**Key terms:** Tennis elbow, lateral epicondylitis, US-guided percutaneous needle electrolysis, eccentric exercise, ultrasonography.



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

Fisioterapia. 2012;34(5):208---215

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563812000545>

### 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.



## **IV. REFERENCIAS POR ORDEN ALFABÉTICO**



*Referencias por orden alfabético*

## V. REFERENCIAS POR ORDEN ALFABÉTICO

1. Abate M, Gravare-Silbernagel K, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, Werner S, Paganelli R. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Research & Therapy* 2009; 11(3):1-15.
2. Aguilera Eguia R.A. Terapia manual en epicondialgia lateral (revisión sistemática). *Rev Soc Esp Dolor*. 2009; 16(2): 112-115.
3. Airaksinen O, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* (2006) 15 (Suppl. 2): S192–S300.
4. Almekinders LC et al. Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy. *KNEE SURG SPORTS TRAUMATOL ARTHROSC* 2002; 10:2–5.
5. Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Jul; 466(7): 1539-54.
6. Assendelft WJ, Hay EM, Adshead R, Bouter LM. Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview. *Br J Gen Pract*. 1996 Apr; 46: 209-16.
7. 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 Jul-Aug; 16(4): 497-501.
8. Barr S, Cerisola FL, Blanchard V. Effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for lateral epicondylitis: a systematic review. *Physiotherapy*. 2009 Dec; 95(4): 251-65.
9. Behrens SB, Deren ME, Matson AP, Bruce B, Green A. A review of modern management of lateral epicondylitis. *Phys Sportsmed*. 2012 May; 40(2): 34-40.
10. Benjamin M, Toumi H, Ralphs JR, et al. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load. *J Anat* 2006; 208:471–90.
11. Bisset L, Beller E, Jull G, et al. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *BMJ*. 2006; 333:939–944.
12. Bishai SK, Plancher KD. The basic science of lateral epicondylitis: update for the future. *Tech Orthop*. 2006; 21:250–255.

13. Bjordal J.M, Lopes-Martin RAB, Iversen VV. A Randomised Controlled Trial of Low Level Laser Therapy for Activated Achilles Tendonitis with Microdialysis Measurement of Peritendinous Prostaglandin E2 concentrations. *Br J Sports Med* 2006; 40, 76-80.
14. Bredella MA, Tirman PF, Fritz RC, et al. MR imaging findings of lateral ulnar collateral ligament abnormalities in patients with lateral epicondylitis. *AJR* 1999; 173:1379–1382.
15. Briggs CA, Elliott BG. Lateral epicondylitis. A review of structures associated with tennis elbow. *Anat Clin.* 1985;7(3):149-53.
16. Buchbinder R, Johnston RV, Barnsley L, Assendelft WJ, Bell SN, Smidt N. Surgery for lateral elbow pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Mar 16; (3): CD003525.
17. Bunata RE, Brown DS, Capelo R. Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Sep; 89(9): 1955-63.
18. Carcia CR, et al. Achilles Tendinopathy: Clinical Practice Guidelines. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(9): A1-A26.
19. Connell D, Burke F, Coombes P, McNealy S, Freeman D, Pryde D, et al. Sonographic examination of lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 777-82.
20. Cook J, Vicenzino B. Exercise for the treatment of Tendinopathy. Kibler W, ed. *OKU Sports Medicine 4.* American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rosemont, Illinois, USA. 2009:313–18.
21. Coombes, BK, Bisset, L, Vicenzino, B. A new integrative model of lateral epicondylalgia. *Br. J. Sports. Med.* 2009; 43: 252-258.
22. Coombes B, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a Systematic Review of randomised controlled trials. *Lancet* 2010; 376: 1751–67.
23. Chen J, Wang A, Xu J, Zheng M. In chronic lateral epicondylitis, apoptosis and autophagic cell death occur in the extensor carpi radialis brevis tendon. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Apr; 19:355362.
24. Chiang YP, Hsieh SF, Lew HL. The role of ultrasonography in the differential diagnosis and treatment of tennis elbow. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012 Jan; 91(1): 94-5.

