



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en pacientes con Fibromialgia

Alumno: Delgado-Gómez, Seyre

Tutor: Prof. D.Colmenero-Expósito, Isabel
Dpto: Ciencias de la Salud

Mayo, 2016

INDICE

Glosario de términos

1.-Resumen

2.-Introducción

- →Fibromialgia
- →TENS
- →Justificación
- →Objetivos

3.-Métodos

- →Búsqueda bibliográfica
- →Criterios de selección de artículos
- →Análisis de la calidad metodológica

4.-Síntesis de resultados

5.-Discusión

6.-Conclusión

7.-Figuras y tablas

8.-Bibliografía

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACTH: hormona adrenocorticotropa.

TRH: hormona liberadora de la tirotrópina.

PTH: hormona paratoidea.

EVA-VAS: escala visual analógica.

PSQ: cuestionario de estrés percibido.

FIQ: cuestionario de Impacto de la Fibromialgia.

TENS: estimulación nerviosa eléctrica transcutánea.

NRS: escala de calificación numérica.

PPT: puntos sensibles o trigger point.

CPM: modulación del dolor acondicionado.

ROM: rango de movimiento articular.

6MWT: test 6 minutos caminando.

FTSTS: test sentado-de pie.

SLS: test de postura de una sola pierna.

SF-36: cuestionario de calidad de vida sf-36.

NPH: escala de perfil de salud según Nottingham.

1.-RESUMEN

Objetivos: la finalidad de esta revisión es evaluar la eficacia de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en pacientes afectados de fibromialgia.

Métodos: para la documentación se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed, Scopus y Pedro desde el año 2000 hasta febrero del 2016.

Resultados: se encontraron 6 artículos que cumplan los criterios de inclusión/exclusión, en los cuales dos se evaluaban la efectividad del TENS como terapia única utilizando grupo control con placebo donde se encontraron beneficios del TENS sobretodo en el dolor y la fatiga y por tanto en la funcionalidad y calidad de vida del paciente y en los demás artículos se comparaba con otras terapias como son la hidroterapia, el calor o el ejercicio físico donde ambos grupos mejoraron su sintomatología con más o menos diferencia entre ambos.

Conclusión: el TENS puede ser una buena terapia complementaria para el tratamiento de la sintomatología de la fibromialgia aunque es necesaria una mayor evidencia científica.

ABSTRACT

Objective: the purpose of this review is to evaluate the effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in patients suffering from fibromyalgia.

Methods: for documenting a literature search was conducted in PubMed , Scopus and Pedro since 2000 until February 2016

Results: 6 articles that met the inclusion / exclusion, in which two the effectiveness of TENS as a single therapy were evaluated using placebo control group where benefits of TENS mainly found in pain and fatigue and therefore found functionality and quality of life of the patient and other items compared with other therapies such as hydrotherapy , heat or exercise where both groups improved their symptoms with more or less difference between the two.

Conclusión: TENS may be a good complementary therapy for the treatment of symptoms of fibromyalgia even more scientific evidence is needed.

2.-INTRODUCCIÓN

- →Fibromialgia

La Fibromialgia o Síndrome Fibromiálgico es una entidad clínica de etiología desconocida, definida por el American College of Rheumatology en 1990 como dolor crónico y generalizado con puntos de dolor específicos. En el 2010 propusieron nuevos criterios que evalúan al paciente en función del número de regiones dolorosas (Widespread Pain Index) y de una escala de gravedad de la fatiga, del sueño no reparador y de los síntomas cognitivos (Symptom Severity Score).^{1,2}

La fibromialgia afecta al 3-4% de la población española, lo que supone entre 1.200.000 y 1.600.000 de afectados. En el 90% de los casos son mujeres de mediana edad.³

La patogenia de la enfermedad actualmente está bastante difusa, pero los investigadores coinciden en que existen alteraciones de mecanismos centrales y periféricos que se solapan. De base, se ha observado que existe un componente genético ya que la posibilidad de contraer la enfermedad es 8,5 mayor en personas con antecedentes. Estaríamos hablando de algunos fenotipos genéticos como es el caso del gen que regula la expresión de la enzima catecol-o-metil-transferasa o el gen regulador de la proteína transportadora de la serotonina. En cuanto a las alteraciones del sistema nervioso nos encontramos las siguientes: un proceso de sensibilización central con disminución del umbral del dolor y una percepción alterada ante los estímulos, niveles alterados de la sustancia P en el líquido cefalorraquídeo que afecta a las vías ascendentes, menor flujo sanguíneo en el tálamo y en el núcleo caudado . Además existen alteraciones endocrinas como el aumento de la ACTH y de cortisol y una disminución de la TRH que afecta al sueño y por tanto a la hormona del crecimiento que se encarga de la reparación muscular. Disminuye el metabolismo del calcio, magnesio y calcitonina y un aumento de la PTH. Por último también se ha observado en estos pacientes un estrés oxidativo y su relación con algunas vitaminas como la B1 o la vitamina B12.^{4,5,6}

El diagnóstico de esta enfermedad es en base a su clínica ya que no existe ninguna prueba complementaria específica. Por tanto, es necesario una buena anamnesis y exploración física. Es por ello, por lo que recurriremos a numerosas escalas y cuestionarios para su evaluación. Según el American College of Rheumatology los criterios necesarios son los siguientes:

1.-Dolor generalizado durante la última semana con base al total de las 19 zonas dolorosas, fatiga, sueño no reparador y problemas cognitivos de memoria o pensamientos.

2.-Los síntomas duran al menos tres semanas en un nivel similar.

3.-Ningún otro problema de salud que pudiera explicar el dolor y otros síntomas.⁷

“Me duele todo, desde la cabeza a los pies” es la expresión típica de estos pacientes. El tipo de dolor es un dolor generalizado, difuso, que se percibe en el músculo y se acompaña de cansancio y rigidez. En cuanto a estudios realizados sobre el músculo se han visto diferencias histológicas en estos pacientes como el hallazgo de fibras rojas rasgadas, una desorganización fibrilar, mayor composición de glucógeno y lípidos y una diferencia aunque poco significativa en el número de fibras tipo I. También se ha observado un menor flujo sanguíneo durante el ejercicio. Además normalmente el dolor actúa como señal de alarma de alguna alteración en nuestro organismo pero en el caso de la fibromialgia es un dolor inútil que no informa de nada, lo que complica su manejo. Para la medición del dolor se utiliza la escala EVA o el Cuestionario de Dolor de McGill.

En cuanto a la fatiga se refiere, es intensa, general y a veces invalidante que se explica por mecanismos periféricos y centrales como alteraciones de la microcirculación, hipotensión ortostática o taquicardia entre otros. La fatiga también se valora con la escala EVA.

