

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**Título del Trabajo Fin de Grado:** Efectividad de la terapia con microcorrientes en la epicondilopatía lateral crónica: una propuesta de ensayo clínico controlado, aleatorizado a doble ciego.

**AUTOR:** ÍÑIGUEZ PIQUERAS, ÓSCAR

**Nº expediente:** 1820

**TUTOR:** TOLEDO MARHUENDA, JOSÉ VICENTE

**Departamento y Área:** Patología y Cirugía.

**Curso académico:** 2018 - 2019

**Convocatoria de Junio**



# Índice

<b>RESUMEN Y PALABRAS CLAVE</b> .....	<b>3</b>
<b>SUMMARY AND KEYWORDS</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ESTADO ACTUAL DEL TEMA</b> .....	<b>6</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>11</b>
<b>3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b> .....	<b>12</b>
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
4.1 DISEÑO DE ESTUDIO .....	13
4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARTICIPANTES.....	13
4.3 INTERVENCIONES .....	14
4.4 VARIABLES .....	15
4.5 TAMAÑO MUESTRAL .....	18
4.6 ALEATORIZACIÓN Y MECANISMO DE OCULTACIÓN .....	18
4.7 IMPLEMENTACIÓN .....	19
4.9 MÉTODOS ESTADÍSTICOS .....	19
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>20</b>
<b>6. LIMITACIONES Y DIFICULTADES DEL ESTUDIO</b> .....	<b>22</b>
<b>7. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	<b>22</b>
<b>8. PROGRAMA DE TRABAJO</b> .....	<b>22</b>
<b>9. APARATOS NECESARIOS PARA EL PROYECTO</b> .....	<b>22</b>
<b>10. PRESUPUESTO</b> .....	<b>23</b>
<b>11. CONCLUSIONES</b> .....	<b>23</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>23</b>
<b>13. ANEXOS</b> .....	<b>28</b>

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

**Introducción:** Las microcorrientes (MCT) son una corriente eléctrica terapéutica de baja intensidad utilizada para promover la cicatrización del tejido y aliviar los síntomas, sobre todo en lesiones cutáneas y óseas recalcitrantes. Se sabe poco acerca de sus efectos en partes blandas (músculo, fascia, tendón, etc.), y los parámetros óptimos de tratamiento están aún por determinar, siendo necesario realizar estudios adicionales para determinar sus condiciones de uso.

**Objetivos:** Se pretende realizar un estudio que consiga demostrar el efecto de las MCT en la epicondilopatía lateral crónica (ELC), con el objetivo de ofrecer resultados favorables en cuanto a las variables de funcionalidad, disminución del dolor y aumento de fuerza de agarre.

**Material y métodos:** El estudio que se propone es un ensayo clínico controlado, aleatorizado a doble ciego, sobre 90 pacientes, divididos en 3 grupos. Un grupo control que realizará únicamente ejercicio terapéutico; un grupo experimental que realizará los mismos ejercicios, tras los cuales se le administrará 30 minutos de terapia con MCT; y el grupo experimental placebo, el cual realizará lo mismo que el grupo experimental, pero, en este caso, la corriente aplicada no presentará ningún valor terapéutico. Las mediciones se realizarán sobre variables de funcionalidad, dolor y fuerza de agarre del brazo afecto, medidas con la escala PRTEE, un algómetro y un dinamómetro, respectivamente.

**Conclusión:** Si los resultados avalan el efecto positivo de esta técnica, el tratamiento de la ELC podría incluir este tipo de corriente, aportando una disminución de los síntomas y mejora de la funcionalidad, además de tratarse de una técnica de bajo coste.

**Palabras clave:** Microcurrent therapy; Tennis Elbow; Physical therapy modalities

## **SUMMARY AND KEYWORDS**

**Introduction:** Microcurrents (MCT) are a low-intensity therapeutic electric current used to promote tissue healing and alleviate symptoms, especially in recalcitrant skin and bone lesions. Little is known about its effects on soft tissues (muscle, fascia, tendon, etc.), and optimal treatment parameters are yet to be determined, further studies are needed to determine its conditions of use.

**Objectives:** The aim is to carry out a study to demonstrate the effect of MCTs on chronic lateral epicondylitis (CLE), with the aim of offering favourable results in terms of functionality, pain reduction and increased grip strength variables.

**Material and methods:** The proposed study is a double-blind randomized controlled clinical trial on 90 patients, divided into 3 groups. A control group that will only perform therapeutic exercise; An experimental group that will perform the same exercises, after which it will be administered 30 minutes of MCT therapy; And the experimental placebo group, which will do the same as the experimental group, but in this case, the current applied has no therapeutic value. The measurements will be made on variables of functionality, pain and grip strength of the affected arm, measured with the PRTEE scale, an algometer and a dynamometer, respectively.

**Conclusion:** If the results endorse the positive effect of this technique, the treatment of CLS could include this type of current, providing a reduction in symptoms and improved functionality, in addition to being a low-cost technique.

**Keywords:** Microcurrent therapy; Tennis Elbow; Physical therapy modalities

## INTRODUCCIÓN

La terapia eléctrica de microcorrientes (MCT) es utilizada en fisioterapia con el fin de ofrecer un tratamiento eléctrico que simula la corriente endógena de nuestro organismo. Esta se caracteriza por tener una intensidad muy baja y una carga insuficiente como para excitar las fibras del sistema nervioso periférico, siendo, por tanto, un tipo de corriente asintomática. La terapia con MCT recibe varios nombres, entre los que encontramos la estimulación pulsada en microamperios ( $\mu\text{A}$ ), corriente de bajo voltaje, MES (Micro Electro Estimulación).

Este tipo de corriente es muy poco utilizada en España, en cambio, en E.E.U.U., Canadá y Japón, utilizan la terapia con MCT en gran medida. En estos países es considerada la corriente más utilizada en fisioterapia con fin curativo, obteniendo buenos resultados en cuanto a la disminución del dolor y regeneración del tejido óseo, tendinoso, musculoesquelético, etc. Por tanto de gran interés realizar un estudio para dar a conocer este tipo de corriente en nuestro país, la cual puede llegar a sustituir a otras que son utilizadas, normalmente, de forma incorrecta y cuya efectividad en el tratamiento es puesta en duda

Como hemos comentado anteriormente, las MCT simulan la corriente endógena, la cual es considerada promotora de la regeneración celular. Por tanto, al aplicar este tipo de corriente, de forma exógena, se podría favorecer no solo la disminución del dolor, sino también la reparación de la zona lesionada. Para ser más exactos, los efectos fisiológicos que ofrecen las MCT para acelerar la curación son: el aumento de la síntesis de ATP mitocondrial hasta en un 500%, cambios en el equilibrio químico ácido/base en el entorno celular, incremento de la síntesis proteica y del índice reparativo del tejido, estimulación del flujo linfático e inhibición de puntos gatillo, etc. (David Chapman-Jones, D. Hill 2002).

Esta corriente es utilizada, en un principio, para el tratamiento del dolor, regeneración de la piel y regeneración ósea, donde se ha podido evidenciar su utilidad (Leon Poltawski 2010). Actualmente se están investigando sus efectos reparadores en partes blandas (músculo-tendón, ligamentos, fascia, vasos y nervios), de ahí que sea de gran interés hacer un estudio al respecto, aunque la bibliografía es limitada y generalmente de baja calidad.

## 1. ESTADO ACTUAL DEL TEMA.

La epicondilopatía lateral crónica (ELC) es una lesión tendinosa, en la que no hay necesariamente una inflamación. Se trata de una tendinosis del segundo radial del carpo y extensor común de los dedos que genera dolor, el cual se exagera con la extensión de muñeca o cuando se realizan actividades que implican hacer una presión, como “por ejemplo” estrechar la mano, fregar, barrer, abrir una cerradura, etc. Esta patología también se denomina codo de tenista, pero la gran mayoría de personas que la sufre no practica este deporte, llegando a realizar otra o ninguna actividad deportiva.

Otra característica que define la ELC es la presencia de desorganización colágena debido a traumatismos acumulativos. El dolor prolongado en el epicóndilo lateral y la impotencia funcional (movimientos de extensión de muñeca y supinación del antebrazo) afecta, en mayor o menor grado, aproximadamente al 50% de los tenistas, al 59% de los trabajadores industriales y al 3% de la población general (Antonio Jurado Bueno e Ivan Medina Porqueres 2017).

Aparece más comúnmente en el brazo dominante, particularmente cuando se lleva a cabo una actividad repetitiva, por lo que no es sorprendente que el mayor índice de prevalencia se encuentre entre las poblaciones de trabajo manual. Hasta el 17% de los trabajadores de industria que realizan tareas manuales altamente repetitivas sufren esta lesión, motivo de largas bajas laborales (Bisset L.M., Vicenzino B. 2015).

Por todo ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica (Anexo 1. Búsqueda bibliográfica) para poder ver cuáles son los métodos de tratamiento más frecuentemente utilizados en la actualidad, enfocando este proceso de búsqueda a las terapias físicas, además de recopilar información sobre las variables medidas y los principales resultados obtenidos. A continuación, se muestra un resumen de los estudios y técnicas más significativas utilizadas para el tratamiento de la epicondilopatía (EL), donde adquiere gran importancia el ejercicio terapéutico.

De entre todas las técnicas conservadoras, centrándonos en el ejercicio terapéutico, el entrenamiento excéntrico del tendón lesionado es la más utilizada en el tratamiento de la tendinopatía. El trabajo excéntrico, aplicado al tratamiento de las tendinopatías, se centra en la mejora de la

resistencia del tejido no contráctil y la función, consiguiendo una estimulación de la producción de colágeno por los tenocitos y revirtiendo el círculo vicioso de la tendinosis. Con todo ello, las fibras tendinosas quedan alineadas de forma óptima para responder a las demandas mecánicas del músculo. (Antonio Jurado Bueno e Ivan Medina Porqueres 2017).

Söderberg J. et al, en el 2012, realizó un ensayo clínico aleatorizado donde estudió el efecto del ejercicio excéntrico en domicilio (20 pacientes), teniendo como grupo control a otros 20 pacientes que no realizaba ejercicio. Dicho tratamiento se llevó a cabo durante 6 semanas a diario, consiguiendo aumentar la fuerza de agarre sin dolor (en el grupo experimental), reduciendo los casos que sufren de EL. Por otro lado, Peterson M. et al, en el 2014, repartió a 120 personas con EL en dos grupos iguales; en un grupo el tratamiento fue ejercicio excéntrico y en el otro ejercicio concéntrico diariamente, durante tres meses, con carga gradualmente creciente. El ejercicio graduado excéntrico redujo el dolor y aumentó la fuerza muscular en ELC más eficazmente que el ejercicio graduado concéntrico.

