

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Departamento de Fisiología Humana, Histología Humana, Anatomía Patológica y de la Educación Física y Deportiva



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

EFECTO DE LA TERAPIA CON ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS CAPACITIVAS MONOPOLARES EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR EN FIBROMIALGIA

TESIS DOCTORAL

AUTOR: D. Alfonso Javier Ibáñez Vera

DIRECTORES:

Prof. Dr. D. Jerónimo C. García Romero y Prof. Dr. D. José Ramón Alvero Cruz


Málaga, 2016





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Alfonso Javier Ibáñez Vera

 <http://orcid.org/0000-0001-9103-9696>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



Memoria presentada por Alfonso Javier Ibáñez Vera para optar al grado de Doctor.

Directores:

Prof. Dr. D. Jerónimo Carmelo García Romero

Profesor Titular del Área de Educación Física y Deportiva

Departamento de Fisiología Humana, Histología Humana, Anatomía Patológica y
Educación Física y Deporte

Universidad de Málaga

Prof. Dr. D. José Ramón Alvero Cruz

Profesor Titular del Área de Educación Física y Deportiva

Departamento de Fisiología Humana, Histología Humana, Anatomía Patológica y
Educación Física y Deporte

Universidad de Málaga

Dr. D. Jerónimo C. García Romero y Dr. D. José Ramón Alvero Cruz,
Profesores Titulares del Departamento de Fisiología Humana, Histología Humana,
Anatomía Patológica y Educación Física y Deportiva de la Universidad de Málaga.

CERTIFICAN

Que la Tesis “**Efecto de la terapia con Ondas Electromagnéticas Capacitivas Monopolares en el tratamiento del dolor en Fibromialgia**” presentada por el Diplomado Alfonso Javier Ibáñez Vera para optar al grado de Doctor, ha sido realizada bajo nuestra dirección y se encuentra en condiciones de ser leída y defendida y para que así conste, en cumplimiento de las disposiciones vigentes, expedimos el presente CERTIFICADO en Málaga a 14 de Junio de 2016.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA
Escuela de Medicina de la
Educación Física y el Deporte

Fdo: Dr. Jerónimo C. García Romero

Fdo: Dr. José Ramón Alvero Cruz

DEDICATORIA

A mis padres, por enseñarme que con trabajo todo se consigue, y que no hay esfuerzo en la vida que quede sin recompensa.

A mi hermano, por guiarme a través de la vida y alumbrarme todos los caminos.

A toda mi familia de Úbeda, por hacerme como soy.

A mi “familia” de Granada, por hacerme sentir uno más.

A mi “familia” de Málaga, por estar ahí siempre que lo he necesitado.

A mis pacientes, los “libros” de los que más he aprendido.

A mis amigos, compañeros de buenos y malos momentos que hacen más especial el viaje de la vida.

A mis compañeros de carrera, porque no hay día que no recuerde los grandes momentos.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Jerónimo García Romero y José Ramón Alvero Cruz, por su inestimable ayuda, por el apoyo mostrado durante toda la dirección de este trabajo y por su contribución a mi maduración como persona e investigador.

A la Asociaciones de Pacientes con Fibromialgia de Málaga (APAFIMA) y a la Asociación de Pacientes con Fibromialgia, Fatiga Crónica y Enfermedades Raras de Fuengirola (APAFFER), por su colaboración y difusión del estudio para encontrar participantes.

A todos mis profesores de Diplomatura de Fisioterapia de la Universidad de Jaén y de Máster de Investigación en Actividad Física y Deporte de la Universidad de Málaga, por haberme inculcado el interés por la investigación.

A mis compañeros de clase, porque de todos y cada uno de ellos aprendí cosas.

A la empresa Biotronic Advance Develops S.L. y la familia Ríos, por la cesión de un equipo Biotronic modelo Physicalm® y la conceptualización técnica para la realización de esta investigación.

A mi familia y amigos más cercanos, a quienes robé tiempo para invertirlo en esta y otras pasiones.

“El deseo de tomar medicamentos es quizás la característica que más distingue al hombre de los animales” **Sir William Osler** (1849-1919)

ÍNDICE

Glosario.....	11
Índice de tablas y figuras.....	13
Resumen.....	17
Abstract.....	19
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	20
1.1 Fibromialgia.....	21
1.2 Introducción al concepto de fibromialgia.....	21
1.1.2 Sintomatología de la fibromialgia.....	22
1.1.3 Fisiopatología de la fibromialgia.....	23
1.1.4 Diagnóstico de la fibromialgia.....	27
1.2 Tratamiento de la fibromialgia.....	29
1.2.1 Tratamiento farmacológico.....	30
1.2.2 Tratamiento con ejercicio físico terapéutico.....	31
1.2.3 Tratamiento fisioterápico.....	36
1.2.4 Tratamiento con medios físicos: electroterapia.....	39
1.2.4.1 Introducción e inicios de la electroterapia.....	40
1.2.4.2 Clasificación de las corrientes eléctricas.....	40
1.2.4.2.1 Baja frecuencia.....	41
1.2.4.2.2 Media frecuencia.....	44
1.2.4.2.3 Alta frecuencia.....	45
1.2.4.3 Eficacia del tratamiento con electroterapia.....	45
1.2.5 Tratamiento por Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares.....	45
1.2.5.1 Concepto de OEDCM.....	47
1.2.5.2 Tipos de transmisión de las OEDCM.....	48
1.2.5.3 Modalidades de aplicación de las OEDCM.....	50