Las perturbaciones del sueño ocurren entre un 60 y un 90% de los pacientes, que aunque no se conocen aún los mecanismos responsables de esta alteración. Se sabe que puede estar relacionado con bajos niveles de serotonina. Con el cuestionario PSQ se puede valorar la calidad del sueño.⁴

Los problemas cognitivos o de memoria parece no deberse directamente a la enfermedad, sino que están relacionados con la depresión justificada por la desesperación e impotencia que les causa el dolor crónico.^{4,8}

Además de estos síntomas principales mencionados, nos podemos encontrar ante una larga lista de síntomas asociados como hiperalgesia, alodinia, parestesias, fluctuaciones en el peso, dismenorrea...⁴

Por todos estos síntomas, la calidad de vida de los pacientes con Fibromialgia queda comprometida y por ello es importante su medición. Para ello se utiliza la versión española (CIF) del FIQ.⁹

En cuanto al tratamiento, es necesario un abordaje multidisciplinar e individualizado encaminado principalmente a recuperar la funcionalidad del paciente. Por un lado, está la intervención farmacológica que habitualmente se utilizan AINES, antidepresivos, ansiolíticos y sustancias facilitadoras del sueño, por otro la intervención psicológica con el objetivo de que el paciente controle la patología, y mejore su calidad de vida y por último el aspecto físico en que se incluye el tratamiento fisioterápico. También es importante una buena educación y suplementación nutricional. ^{4,10}

El abordaje del fisioterapeuta en esta patología es bastante amplio y podemos utilizar las siguientes terapias:

****Ejercicio aeróbico:** beneficioso para mejorar el dolor, la función física y el bienestar global. ^{6,10,11} El medio acuático al disminuir el peso corporal y por el efecto térmico del agua mejora la calidad de la contracción muscular. ¹²

****Masoterapia:** con la que podemos conseguir mejoras significativas en el dolor, la ansiedad y la depresión. ^{6,13}

****Estiramientos activos y pasivos y refuerzo muscular.** ^{11,14} para relajar la musculatura y mejorar el dolor y la fatiga. Aunque parece que el refuerzo muscular tiene unos beneficios mayores.

****Otras terapias como la terapia combinada de ultrasonidos con interferenciales mejorando la calidad del sueño y una disminución del dolor, ¹⁵ la acupuntura ⁶, la neurodinamia ¹⁶ que disminuye la inflamación, el dolor y la fatiga mejorando así la calidad de vida, o la electroterapia analgésica (TENS). Esta última técnica es el objetivo de mi estudio.**

- → TENS

La estimulación eléctrica nerviosa transcutánea es una técnica no invasiva de fisioterapia basada en la transmisión de electricidad a través de la piel que activa los nervios subyacentes. Su utilidad principal es el manejo del dolor, pero además se ha visto efectos antieméticos, efectos neuropsicológicos y conductuales en la demencia, y beneficiosa para la reparación tisular. ¹⁷

El dolor es una sensación no placentera que se puede clasificar como agudo o crónico según su duración, en neuropático o nociceptivo según los mecanismos fisiopatológicos, en somático o visceral según la anatomía y en mecánico, neurálgico o químico según su origen. Las cuatro fases del proceso fisiológico del dolor son transducción (el estímulo nocivo periférico se convierte en una señal eléctrica en los nociceptores), transmisión (la información periférica se

transmite a la médula espinal, al tálamo y a la corteza cerebral a través de dos neuronas nociceptivas aferentes primarias: las fibras A Delta que transmiten el dolor rápido o fibras C que transmiten el dolor lento), modulación (modificación de la transmisión del impulso nervioso por los sistemas analgésicos endógenos que consiste principalmente en la inhibición de la señal en el asta dorsal de la médula) y la percepción (interacción de varios fenómenos para crear la experiencia subjetiva).^{18,19}

El fundamento de los TENS es la aplicación de impulsos eléctricos de corriente alterna mediante la aplicación de electrodos consiguiendo una inhibición del estímulo doloroso y aumentando la producción endógena de betaendorfinas (sustancias analgésicas). Este efecto está basado principalmente en la “Teoría de la Compuerta” aportada por Melzack y Wall en 1965, introduciéndose años más tarde pequeñas variantes. También existe la teoría de la liberación de opioides endógenos que pueden ser estimulados a través de la estimulación eléctrica de baja frecuencia.²⁰

La teoría de la compuerta o gate control, sugiere que se puede producir analgesia estimulando las fibras mielinizadas de mayor diámetro A Beta (responsables del sentido del tacto), bloqueando así la transmisión del dolor en la sustancia gelatinosa en el asta dorsal de la médula conducido por las fibras A Delta y C.²¹

Las características fundamentales de dichas corrientes son ondas monofásicas o bifásicas de forma rectangular con duración corta de impulso desde 0,01 hasta 5 ms y bastantes separados, con frecuencia dese 1-250 Hz (frecuencia baja para dolor crónico y altas para dolor agudo), una intensidad variable de hasta 60 mA y una duración de la sesión desde 15 hasta 40 minutos. La colocación de los electrodos es variable basándose en la anatomía, fisiología, etiología, ubicación del dolor y su naturaleza.^{22,23}

Existen diferentes tipos de TENS:

-TENS convencional: el objetivo es activar fibras de gran diámetro no transmisoras del dolor. Sus características son frecuencia alta, baja intensidad, amplitud baja, con duración entre 100-200 microsegundos y en patrón continuo. El paciente siente parestesia fuerte y tolerable y el efecto analgésico aparece rápido pero también desaparece rápido.

-TENS “electroacupuntura”: al contrario que el anterior, en este tipo se utiliza frecuencia baja e intensidad alta buscando la contracción muscular fuerte pero tolerable generando impulsos en aferencias de pequeño diámetro no nociceptivas. La amplitud es alta, en patrón ráfaga y la duración del impulso es la misma.

-TENS intensa: genera impulsos en aferencias nociceptivas de pequeño diámetro consiguiendo parestesia dolorosa tolerable y contracción muscular mínima. Tanto la frecuencia como la intensidad y la amplitud son alta, con una duración mayor (más de 500 microsegundos) y en patrón continua. ¹⁷

Entre las contraindicaciones de esta técnica están dolor no diagnosticado, marcapasos, embarazo, tumor activo, problemas cardiovasculares, problemas dermatológicos o heridas y alteraciones psicológicas que puedan interferir en el tratamiento. Por último es importante no aplicar en la zona anterior del cuello, alrededor de los ojos o a través del tórax. ¹⁷

- →Justificación

Es curioso observar la desesperación que muestran estas pacientes al sentirse incomprendidas por un dolor que además de invalidante, no se pueden demostrar objetivamente. La fibromialgia afecta a todos los ámbitos que integran a una persona y el resultado es una persona con dificultades para realizar su vida diaria y con una apatía diaria pudiendo llegar a un estado depresivo. Es el gran impacto que tiene esta enfermedad en la calidad de vida de los pacientes, la que me lleva a estudiarla.