No solo hay estudios que utilicen únicamente el ejercicio excéntrico, también aparecen algunos que utilizan el ejercicio concéntrico y el isométrico. Uno de estos ejemplos es el de Stasinopoulos D., Stasinopoulos I. que en 2017 escogieron a 34 pacientes con EL y se dividieron en 3 grupos de forma aleatoria. En un grupo se realizó entrenamiento excéntrico; en otro, entrenamiento excéntrico más concéntrico; y en el tercer grupo, entrenamiento excéntrico-concéntrico combinados con la contracción isométrica. El grupo que combinaba todos los tipos de contracciones fue el más efectivo en la reducción del dolor y aumento de la fuerza de agarre.

Una vez hemos hablado del tratamiento de la EL con ejercicio activo, pasamos a otro tipo de estudios con cierta relevancia, el cual es importante destacar al utilizar un método de tratamiento con MCT. En éste se combina la Electrolisis Percutánea Terapéutica (EPTE. Pertenece a la fisioterapia invasiva, aplicando una MCT galvánica a través de una aguja de acupuntura en el tejido dañado), junto con ejercicio excéntrico y estiramiento. Se trataron a 36 pacientes y se les evaluó el nivel dolor, la funcionalidad y los cambios estructurales en el tendón. Todas las medidas de resultado registraron mejoras significativas entre la pre-intervención y el alta (Fermín Valera-Garrido et al 2014). El



problema que observamos en esta intervención es que no podemos compararlo con un grupo control, para así poder conocer la efectividad que tiene el uso o no de la EPTE.

Otros métodos de tratamiento utilizados para la EL, donde se utilizan las ondas sónicas de forma terapéutica, como es el caso del ultrasonido y las ondas de choque (onda de presión abrupta producida por un objeto que viaja más rápido que la velocidad del sonido), han demostrado, en algunos estudios revisados, una mejora del nivel de dolor, la fuerza de agarre y el estado funcional. Kubot A. et al en el 2017, dividió a 50 pacientes con EL en dos grupos iguales, a uno de los grupos se les aplicó ondas de choque (3 sesiones), y el otro grupo recibió 10 sesiones de ultrasonidos. En ambos grupos se obtuvieron mejoras significativas (disminución del dolor, aumento de fuerza de agarre, y mejores resultados en los cuestionarios utilizados), aunque el grupo que recibió ondas de choque obtuvo unas puntuaciones del algómetro más favorables. Bestami Yalvaç et al en el 2018, también comparó ambas terapias de la misma forma y la conclusión es que ambas funcionan, pero la onda de choque es más efectiva, al aplicarla con un menor número de sesiones, se obtienen los mismos o incluso mejores resultados que con los ultrasonidos.

En cambio, en el estudio hecho por Eraslan L. et al en 2017, se observó que el grupo que utilizó el vendaje neuromuscular más fisioterapia (los grupos que recibieron fisioterapia se les administró una compresa fría, TENS y un programa de ejercicios en domicilio: estiramiento y ejercicios de fuerza excéntrica) fue ligeramente más eficaz que el grupo que recibió onda de choque más fisioterapia o el que solo recibió fisioterapia. Demostrando que el vendaje era eficaz para disminuir la intensidad del dolor, recuperar la fuerza de agarre y mejorar la funcionalidad en pacientes con EL.

También es interesante citar estudios que han demostrado tener efectividad en la disminución del dolor, aumento de la fuerza de agarre y mejora de la funcionalidad, pero que hay que seguir investigando al respecto, como es el caso del estudio realizado por Ajimsha M.S. et al en 2012, donde investigan los beneficios de la liberación miofascial en la EL; o el estudio de Sethi K., Noohu M.M. que hicieron en 2018, donde aconsejan llevar a cabo el fortalecimiento de los músculos escapulares

(trapecio inferior, trapecio medio y serrato anterior), junto con la fisioterapia convencional en individuos con ELC.

Una vez se ha hablado de la EL y sus terapias aplicadas vamos a centrar el resumen de los resultados derivados de la búsqueda bibliográfica (Anexo 2. Búsqueda bibliográfica) sobre la conocida como terapia de microcorrientes (MCT), exponiendo todos los beneficios que aporta en tanto en la electroterapia como en la patología. Las primeras investigaciones se centraron en promover la reparación de la piel y el tejido óseo dañado, donde se ha podido evidenciar su utilidad. Numerosos estudios han sugerido que la consolidación en fracturas que no consolidan, fusiones espinales, úlceras venosas e injertos de piel, consiguen mejorar con MCT (Leon Poltawski 2010).

El efecto analgésico de las MCT es el resultado más comúnmente medido, éste se mide normalmente con la escala visual análoga. Por un lado, hay varios artículos que indican el efecto beneficioso en el tratamiento de dolor miofascial, obteniendo una disminución importante del dolor referido que generan los puntos gatillo miofasciales (Carolyn RMcMakin 2004; J.W.ParkJ et al 2018; Yodice P et al 2016). De hecho, el estudio realizado por Carolyn RMcMakin en 2004, el 90% de los sujetos investigados utilizaron otras modalidades de tratamiento, incluida la terapia con medicamentos, la manipulación quiropráctica, la terapia física y la acupuntura, sin obtener beneficios equivalentes. El tratamiento con MCT fue el único que contribuyó a la diferencia más consistente en el alivio del dolor informado por el paciente.

Según Denise Curtis et al en 2010 y Lambert M.I. et al en 2002, la terapia con MCT proporcionó una protección significativa contra el dolor muscular de aparición retardada, aunque en estudios anteriores no fue efectiva para reducir el dolor, la pérdida de ROM y mejorar la función muscular, tras haber realizado ejercicio excéntrico y aparecer dolor de inicio tardío (Allen J.D. et al 1999). Además, hay más estudios que se centran casi exclusivamente en el dolor, como por ejemplo la disminución del dolor en pacientes con gonartrosis (Pozuelo Calvo R. et al 2013), en fascitis plantar (Cho, M.S. et al 2007), cervicalgias (R.Torres et al 2011), y el tratamiento analgésico en el síndrome subacromial (Atya, Azza M. 2012).

A continuación, damos paso a un repertorio de artículos que consiguen demostrar el efecto regenerador que proporciona las MCT a nivel celular. Estos ensayos fueron realizados en su mayor parte, sobre ratas o conejos, donde se les realizó una lesión experimental (Maha Baligh Zickri 2013; Uzaki T. et al 2016; Maha Baligh Zickri 2014; Fujiya H. et al 2015) o una inmovilización prolongada, con el objetivo de favorecer la atrofia muscular (Moon Y.S. et al 2018; Ohno Y. et al 2013), para posteriormente tratar con la terapia de MTC y así obtener resultados, los cuales se podían ver en los estudios histológicos, inmunohistoquímicos y morfométricos. Dichos resultados demostraron que la terapia con MTC en la lesión inducida del músculo esquelético favorecía la activación de células satelitales. Por otro lado, la regeneración del cartílago elástico en ratas es otro tema experimental. En este tratamiento se estimuló la proliferación y diferenciación de las células del tejido conectivo, la deposición de glicosaminoglicanos y el colágeno, y la reorganización estructural de estos elementos (Zuzzi D.C. et al 2013; Tangerino Filho E.P. et al 2016).

Por último, y más cerca de nuestro tema de estudio, vamos a centrar la evidencia de la terapia de MCT sobre el tendón. Al igual que se han obtenido resultados favorables en la regeneración del tejido músculo esquelético y cartílago elástico, se ha demostrado la reparación del tejido tendinoso. Este hecho puede ser observado en dos ensayos, donde se realizó una lesión experimental en el tendón de Aquiles en ratas (Hussin, A. et al 2012) y en conejos (Amal F. Ahmed et al 2012). En ambos estudios se llevaron a cabo mediciones biomecánicas y estudios histopatológicos para poder cuantificar la facilitación en la regeneración celular. Durante la primera etapa de curación utilizaron la estimulación catódica para promover y atraer macrófagos, y en la segunda etapa utilizaron la estimulación anódica para facilitar la migración y la proliferación de células epiteliales, mejorando así la cicatrización del tendón.

No solo hemos obtenido estudios experimentales en animales, sino también en seres humanos donde se ha incidido en el tratamiento del tendón de Aquiles (David Chapman-Jones, D.Hill 2002) y de la EL (Tarek Abdel Rahman Ammar 2016; Ho LOL et al 2007; Aliyev R.M. and Geiger G. 2012; Leon Poltawski et al 2012), patología en la que vamos a centrarnos en este trabajo.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Desde que cursé la materia de electroterapia en segundo año de carrera me ha llamado la atención su uso terapéutico, siendo un método aparentemente muy efectivo, siempre y cuando sea aplicado correctamente. Tras valorar el estudio de diferentes temas de investigación, -como el uso de la electroterapia para el fortalecimiento muscular, en pacientes con atrofia muscular- posteriormente conocí la técnica de electrolisis, algo que también me llamó la atención, a pesar de su carácter invasivo.

Al contactar con mi profesor y hablar al respecto con él, me alentó a que investigara sobre las MCT, algo de lo que en ese momento desconocía en absoluto. Tras realizar una búsqueda preliminar y ahondar un poco más en la información relacionada con esta técnica, lo primero que me llamó la atención, fue la existencia de un alto grado de desconocimiento en nuestro país a cerca de este tipo de corriente eléctrica terapéutica. Lo segundo que me llamó la atención de las MCT es que se trata de un tipo de corriente asintomática, al ofrecer un tratamiento con una intensidad muy baja. Continué investigando, aumentando por tanto mi interés, al ver que es utilizada para el tratamiento del dolor, regeneración de la piel y regeneración ósea.

Por lo tanto, una vez revisada toda la evidencia existente, hemos enfocado el trabajo sobre sus efectos reparadores en partes blandas, siendo de gran interés hacer un estudio que pueda reforzar el efecto terapéutico de las MCT en la ELC.

Respecto a la EL, disponemos de gran cantidad de técnicas para su tratamiento (fibrolisis percutánea, estiramiento, ejercicio excéntrico, fisioterapia invasiva, etc.), con el fin de acelerar el proceso de curación y disminuir la sintomatología. Nuestra intención es realizar un estudio donde incorporemos el trabajo excéntrico más la terapia de MCT, y así observar si la aplicación de ambas técnicas en conjunto, aporta un beneficio significativo en el tratamiento de la EL.

### **3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **3.1 HIPÓTESIS**

El uso de la terapia de MCT asociada al ejercicio excéntrico, en ELC, ofrece resultados más favorables que cualquier otro procedimiento, valorado este efecto sobre variables de funcionalidad, disminución del dolor, aumento de fuerza de agarre y, por tanto, sobre la calidad de vida.

#### **3.2 OBJETIVO PRINCIPAL**

- Conocer el efecto en la mejora de la funcionalidad y variables asociadas, de un programa de tratamiento eléctrico basado en MCT y ejercicio excéntrico.