1.2.5.4	Efectos fisiológicos de la terapia con OEDCM.....	52
1.3	Justificación del estudio.....	53
1.4	Objetivos e hipótesis del estudio.....	54
1.4.1	Objetivos primarios e hipótesis.....	54
1.4.2	Objetivos secundarios e hipótesis.....	55
CAPÍTULO 2: MÉTODOS.....		56
2.1	Búsqueda bibliográfica.....	57
2.1.1	Tratamiento de la fibromialgia desde la fisioterapia.....	57
2.1.2	Tratamiento de la fibromialgia desde el ejercicio terapéutico....	58
2.1.3	Tratamiento de la fibromialgia desde la balneoterapia.....	59
2.2	Participantes del estudio.....	60
2.2.1	Criterios de inclusión.....	60
2.2.2	Criterios de exclusión.....	61
2.2.3	Grupos de estudio.....	62
2.3	Materiales.....	63
2.3.1	Cuestionarios y escalas utilizadas.....	64
2.4	Procedimiento.....	66
2.5	Análisis estadístico.....	69
2.5.1	Variables con distribución no paramétrica.....	69
2.5.2	Variables con distribución paramétrica.....	69
2.5.3	Análisis de correlación.....	69
CAPÍTULO 3: RESULTADOS.....		70
3.1	Variables demográficas de la muestra.....	71
3.2	Variable Dolor local percibido en trapecio superior medida con EVA..	71
3.3	Variable Dolor general percibido medida con EVA.....	76
3.4	Variable Impacto en la Calidad de Vida medida con ICAF.....	80

3.5	Variable Depresión y Ansiedad medido con HADS.....	82
3.6	Variable Calidad del Sueño medida con EVA.....	87
3.7	Correlación de variables.....	90
3.8	Registro de reacciones adversas durante o tras el tratamiento.....	91

CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN.....92

4.1	OEDCM como tratamiento del dolor en fibromialgia.....	94
4.2	Dolor local percibido en trapecio superior.....	94
4.3	Dolor general percibido.....	97
4.4	Impacto de la fibromialgia en la calidad de vida.....	99
4.5	Depresión y estado de ánimo.....	101
4.6	Calidad del sueño.....	102
4.7	Limitaciones de nuestro estudio.....	104
4.8	Futuras líneas de investigación.....	104

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.....106

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....108

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.....126

1	Comunicaciones Internacionales.....	127
2	Comunicaciones Nacionales.....	129
3	Premios.....	132

ANEXOS	133
Anexo 1: Cuestionario ICAF.....	134
Anexo 2: Escala HADS.....	142
Anexo 3: Consentimiento informado.....	143

GLOSARIO

Glosario

- ACR: American College of Rheumatology
- EVA: Escala Visual Analógica
- EET: estimulación eléctrica transcraneal
- FIQ: Fibromyalgia Impact Questionnaire o Cuestionarios de Impacto de la Fibromialgia
- ICAF: Combined Index of Severity of Fibromyalgia o Índice Combinado Afectación de Fibromialgia
- NMQ: Nordic Muscleskeletal Questionnaire
- OEDCM: ondas electromagnéticas dieléctricas capacitivas monopolares
- SNC: sistema nervioso central
- SNV: sistema nervioso vegetativo
- SS: symptom severity
- TENS: transcutaneous electrical nerve stimulation o electroestimulación nerviosa transcutánea
- Tto: tratamiento
- WPI: widespread pain index o Índice de dolor difuso

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Índice de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1. Recomendaciones de tratamiento farmacológico de la fibromialgia

Tabla 2. Recomendaciones de tratamiento con ejercicio físico terapéutico en la fibromialgia

Tabla 3. Recomendaciones de tratamiento con fisioterapia de la fibromialgia

Tabla 4. Recomendaciones de tratamiento con electroterapia de la fibromialgia

Tabla 5. Variables demográficas de la muestra

Tabla 6. Medición 1 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 7. Medición 1 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 8. Medición 2 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 9. Medición 2 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 10. Medición 3 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 11. Medición 3 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 12. Medición 4 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 13. Medición 4 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 14. Tamaño del efecto y d de Cohen del tratamiento en el dolor local antes del tratamiento medido en EVA

Tabla 15. Tamaño del efecto y d de Cohen del tratamiento en el dolor local después del tratamiento medido en EVA

Tabla 16. Medición 1 del dolor general previa al tratamiento medido con EVA

Tabla 17. Medición 1 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 18. Medición 2 del dolor general previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 19. Medición 2 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 20. Medición 3 del dolor general previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 21. Medición 3 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 22. Medición 4 del dolor general previo al tratamiento medido con EVA