Los TENS es una terapia fácil de usar, con muy poco efectos adversos y bien tolerada por el paciente por lo que puede suponer una buena herramienta en el tratamiento del dolor de estos pacientes. Es por ello por lo que contemplo esta terapia en el estudio para evaluar si es un buen complemento en el tratamiento fisioterápico de la enfermedad.

- →Objetivos

El objetivo principal es evaluar la efectividad de la estimulación transcutánea eléctrica nerviosa en pacientes diagnosticados de fibromialgia en la población en general.

El objetivo secundario es examinar si dentro de esta terapia existe algún tipo o parámetros específicos que sean más eficaces que otros.

3.-MÉTODOS

- →Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica fue llevada a cabo durante el mes de febrero de 2016 en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scopus, Pedro.

Del tema estudiado no existe revisión como tal, sólo existe una revisión del 2008 sobre varias técnicas en la que incluye un solo artículo de TENS.

*En pubmed para la búsqueda de artículos del objetivo a estudiar se utilizaron los descriptores siguientes del Medical Subject Headings (MeSH):

- Transcutaneous electric nerve stimulation AND fibromialgia.*
- Electric stimulation therapy AND fibromialgia.*
- Transcutaneous electric nerve stimulation AND pain AND fibromialgia.*
- Transcutaneous electric nerve stimulation AND quality of life AND fibromialgia.*

Y Para la búsqueda de información general sobre la enfermedad y la técnica:

- Fibromyalgia AND therapy.*
- fibromyalgia AND chronic pain AND physical therapy modalities.*
- Fibromyalgia AND quality of life AND therapeutics.*

*En Pedro y Scopus se utilizó los mismos descriptores para ambas bases para la búsqueda de artículos:

- Transcutaneous electric nerve stimulation and fibromyalgia.*
- Electrotherapy and fibromialgia.*

*En google académico se buscó la información necesaria para el conocimiento más exhaustivo de la patología y de la terapia y para la realización de la introducción utilizando numerosos descriptores como: *etiología de la fibromialgia, fibromialgia y fisioterapia, fisiología del dolor, tratamiento de la fibromialgia, características del TENS, fundamentos TENS, parámetros TENS, tipo TENS, contraindicaciones TENS, TENS y fisioterapia.*

Los artículos seleccionados para el estudio se muestran en el diagrama de flujo (figura 1) y la bibliografía de la introducción esta referenciada.

- →Criterios de selección de artículos.

Se incluyen los artículos con las siguientes características:

-Tipo de estudios: ensayos clínicos controlados aleatorizados.

-Periodo de publicación: desde 2000 hasta febrero de 2016.

-Intervención: TENS como terapia única o combinada con otras para mejorar la sintomatología o la calidad de vida de los pacientes.

-Población: adultos con fibromialgia diagnosticada.

Se excluyeron aquellos artículos no aleatorizados ni controlados, revisiones sistemáticas o metanálisis, estudios descriptivos o que el objetivo no fuese mostrar la efectividad de los TENS en la fibromialgia. También se desecharon estudios fuera del rango estudiado, que estuviesen en otro idioma que no fuese inglés, portugués o español o con una puntuación inferior a 4/10 en la escala Pedro.

- → Análisis de la calidad metodológica.

Para evaluar la calidad metodológica de los artículos se utilizó la escala PEDRO, utilizada muy comúnmente para los diseños controlados aleatorizados.

Esta escala tuvo su última modificación en 1999 y su traducción al español fue en el año 2012 y contiene 11 ítems en los que se incluyen los ítems de la escala Jadad y Delphi por lo que su versatilidad es mayor. La puntuación máxima es de 10, ya que el primer criterio no influye en la validez interna del ensayo y solo ha sido incluido para que represente todos los ítems de la escala Delphi.^{24,25} Los resultados se muestran en la tabla 1.

4.-SÍNTESIS DE RESULTADOS

En la búsqueda realizada en las diferentes bases de datos, y con los diferentes descriptores fueron encontrados un total de 141 artículos, de los cuales, 55 cumplían los criterios de inclusión, 24 cumplían el objetivo a estudiar y 18 eran repetidos, quedando un total de 6 artículos.

De los 6 artículos encontrados, 4 son ensayos clínicos controlados aleatorizados con diseño de tratamiento paralelo y 2 ensayos clínicos controlados aleatorizados con diseño de tratamiento sucesivo (crossover). Todos aplican la terapia TENS en pacientes con fibromialgia.

Algunos de los ensayos clínicos, estudian el TENS como terapia única y otros lo combinan con ejercicio aeróbico, fortalecimiento, estiramientos, calor o hidroterapia.

Los parámetros que evalúan estos artículos en conjunto son el dolor, la fatiga, el sueño, puntos sensibles, flexibilidad, la funcionalidad, la calidad de vida y la depresión. Todo ello comprometido en la fibromialgia y las escalas, cuestionarios o pruebas utilizados son: escala VAS, NRS, PPT, CPM, 6MWT, TOM, FTSTS Y SLS, SF-36, FIQ, NPH y Beck.

Se utilizan en todos los estudios, aparatos portátiles de TENS de diferentes fabricantes que tienen corrientes alterna bifásicas. Dos de ellos usan el modo convencional con 80 HZ, otro con frecuencia baja de 15 HZ, y los demás con una frecuencia ajustable de 100-150 HZ.

El número de pacientes utilizados en los estudios no son grupos demasiados numerosos variando desde 125 hasta 10. Además son en su mayoría mujeres excepto en dos estudios que incluyen hombres pero representando menos del 1%.

Para la selección de pacientes con fibromialgia se utilizaron los criterios del “*American College of Rheumatology*” en todos los artículos.

Los datos resumidos de los artículos se encuentran en la tabla resumen (tabla 2).

→ G. DA SILVA ET AL. AÑO 2008²⁶: este ensayo clínico utiliza una terapia combinada de TENS e hidroterapia. El TENS en este caso es a menor frecuencia (15 HZ), 150 microsegundo e intensidad moderada durante 40 minutos tres veces por semana y colocado los electrodos en supraespinoso, trapecio, glúteo y parte medial de la rodilla. El ejercicio en el agua consistía en un calentamiento, estiramientos ejercicio aeróbico y vuelta a la calma.

La flexibilidad medida en cm y el dolor con la escala VAS mejoró más en el grupo TENS. En el cuestionario de calidad de vida SF-16 y en el perfil de salud (NHP) ambos grupos mejoraron mucho pero no diferencias entre ambos grupos que sobresalgan. La depresión con Beck también mejoró en ambos grupos con un poco más de mejoría en el grupo TENS.