25. Chourasia AO, Buhr KA, Rabago DP, Kijowski R, Lee KS, Ryan MP, Grettie-Belling JM, Sesto ME. Relationships between biomechanics, tendon pathology, and function in individuals with lateral epicondylitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013 Jun;43(6):368-78.
26. Dzugas SS, Savoie FH 3rd, Field LD, O'Brien MJ, You Z. Acute radial ulno-humeral ligament injury in patients with chronic lateral epicondylitis: an observational report. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012 Dec; 21(12): 1651-5.
27. D'Vaz AP, Ostor AJ, Speed CA, et al. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)* 2006; 45:566–570.
28. Faro F, Wolf JM. Lateral epicondylitis: review and current concepts. *J Hand Surg [Am].* 2007; 32:1271–1279.
29. Fu SC, Rolf C, Cheuk YC, Lui PP, Chan KM. Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2010 Dec 13; 2:30.
30. Gaujoux-Viala C, Dougados M, Gossec L. Efficacy and safety of steroid injections for shoulder and elbow tendonitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Rheum Dis* 2009; 68:1843–1849.
31. Green S, Buchbinder R, Barnsley L, Hall S, White M, Smidt N, Assendelft W. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002; (2): CD003686.
32. Hamilton B, Purdam C. Patellar tendinosis as an adaptive process: a new hypothesis. *Br J Sports Med* 2004; 38:758–61.
33. 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.
34. Halpern AA, Horowitz BG, Nagel DA. Tendon ruptures associated with corticosteroid therapy. *West J Med.* 1977; 127: 378-82.
35. Hart L. Corticosteroid and other injections in the management of tendinopathies: a review. *Clin J Sport Med.* 2011 Nov; 21(6): 540-1.
36. Jobe FW, Ciccotti MG. Lateral and medial epicondylitis of the elbow. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994; 2:1–8.

37. Kannus P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports. *Scand J Med Sci Sports*. 1997 Apr; 7(2): 78-85.
38. Kongsgaard M, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports* 2009; 19: 790–802.
39. Konin GP, Nazarian LN, Walz DM. US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. *Radiographics*. 2013 Jul; 33(4): E125-47.
40. Kotnis NA, Chiavaras MM, Harish S. Lateral epicondylitis and beyond: imaging of lateral elbow pain with clinical-radiologic correlation. *Skeletal Radiol*. 2012 Apr; 41(4): 369-86.
41. Krogh TP, Bartels EM, Ellingsen T, Stengaard-Pedersen K, Buchbinder R, Fredberg U, Bliddal H, Christensen R. Comparative Effectiveness of Injection Therapies in Lateral Epicondylitis: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med*. 2012 Sep 12.
42. Krogh TP, Fredberg U, Christensen R, Stengaard-Pedersen K, Ellingsen T. Ultrasonographic Assessment of Tendon Thickness, Doppler Activity and Bony Spurs of the Elbow in Patients with Lateral Epicondylitis and Healthy Subjects: A Reliability and Agreement Study. *Ultraschall Med*. 2013 Jul 16.
43. Laban MM, Pai R. Lateral Epicondylitis of the Elbow Use of Magnetic Resonance Imaging in Predicting Clinical Recovery. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013 Jul 27.
44. Leclerc A, Landre MF, Chastang JF, Niedhammer I, Roquelaure Y. Upper-limb disorders in repetitive work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. 2001 Aug; 27: 268-278.
45. Lee MH, Cha JG, Jin W, Kim BS, Park JS, Lee HK, Hong HS. Utility of sonographic measurement of the common tensor tendon in patients with lateral epicondylitis. *AJR Am J Roentgenol*. 2011 Jun; 196(6): 1363-7.
46. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, et al. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology* 2005; 237:230–234.
47. Lo MY, Bisset L, Safran MR. Surgical treatment of Lateral Epicondylitis: a Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2007; 463: 98–106.
48. Longo UG, Franceschetti E, Rizzello G, Petrillo S, Denaro V. Elbow tendinopathy. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2012 Sep 10; 2(2): 115-20.

49. Lyman J et al. Strain behaviour of the distal Achilles tendon: implications for insertional achilles tendinopathy. *Am J Sport Med* 2004; 32:457–61.
50. Orchard J, Kountouris A. The management of tennis elbow. *BMJ*. 2011 May 10; 342.
51. Pasternack I, Tuovinen EM, Lohman M, Vehmas T, Malmivaara A. MR findings in humeral epicondylitis. A systematic review. *Acta Radiol* 2001; 42:434–440.
52. Poltawski L, Jayaram V, Watson T. Measurement issues in the sonographic assessment of tennis elbow. *J Clin Ultrasound*. 2010 May; 38(4): 196-204.
53. Poltawski L, Ali S, Jayaram V, Watson T. Reliability of sonographic assessment of tendinopathy in tennis elbow. *Skeletal Radiol*. 2012 Jan; 41(1): 83-9.
54. Prieto-Lucena J, González-Carmona O, Pons-Sarazibar Y, Vázquez-Sousa C, Bravo-Paniagua M, Pastor-Mañosa C. Infiltraciones de sangre autóloga y plasma enriquecido en plaquetas en el tratamiento de la epicondilitis. Una revisión sistemática. *Rehabilitación*. 2012; 46(2): 157-163.
55. Rabago D, Best TM, Zgierska AE, Zeisig E, Ryan M, Crane D. A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis: prolotherapy, polidocanol, whole blood and platelet-rich plasma. *Br J Sports Med*. 2009 Jul; 43(7): 471-81.
56. Radpasand, M. Combination of Manipulation, Exercise, and Physical Therapy for the Treatment of a 57-Year-Old Woman With Lateral Epicondylitis. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2009; 32 (2): 166-172.
57. Ranney D, Wells R, Moore A. Upper limb musculoskeletal disorders in highly repetitive industries: precise anatomical physical findings. *Ergonomics* 1995; 38: 1408-23.
58. Saccomanni B. Corticosteroid injection for tennis elbow or lateral epicondylitis: a review of the literature. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2010; 3:38–40.
59. Sasaki K, Tamakawa M, Onda K, Iba K, Sonoda T, Yamashita T, Wada T. The detection of the capsular tear at the undersurface of the extensor carpi radialis brevis tendon in chronic tennis elbow: the value MRI and CTA. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011 Apr; 20, 420-425.
60. Savnik A, Jensen B, Nørregaard J, Egund N, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Magnetic resonance imaging in the evaluation of treatment response of lateral epicondylitis of the elbow. *Eur Radiol*. 2004 Jun;14(6):964-9.