Tabla 23. Medición 4 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

Tabla 24. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en dolor general antes del tratamiento medido en EVA

Tabla 25. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en dolor general después del tratamiento medido en EVA

- Tabla 26. Diferencias entre tratamientos en la medición previa del tratamiento de la variable Calidad de Vida
- Tabla 27. Diferencia entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Calidad de Vida
- Tabla 28. Diferencias de la variable ICAF según grupo de tratamiento
- Tabla 29. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Impacto de la Calidad de Vida medido con ICAF
- Tabla 30. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Estado de Ánimo
- Tabla 31. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Estado de Ánimo
- Tabla 32. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Depresión
- Tabla 33. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Depresión
- Tabla 34. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Ansiedad
- Tabla 35. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Ansiedad
- Tabla 36. Diferencias de variable HADS según grupo de tratamiento
- Tabla 37. Diferencias de variable Depresión según grupo de tratamiento
- Tabla 38. Diferencias de variable Ansiedad según grupo de tratamiento
- Tabla 39. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Estado de Ánimo medido con HADS
- Tabla 40. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Depresión medido con HADS
- Tabla 41. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Ansiedad medido con HADS
- Tabla 42. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Calidad del Sueño
- Tabla 43. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Calidad del Sueño
- Tabla 44. Diferencias de la variable Calidad del Sueño según grupo de tratamiento

Tabla 45. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Calidad del Sueño medido con EVA

Tabla 46. Coeficiente de correlación de Spearman entre las variables

Figuras

Figura 1. Localización de puntos de dolor específicos en fibromialgia

Figura 2. Experimento de Galvani con un filamento de zinc y uno de cobre

Figura 3. Corriente Galvánica continua monofásica

Figura 4. Corriente Farádica

Figura 5. Corrientes Trabert

Figura 6. Corrientes Diadinámicas

Figura 7. Corriente Bifásica Alterna

Figura 8. Corriente interferencial

Figura 9. Esquema de circuito de condensadores eléctricos en serie

Figura 10. Recubrimiento de polímero dieléctrico de un aplicador de radiofrecuencia

Figura 11. Esquema de un condensador eléctrico

Figura 12. Esquema de la carta de Smith para transferencia de cargas según impedancia y admitancia para transmisión Capacitiva Dieléctrica Monopolar

Figura 13. Selección de los estudios científicos con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “physiotherapy”

Figura 14. Selección de los estudios científicos con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “exercise”

Figura 15. Selección de los estudios científicos con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “balneotherapy”

Figura 16. Selección de las participantes en el estudio

Figura 17. Cronograma de las sesiones de tratamiento según grupo.

Figura 18. Equipo Physicalm® de Biotronic Advance Develops con aplicador de uso

Figura 19. Escala Visual Analógica (EVA)

Figura 20. Dirección de los movimientos del cabezal de aplicación durante el tratamiento

Figura 21. Diagrama del procedimiento de sesiones de tratamiento y mediciones según grupo de participantes.

RESUMEN

ABSTRACT

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La fibromialgia es uno de los mayores problemas sanitarios de nuestro país y del mundo desarrollado con un gasto sanitario en continuo crecimiento. Actualmente carece de un tratamiento efectivo, debido en parte a que no existe consenso sobre su etiología. Su abordaje consiste en tratamiento sintomático del dolor y del resto de síntomas, principalmente mediante fármacos. La poca eficacia del tratamiento farmacológico para conseguir un alivio duradero del dolor unido a los efectos secundarios, riesgo de dependencia y tolerancia que pueden ocasionar, pone de manifiesto la necesidad de encontrar nuevas opciones terapéuticas. La terapia por aplicación no invasiva de Ondas Electromagnéticas Capacitivas Dieléctricas Monopulares (OEDCM) ha mostrado eficacia en el tratamiento de dolor neuropático y otros tipos de dolor crónico, no presentando efectos secundarios y no teniendo coste de mantenimiento, por lo que se presenta como una interesante alternativa para el tratamiento de la fibromialgia. **OBJETIVO:** valorar la eficacia del tratamiento por OEDCM en el tratamiento del dolor, la calidad de vida, el estado de ánimo, la depresión y la calidad del sueño en sujetos con fibromialgia. **MÉTODOS:** se aleatorizó una muestra de 57 sujetos con fibromialgia en cuatro grupos de tratamiento: días continuos, días alternos, tratamiento placebo y grupo control. Se valoró en los pacientes dolor local en trapecio superior y dolor general medidos en EVA, calidad de vida medida en ICAF, ansiedad y la depresión medidos con HADS y la calidad del sueño medida con EVA. La intervención se llevó a cabo con un equipo de OEDCM, siendo los pacientes tratados durante ocho sesiones de 20 minutos de duración a lo largo de dos semanas, con un equipo de emisión normal u otro sin emisión según grupo. **RESULTADOS:** el tratamiento por OEDCM produjo mejoras significativas en dolor local y general respecto a grupo control y placebo. También produjo mejoras significativas en calidad de vida respecto al grupo control, y en calidad del sueño en el caso del tratamiento días continuos. No se observó mejora en el estado de ánimo de los sujetos. **CONCLUSIÓN:** la terapia por OEDCM parece efectiva en el tratamiento del dolor local, el dolor general, la calidad de vida y la calidad del sueño de los pacientes con fibromialgia.