#### **3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Valorar la mejora sobre el dolor y la funcionalidad de la MCT en la ELC, tanto post-intervención inmediata, como tras un mes después de haber finalizado el tratamiento.
- Cuantificar la variación del umbral del dolor a la presión tras la intervención.
- Comparar el efecto de la terapia, en los diferentes grupos, sobre la fuerza de agarre.
- Conocer la variación del efecto de la terapia sobre variables relacionadas con la calidad de vida.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Ensayo clínico controlado, aleatorizado a doble ciego, diseñado de acuerdo con el estándar CONSORT (CONSolidated Standards Of Reporting Trials), disponible en el Anexo 3 CONSORT

### 4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARTICIPANTES.

✚ Serán reclutados participantes de ambos sexos. Los sujetos de estudio tienen que presentar las siguientes características:

CRITERIOR DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Al menos 3 meses de dolor.</li><li>✓ Edad: 18 a 65 años.</li><li>✓ Dolor a la presión (medida con algómetro).</li><li>✓ Dolor durante el agarre (fuerza máxima de agarre).</li><li>✓ Al menos 2 de las 3 pruebas deben de ser positivas: Prueba de Cozen, prueba de Mill y prueba de Maudsley.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Antecedentes de cirugía de codo.</li><li>✓ Antecedentes de traumatismo directo en el codo.</li><li>✓ Osteoartritis de codo.</li><li>✓ Fractura de brazo y/o antebrazo.</li><li>✓ Radiculopatía cervical.</li><li>✓ Neuropatía por atrapamiento (síndrome del túnel cubital; síndrome del túnel carpiano; atrapamiento del nervio radial).</li><li>✓ Inestabilidad de codo.</li><li>✓ Tratamiento con corticoesteroides o inyección de anestesia local en los 3 meses anteriores.</li><li>✓ Fibromialgia</li><li>✓ Epitrocleititis.</li></ul>

### 4.3 INTERVENCIONES

El estudio se llevará a cabo en la ciudad de San Vicente del Raspeig, Alicante, durante los meses comprendidos entre enero y junio de 2020. En él podremos diferenciar 3 grupos:

✓ Un **grupo control (GC)**, donde los pacientes, únicamente, realizarán el ejercicio terapéutico planteado. Constará de 2 ejercicios excéntricos de la musculatura epicondilea, teniendo que hacer 3 series de 15 repeticiones de cada uno (período de descanso de 2 a 3 minutos, entre series) durante 3 semanas, 3 veces a la semana:

- Primer ejercicio excéntrico: el paciente se debe colocar en sedestación con el antebrazo sobre una superficie, dejando la muñeca y la mano por fuera de dicha superficie. El antebrazo se coloca en pronación, y con la mano sujeta una mancuerna (la carga dependerá de la tolerancia del paciente). El sujeto tiene que partir de una flexión dorsal de muñeca (la fase concéntrica debe ayudarse con su mano contralateral), una vez ahí, debe ir hacia la flexión palmar de forma lenta, para trabajar la fase excéntrica correctamente. (Anexo Figuras 1 y 2)
- Segundo ejercicio: el paciente se coloca en la misma posición, pero partiendo con el antebrazo en prono-supinación neutra, para ir hacia la pronación de forma lenta, incidiendo en la fase excéntrica (la fase concéntrica igual que antes). En este caso, en lugar de coger una mancuerna, el sujeto puede utilizar un palo largo, el cual cogerá con mayor o menor brazo de palanca para ir regulando la intensidad. (Anexo Figuras 1 y 2)

Respecto a la intensidad, tanto de este ejercicio como del primero, determinaremos previamente la carga máxima que el paciente puede tolerar. Para ello, pediremos al sujeto en la primera sesión que haga una serie de 10 repeticiones con una carga inicial de 2kg. Tras realizar las 10 repeticiones pasaremos la escala EVA, y si está por debajo de 4/10 podremos mantener el peso durante las 2 primeras sesiones. A partir de la tercera sesión, iremos incrementando progresivamente la carga, siempre adecuándonos a la tolerancia del paciente.

Tanto al inicio como al final de cada sesión, el paciente nos indicará el dolor que presenta, con ayuda de la escala EVA. Si el dolor es superior a 4/10 tendremos que disminuir la carga para que el tendón se adapte correctamente.

En la (Anexo Tabla 1) que se presenta en el Anexo, se puede observar de forma más visual cómo se realizará la progresión de las cargas.

- ✓ El segundo grupo, **experimental (GE)**, también realizará los ejercicios explicados anteriormente. Además, los sujetos de estudio recibirán 30min de terapia con MCT tras finalizar el programa de ejercicios. La corriente de tratamiento será una onda cuadrada monofásica, con una intensidad de 50 $\mu$ A, trenes de ocho pulsos (duración 1-3ms) e intervalo entre pulsos 5–10ms, equivalente al rango de frecuencia de 75–160Hz. Estos parámetros se justifican de acuerdo al estudio realizado por Leon Poltawski en 2012, ya que parecen ser los más efectivos en la EL. Además, otros autores han observado que los niveles más bajos de intensidad (por debajo de los 100 $\mu$ A) demuestran tener una mayor eficacia (Leon Poltawski 2010).
- ✓ Respecto al tercer grupo, **placebo (GP)**, recibirá el mismo tratamiento que el anterior pero, en este caso, la terapia con MCT será placebo. Es decir, al paciente se le colocarán los electrodos de la misma forma que en el GE pero sin aplicar la intensidad.

En la (Anexo Tabla 2) que aparece en el Anexo, se observa un resumen de la intervención asignada para cada uno de los grupos.

#### 4.4 VARIABLES

##### **La principal variable a medir:**

Autoevaluación en el codo de tenista (PRTEE): es un cuestionario específico para la evaluación de la EL. Con la ayuda de este cuestionario, queremos medir la funcionalidad del brazo afectado. La puntuación total para esta evaluación es la suma de las puntuaciones del dolor y función (la puntuación máxima es 150). Encontramos en ella 5 ítems para medir el dolor y 10 ítems (6 de actividades específicas y 4 de actividades cotidianas) para medir la funcionalidad del brazo afectado. Cada actividad se califica de 0 “sin dolor/sin dificultad”, hasta 10 “el peor dolor imaginable/incapaz de hacerlo”. Será completada por el paciente antes de iniciar el tratamiento, tras el alta de éste y 30 días después.



**Las variables secundarias son las siguientes:**

Escala visual analógica (EVA): permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10cm, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma doloroso. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se medirá al principio del estudio, al inicio y al final de cada sesión, al finalizar la última sesión y 30 días después.

Cuestionario de salud SF-12: cuestionario que consta de un total de 12 ítems, conforma un instrumento útil y sencillo para valorar el grado de bienestar y capacidad funcional de personas mayores de 14 años por medio de ocho dimensiones (función física, rol físico, rol emocional, dolor corporal, salud mental, salud general, vitalidad, función social). La completará en los mismos plazos que la PRTEE.

Escala Tampa para Kinesiofobia: escala de 11 ítems, utilizada para medir el miedo a sufrir y/o padecer una lesión, así como miedo a realizar actividad física en el caso de presentar dolor. La puntuación varía entre 1-4 puntos y la puntuación final varía de 17 a 68 puntos, donde una puntuación más alta significa un mayor grado de kinesiofobia. Se completa en los mismos plazos que el anterior cuestionario.

Escala de pronóstico del cambio: se completa al inicio del tratamiento. Esta escala presenta un único ítem, permitiendo reflejar al paciente cuánto cambio cree o espera tener al finalizar el tratamiento. La escala va desde -2 (cambio mucho peor) hasta +4 (mejoría muy importante).

Escala de satisfacción vital: se completa al inicio del tratamiento. Refleja el bienestar subjetivo del individuo, respondiendo 5 preguntas acerca de la percepción del paciente sobre su vida y cuyas respuestas van desde 1 “muy en desacuerdo” a 5 “muy de acuerdo”. A mayor puntuación se obtenga en la escala, mayor satisfacción vital tendrá el paciente.

Medición cuantitativa del dolor con algómetro de presión: se harán dos mediciones en dos puntos distintos del brazo afecto: uno será en la inserción osteotendinosa de los músculos extensores de la muñeca. El otro a 6cm en dirección distal del origen del extensor común de los dedos, donde es frecuente encontrar un punto doloroso (Antonio Jurado Bueno e Ivan Medina Porqueres 2017). Ambas

mediciones se realizarán con la punta de 1 cm<sup>2</sup> y de forma alterna, es decir, haremos una medición en un punto (esperamos unos 30-60 segundos) y luego en el otro punto. Esto lo haremos dos veces, para conseguir dos mediciones en cada punto, quedándonos con el mayor resultado. El paciente debe estar sentado, con el hombro situado a 30° de abducción; codo a 90° de flexión; antebrazo, muñeca, y mano sobre la mesa.

Evaluación de la fuerza de agarre, medida con dinamómetro de mano Jamar. El paciente deberá aplicar una fuerza progresiva, hasta alcanzar la máxima fuerza de agarre (contracción isométrica). Dicha medición ha de hacerse con el paciente sentado, el hombro en 0° de abducción, el codo en pronosupinación neutra y en 90° de flexión. Se llevarán a cabo 3 mediciones (de al menos 5s de contracción), habiendo una pausa de 20s entre estas. A continuación, calculamos un valor medio entre las 3 mediciones.

Pruebas específicas: al menos 2 de las 3 pruebas han de ser positivas para la inclusión en el estudio. La aparición de dolor en el epicóndilo lateral y/o en la musculatura extensora lateral, en cualquiera de estas tres pruebas, nos indica que es positiva.

- ✓ Prueba de Cozen: la exploración debe efectuarse con el paciente en sedestación, con el brazo en pronación, flexión dorsal de muñeca y el codo con flexión de 90°. El clínico fija con una mano la articulación del codo y coloca la otra encima del puño. Se pide al paciente que realice una flexión dorsal de muñeca venciendo la resistencia que le aplica el evaluador. ((Anexo Figuras 3, 4 y 5)
- ✓ Prueba de Mill: la exploración se efectúa con el paciente en sedestación, con el brazo en pronación (apoyado en una superficie), flexión dorsal de muñeca y el codo con flexión de 90°. Con una mano, el clínico sujeta la articulación del codo y sitúa la otra en la parte distal del antebrazo del paciente, rodeándolo. Se pide al paciente que efectúe una supinación del antebrazo y venza la oposición que el clínico realiza. (Anexo Figuras 3, 4 y 5)
- ✓ Prueba de Maudsley: la exploración se efectúa con el paciente en sedestación, con el brazo en pronación (apoyado en una superficie). Con una mano, el clínico sujeta la articulación del codo y con la otra mano se aplica una resistencia sobre la falange distal del tercer dedo. (Anexo Figuras 3, 4 y 5))

Todas las mediciones de las variables se encuentran reflejadas en el cuestionario de recogida de datos, el cual lo puede encontrar en el Anexo 4. Cuestionario de recogida de datos

#### 4.5 TAMAÑO MUESTRAL

Para el tamaño muestral se debe tener en cuenta estudios previos basándose en la desviación típica de la diferencia de medias.

Se podría realizar un estudio piloto de pocos meses de duración para calcular un tamaño muestral acorde al estudio. En él, se tomaría un número de pacientes reducidos y se asumiría la diferencia de las medias de la variable principal, en cada uno de los grupos de intervención, como parámetro que facilite el cálculo de la desviación típica.