→ M. LÖFGREN ET AL. AÑO 2009²⁷: ensayo clínico con diseño de tratamiento sucesivo que divide a las mujeres con fibromialgia en dos grupos: uno recibe TENS convencional a 80 HZ durante 30 minutos al día y otro calor superficial a 42 grados con un periodo de tiempo de entre 45 minutos y 2 horas en zonas dolorosas. Reciben el tratamiento durante tres semanas y después cambian el tratamiento durante otras tres semanas.

En el dolor medido con la escala NRS no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de tratamiento aunque ambos mejoraron. En el cuestionario FIQ en su puntuación total mejoró más en la terapia del calor teniendo en cuenta su funcionalidad. En el grupo TENS lo único resaltable fue la puntuación sobre la depresión que sí que mejoró.

→ B. MUTLU ET AL. AÑO 2012 ²⁸: en este ensayo clínico controlado aleatorizado también se utiliza el TENS convencional (80Hz) en la zona de más dolor incluyendo cuello, hombro, espalda y cadera una vez al día durante 30 minutos combinado con 40 minutos de ejercicio tres veces a la semana. Este ejercicio consistía en calentamiento, bicicleta, estiramiento y enfriamiento. El otro grupo solo realiza las sesiones de ejercicio. Se evalúa al inicio, a la mitad y al final del tratamiento de 12 semanas.

Ambos grupos mejoraron significativamente en el recuento de puntos sensibles (TPC), en la escala miálgica del dolor (MPS), en el cuestionario de fibromialgia (FIQ) y la calidad de vida con SF-36. La única diferencia resaltante es en el MPS, que el grupo TENS la mejoría ya es importante en la tercera semana mientras que en el otro grupo tarda más en llegar esa mejoría.

→ D. DAILEY ET AL. AÑO 2013 ²⁹: ensayo clínico con diseño de tratamiento sucesivo doble ciego, donde se dividen en tres grupos (TENS activo, TENS placebo y no TENS) completando cada tratamiento una semana con sesiones de 30 minutos, por lo que el tratamiento final es de tres semanas. La frecuencia utilizada es de 100 HZ, con una duración del impulso de 200 microsegundos y con intensidad máxima tolerable. El grupo placebo tiene solo 30 segundos de impulso con los mismos parámetros que el activo TENS para continuar con una corriente en rampa. El no TENS consiste en el aparato apagado. El sitio de aplicación lo elegía el paciente: o en la unión torácica-cervical o lumbar-sacra.

Al final del tratamiento, los resultados no son favorables en cuanto al dolor y a la fatiga en reposo y por el contrario sí lo son para el grupo activo TENS con la prueba de movimiento consistente en recorrer la distancia máxima en 6 minutos (6MWT) valorado con la escala VAS al inicio y al final de la prueba.

El umbral del dolor a la presión cervical mejoró en el grupo activo y placebo por igual, el lumbar y tibial anterior mejoraron más en el TENS activo en comparación con los otros dos grupos. Estos umbrales mejoraron después de hacer la modulación del dolor (CPM) en el grupo TENS activo.

Sin embargo, en este estudio no se encontró mejora en el rango articular (ROM), en la prueba de sentado a pie (FTSTS) ni en el equilibrio en la prueba de solo una pierna (SLS).

→ G. R. LAURETTI ET AL. AÑO 2013³⁰: un ensayo clínico aleatorizado doble ciego, en el que se dividen a los participantes en tres grupos: DGT que recibe dos TENS simultáneos en zona cervical y lumbar, STG que sólo recibe un TENS en la zona con mayor dolor y el PG que es el grupo placebo sin TENS. La frecuencia es de 2-100 Hz con 200 microsegundos de impulso y 60 mA de intensidad. Las sesiones eran cada 12 horas durante 20 minutos durante 7 días de tratamiento.

Después de la semana de tratamiento, el dolor en la escala VAS había tenido una mejora significativa en el grupo TENS doble simultáneo, un poco menos aunque también visible en el uso de un solo TENS en la zona con mayor dolor y apenas nada en el grupo placebo. La disminución del uso de diclofenaco tuvo los mismos resultados, eliminando este por completo al quinto día de tratamiento. La fatiga y la calidad del sueño mejoraron gradualmente de más a menos en el grupo DGT Y STG y nada en PG.

→ F. CARBONARIO ET AL. AÑO 2013³¹: ensayo clínico controlado aleatorizado donde divide a las mujeres con fibromialgia en dos grupos: TENS y no TENS combinándolo con ejercicios de bicicleta durante 30 minutos y estiramientos de cadenas posteriores, músculos respiratorios y antero-interno de la cadera, y la cadena antero-interna del brazo y hombro. El TENS tenía una frecuencia de 150 HZ, 150 microsegundos con intensidad alta sin llegar a producir contracción muscular y con electrodos de forma bilateral en trapecio y supraespinoso durante 30 minutos. El periodo de tratamiento fue ocho semanas.

El dolor medido con la escala VAS disminuyó en ambos pero bastante más en el grupo que recibió TENS. En el cuestionario de fibromialgia (FIQ) mejoró el dolor, el trabajo, rendimiento, fatiga, rigidez, ansiedad y depresión en el grupo TENS mientras que el grupo que no recibió solo se vio mejoras en la ansiedad y depresión. En los puntos sensibles, en el grupo TENS mejoró mientras que el otro empeoró.

5.-DISCUSIÓN

El dolor crónico es una de las principales causas de consulta médica y supone una gran carga para el sistema de salud. Es un fenómeno complejo que va más allá de un dolor prolongado ya que las personas que lo sufren muestran una falta de correspondencia entre la magnitud del daño corporal y la intensidad subjetiva recibida, además se acompaña de fenómenos

perceptivos alterados como alodinia o hiperalgesia, tienen una localización difusa y conduce a alteraciones en el estado afectivo y cognitivo de los pacientes.

La fibromialgia es una de las enfermedades que cursa con dolor crónico y generalizado al que se le añaden otras condiciones clínicas y que además no tiene una prueba específica puramente objetiva que la diagnostique por lo que antes de dar con el diagnóstico final los pacientes pasan muchas veces por consulta y se sienten incomprendidos.