PALABRAS CLAVE: fibromialgia, fisioterapia, electroterapia, dolor, calidad de vida, depresión, ansiedad, sueño

ABSTRACT

INTRODUCTION: Fibromyalgia is one of the biggest health problems in our country and the developed world with continuous growth of health costs. Currently there is no effective treatment, among other reasons because there is no consensus on its etiology. Its approach consists on symptomatic treatment of pain and other symptoms, mainly through drugs. The poor efficacy of pharmacotherapy to achieve clinical results and its side effects as risk of dependence and tolerance, highlights the need of new therapeutic options. Therapy by emission of Capacitive Dielectric Monopolar Electromagnetic Waves (OEDCM) has shown efficacy in the treatment of neuropathic pain and other types of chronic pain, not having side effects nor maintenance cost. **OBJECTIVE:** To assess the efficacy of OEDCM therapy in the treatment of pain, quality of life, anxiety, depression and sleep quality in patients with fibromyalgia. **METHODS:** a sample of 57 subjects with fibromyalgia was randomized in four treatment groups: continuous days, alternate days, placebo treatment and control group. Variables local pain and general pain upper trapezius were measured in EVA, quality of life was measured in ICAF, anxiety and depression were measured by HADS and sleep quality was measured by EVA. The intervention was conducted with a OEDCM device, treating patients for eight 20-minute sessions along two weeks, with a team of normal emission or another without emission (placebo) depending on treatment group. **RESULTS:** OEDCM treatment produced significant improvements in local and general pain compared to placebo and control group. It also produced significant improvements in quality of life compared to control group, and improves sleep quality in the case of continuous days treatment group. No improvement was observed in the mood of the subjects. **CONCLUSION:** OEDCM therapy appears effective in treating local pain, general pain, quality of life and quality of sleep in fibromyalgia subjects.

KEYWORDS: fibromyalgia, physiotherapy, electrotherapy, pain, quality of life, depression, anxiety, sleep

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Fibromialgia

La fibromialgia es uno de los mayores problemas sanitarios de nuestro país y del mundo desarrollado con una prevalencia del 2,1%¹. Actualmente esta patología carece de un tratamiento efectivo, consistiendo las principales terapias en estrategias de tipo farmacológico para el tratamiento del dolor². La escasa efectividad de los fármacos para conseguir un alivio duradero del dolor, unido a los múltiples efectos secundarios que ocasiona un tratamiento prolongado con analgésicos y opiáceos², pone de manifiesto la necesidad de encontrar nuevas opciones terapéuticas que garanticen una analgesia de calidad disminuyendo lo suficiente el dolor durante el máximo tiempo posible, así como el alivio de la sintomatología sin efectos secundarios ni incremento de la tolerancia a fármacos. El gasto sanitario para el tratamiento de la fibromialgia se incrementa año tras año³, llegando según Lacasse et al.⁴ a los 3.804 \$ anuales por paciente en Canadá⁴, por lo que es conveniente explorar nuevas opciones terapéuticas que puedan presentar mayor efectividad y menor coste.

La Fisioterapia se presenta como una pujante alternativa al tratamiento del dolor crónico desde sus múltiples abordajes, destacando entre ellos el ejercicio físico terapéutico, la terapia manual, los agentes físicos y dentro de éstos la electroterapia². La implementación de los últimos avances en biotecnología incrementan las cotas de acción de la electroterapia al plano molecular, lo que supone una puerta abierta a intervenciones mucho más seguras, precisas y eficientes⁵.

1.2 Introducción al concepto de fibromialgia

El síndrome de fibromialgia se caracteriza por presencia de dolor musculoesquelético, de al menos tres meses de duración, presente en los cuatro cuadrantes del cuerpo (superior izquierdo, superior derecho, inferior izquierdo e inferior derecho) y que aparece a la presión de ocho libras en al menos 11 de 18 puntos específicos^{6,7}. La propia definición del síndrome abarca los criterios diagnósticos

utilizados en clínica, los que definiremos más adelante en el apartado de “Diagnóstico de la fibromialgia”.

En la definición actualmente aceptada por la Organización Mundial de la Salud se incluyen otros síntomas como dolor de cabeza, irritabilidad, colon espástico, menstruación dolorosa, sensibilidad térmica, intolerancia al ejercicio, fatigabilidad, rigidez y alteraciones del sueño⁷.

1.1.2 Sintomatología de la fibromialgia

Dada la amplitud de sistemas afectados por el síndrome, los pacientes con fibromialgia requieren de tratamiento multidisciplinar que aborde el mayor número de dimensiones posible⁸.

Las áreas más afectadas en los pacientes son el dolor^{8,9} y la calidad de vida⁸, englobándose en esta última otras dos áreas de gran importancia como son el estado de ánimo⁸ y la calidad del sueño¹⁰.