Suponiendo un valor estimado en la diferencia de medias de X puntos para el grupo 1, Y en el 2, y Z en el 3, la desviación típica adoptaría un valor de H. Este valor sería calculado tomando como referencia la diferencia de medias intermedia de los tres grupos.

De este modo, la desviación típica calculada, junto con un valor estadísticamente significativo de 0.05/3, y una potencia del efecto al 80%, da como resultado un tamaño muestral diferente para cada uno de los tres grupos (porque el cálculo del tamaño muestral se realiza para una diferencia de media entre los grupos 1 y 2, grupos 1 y 3 y grupos 2 y 3). Calculando el tamaño muestral para cada uno de esos pares, se acuerda asumir el valor más elevado, como medida de reducción de sesgo. A esas cifras debemos sumar un valor aproximado del 20% correspondiente a la de pérdidas de pacientes a lo largo del estudio.

#### 4.6 ALEATORIZACIÓN Y MECANISMO DE OCULTACIÓN

La aleatorización de los sujetos a cada uno de los grupos de tratamiento se realizará con el modelo de sobres numerados, opacos y sellados.

#### 4.7 IMPLEMENTACIÓN

El estudio se llevará a cabo por 3 profesionales. El investigador 1(fisioterapeuta) será el encargado de incluir a los pacientes en el estudio y de evaluarlos antes de la primera sesión, inmediatamente después de la última, y 30 días después de finalizar el estudio.

Tras la valoración y posterior inclusión del paciente en el estudio, éste se presentará ante el investigador 2(profesional estadístico), quien tomará nota de los resultados de la primera evaluación y entregará el sobre para la asignación aleatoria del tratamiento.

El investigador 3(fisioterapeuta) recibirá el sobre por parte del paciente, para conocer a que grupo pertenece (el paciente no tiene que saberlo). Tras conocer a qué grupo pertenece cada paciente, se encargará de aplicar el tratamiento correspondiente.

Finalizadas las sesiones de tratamiento, los pacientes serán evaluados de nuevo al acabar la última sesión y 30 días posteriores por el investigador 1. Una vez recogidos todos los datos, el investigador 2 realizará el análisis estadístico.

En el Anexo podrá encontrar de forma esquemática todo lo explicado anteriormente en la (Anexo Figura 9).

#### 4.8 ENMASCARAMIENTO

El investigador 1 y los pacientes se encuentran cegados a la asignación de grupos. Esto se consigue gracias a la aleatorización y el mecanismo de ocultación (sobre numerado y sellado). No obstante, los investigadores 2 y 3 no se encontrarán cegados al estudio, conociendo por tanto el tratamiento que recibe cada paciente.

Con todo ello, nos aseguramos ejecutar el estudio a doble ciego, evitando que los resultados de la investigación no lleguen a estar influidos por el efecto placebo o por el sesgo del observador.

#### 4.9 MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Los datos serán ingresados por el investigador 2 en una base de datos informatizada. Los procedimientos estadísticos se llevarán a cabo acorde con los objetivos del estudio. Se analizarán y compararán las variables primarias y secundarias intergrupales. Para el análisis de datos, se utilizará el

paquete estadístico SPSS versión 21.0 para Windows y Microsoft Excel 2007. Todas las pruebas se realizarán asumiendo un nivel de significación de  $p < 0.05$ .

## 5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este ensayo clínico es poder llegar a conocer si el uso de la terapia con MCT es verdaderamente útil en el tratamiento de la ELC. Las conclusiones derivadas de la búsqueda bibliográfica nos demuestran que, hasta el momento, disponemos de pruebas insuficientes para recomendar la incorporación rutinaria de MCT en el tratamiento de este trastorno. No obstante, cuando se combinan los hallazgos de los ensayos realizados con otras formas de daño tisular, existe una justificación para la investigación en el tratamiento de esta y otras formas de tendinopatía.

De este modo, justificado por alentadores resultados en tejido tendinoso, se propone este estudio, con la intención de aportar un mayor grado de evidencia a los efectos terapéuticos derivados de la MCT. Se ha realizado un diseño de investigación de alta calidad metodológica, con un tamaño muestral adecuado, justificado por la literatura previa, con el fin de detectar un efecto clínico significativo con bajo riesgo de sesgo.

En cuanto al diseño de la intervención propia con la corriente, nos hemos apoyado en los parámetros que, según Leon Poltawski et al, a priori, parecen ser los más efectivos en la EL. Este autor, en 2012 realizó dos ensayos, quizás los de mayor relevancia en este campo terapéutico, llegando a obtener un consenso de ventana terapéutica-parámetros de intensidad y frecuencia con mayor potencia de curación. En dicho estudio, únicamente se utilizó la terapia con MCT, por lo que nuestra intención es aplicar los parámetros que mejor resultado obtuvo Poltawski, junto al ejercicio terapéutico.

Disponemos de otro estudio realizado en 2012 por R. M. Aliyev y G. Geiger, en el cual se dividió a 50 pacientes con EL en dos grupos. El grupo control (20 pacientes) recibió un tratamiento que incluía terapia física, termoterapia, acupuntura y Ciryax. El grupo experimental (30 pacientes) también recibió las mismas técnicas de tratamiento, junto a la terapia de MCT, la cual presentaba  $5\mu\text{A}$  de intensidad y una frecuencia de 5-20Hz. Las variables utilizadas (Escala de calificación numérica y

la puntuación de dolor de Roles-Maudsleyen) en este ensayo indican que el grupo experimental obtuvo mejores resultados. A pesar de los resultados favorables que obtiene el grupo donde se aplicaron las MCT, debemos afirmar que el estudio presenta una calidad metodológica baja, siendo poco relevante.

No obstante, dentro de esta misma patología, disponemos de artículos donde el uso de las MCT no llega a aportar diferencias significativas con respecto al grupo que no se le aplica dicha corriente (Ho LOL et al 2007), o incluso presentar mejores resultados con otros métodos de tratamiento, como es el caso del ensayo clínico de Tarek Abdel en 2016, donde los resultados más significativos son del grupo que recibió campo electromagnético pulsado (CEP) y ejercicios.

En el estudio piloto realizado por Ho LOL en 2007, no consiguió demostrar que el uso de MCT junto al ejercicio terapéutico, diera mejores resultados que la realización de ejercicio únicamente. Debemos destacar que este ensayo es a simple ciego y el tamaño de la muestra es reducido (16 pacientes). Además, los pacientes no hacían los ejercicios en la clínica con el adecuado control del terapeuta, sino que los hacían en su domicilio. Respecto al grupo experimental (8 pacientes), aparte de hacer los ejercicios, se le administraba terapia de MCT, la cual presentaba una intensidad y frecuencia distintas a las propuestas por Poltawski en 2012.

Por otro lado, Tarek Abdel en 2016 realizó un ensayo clínico controlado aleatorizado, donde se comparó CEP y MCT en términos de intensidad del dolor, discapacidad y fuerza de agarre en pacientes con EL. Los resultados informan que ambas terapias son efectivas, pero los que recibieron CEP obtuvieron los resultados más favorables. Aunque, hay una serie de sesgos potenciales que podrían amenazar la validez de este ensayo clínico. Por un lado, el autor no evaluó las actividades de la vida diaria y el estado funcional de los sujetos con EL. Además, la falta de seguimiento a largo plazo es una limitación importante. Es posible e interesante que se requieran estudios adicionales sobre los efectos de CEP y MCT utilizando diferentes ajustes, como la intensidad, duración del tratamiento y frecuencia, basándose en los parámetros propuestos por Poltawski.

## **6. LIMITACIONES Y DIFICULTADES DEL ESTUDIO**

Entre las limitaciones de estudio, encontramos la imposibilidad de cegar al profesional encargado del análisis estadístico y al fisioterapeuta que aplica el tratamiento.

## **7. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La realización de este ensayo clínico va a ser presentada al Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital de Alicante y por el Órgano Evaluador de Proyectos de la Universidad Miguel Hernández de Elche. También está siendo registrado en la plataforma Clinical Trials.

Todos los participantes acordaron participar voluntariamente en el estudio. Leyeron, entendieron y dieron su consentimiento informado, según el modelo del Anexo 5. Consentimiento informado.

## **8. PROGRAMA DE TRABAJO**

### **8.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Eche un vistazo a la (Anexo Tabla 3), donde se encuentra reflejado el planning de las actividades.

## **9. APARATOS NECESARIOS PARA EL PROYECTO**

Primeramente aparecen los dos instrumentos de medida:

- ✓ Dinamómetro de mano Jamar. (Anexo Figuras 6, 7 y 8)
- ✓ Algómetro digital Palpatronic. (Anexo Figuras 6, 7 y 8)

Y a continuación, los utensilios para el tratamiento:

- ✓ Mancuernas de distinta carga.
- ✓ Electroestimulador TensCare Flexistim. (Anexo Figuras 6, 7 y 8)
- ✓ Camillas.

## 10. PRESUPUESTO

De acuerdo con el costo de los aparatos necesarios, ya disponemos de un algómetro de presión, pero no del dinamómetro de mano, ni el electroestimulador generador de MCT, presentando un precio de 500€ y 200€ respectivamente. Por otro lado, los fisioterapeutas encargados de evaluar y de aplicar el tratamiento rondarán los 1500€. Además, el profesional de estadística nos cobrará unos 1000€. En definitiva, el estudio costará en torno a los 3200€. (Anexo Tabla 4)

## 11. CONCLUSIONES.

Este protocolo de estudio sugiere que hay que aumentar la investigación respecto a la aplicación de la terapia con MCT, al estar respaldada por numerosos estudios que obtienen resultados favorables, llegando incluso a obtener unos parámetros de intensidad y frecuencia que ofrecen resultados cada vez mejores. Los estudios adicionales para determinar las condiciones de las MCT son necesarios para aplicaciones clínicas. Por ello, se propone un estudio con el objetivo de demostrar que la aplicación de MCT en ELC, a priori, puede ofrecer resultados favorables en cuanto a las variables de funcionalidad, disminución del dolor y aumento de fuerza de agarre.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Ajimsha M.S., Saraladevi Chithra and Ramiah Pillai Thulasyammal. Effectiveness of Myofascial Release in the Management of Lateral Epicondylitis in Computer Professionals. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2012; 93(4): 604-609
2. Allen J.D., Carl G. Mattacola, and David H. Perrin. Effect of Microcurrent Stimulation on Delayed-Onset Muscle Soreness: A Double-Blind Comparison. J Athl Train. 1999; 34(4): 334-337.
3. Aliyev R. M. and Geiger G. Cell-Stimulation Therapy of Lateral Epicondylitis with Frequency-Modulated Low-Intensity Electric Current. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2012; 152 (5): 653-655.