61. Scher DL, Wolf JM, Owens BD. Lateral Epicondylitis. *Orthopedics* 2009; 32(4): 276-282.
62. Shiri R, Viikari Juntura E, Varonen H, Heliovaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *American Journal of Epidemiology*. 2006 Dec; 164: 1065-74.
63. Smith J, Wright A. The effect of selective blockade of myelinated afferent neurons on mechanical hyperalgesia in lateral epicondylalgia. *The Pain Clinic* 1993; 6:9–16.
64. Söderberg J, et al. Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized-controlled trial. *Scand J Med Sci Sports* 2011, Apr 18.
65. Steve T, Munn J, McDonough S, Hurley D, Basford J, Baxter D. Low Level Laser treatment of tendinopathy: a Systematic Review with Meta-Analysis. *Photomedicine and Laser Surgery* (2010) 28, 1, 3-16.
66. Tanaka Y, Aoki M, Izumi T, Wada T, Fujimiya M, Yamashita T. Effect of elbow and forearm position on contact pressure between the extensor origin and the lateral side of the capitellum. *J Hand Surg Am*. 2011 Jan; 36(1): 81-8.
67. 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; 61:240–246.
68. Valera Garrido F, Minaya Muñoz F, Sánchez Ibáñez JM. Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano. *Trauma Fund MAPFRE* 2010; 21 (4): 227-236.
69. Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F. *Fisioterapia Invasiva*. Barcelona: Elsevier; 2013.
70. Van Hofwegen C, Baker CL 3rd, Baker CL Jr. Epicondylitis in the athlete's elbow. *Clin Sports Med*. 2010; 29(4):577–97
71. Van Kollenburg JA, Brouwer KM, Jupiter JB, Ring D. Magnetic resonance imaging signal abnormalities in enthesopathy of the extensor carpi radialis longus origin. *J Hand Surg* 2009;34A:1094–1098.
72. Verhaar JA. Tennis elbow. Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects. *Int Orthop*. 1994 Oct; 18: 263-7.

73. Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, Wright A. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia producer uniquely characteristic hypoalgesia. *Manual Therapy*. 2001; 6:203-12.
74. Walton MJ, Mackie K, Fallon M, Butler R, Bredahl W, Zheng MH, Wang A. The reliability and validity of magnetic resonance imaging in the assessment of chronic lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am*. 2011 Mar;36(3):475-9.
75. Wan Nar Wong M, Ting Lui W, Chuen Fu S, Kwong Man Lee K. The effect of glucocorticoids on tendon cell viability in human tendon explants. *Acta Orthopaedica* 2009; 80 (3): 363–367.
76. Waseem M, Nuhmani S, Ram CS, Sachin Y. Lateral epicondylitis: a review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2012; 25(2): 131-42.
77. Woodley BL, et al. Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. *Br J Sports Med* 2007; 41:188–199.
78. World Confederation for Physical Therapy. WCPT guideline for the development of a system of legislation/regulation/recognition of physical therapists. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/guidelines/regulation-legislation](http://www.wcpt.org/guidelines/regulation-legislation) (Access date 22 September 2011).
79. World Confederation for Physical Therapy. Policy Statement: Regulation of the physical therapy profession. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/policy/ps-regulation](http://www.wcpt.org/policy/ps-regulation) (Access date 22 September 2011).
80. World Confederation for Physical Therapy. Ethical principles. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/ethical-principles](http://www.wcpt.org/ethical-principles) (Access date 22 September 2011).
81. World Confederation for Physical Therapy. Policy statement: Ethical responsibilities of physical therapists and WCPT members. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/policy/ps-ethicalresponsibilities](http://www.wcpt.org/policy/ps-ethicalresponsibilities) (Access date 22 September 2011).
82. World Confederation for Physical Therapy. Policy Statement: Direct access and patient/client self-referral to physical therapy. London, UK: WCPT; 2011. [www.wcpt.org/policy/ps-direct-access](http://www.wcpt.org/policy/ps-direct-access) (Access date 22 September 2011).
83. World Health Organization. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official



Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948. Geneva, Switzerland: WHO; 1948.

84. Yuill EA, Lum G. Lateral epicondylosis and calcific tendonitis in a golfer: a case report and literature review. *J Can Chiropr Assoc.* 2011 Dec; 55(4): 325-32.