En lo referente al dolor, la fibromialgia se caracteriza por la presencia de dolor localizado en al menos 11 puntos diferentes repartidos por los cuatro cuadrantes del cuerpo⁶, pudiendo considerarse por tanto un dolor generalizado. Podemos diferenciar de este modo entre el dolor que percibe el paciente en una zona determinada (dolor local) y el dolor general que percibe el paciente en su cuerpo. Ambos dolores presentan una clara relación, ya que el uno influye en el otro directamente y también indirectamente a través de factores como el estrés¹¹. Según la técnica de tratamiento, podrá abordarse el dolor en general o el dolor local en un región concreta.

Por otra parte, la calidad de vida también se ve afectada, ya que el propio dolor influye negativamente en la autonomía y actividades cotidianas de los pacientes^{8,12}, siendo por tanto un importante objetivo para cualquier tipo de tratamiento. Los pacientes tienen dificultad para ser autosuficientes y desempeñar tareas básicas¹, teniendo que recurrir a familiares y terceros. Se ven alterados también el estado de

ánimo¹¹ y el sueño¹⁰, presentando muchos de ellos alteraciones emocionales producidas por el cambio de rol dentro de la sociedad y el mal descanso nocturno^{10,11}.

En cuanto al estado de ánimo y depresión, la sintomatología de los pacientes con fibromialgia produce que estén expuestos a mayor aislamiento social^{11,13}, lo que interviene en la forma en que perciben su dolor. Individuos con mejor estado de ánimo perciben mejor estímulos positivos y tienen menos dolor que aquellos que tienen peor estado de ánimo^{11,14}.

La calidad del sueño también se ve reducida en las personas con fibromialgia, mostrando periodos de insomnio y menor percepción de sueño reparador que los sujetos normales^{10,15,16}.

1.1.3 Fisiopatología de la fibromialgia

La etiología de la fibromialgia, aún a día de hoy, sigue sin estar del todo esclarecida. La gran diversidad de estudios y resultados auguran una compleja etiología, que no responde a una única alteración local o de un sistema¹⁷. Se reflejan alteraciones tanto a nivel central como a nivel periférico, algunas responsables de la aparición de la sintomatología como el fenómeno de sensibilización central^{17,18} y otras del mantenimiento de los síntomas como la presencia de puntos gatillo miofasciales^{17,19}. Toman especial relevancia también factores externos como el estrés, con importante correlación en cuanto a su presencia y aparición del síndrome²⁰. Un reciente estudio muestra que el dolor de estos pacientes podría estar originado por la vasoconstricción de pequeñas arteriolas controladas por el hipotálamo, que producen desregulación la temperatura corporal de los pacientes y una mayor acumulación de ácido láctico en tejido blando²¹.

Alteraciones con implicación del Sistema Nervioso Central (SNC):

Se producen alteraciones en las vías cerebrales del dolor y su procesamiento, fenómeno conocido como “sensibilización central”¹⁸. Las aferencias sensitivas son

interpretadas erróneamente por el sistema nervioso central, por lo que estímulos inofensivos pueden ser interpretados como potencialmente peligrosos y estimularse procesos de inflamación¹⁸.

Se presenta disfunción de la plasticidad neuronal en la corteza sensitiva, que malinterpreta los estímulos nociceptivos permitiendo su mantenimiento en el tiempo sin importar la evolución del estímulo inicial¹⁹. Dado que los estímulos nociceptivos están diseñados como señales de alarma limitadas en el tiempo, el mantenimiento de los mismos crea una carga intolerable para el SNC, que acomoda sus umbrales de normalidad a la estimulación nociceptiva existente¹⁹. Esta nueva situación afecta a la movilidad del segmento estructural implicado (respuesta de protección de la estructura hasta que cedan los estímulos nociceptivos), por lo que la plasticidad neuronal juega en contra de la funcionalidad del paciente disminuyendo la superficie que ocupa el segmento estructural en la corteza motora, entorpeciendo su movilidad y funcionalidad¹⁹. Este punto justifica especialmente la necesidad de realizar abordajes que incluyan ejercicio físico y movimiento.

Alteraciones del Sistema Neuro Endocrino

Según Sommer et al.¹⁷, existe hiporreactividad por agotamiento del eje adenohipotalamo-pituitario, que interviene en el metabolismo, el estrés y el sistema inmune¹⁷. El hipotálamo controla a través del Sistema Endocrino el Sistema Nervioso Simpático y el Sistema Inmunitario, influyendo en los niveles de energía de los distintos órganos del cuerpo, la función muscular, la circulación sanguínea, la temperatura y el sueño¹⁷. Ante situaciones de estrés o alerta, el hipotálamo orienta el control que ejerce sobre los diversos sistemas a combatir rápidamente la amenaza, secretando corticotropina (CRH) para estimular la hipófisis, que a su vez estimulará mediante adenocorticotropina (ACTH) las glándulas suprarrenales¹⁷. Éstas a su vez regularán mediante la producción de cortisol el sistema nervioso simpático y el sistema inmune, aumentando los niveles de energía disponible¹⁷. El mantenimiento de esta cascada de respuestas por un tiempo prolongado agota el sistema por la incapacidad de las glándulas de producir suficientes hormonas, por lo que el sujeto empieza a experimentar cansancio, dolor muscular y pérdida de concentración entre otros síntomas¹⁷. En fases más crónicas, se añaden a los

síntomas alteraciones metabólicas que pueden provocan aumento o pérdida de peso y masa corporal, así como pérdida de control del nivel de estrés, que produce depresión del sistema inmunitario¹⁷.