4. Antonio Jurado Bueno e Ivan Medina Porqueres. "Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia". *Paidotribo*. 2017; 13: 447-474.
5. Amal F.Ahmed, Sherein S.A.Elgayed, Ibrahim M.Ibrahim. Polarity effect of microcurrent electrical stimulation on tendon healing: Biomechanical and histopathological studies. *Journal of Advanced Research*.2012; 3(2): 109-117.
6. Atya, Azza M. Efficacy of Microcurrent Electrical Stimulation on Pain, Proprioception Accuracy and Functional Disability in Subacromial Impingement : RCT. 2012; 6(1): 15-18.
7. Bestami Yalvaç, Nilgün Mesci, Duygu Geler Külçü and Ozan Volkan Yurdakul. Comparison of ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylitis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2018; 52(5): 357-362.
8. Bisset L.M., Vicenzino B. Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *Journal of Physiotherapy*. 2015; 61(4): 174-181.
9. Carolyn R. McMakin. Microcurrent therapy: a novel treatment method for chronic low back myofascial pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2004; 8(2): 143-153.
10. Cho M.S., Rae-Joon Park, So Hyun Park, Yong-Ho Cho, Goh Ah Cheng. The Effect of Microcurrent-Inducing Shoes on Fatigue and Pain in Middle-Aged People with Plantar Fasciitis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2007; 19(2): 103-109.
11. David Chapman-Jones D. Hill. Novel Microcurrent Treatment is More Effective than Conventional Therapy for Chronic Achilles Tendinopathy: Randomised comparative trial. *Physiotherapy*. 2002; 88(8): 471-480.
12. Denise Curtis, Fallows S., Morris M. and McMakin C. The efficacy of frequency specific microcurrent therapy on delayed onset muscle soreness. *J Bodyw Mov Ther*. 2010; 14(3): 272-279.
13. Eraslan L., Deniz Yuce, Arzu Erbilici and Gul Baltaci. Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2018; 26(3): 938–945.

14. Fermín Valera-Garrido, Francisco Minaya-Muñoz and Francesc Medina-Mirapeix. Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis in chronic lateral epicondylitis: short-term and long-term results. *Acupunct Med.* 2014; 32(6): 446–454.
15. Fujiya H., Yuji Ogura, Yoshitaka Ohno,<sup>3</sup> Ayumi Goto,<sup>4</sup> Ayane Nakamura, Kazuya Ohashi et al. Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation Facilitates Regeneration of Injured Skeletal Muscle in Mice. *J Sports Sci Med.* 2015; 14(2): 297–303.
16. Ho LOL, Wai Lun Kwong and Gladys L.Y. Cheing. Effectiveness of Microcurrent Therapy in the Management of Lateral Epicondylitis: A Pilot Study. *Hong Kong Physiotherapy Journal.* 2007; 25(1): 14-20.
17. Hussin A., Fawzy A. Hussin A., El-Deeb and Dalia Fathy. Effect of reversed polarity microcurrent electrical stimulation on an experimentally induced Achilles tendon injury in male albino rats: a histological and immunohistochemical study. *The Egyptian Journal of Histology.* 2012; 35(1): 74–86.
18. J.W.ParkJ, Kwak, S.Lee and S.Lee. Microcurrent electrical neuromuscular stimulation to improve myofascial neck pain and stiffness. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine.* 2018; 61: 108.
19. Kubot A., Grzegorzewski A., Synder M., Szymczak W. and Kozłowski P. Radial Extracorporeal Shockwave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Tennis Elbow Syndrome. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2017; 19(5): 415-426.
20. Lambert M.I., Paul Marcus, Theresa Burgess and Timothy D. Noakes. Electro-membrane microcurrent therapy reduces signs and symptoms of muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2002; 34(4): 602-607.
21. Leon Poltawski. Microcurrent therapy in the management of chronic tennis elbow. 2010
22. Leon Poltawski, Mark Johnson and Tim Watson. Microcurrent Therapy in the Management of Chronic Tennis Elbow: Pilot Studies to Optimize Parameters. *Physiotherapy Research International.* 2012; 17(3):157-166.

23. Maha Baligh Zickri, Abd El Aziz and Dalia H. Relation between microcurrent therapy and satellite cells in the regeneration of induced skeletal muscle injury in rat. *The Egyptian Journal of Histology*. 2013; 36(2): 409–417.
24. Maha Baligh Zickri. Possible Local Stem Cells Activation by Microcurrent Application in Experimentally Injured Soleus Muscle. *International Journal of Stem Cells*. 2014; 7(2): 79-86.
25. Moon Y.S., Dong Rak Kwon MD and Yoon-Jin Lee. Therapeutic effect of microcurrent on calf muscle atrophy in immobilized rabbit. *Muscle & Nerve*. 2018; 58(2).
26. Ohno Y., Hiroto Fujiya, Ayumi Goto, Ayane Nakamura, Yuka Nishiura, Takao Sugiura et al. Microcurrent Electrical Nerve Stimulation Facilitates Regrowth of Mouse Soleus Muscle. *Int J Med Sci*. 2013; 10(10): 1286–1294.
27. Peterson M., Butler S., Eriksson M and Svärdsudd K. A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy). *Clin Rehabil*. 2014; 28(9): 862-872.
28. Pozuelo Calvo R, Ortiz Pérez AI, Donarie Hoyas D, García Montes I and Martínez Montes J L. Home treatment of gonarthrosis with microcurrent patches. *Trauma (Spain)*. 2013; 24(3): 163-166.
29. R.Torres, R.Gonzalez-Peña, F.Arrizabalaga, J. Casaña-Granell, Y.Alakhdar-Mohamara and J.C. Benítez-Martínez. Decrease in cervical pain using microcurrents. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2011; 14(2): 48-52.
30. Sethi K., Noohu MM. Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia. *Journal of Orthopaedic Science*. 2018; 23(5): 777-782.
31. Söderberg J., Grooten W. J. and Äng B.O. Effects of eccentric training on hand strength in subjects with lateral epicondylalgia: a randomized-controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2012; 22(6): 797-803.

32. Stasinopoulos D., Stasinopoulos I. Comparison of effects of eccentric training, eccentric-concentric training, and eccentric-concentric training combined with isometric contraction in the treatment of lateral elbow tendinopathy. *J Hand Ther.* 2017; 30(1): 13-19.
33. Tangerino Filho E.P., José Luis Fachi, Israel Costa Vasconcelos, Gláucia Maria Techdos Santos, Fernanda Aparecida Sampaio Mendonça, Andrea Aparecida de Aro et al. Effects of microcurrent therapy on excisional elastic cartilage defects in young rats. *Tissue and Cell.* 2016; 48(3): 224-234.
34. Tarek Abdel Rahman Ammar. Pulsed electromagnetic field versus microcurrent electrical nerve stimulation in patients with lateral epicondylopathy. *International Journal of Therapy and Rehabilitation.* 2016; 23(11): 519-523.
35. Uzaki T., Akira Sakaguchi, Kotaro Kawaguchi, Rui Tsukagoshi, Masami H. and Hiroyuki F. Influence on Muscle Contraction Recovery of Microcurrent Electrical Stimulation in a Muscle Injury Model Rat. *Rigakuryoho Kagaku.* 2015; 30(6): 945-949.
36. Yodice P., Lessiani G., Franzone G. and Pezzulo G. Efficacy of pulsed low-intensity electric neuromuscular stimulation in reducing pain and disability in patients with myofascial syndrome. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2016; 30(2): 615-20.
37. Zuzzi D.C., Ciccone C.C., Neves L.M., Mendonça J.S., Joazeiro P.P., Esquisatto M.A. Evaluation of the effects of electrical stimulation on cartilage repair in adult male rats. *Tissue Cell.* 2013; 45(4): 275-81.

### 13. ANEXOS

#### Anexo 1. Búsqueda bibliográfica

##### BUSQUEDAS DE SELECCIÓN.

Palabras clave: Tennis elbow; physical therapy modalities

Base de datos	Palabras clave	Resultados (sin filtro)	Resultados (con filtro)	Artículos seleccionados
Pubmed	Tennis Elbow AND physical therapy modalities	284	41	9
Pubmed	Tennis Elbow AND physical therapy modalities	284	34	1

- En Pubmed hemos utilizado las palabras clave que aparecen anteriormente, obteniendo 284 resultados. Además, hemos limitado la búsqueda, por ello solo obtenemos los ensayos clínicos y estudios comparativos de los últimos 10 años (41 resultados). De todos ellos hemos visto interesantes 9 artículos, teniendo que descartar los anteriores por distintas razones:
  - ✓ Unos aplicaban tratamiento con corticoides o esteroides
  - ✓ Tratamiento con ortesis o bandas elásticas.
  - ✓ Tratamiento con pilates; plasma rico en plaquetas; tratamiento comparativo entre agudo y crónico; métodos de tratamiento que se repiten...
  - ✓ Estudio que compara la fuerza de los flexores dorsales y palmares (personas con epicondilitis y personas sanas).
  - ✓ Otro no habla de la epicondilitis
- De nuevo en Pubmed hemos hecho una búsqueda limitandola, para así, poder obtener revisiones sistemáticas de los últimos 10 años. Aparecen 34 revisiones de las cuales hemos

seleccionado 1. Nos ha interesado en especial esta revisión, por la importancia que obtiene el trabajo excéntrico para el tratamiento de la epicondilopatía.



## Anexo 2. Búsqueda bibliográfica

### BUSQUEDAS DE SELECCIÓN.

Palabras clave: microcurrent therapy

Base de datos	Palabras clave	Resultados (sin filtro)	Resultados (con filtro)	Artículos seleccionados
Pubmed	microcurrent therapy [All Fields]	98		16
Science Direct	microcurrent therapy	294	82	3
Scopus	TITLE-ABS-KEY (microcurrent therapy )	129	95	7

- ❖ Durante las búsquedas, en las siguientes bases de datos, se fueron escogiendo los artículos que más nos interesaban, ya que hablan sobre el efecto de las microcorrientes en el dolor miofascial, crónico o postoperatorio, la facilitación de los procesos de regeneración celular, tratamiento en tendinopatías y demás partes blandas.

Dicha búsqueda fue realizada detenidamente, teniendo en cuenta la gran cantidad de artículos que se repetían para evitar volver a seleccionarlos. **De este modo, se han obtenido un total de 26 artículos, sin repetir.**

- **Pubmed:**

En esta base de datos hemos obtenido un total de 98 artículos sin aplicar ningún filtro. De todos esos artículos hemos seleccionado un total de 16-. Los artículos restantes fueron descartados por diferentes razones como:

- ✓ Había gran cantidad de artículos que destacaban el efecto terapéutico de las MCT en la curación de úlceras y heridas.
- ✓ Otra gran cantidad de artículos se centraban en los procesos bioquímicos, fisiológicos y la facilitación en la consolidación ósea
- ✓ También había métodos de tratamiento con las MCT que se centraban en la función cardiaca, tratamiento en niños con PCI, torticollis congénita, fibromialgia, a nivel estético, etc.
- ✓ Además, podíamos encontrar otra gran cantidad de artículos que NO aplicaban las MCT como método de tratamiento

- **Science Direct:**

Tras realizar la búsqueda y aplicar el filtro “research articles” obtenemos un total de 82 artículos, seleccionando 3. Los demás artículos fueron descartados por:

- ✓ Había gran número de artículos que no aplicaban las MCT como método de tratamiento.
- ✓ Tratamiento con MCT en úlceras y heridas, torticollis congénita, procesos bioquímicos y fisiológicos, cáncer, etc.
- ✓ También podíamos encontrar artículos repetidos.