Hay bastantes datos y bastante investigación sobre la fibromialgia que, en los últimos años, además de en el dolor se está centrando en otras líneas como es la influencia del sueño ya que se ha demostrado que la baja calidad de este desempeña un papel modulador en las manifestaciones clínicas de la fibromialgia. Otras líneas de investigación actuales son la identificación del AMPK como un factor regulador o la influencia de la condición física en la sintomatología de esta enfermedad. Por otro lado, hay mayor implicación en esta enfermedad por parte de todos los colectivos. En Andalucía existe una Federación desde 2007 llamada “Alba Andalucía” que promueve y defiende los derechos e intereses de estos pacientes y el Distrito Sanitario de Atención Primaria Guadalquivir de Córdoba, por primera vez en Andalucía, realizó un Proceso Asistencial Integrado (PAI) contando con un equipo multidisciplinar que propone una mirada práctica al tratamiento asistencial de estas personas.³²

Los fisioterapeutas, tenemos un papel fundamental en el manejo de la enfermedad y gracias a que contamos con multitud de terapias, podemos tratar una variabilidad de síntomas desde varios enfoques. Hay revisiones sistemáticas que engloban tratamientos de fisioterapia como el ejercicio acuático, el masaje y el yoga entre otros. Sin embargo sobre el TENS no hay revisión como evaluación específica de la técnica. Únicamente se engloba en otra revisión un solo artículo: RICHIE N.A et al.³³ Es por ello, por lo que pretendo analizar en la literatura científica los ensayos clínicos que estudian la eficacia del TENS en la fibromialgia.

Después de realizar una búsqueda exhaustiva sobre el tema propuesto, es evidente la escasez de artículos de esta terapia sobre esta enfermedad hasta la actualidad y que los artículos que existen no son de excelente calidad. Los motivos podrían ser porque es una enfermedad relativamente nueva y porque se han centrado antes en otras técnicas. Quizás, en unos años haya mayor evidencia científica ya que los resultados de los artículos existentes son favorables en su totalidad en mayor o menor medida.

En la actual revisión, la variable más estudiada en todos los artículos incluyentes es el dolor. En los ensayos en los que se estudia el TENS sin compararlo con otra terapia ^{29,30} el dolor disminuye notablemente en comparación con el grupo placebo. Además si se utiliza doble TENS simultáneo mejora más que si se utiliza uno solo. En los ensayos en los que se combina con otras terapias: ciclismo con su previo calentamiento y su posterior estiramiento, ^{28,31} calor superficial, ²⁷ e hidroterapia ²⁶ ambos grupos mejoraron el dolor sin mostrar diferencias significativas excepto en el primero que se encuentra una mejoría más rápida del dolor y el último que el grupo TENS presenta una pequeña diferencia en los resultados en comparación con el ejercicio en el agua pero hay que tener en cuenta que este artículo solo estudia a 10 pacientes por lo que es poco representativo. El umbral del dolor a la presión en lumbares y tibial anterior evaluado en uno de los estudios ²⁹ mejoró notablemente y en trapecio y supraespinoso evaluado en otro también. ³¹

La otra variable estudiada es la funcionalidad de estos pacientes. Para ello se utilizan el test de los 6 minutos caminando (6MWT), el rango articular, el test sentado-de pie (FTSTS) y el test de equilibrio (SLS) en uno de los estudios ²⁹ donde se encuentra mejoras con el TENS en la distancia recorrida y el cuestionario FIQ es utilizado en los demás artículos en los que se contempla la funcionalidad y los resultados son variables, ya que los que combinan ejercicios y TENS hay controversia. En todos, ambos grupos de tratamientos mejoran la funcionalidad pero mientras que uno no encuentra diferencias significativas entre ellos, ²⁸ los otros dos sí encuentran mayor mejoría en el grupo que recibió TENS. ³¹ En el estudio que compara la terapia con calor superficial, aunque también ambos mejoran, hay mejores resultados en la termoterapia. ²⁷

Las otras variables estudiadas son las siguientes: la fatiga ^{29,30} que obtuvo mejoras en ambos estudios que solo estudiaban el TENS como terapia única, el sueño ³⁰ que referían mejoras en un alto número de pacientes, el uso de diclofenaco ³⁰ que disminuyó con el uso de TENS llegando a desaparecer incluso en el grupo que utilizó dos equipos de TENS simultáneos, la calidad de vida según el cuestionario SF-36 ^{26,28} en la que mejoraron tanto con la realización de ejercicio como con el uso del TENS sin diferencias significativas entre ambos, la flexibilidad ²⁶ que aumentó más en el grupo TENS que con la hidroterapia y el perfil de salud de Nottingham y la depresión con Beck ²⁶ en la que tanto el grupo que realizaba ejercicio como el que se utilizó TENS mejoraron aunque este último grupo tuvo mejor percepción sobre su salud y mejor estado anímico después de acabar el tratamiento.

En cuanto a los parámetros de TENS utilizados en los ensayos incluidos en el estudio, es bastante variado ya que dos utilizan el tipo TENS convencional ^{27,28} que con ambos se encontraron diferencias mejorando el dolor y la funcionalidad pero sin diferencias con el grupo que realizaba ejercicio o al que se le aplicaba calor superficial pero sí se consigue una mejoría antes en el tiempo en el grupo TENS y ejercicio. En otros tres utilizan frecuencias mayores con 100 HZ ^{29,30} o 150 HZ ³¹ con 200 microsegundos de ancho de impulso e intensidad máxima tolerable mejorando en ellos muy significativamente el dolor en comparación con el grupo control. En el estudio restante ²⁶ utilizan una frecuencia menor de 15 HZ, 150 microsegundos con intensidad moderada, en donde mejoró más el grupo TENS sobre todo en términos de dolor, flexibilidad y depresión.

Hay un estudio de buena calidad y con mayor número de participantes sobre la efectividad del TENS en la fibromialgia que utiliza el modo de TENS modulado, realizándose actualmente y que presentará sus resultados en el año 2018 ³⁴ el que prevé mejoras en el dolor y la fatiga y el miedo al movimiento, un aumento de la función y la calidad de vida y una mejora en la excitabilidad central.

Todos estos hallazgos son de vital importancia para los fisioterapeutas ya que plantea una posibilidad de tratamiento para nuestros pacientes con fibromialgia y además también les ofrece a ellos una vía de salvación para su dolor, su funcionalidad y su calidad de vida. Pero sí es cierto que es necesaria mayor investigación ya que los estudios existentes no son muchos y las muestras no son altamente representativas.

Por otro lado en cuanto a los parámetros del TENS sería una interesante llegar a un consenso en el uso de ellos ya que hay una amplia variabilidad y con los estudios existentes hasta ahora no se puede concluir nada sobre esto.

Lo bueno de esta terapia que aunque no esté ampliamente estudiada para la fibromialgia no tiene grandes efectos adversos, por lo que teniendo en cuenta siempre la individualidad de cada paciente, siendo cautelosos en su uso y siempre que al paciente no les perjudique se puede emplear en los episodios de dolor ya que tampoco se ha visto empeoramiento en ninguno de los estudios.