Por otro lado, se produce disminución de la transmisión noradrenérgica y de los sistemas de serotonina, neurotransmisores que actúan regulando entre otros el estado de ánimo, el sueño o el apetito^{17,18,22-24}. En los pacientes con fibromialgia, esta alteración explica por tanto las alteraciones del sueño tipo insomnio y falta de sueño reparador, la disminución o aumento de apetito, la desregulación de la temperatura corporal y depresión del estado de ánimo^{17,18,22-24}.

Alteraciones del Sistema Inmune

Autores como Sommer et al.¹⁷, determinan que en sujetos con fibromialgia se produce depresión del Sistema Inmune, que incrementa la síntesis de citoquinas pro-inflamatorias, sintetizadas por los macrófagos para aumentar la permeabilidad vascular y reclutar células inflamatorias, en relación con las anti-inflamatorias, declinando la respuesta inflamatoria a favor de la inflamación¹⁷. Esta desregulación ocasiona un aumento del dolor y las consecuencias de la sensibilización central¹⁷, proceso por el cual se produce un descenso del umbral del dolor, activándose la nocicepción con estímulos inferiores a los que despertarían una respuesta dolorosa debido a una hiperexcitación neuronal¹⁸. Se unen por tanto por un lado la predisposición del sistema inmune a desatar procesos inflamatorios con una disminución del umbral de estímulo nociceptivo necesario para despertar la respuesta inmune inflamatoria^{17,18}, lo que confluente en una mayor predisposición del paciente a sentir dolor.

Alteraciones a nivel periférico

Autores como Ge et al.^{25,26} y Alonso-Blanco et al.²⁷ determinan mayor presencia de puntos gatillo en sujetos con fibromialgia que en sujetos sanos²⁵⁻²⁷. Estos puntos gatillo producen dolor local y referido²⁵⁻²⁷, el cual podría explicar el dolor que manifiestan los sujetos con fibromialgia. Los puntos de diagnóstico de la fibromialgia y

algunos puntos gatillo a menudo coinciden, pero ninguno de ellos ha podido ser objetivado mediante a sonoelastografía o sonomiografía²⁸, realizándose el diagnóstico de los puntos gatillo por palpación en búsqueda de una banda tensa y dentro de ésta el punto más sensible que despierte dolor referido a la presión²⁶ y el de los puntos de diagnóstico por localización anatómica²⁹, como se describe en el apartado de “Diagnóstico de la fibromialgia”.

Albrecht et al.²¹, determinaron en sus estudios alteraciones vasculares en los pacientes con fibromialgia, localizadas en las vénulas y arteriolas a nivel cutáneo, las cuales parecen sufrir constricción que limita su luz y compromete la oxigenación y nutrición adecuada del tejido, implicando sensación de dolor profundo y difuso de tipo isquémico²¹. Este fenómeno está ocasionado por una alteración del control que el hipotálamo ejerce sobre la constricción-dilatación de los vasos sanguíneos menores, disminuyendo el caudal sanguíneo del vaso y afectando por tanto a la regulación de la temperatura corporal local y mayor acumulación de ácido láctico y otros metabolitos en tejido blando, que sería el desencadenante del dolor por respuesta inflamatoria del Sistema Inmune²¹.

Factores de riesgo:

Varios autores como Lourenço et al.²⁰, Sommer et al.¹⁷ y Thieme et al.³⁰ observaron que el estrés físico, emocional y psicosocial es más prevalente en sujetos que han desarrollado la enfermedad respecto a sujetos sanos^{17,20,30}, lo cual podría fundamentar la relación del estrés como factor de riesgo de desarrollo del síndrome^{17,20,30}. La exposición prolongada al estrés puede alterar el Sistema Neuro Endocrino como se comentó previamente en el apartado “Alteraciones del Sistema Neuro Endocrino”, donde el agotamiento del eje adreno-hipotálamo-pituitario para responder a situaciones de estrés deriva en una hiporreactividad de todo el eje¹⁷. Se alteran así los niveles de energía de los distintos órganos del cuerpo, la función muscular, la circulación sanguínea, la temperatura y el sueño¹⁷.

La genética del paciente también parece tener un papel importante según Sommer et al.¹⁷ e Iacob et al.³¹. Este último, descartó una relación directa entre la expresión de

un gen concreto y la aparición de la fibromialgia, pero sí encontró predisposición a su aparición mediante la expresión de varios genes que controlan el funcionamiento mitocondrial (NDUFS5, ATP5E, HSPA2, COX5B, P2RY1, P2RY2), la percepción nociceptiva (NR3C2, LTA, ASIC3, TRPV1, IL6, SIRT1), la proliferación neuronal (NR3C1, CXCR4, APP, NRG1, SULT1A1, TLR4) y la actividad inmunológica (P2RX4, P2RX7, TNFA, PPARA, HCN2, COMT)³¹.