- **Scopus:**

La búsqueda realizada en esta base de datos, la hemos hecho con la siguiente descripción: TITLE-ABS-KEY (microcurrent therapy). Además, para acotar un poco más la búsqueda, he utilizado el filtro “article” (105 artículos) y he excluido distintas áreas temáticas (“dentistry”, “physics and astronomy”, “engineering”, “agricultural and biological sciences”) obteniendo 95 resultados de los cuales hemos seleccionado 7 artículos.

Los artículos restantes han sido descartados por los mismos motivos que en las anteriores bases de datos, además de encontraron gran cantidad de artículos repetidos (19 repetidos).



## Anexo 3 CONSORT

**CONSORT 2010.** Lista de comprobación de la información que hay que incluir al comunicar un ensayo clínico aleatorizado\*

Sección/tema	Ítem n°	Ítem de la lista de comprobación
<b>Título y resumen</b>		
	1a	Identificado como un ensayo aleatorizado en el título
	1b	Resumen estructurado del diseño, métodos, resultados y conclusiones del ensayo (para una orientación específica, véase <i>CONSORT for abstracts</i> )
<b>Introducción</b>		
<i>Antecedentes y objetivos</i>	2a	Antecedentes científicos y justificación
	2b	Objetivos específicos o hipótesis
<b>Métodos</b>		
<i>Diseño del ensayo</i>	3a	Descripción del diseño del ensayo (por ejemplo, paralelo, factorial), incluida la razón de asignación
	3b	Cambios importantes en los métodos después de iniciar el ensayo (por ejemplo, criterios de selección) y su justificación
<i>Participantes</i>	4a	Criterios de selección de los participantes
	4b	Procedencia (centros e instituciones) en que se registraron los datos
<i>Intervenciones</i>	5	Las intervenciones para cada grupo con detalles suficientes para permitir la replicación, incluidos cómo y cuándo se administraron realmente
<i>Resultados</i>	6a	Especificación <i>a priori</i> de las variables respuesta (o desenlace) principal(es) y secundarias, incluidos cómo y cuándo se evaluaron
	6b	Cualquier cambio en las variables respuesta tras el inicio del ensayo, junto con los motivos de la(s) modificación(es)
<i>Tamaño muestral</i>	7a	Cómo se determinó el tamaño muestral
	7b	Si corresponde, explicar cualquier análisis intermedio y las reglas de interrupción
<b>Aleatorización</b>		
<i>Generación de la secuencia</i>	8a	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria
	8b	Tipo de aleatorización; detalles de cualquier restricción (como bloques y tamaño de los bloques)
<i>Mecanismo de ocultación de la asignación</i>	9	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (como contenedores numerados de modo secuencial), describiendo los pasos realizados para ocultar la secuencia hasta que se asignaron las intervenciones
<i>Implementación</i>	10	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién seleccionó a los participantes y quién asignó los participantes a las intervenciones
<i>Enmascaramiento</i>	11a	Si se realizó, a quién se mantuvo cegado después de asignar las intervenciones (por ejemplo, participantes, cuidadores, evaluadores del resultado) y de qué modo
	11b	Si es relevante, descripción de la similitud de las intervenciones
<i>Métodos estadísticos</i>	12a	Métodos estadísticos utilizados para comparar los grupos en cuanto a la variable respuesta principal y las secundarias
	12b	Métodos de análisis adicionales, como análisis de subgrupos y análisis ajustados
<b>Resultados</b>		
<i>Flujo de participantes (se recomienda encarecidamente un diagrama de flujo)</i>	13a	Para cada grupo, el número de participantes que se asignaron aleatoriamente, que recibieron el tratamiento propuesto y que se incluyeron en el análisis principal
	13b	Para cada grupo, pérdidas y exclusiones después de la aleatorización, junto con los motivos
<i>Reclutamiento</i>	14a	Fechas que definen los periodos de reclutamiento y de seguimiento
	14b	Causa de la finalización o de la interrupción del ensayo
<i>Datos basales</i>	15	Una tabla que muestre las características basales demográficas y clínicas para cada grupo
<i>Números analizados</i>	16	Para cada grupo, número de participantes (denominador) incluidos en cada análisis y si el análisis se basó en los grupos inicialmente asignados
<i>Resultados y estimación</i>	17a	Para cada respuesta o resultado final principal y secundario, los resultados para cada grupo, el tamaño del efecto estimado y su precisión (como intervalo de confianza del 95%)
	17b	Para las respuestas dicotómicas, se recomienda la presentación de los tamaños del efecto tanto absoluto como relativo
<i>Análisis secundarios</i>	18	Resultados de cualquier otro análisis realizado, incluido el análisis de subgrupos y los análisis ajustados, diferenciando entre los especificados <i>a priori</i> y los exploratorios
<i>Daños (perjuicios)</i>	19	Todos los daños (perjuicios) o efectos no intencionados en cada grupo (para una orientación específica, véase <i>CONSORT for harms</i> )
<b>Discusión</b>		
<i>Limitaciones</i>	20	Limitaciones del estudio, abordando las fuentes de posibles sesgos, las de imprecisión y, si procede, la multiplicidad de análisis
<i>Generalización</i>	21	Posibilidad de generalización (validez externa, aplicabilidad) de los hallazgos del ensayo
<i>Interpretación</i>	22	Interpretación consistente con los resultados, con balance de beneficios y daños, y considerando otras evidencias relevantes
<b>Otra información</b>		
<i>Registro</i>	23	Número de registro y nombre del registro de ensayos
<i>Protocolo</i>	24	Dónde puede accederse al protocolo completo del ensayo, si está disponible
<i>Financiación</i>	25	Fuentes de financiación y otras ayudas (como suministro de medicamentos), papel de los financiadores

Anexo 4. Cuestionario de recogida de datos



CÓDIGO DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_ (4 últimas cifras del DNI y letra)

FECHA: \_\_\_\_\_

TLF: \_\_\_\_\_

EMAIL: \_\_\_\_\_

**DOCUMENTOS DE TRABAJO**

**PRIMERA EVALUACIÓN - En la primera consulta, junto con el consentimiento informado.**

- Cuestionario de datos sociodemográficos y clínicos.
- Escala visual analógica.
- Escala de pronóstico del cambio.
- Escala de satisfacción vital.
- Escala Tampa para Kinesiofobia
- Cuestionario de salud SF-12.
- Escala PRTEE.
- Pruebas específicas.
- Algometría (algómetro digital).
- Fuerza de agarre (medida con dinamómetro).

**SEGUNDA EVALUACIÓN - Tras el alta de tratamiento y al mes de finalizarlo.**

- Escala visual analógica.
- Escala Tampa para Kinesiofobia.
- Cuestionario de salud SF-12.
- Escala PRTEE.
- Pruebas específicas.
- Algometría (algómetro digital).
- Fuerza de agarre (medida con dinamómetro).

## CUESTIONARIO DE DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS

(hoja a rellenar por el paciente)

CÓDIGO: \_\_\_\_\_  
(últimas 4 cifras y letra)

Sexo:  Hombre  Mujer

Edad: \_\_\_\_\_ (años)

Mano dominante:  Der.  Izq. \_\_\_\_\_

### SOLO SI ESTÁ DIAGNOSTICADO DE EPICONDILOPATÍA LATERAL:

¿Durante hace cuántos meses presenta dolor en el codo?

Estado civil:

soltero/a  casado/a  viudo/a  separado-divorciado/a  pareja estable

Nivel de estudios:

Sin estudios  E. primarios  E. medios  E. superiores

1. Situación laboral (elija la opción más adecuada):

- Estoy en paro
- Ama de casa
- Obrero sin cualificar
- Obrero cualificado
- Administrativo
- Empleado de comercio o servicios
- Técnico medio/superior
- Empresario o directivo
- Jubilado
- Otras ¿cuál? .....

2. ¿Practica algún deporte?  Sí  No

¿Cuál? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas horas dedica al deporte aproximadamente, a la semana?

½ hora  1 hora  2 horas  4 horas  6 horas  8 horas o más

4. ¿Ha padecido alguna vez calambres en la musculatura del antebrazo?

nunca  rara vez  con frecuencia  con mucha frecuencia

5. ¿Le han infiltrado corticoides alguna vez en el antebrazo?

nunca  1 vez  2 veces  más de 2 veces

6. ¿Presenta dolor en el codo y/o antebrazo cuando está en reposo?

nunca  rara vez  con frecuencia  con mucha frecuencia

7. ¿En qué momento del día le suele doler más? \_\_\_\_\_

¿Cuándo menos? \_\_\_\_\_

8. ¿Duerme bien por las noches?

como siempre  algo peor de lo habitual  bastante mal  casi imposible

9. ¿Padece alguna enfermedad importante? (diabetes, artritis, gota, bocio, etc).  
Escríbala: \_\_\_\_\_

10. ¿Ha sufrido alguna lesión o fractura en el hombro, brazo, antebrazo y/o muñeca?  
 Sí  No  
Escríbala: \_\_\_\_\_

11. ¿Está tomando alguna medicación en el último mes?  
Medicamento ¿Para qué lo toma?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. ¿Ha recibido algún tratamiento de fisioterapia por el problema actual de codo?  
 sí  no ¿Indique cuál? \_\_\_\_\_  
¿Cuánto tiempo hace aproximadamente? (meses)

13. ¿Ha recibido algún otro tratamiento en general?  
 sí  no ¿Indique cuál? \_\_\_\_\_  
¿Cuánto tiempo hace aproximadamente? (meses)

14. ¿Con respecto al **tabaco** marque la respuesta más adecuada?

¿Con qué frecuencia ha consumido cigarrillos?	0	0-10	10-20	20 o más
Tabaco				
a) durante tu vida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) durante los últimos 30 días?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) durante los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA).

(hoja a rellenar por el paciente)

- ❖ Es una prueba muy sencilla en la que usted **deberá marcar** con un bolígrafo **la intensidad del dolor que siente**. El extremo izquierdo indica la ausencia de dolor y en el derecho el mayor dolor imaginable:

### Escala visual analógica



### ESCALA DE PRONÓSTICO DE CAMBIO

**Pronostic rating scale.**

¿Cuánto cambio cree o espera teniendo en cuenta su valoración inicial?