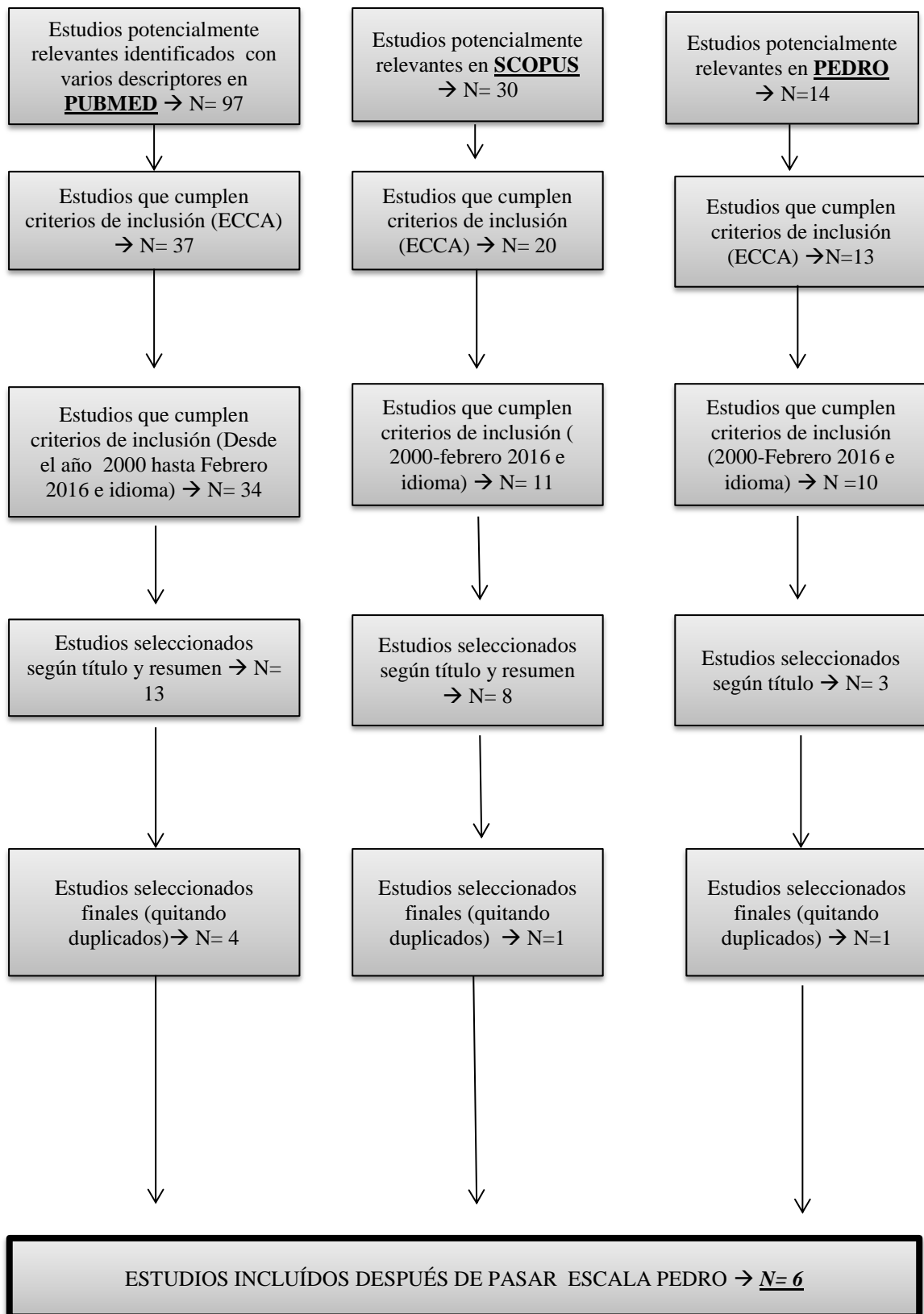
6.-CONCLUSIÓN

El uso de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es efectivo en el tratamiento de la sintomatología de la Fibromialgia principalmente para el alivio del dolor. Conseguir aliviar el dolor supone un gran avance en la desesperación presente en esta enfermedad, ya que consecuentemente se mejora la fatiga y el sueño, se aumenta la funcionalidad, la calidad de vida y el estado anímico. Es así, por lo que con una técnica sencilla y rápida, se puede mejorar la integridad biopsicosocial de estos pacientes. A pesar de esto, no es una técnica por excelencia que sobresalga de otras, ya que se ha observado que con el ejercicio, el calor superficial o la hidroterapia también se consigue mejorías. Lo que sí es cierto, es que el TENS es una técnica fácil de usar y que requiere menor esfuerzo por parte de los pacientes por lo que la adherencia al tratamiento será mayor. En cuanto al tipo de TENS a usar o los parámetros a modular no hay nada aún concluyente según lo estudiado en esta revisión.

Esta terapia no es una solución ni una cura para la enfermedad, solo es una alternativa para mejorar el día a día en la Fibromialgia, pero que no basta con solo su uso. Es necesario una buena alimentación, ejercicio físico, buenos hábitos y un buen tratamiento multidisciplinar por parte de profesionales para convivir con la enfermedad.

7.- FIGURAS Y TABLAS

**Diagrama de flujo: figura 1



****Tabla calidad metodológica.- Escala Pedro (tabla 1)**

	G. DA SILVA ET AL. AÑO 2008	M.LÖFGREN ET AL. AÑO 2009	B. MUTLU ET AL. AÑO 2012	D.L DAILEY ET AL. AÑO 2013	G.R LAURETTI ET AL. AÑO 2013	F. CARBONARIO ET AL. AÑO 2013
Asignación aleatoria	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cegamiento en la asignación	NO	NO	NO	SI	NO	NO
Comparabilidad inicial	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cegamiento de participantes	NO	NO	NO	SI	SI	NO
Cegamientos de terapeutas	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Cegamiento de investigadores	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Seguimiento adecuado	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Intención a tratar análisis	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Comparación entre grupos	NO	SI	SI	SI	SI	SI
Variabilidad y puntos estimados	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Puntuación total	4/10	6/10	6/10	8/10	7/10	5/10