La conjunción de todos estos factores centrales, periféricos y de riesgo confluyen en que existe mayor prevalencia de dolor en algunas áreas determinadas, como la zona del trapecio superior, seguido de la zona lumbo-sacra, las rodillas y los hombros¹⁷.

1.1.4 Diagnóstico de la fibromialgia

Como se puede observar de lo descrito anteriormente, la amplitud y variabilidad de síntomas que pueden presentarse en pacientes con fibromialgia dificulta un diagnóstico sencillo del síndrome. Además, ninguna prueba de imagen ni analítica de tejido orgánico del paciente consigue determinar diferencias significativas respecto a población sana, por lo que radiografía, ecografía, resonancia magnética, hemogramas, biopsias, etc, no resultan de utilidad^{7,28}. Es por ello que el diagnóstico del síndrome se basa en la propia descripción sintomática que lo caracteriza. El American College of Rheumatology (ACR) fue el responsable en 1990 de acotar los criterios diagnósticos^{6,7}, quedando definidos en:

-Presencia de dolor musculoesquelético de al menos 3 meses de duración, sin presencia de fiebre para descartar procesos infecciosos.

-Dolor presente en los cuatro cuadrantes del cuerpo: superior derecho, superior izquierdo, inferior derecho e inferior izquierdo.

-Dolor que aparece sobre los puntos sensibles a la presión de 8 libras, presión aproximadamente equivalente a 4 kilogramos.

-Dolor en al menos 11 de 18 puntos específicos (figura 1).

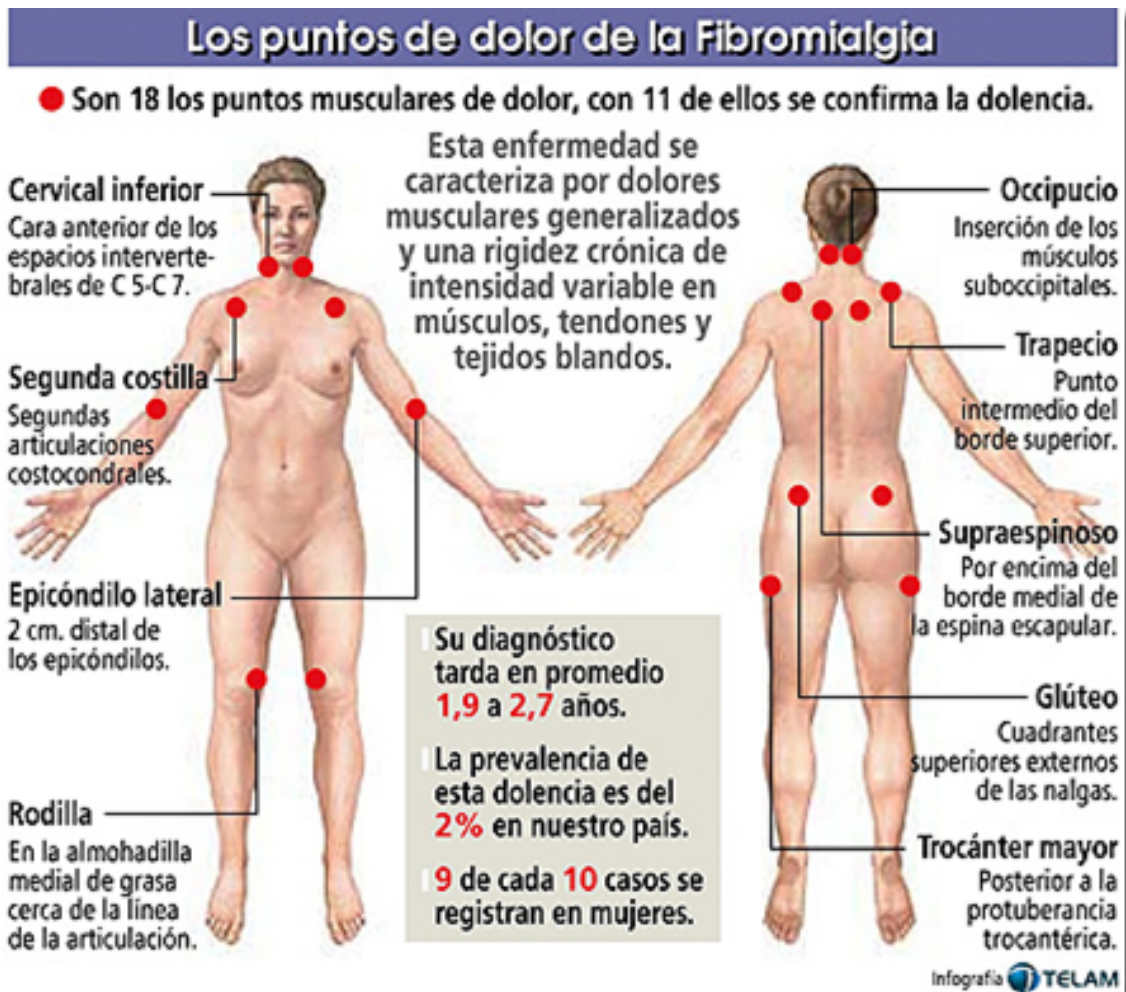


Figura 1. Localización de puntos de dolor específicos en fibromialgia, extraído de Infografía TELAM, 2016.