<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>+3</b>	<b>+4</b>
Mucho peor	Peor	Ningún cambio	Mejoría ligera	Mejoría moderada	Mejoría importante	Mejoría muy importante

## ESCALA DE SATISFACCIÓN VITAL

A continuación encontrará cinco frases referidas a su vida. **Rodee con un círculo** el número correspondiente a su grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de ellas:

**1. El tipo de vida que llevo se parece al tipo de vida que siempre soñé llevar.**

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indiferente
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

**2. Las condiciones de mi vida son excelentes.**

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indiferente
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

**3. Estoy satisfecho con mi vida.**

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indiferente
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

**4. Hasta ahora he obtenido las cosas importantes que quiero en la vida.**

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indiferente
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

**5. Si pudiera vivir mi vida de nuevo, me gustaría que todo volviese a ser igual.**

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indiferente
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

## CUESTIONARIO TSK-11SV

*Tampa Scale for Kinesiophobia* (Spanish adaptation. Gómez-Pérez, López-Martínez y Ruiz-Párraga, 2011)

INSTRUCCIONES: a continuación se enumeran una serie de afirmaciones. Lo que usted ha de hacer es indicar hasta qué punto le ocurre eso, según la siguiente escala:

1	2	3	4
Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo

1. Tengo miedo de lesionarme si hago ejercicio físico.	1	2	3	4
2. Si me dejara vencer por el dolor, el dolor aumentaría.	1	2	3	4
3. Mi cuerpo me está diciendo que tengo algo serio.	1	2	3	4
4. Tener dolor siempre quiere decir que en el cuerpo hay una lesión.	1	2	3	4
5. Tengo miedo a lesionarme sin querer.	1	2	3	4
6. Lo más seguro para evitar que aumente el dolor es tener cuidado y no hacer movimientos innecesarios.	1	2	3	4
7. No me dolería tanto si no tuviese algo serio en mi cuerpo.	1	2	3	4
8. El dolor me dice cuándo debo parar la actividad para no lesionarme.	1	2	3	4
9. No es seguro para una persona con mi enfermedad hacer actividades físicas.	1	2	3	4
10. No puedo hacer todo lo que la gente normal hace porque me podría lesionar con facilidad.	1	2	3	4
11. Nadie debería hacer actividades físicas cuando tiene dolor.	1	2	3	4

## CUESTIONARIO DE SALUD SF-12

**INSTRUCCIONES:** Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber como se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

2. **Esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora

3. Subir **varios** pisos por la escalera

1	2	3
Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Durante las **4 últimas semanas**, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, **a causa de su salud física**?

4. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?

5. ¿Tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas?

1	2
Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Durante las **4 últimas semanas**, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, **a causa de algún problema emocional** (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

6. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, **por algún problema emocional**?

7. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, **por algún problema emocional**?

8. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hasta qué punto **el dolor** le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho



Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las **4 últimas semanas**. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las **4 últimas semanas** ¿cuánto tiempo...

	1	2	3	4	5	6
	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
9. ...se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ...tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ...se sintió desanimado y triste?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Durante las **4 últimas semanas**, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siempre	Casi	Algunas siempre	Sólo veces	Nunca alguna vez



## AUTOEVALUACIÓN EN EL CODO DE TENISTA (ESCALA PRTEE)

Las siguientes preguntas nos ayudarán a comprender las dificultades que ha tenido con su brazo durante la semana pasada. Usted tendrá que definir sus síntomas durante la semana pasada, en una escala de 0 a 10, con el valor medio que estime oportuno. Por favor conteste a todas las preguntas.

Si usted no pudo realizar una actividad por dolor, marque con un círculo el número "10". Sólo deje espacios en blanco si nunca realiza dicha actividad. Si fuese el caso, indíquelo, por favor, tachando la pregunta con una línea.

<b>1. DOLOR en su brazo afecto</b>											
<i>Califique la intensidad media del dolor que ha tenido en el codo/brazo, rodeando con un círculo el número que mejor describa su dolor en una escala del 0 al 10, donde el <b>cero (0)</b> significa que no ha tenido dolor, y el <b>diez (10)</b> significa el peor dolor que pueda imaginar.</i>											
<b>Durante la semana pasada, CALIFIQUE SU DOLOR...</b>	Sin dolor										El peor dolor imaginable
<i>Cuando usted está en reposo</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cuando hace un actividad con movimiento repetitivo del brazo/muñeca</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cuando lleva una bolsa de la compra</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cuando mejor se ha encontrado</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cuando peor ha estado</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>2. AFECTACIÓN FUNCIONAL</b>											
<b>A. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS</b>											
<i>Califique el grado de dificultad que ha experimentado para realizar cada una de las tareas descritas en la tabla inferior <b>durante la semana pasada</b>, rodeando con un círculo el número que mejor describa la dificultad que ha tenido para realizar las acciones de la lista en una escala de 0 a 10. El <b>cero (0)</b> significa que usted no tuvo ninguna dificultad y el <b>diez (10)</b> que fue tan difícil que no pudo hacerlo en absoluto.</i>											
	Sin dificultad										Incapaz de hacerlo
<i>Girar un pomo de una puerta o una llave</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Llevar una bolsa de la compra o un maletín por el asa</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Llevar una taza de café o un vaso de leche a la boca</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Abrir un frasco, tarro.</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Subirse los pantalones</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Escurrir un paño o toalla mojada</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>B. ACTIVIDADES COTIDIANAS</b>											
<i>Califique el grado de dificultad que ha experimentado para realizar <b>sus actividades cotidianas</b> en cada una de las áreas indicadas más abajo, <b>durante la semana pasada</b>, rodeando con un círculo el número que mejor describa la dificultad que ha tenido para realizar las acciones de la lista en una escala de 0 a 10. Por favor, entienda por "actividades cotidianas" las que realizaba antes de tener el problema en su brazo. El <b>cero (0)</b> significa que usted no tuvo ninguna dificultad y el <b>diez (10)</b> que fue tan difícil que no pudo hacerlo en absoluto.</i>											
	Sin dificultad										Incapaz de hacerlo
1. Cuidados personales (vertirse, aseo personal)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Trabajo doméstico (limpieza, fregar, etc)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. En su puesto de trabajo o estudio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Actividades deportivas o de ocio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Subescala DOLOR = \_\_ puntos; Subescala FUNCIÓN = A) Act. Especif: \_\_ puntos B) Act. Cotid: \_\_ puntos

PUNTUACIÓN TOTAL:

## PRUEBAS ESPECÍFICAS PARA EPICONDILOPATÍA

(hoja a rellenar por el fisioterapeuta)

- ❖ Al menos 2 de las 3 pruebas han de ser positivas para la inclusión en el estudio.

	IZQUIERDO +/-	DERECHO +/-
PRUEBA DE MILL		
PRUEBA DE COZEN		
PRUEBA DE MAUDSLEY		

## MEDICIÓN CUANTITATIVA DEL DOLOR CON ALGÓMETRO DE PRESIÓN

- ❖ Explicar al paciente en que va a consistir la prueba y pedirle que nos avise justo en el momento que comienza a sentir la sensación dolorosa. Apuntar el resultado que aparece en el algómetro.



### PRIMER PUNTO

PRIMERA MEDICIÓN	SEGUNDA MEDICIÓN

### SEGUNDO PUNTO

PRIMERA MEDICIÓN	SEGUNDA MEDICIÓN

## EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE

- ❖ Explicar al paciente en que va a consistir la prueba. Apuntaremos la máxima fuerza de agarre que el paciente realiza con el dinamómetro de mano. Se llevarán a cabo 3 mediciones (de al menos 5s de contracción), habiendo una pausa de 20s entre estas. A continuación, calculamos un valor medio entre las 3 mediciones:

	1ª MEDICIÓN	2ª MEDICIÓN	3ª MEDICIÓN	VALOR MEDIO
Brazo izquierdo				
Brazo derecho				

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EVALUAR LA UTILIDAD DE LA  
MICROCORRIENTE EN LA EPICONDILOPATIA LATERAL CRÓNICA**

D/Dña.....como paciente,  
de.....años de edad, con domicilio en.....  
..... DNI nº.....

**DECLARO:**

Que se me ha me ha informado sobre los siguientes aspectos:

**1.- Identificación, descripción y objetivos del procedimiento.**

El área de Fisioterapia y el departamento de Patología y Cirugía de la Universidad Miguel Hernández de Elche pretenden realizar un estudio sobre el efecto que tiene el ejercicio excéntrico, junto a la terapia de microcorrientes en la epicondilopatía lateral crónica.

Los resultados que se obtendrán servirán para conocer si la aplicación de la terapia con microcorrientes, junto al ejercicio terapéutico, otorga un beneficio en la funcionalidad, disminución del dolor y aumento de la fuerza de agarre, obteniendo por tanto una mejora en la calidad de vida.

El procedimiento que se me propone, consiste en ser sometido a un conjunto de ejercicios (ejercicios excéntricos), más la administración de una microcorriente durante 30 minutos por sesión.

**2.- Beneficios que se espera alcanzar**

En ningún caso recibiré ninguna compensación económica ni de otro tipo. Sin embargo, si las investigaciones tuvieran éxito podrían ayudar, en el futuro, a mejorar el tratamiento del dolor, aumento de fuerza de agarre y funcionalidad en la epicondilopatía.

**3.- Alternativas razonables**

La decisión de permitir el análisis de mis datos y la participación en la intervención es totalmente libre y voluntaria, pudiendo negarme e incluso pudiendo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin tener la obligación de dar explicación alguna.

Se me ha informado que tengo la posibilidad de ejercer derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.

**4.- Consecuencias previsibles de su realización y de la no realización**

Si decido participar tendré derecho a decidir ser o no informado de los resultados de la investigación.

**5.- Riesgos frecuentes y poco frecuentes**

En ningún caso, la participación en este estudio supondrá un riesgo para mi salud.

**6.- Protección de datos personales y confidencialidad.**

La información sobre mis datos personales y de salud será incorporada y tratada en una base de datos informatizada, cumpliendo con las garantías que establece la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal y la legislación sanitaria.

Asimismo, se me ha informado de que tengo la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.



Si decidiera revocar el consentimiento que ahora presto, los datos obtenidos de la exploración hasta ese momento seguirán formando parte de la investigación.

**Por tanto, entiendo que:**

Mi participación en este estudio es **voluntaria**, y que puedo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin la obligación de dar explicación alguna.

Otorgo mi consentimiento para que la Universidad Miguel Hernández utilice mis datos, incluyendo la información sobre mi salud, para investigaciones médicas, manteniendo siempre mi anonimato y la confidencialidad de mis datos.

La información y el presente documento se me han facilitado con suficiente antelación para reflexionar con calma y tomar mi decisión de forma libre y responsable.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y el fisioterapeuta que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado las dudas que le he planteado.

Observaciones que considere realizar:

.....  
.....  
.....

Por ello, manifiesto que estoy de acuerdo con la información recibida y en tales condiciones estoy de acuerdo y **CONSIENTO participar en el estudio sobre EL EFECTO DE LA MICROCORRIENTE EN LA EPICONDILOPATIA LATERAL CRÓNICA.**

En San Juan a.....de.....de 20...