****Tabla resumen (tabla 2)**

Autor y año	Tipo de estudio	Participantes /tamaño muestra	Grupos	Medición e instrumentos.	Resultados
G. DA SILVA ET AL. AÑO 2008.	Ensayo clínico controlado aleatorizado con diseño de tratamiento paralelo.	10 mujeres con fibromialgia	-N=5 TENS. En supraespinal, trapecio, glúteo y parte medial rodilla. 15 Hz, 150 microsegundos e intensidad moderada, 40 minutos, 3 veces por semana. -N=5 hidroterapia. Calentamiento 5 minutos, fortalecimiento 20 minutos y 15 ejercicio aeróbico.	-Flexibilidad con distancia dedo-suelo. -Dolor escala VAS. -Calidad de vida SF-36. -Perfil de salud de Nottingham (NHP). -Depresión con Beck.	Ambos tratamientos fueron efectivos pero TENS mostró mejores resultados. -La flexibilidad mejoró en el grupo TENS una media de 5 cm (p=0,065) frente a 1 en el grupo de hidroterapia (p=0.345). -El dolor mejoró en el grupo TENS 4cm en la escala VAS (p=0.004) y 1,5 en hidroterapia (p=0.074). -La calidad de vida mejoró mas o menos igual en ambos grupos (p=0.006 TENS y p=0.007 Hidroterapia). -El perfil de salud de Nottingham obtuvo pequeñas diferencias pero ambos mejoraron. (p=0.001 y p=0.070). -La depresión mejoró en ambos grupos aunque más en el grupo TENS. (P=0,004).
M.LÖFGREN ET AL. AÑO 2009.	Ensayo clínico controlado aleatorizado	32 mujeres con fibromialgia de edades	-N=16 con calor (estimulador térmico desarrollado	-Dolor con escala NRS. -Cuestionario FIQ.	-No diferencia significativa en ambos grupos en cuanto al dolor

	con diseño de tratamiento sucesivo (crossover).	comprendidas entre 18 y 60 años.	por N. Nazerias). -N=16 TENS (Cefar Primo estimulador, TENS, 80 Hz durante 30 min. Una vez al día).	-Preferencia de tratamiento.	aunque disminuyeron en la escala NRS. (p<0.05). -En el cuestionario FIQ, la funcionalidad física mejoró sobre todo en la terapia con calor (p<0.05), los días en los que se sentían bien mejoró en el calor y empeoró con TENS (P=0.078) y la depresión mejoró sobretodo en TENS (P=0.052). -En cuanto a las preferencias, la mayoría preferían el calor frente a TENS (P=0.076)
B. MUTLU ET AL. AÑO 2012.	Ensayo clínico con tratamiento con diseño de tratamiento paralelo.	60 mujeres con fibromialgia diagnosticada y con dolor de más de 1 año.	-N=30 con ejercicios (calentamiento, ciclismo, fortalecimiento y estiramiento). -N=30 ejercicios combinados con TENS(convencional, 80 Hz a intensidad tolerable una vez al día durante tres semanas.	-Dolor de puntos sensibles (TPC). -Dolor miálgico. -Cuestionario de fibromialgia (FIQ). -Calidad de vida (SF-36).	-Mejoría del dolor de puntos sensibles y miálgico en ambos grupos. -Mejorías de la funcionalidad en FIQ y en la calidad de vida en ambos grupos. -Solo diferencia significativa en el dolor miálgico en la mitad del tratamiento, por lo que los TENS contribuye a la disminución del dolor más rápido. P<0.05
D.L DAILEY ET AL. AÑO 2013.	Ensayo clínico controlado aleatorizado con diseño de	125 pacientes de 25-76 años con fibromialgia e historia de dolor cervical	-N=41 TENS activo (100HZ, 200 microsegundos, intensidad máxima.	-Dolor: VAS, PPT Y CPM. -Fatiga: VAS. - Funcionalidad: 6MWT, ROM,	-Disminuye el dolor y la fatiga 1 cm en la escala VAS. con el movimiento aunque no en

	tratamiento sucesivo (crossover).	o lumbar.	Tolerable durante 30 min). -N=41 TENS placebo (100Hz, 200 microsegundos durante 30 segundos y después corriente en rampa). -N=43 no TENS(apagado)	FTSTS Y SLS	reposo. -El umbral del dolor a la presión y la modulación del dolor mejoró en los puntos lumbares y tibiales y un poco menos en cervicales en comparación con no TENS. -No cambios en la funcionalidad a excepción de la distancia recorrida que mejora en el grupo TENS. P<0.05
G.R LAURETTI ET AL. AÑO 2013	Ensayo clínico controlado aleatorizado con diseño de tratamiento paralelo.	36 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de fibromialgia.	-N=13 con 2 TENS simultáneos (DTG). (100 HZ, 200 microsegundos e intensidad máxima tolerada). -N=13 Con TENS en una sola zona y placebo en la otra. (STG). -N=10 con TENS placebo (PG).	-Dolor y fatiga: VAS. -Sueño. -La reducción del uso de diclofenaco.	-Disminución del dolor en 2,5 cm en la escala VAS en el grupo STG y 4 cm en DTG. No mejora en el grupo placebo. -Disminución de la fatiga en 5 pacientes del grupo STG Y 7 del grupo DTG. Ninguna en el PG. -Mejora del sueño en 8 pacientes del STG Y 10 EN DTG. Empeoró en el grupo placebo. P<0.05 -El uso del diclofenaco disminuye y hasta se elimina en el grupo de doble TENS.
F. CARBONARIO ET AL. AÑO 2013.	Ensayo clínico controlado aleatorizado	28 mujeres mayores de 18 años con fibromialgia.	-N=14 grupo TENS + protocolo de ejercicio. TENS	-Dolor con escala VAS. -Umbral del dolor. (en	-El grupo de TENS mejoró el dolor 2 cm en la escala VAS en

	con diseño de tratamiento en paralelo.		<p>en trapecio y supraespinoso, 150 Hz y 150 microsegundos, intensidad fuerte sin contracción y sesiones de 30 minutos. El ejercicio consistía en bicicleta y estiramientos.</p> <p>-N=14 grupo no TENS + protocolo de ejercicio.</p>	<p>trapecio, supraespinoso e índice de puntos sensibles)</p> <p>-Calidad de vida con cuestionario FIQ.</p>	<p>comparación con el no TENS (1 cm) .(p<0.01).</p> <p>-El umbral del dolor empeoró en el grupo sin TENS mientras que el grupo TENS aumentó (trapecio derecho p=0.41, izquierdo p=0,01, supraespinoso derecho p=0.08, izquierdo p=0,17 e índice de puntos sensibles p=0,64).</p> <p>-También mejoró la fatiga, ansiedad, depresión y funcionalidad más en el grupo TENS (p =0.01, p=0.08, p=0.005 y p=0.08 respectivamente).</p>
--	--	--	---	--	---