Firma del paciente

Firma del Fisioterapeuta

Fdo.: .....  
(Nombre y dos apellidos)

Fdo:.....  
(Nombre y dos apellidos)

(Anexo Figuras 1 y 2)

Fase concéntrica



Fase excéntrica



Figura 1. Primer ejercicio.

Fase concéntrica



Fase excéntrica

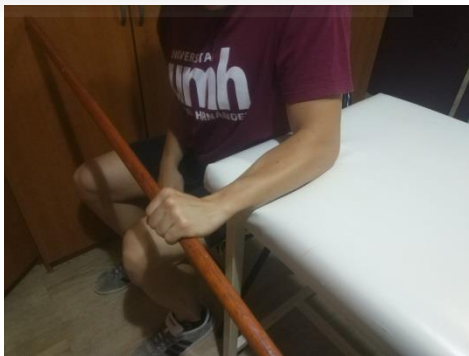


Figura 2. Segundo ejercicio.

(Anexo Figuras 3, 4 y 5)



Figura 3. Prueba de Cozen



Figura 4. Prueba de Mill



Figura 5. Prueba de Maudsley

(Anexo Figuras 6, 7 y 8)



Figura 6. Dinamómetro de mano Jamar



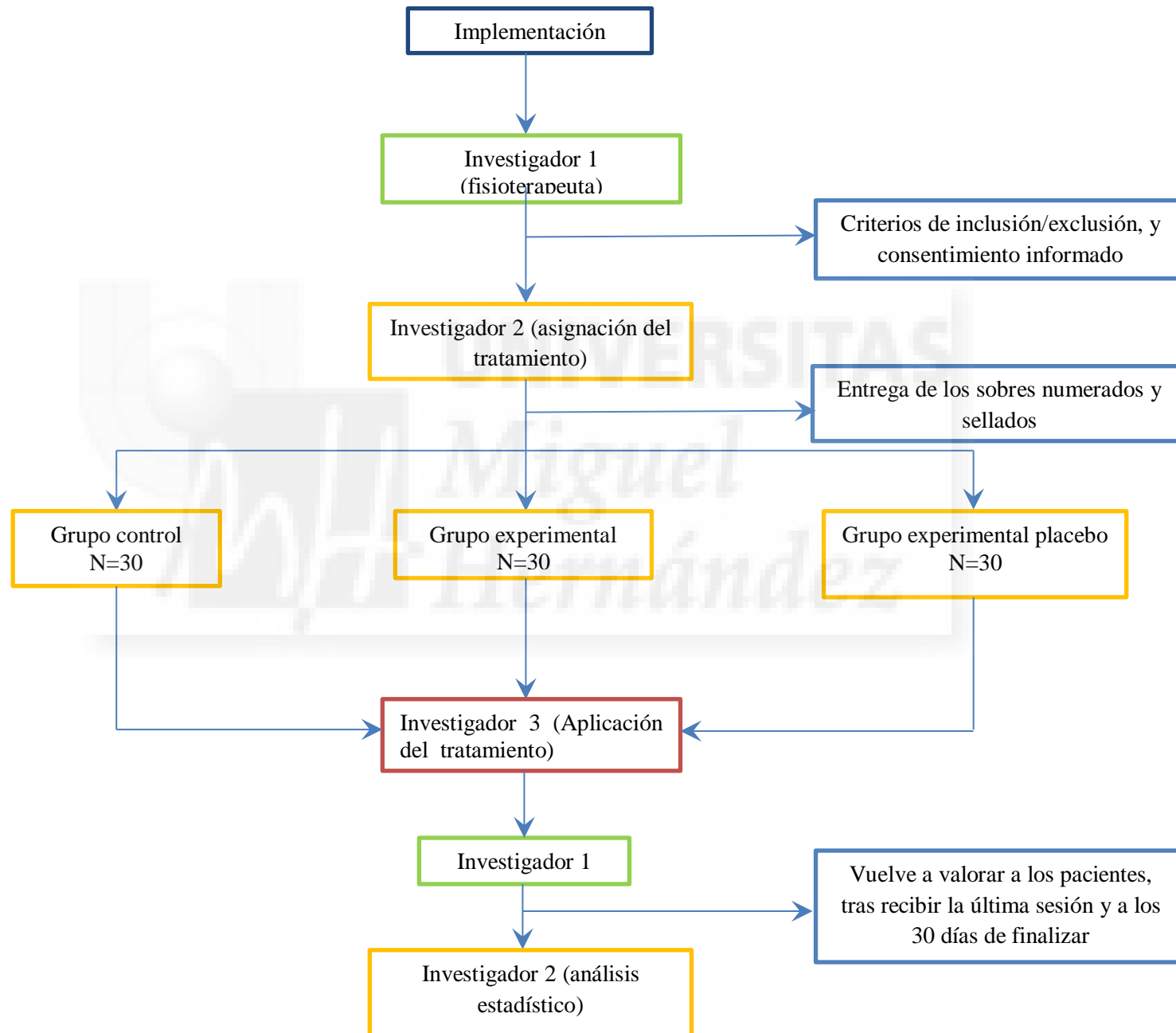
Figura 7. Algómetro digital Palpatronic



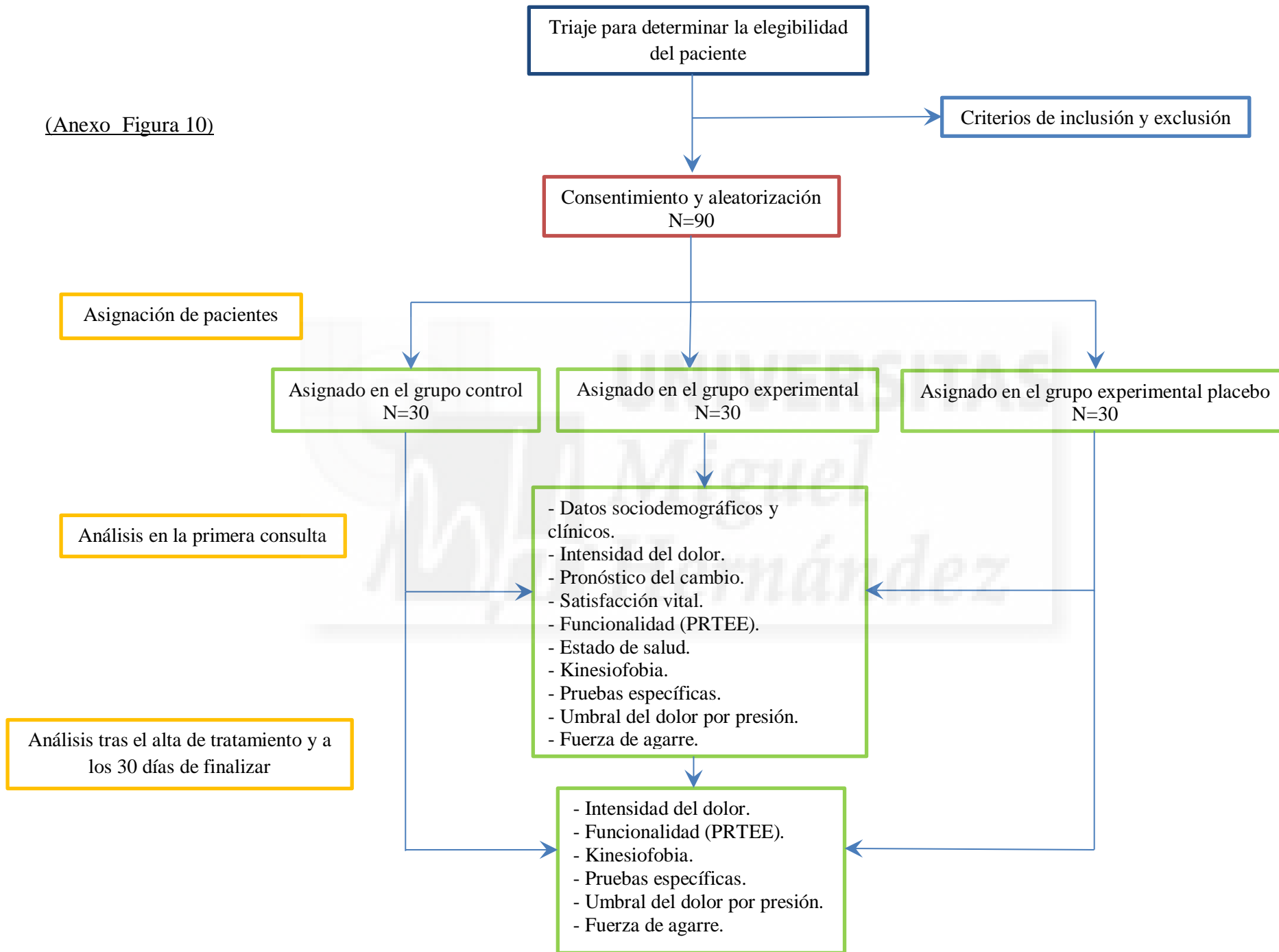
Figura 8. Electroestimulador TensCare Flexistim



(Anexo Figura 9)



(Anexo Figura 10)



(Anexo Tabla 1)

		SESIÓN									
FASES	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Mantenimiento de una carga inicial.	El paciente comenzará con una carga inicial (2kg).	■	■								
	Mantener dicha carga.										
Aumento progresivo de la carga.	Según la sintomatología del paciente iremos aumentando la carga.			■	■	■	■	■			
Mantenimiento de la carga final tolerable.	Peso máximo que el paciente puede alcanzar.								■	■	
	Mantener dicha carga.								■	■	
Disminuir la carga.	<b>Disminución de la carga en el momento que aparezca un dolor por encima de 4/10, según la escala EVA.</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

(Anexo Tabla 2)

<b>GRUPO</b>	<b>INTERVENCIÓN ASIGNADA</b>
<b>Control</b>	<u>Programa de ejercicios</u> Dos ejercicios excéntricos: 3 series de 15 repeticiones de cada uno, durante 3 semanas, 3 veces a la semana.
<b>Experimental</b>	<u>Programa de ejercicios + terapia con microcorrientes</u> Recibirán 30 minutos de terapia con microcorrientes tras finalizar los ejercicios excéntricos propuestos.
<b>Experimental placebo</b>	<u>Programa de ejercicios + terapia con microcorrientes placebo</u> Igual que el grupo anterior, pero en este caso, la corriente aplicada no presenta ningún valor terapéutico, siendo utilizada como placebo.

(Anexo Tabla 3)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2019						2020					
Planning del proyecto	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Octubre	Noviembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Revisión bibliográfica	■	■										
Protocolo de estudio			■	■								
Estudio piloto					■	■						
Evaluación de los pacientes e inclusión en el estudio							■					
Estudio experimental								■				
Recogida y análisis de los resultados									■			
Interpretación de resultados y elaboración del informe										■		
Divulgación y solicitud de los resultados											■	■

(Anexo Tabla 4)

<b>Aparatos necesarios</b>	<b>Fisioterapeutas</b>	<b>Profesional estadístico</b>	<b>Presupuesto total</b>
700€	1500€	1000€	3200€