8.-BIBLIOGRAFÍA

- 1.- R.J. Regal Ramos. Características epidemiológicas de los pacientes evaluados por fibromialgia en la Unidad Médica de Valoración de Incapacidades de Madrid. Elsevier. 2016.
- 2.- Wolfe F1, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Katz RS, Mease P et al. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. En: Marian T. Hannan, DSc, MPH, Editores. Arthritis Care & Research. Hoboken: American College of Rheumatology; 2010. P. 600-610.
- 3.-Fundación para la Fibromialgia y el Síndrome de la Fatiga Crónica [Internet]. Barcelona;2002 [18 Dic 2014; citado 2 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.fundacionfatiga.org/>
- 4.- Isabel Salvat Salvat. Fisioterapia del dolor miofascial y de la fibromialgia. 1ª ed. España: Universidad Internacional de Andalucía; 2009.
- 5.- Carlos Luis Ayán Pérez. Fibromialgia Diagnóstico y estrategias para su rehabilitación. España: editorial médica panamericana; 2011.
- 6.- Chinn S, Caldwell W, Gritsenko K. Fibromyalgia Pathogenesis and Treatment Options Update. Curr Pain Headache Rep. 2016; 20(4):25.
- 7.-American College of Rheumatology [Internet]. Atlanta :Leslie J. Crofford; 1994[citado 3 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.rheumatology.org/I-Am-A/Patient-Caregiver/Diseases-Conditions/Fibromyalgia>
- 8.- A. Castel ; R. Cascón ; M. Salvat ; J. Sala ; A. Padrol ; M. Pérez et al. Rendimiento cognitivo y percepción de problemas de memoria en pacientes con dolor crónico: con fibromialgia versus sin fibromialgia. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2008; 6: 358-370.
- 9.- Joaquim Esteve-Vives , Javier Rivera Redondo , M. Isabel Salvat Salvat , Manuel de Gracia Blanco y Cayetano Alegre de Miquel. Propuesta de versión española consenso del Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). Reumatol Clin. 2007; 3(1):21-4.

- 10.- A Carbonell-Baeza, VA Aparicio, P Chillón, P Femia, M Delgado-Fernandez, JR Ruiz. Effectiveness of multidisciplinary therapy on symptomatology and quality of life in women with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 2011; 29: 97-103.
- 11.- Rooks DS¹, Silverman CB, Kantrowitz FG. The effects of progressive strength training and aerobic exercise on muscle strength and cardiovascular fitness in women with fibromyalgia: a pilot study. *Arthritis Rheum*. 2002; 47(1):22-8.
- 12.- L. Nader Navarro, M. Gómez Requejo, M.T. Pereira Ruiz, I. Isusi Fernández, J. Suárez García, M. García García. Hidrocinesiterapia y fibromialgia. *Rehabilitación (Madr)*. 2002; 36(3):129-136.
- 13.- Chisanne Gordon, Clélia Emiliozzi, Marie Zartarian. Use of a Mechanical Massage Technique in the Treatment of Fibromyalgia: A Preliminary Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006; 87:145-7.
- 14.- Susan Lee King Yuan* , Luciana Akemi Matsutani, Amelia Pasqual Marques. Effectiveness of different styles of massage therapy in fibromyalgia: A systematic review and meta-analysis. *Manual Therapy*. 2014.
- 15.- Tatiana F. Almeida*, Suely Roizenblatt, Ana Amelia Benedito-Silva, Sergio Tufik. The effect of combined therapy (ultrasound and interferential current) on pain and sleep in fibromyalgia. *Pain*. 2003; 665-672.
- 16.- Torres JR¹, Martos IC¹, Sánchez IT¹, Rubio AO¹, Pelegrina AD¹, Valenza MC. Results of an Active Neurodynamic Mobilization Program in Patients With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015; 96(10):1771-8.
- 17.-efisioterapia.net. España: 2001[17 Abr 2016; citado 3 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/t-e-n-s-estimulacion-nerviosa-transcutanea>.
- 18.- Zegarra Piérola, Jaime Wilfredo. Bases fisiopatológicas del dolor. *Acta méd. Peruana*. 2007; 24(2).

- 19.- Rehabilitaciónvet [Internet]. Argentina: Graciela Mabel Sterin; 2001 [citado 4 Mar 2016]. Rehabilitacionvet.com; 3. Disponible en:
http://veterinariosenweb.com/campus/cdvl/memorias/material/79_dif_tipos_electroestim.pdf
- 20.- Julián MM ,Manuel AC. Estimulación eléctrica transcutánea y neuromuscular. España: Elsevier; 2010.
- 21.- Ofelia Loani Elvir-Lazo. Low back pain and the use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). Rev. Fac. Cienc. Méd. 2008.
- 22.- Jose María Rodríguez Martín. Electroterapia en fisioterapia. 2ª ed. España: Médica Panamericana; 2004.
- 23.- Edilberto Trinchet Ayala. TENS (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea). Infomed [Internet]. 2005 [citado el 4 Mar 2016]. Disponible en:
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/tens.pdf>
- 24.- Physiotherapy Evidence Database [Internet]. Sydney; 1999 [actualizado 4 Abr 2016 [citado 5 Mar 2016]]. Disponible en: <http://www.pedro.org.au/>
- 25.- Christopher G Maher, Catherine Sherrington, Robert D Herbert, Anne M Moseley, Mark Elkins. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. Physical Therapy. 2003; 83(8).
- 26.- T.F Gomes da Silva, E.S Suda, C.A Marçulo, F.H da Silva Paes, G.T. Pinheiro. Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation and hydrotherapy effects on pain, flexibility and quality of life in patients with fibromyalgia. Fisioterapia e Pesquisa. 2008 ; 15(2): 118-24.
- 27.- Monika Löfgren, Cecilia Norrbrink. Pain relief in women with fibromyalgia: a cross-over study of superficial warmth stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation. J Rehabil Med. 2009; 41: 557–562.
- 28.- B. Mutlu, N. Paker, D. Bugdayci, D. Tekdos, N. Kesiktas. Efficacy of supervised exercise combined with transcutaneous electrical nerve stimulation in women with fibromyalgia:

a prospective controlled study. *Rheumatol Int.* 2012; 33:649–655.

29.- Dana L Dailey, Barbara A Rakel, Carol GT Vance, Richard E Liebano, Amrit S Anand, Heather M Bush et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) reduces pain, fatigue, and hyperalgesia while restoring central inhibition in primary fibromyalgia. *Pain.* 2013; 154(11): 2554–2562.

30.- G.L. Lauretti, E.F. Chubaci, A.L. Mattos. Efficacy of the use of two simultaneously TENS devices for fibromyalgia pain. *Rheumatol Int.* 2013.

31.- F. Carbonario, L.A. Matsutani, S.L.K. Yuan, A.P. Marqués. Effectiveness of high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation at tender points as adjuvant therapy for patients with fibromyalgia. *EUR J PHYS REHABIL MED.* 2013; 49:197-204.

32.- Federación “Alba Andalucía”. FM, SFC Y SSQM un auténtico reto para la ciencia. España: Círculo Rojo; 2015.

33.- Natalia A. Ricci, Carolina N.K. Dias, Patricia Driusso. The use of electrothermal and phototherapeutic methods for the treatment fibromyalgia syndrome: a systematic review. *Rev Fisioter.* 2010; 14(1): 1-9.

34.- Noehren B, Dailey DL, Rakel BA, Vance CG, Zimmerman MB, Crofford LJ. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, function, and quality of life in fibromyalgia: a double-blind randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2015; 5(1):129-40.