Posteriores investigaciones de Wolf y Eich^{7,29} concluyeron la presencia de otros síntomas de prevalencia significativa en sujetos con fibromialgia respecto a sujetos sanos, incluyéndose entre los síntomas anteriores otros como dolor de cabeza, irritabilidad, colon irritable, menstruación dolorosa, sensibilidad térmica, intolerancia al ejercicio, fatigabilidad, rigidez y alteraciones del sueño, siendo ésta la definición aceptada por la Organización Mundial de la Salud⁷. La conjunción de todos estos síntomas produce un importante impacto en la calidad de vida del paciente¹, la cual se verá disminuida por la dificultad para llevar a cabo sus actividades diarias debido al cansando, al dolor, a la sensibilidad térmica, la rigidez y la dificultad para tener sueño reparador y descansar¹, lo que a su vez influirá en su entorno social y familiar, afectando a nivel emocional y de estado de ánimo^{1,11}.

La integración de los nuevos síntomas y los avances en investigación sobre el síndrome obligaron a Wolfe et al.²⁹ a replantear los criterios que definió en 1990 en el ACR, desarrollando una versión más práctica y sencilla: la versión de 2010^{9,29,32}. Esta versión busca mediante dos índices, el Widespread Pain Index y el Symptom Severity (WPI y SS respectivamente), evitar la compleja y subjetiva validación mediante los puntos sensibles, simplificando dichos puntos a áreas difusas de dolor (medidas con el WPI)²⁹, entendiéndose por ello presencia de dolor en el eje central o raquis, en cuadrante superior izquierdo, superior derecho, inferior izquierdo e inferior derecho. Por otro lado el SS evalúa cuánto afectan los síntomas de la fibromialgia al paciente²⁹, requiriendo una puntuación de 0-3 según menor o mayor gravedad en síntomas somáticos, en descanso no reparador, síntomas cognitivos y en fatiga²⁹. La suma de los 4 apartados unida al resultado del WPI determinaría fibromialgia en dos supuestos: WPI>7 y SS> 5 ó WPI= 3-6 y SS>9²⁹.

Cabe destacar que, a pesar de la actualización, ambas versiones (la 1990 y la 2010) de los criterios diagnósticos muestran buena correlación entre ellas a la hora de diagnosticar a los pacientes³³, estando ambas herramientas validadas y recomendadas^{6,29}.

1.2. Tratamiento de la fibromialgia

La fibromialgia a día de hoy carece de un tratamiento curativo^{2,34,35}. Sommer et al.¹⁷, Ablin et al.³⁵, Hauser et al.³⁴, García et al.² y Winkelman et al.³⁶, autores de las guías clínicas de tratamiento de la fibromialgia más actuales, coinciden en la necesidad del tratamiento de los sujetos con fibromialgia desde un punto de vista más amplio que únicamente el farmacológico^{2,17,34,35,37}. La imposibilidad mostrada por la farmacología para curar a los pacientes^{2,17,34,35,37}, hace necesario complementar sus virtudes con las de otros enfoques terapéuticos con evidencia científica, como el ejercicio físico, la fisioterapia manual y la electroterapia^{2,35,37}.

1.2.1 Tratamiento farmacológico

La farmacología forma una importante parte de las guías clínicas sobre tratamiento de la fibromialgia, utilizándose principalmente principios activos como la duloxetina, la amitriptilina, el milnacipran, la pregabalina, la gabapentina, el tramadol, tapentadol y las ciclobenzaprinas, con el fin de mejorar la sintomatología de los pacientes^{34,35,38,39}. A continuación se describen los principales principios activos utilizados, sus respectivos mecanismos de acción y la sintomatología sobre la que actúan⁴⁰:

-Pregabalina: anticonvulsionante, útil en dolor neuropático ya que reduce la excitación neuronal modulando la liberación de neuropéptidos como la sustancia P y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina. En fibromialgia se utiliza para reducir el dolor de tipo neuropático⁴⁰.

-Gabapentina: anticonvulsionante, derivado del neurotransmisor GABA que se une a unos receptores específicos que abundan en algunas zonas de la neocorteza y del hipocampo. No muestra afinidad por los receptores GABAérgicos, ni por los benzodiazepínicos, receptores de glutamato, NMDA, quiqualato, kainato, colinérgicos, histamínicos, serotoninérgicos, opiáceos, canabinoides, cálcicos voltaje dependientes o canales de sodio. Tampoco altera la captación de dopamina, norepinefrina o serotonina⁴⁰.

-Tramadol: opioide, agonista de los receptores opiáceos centrales, modula la liberación de neurotransmisores como la sustancia P, la dopamina, la acetilcolina y la noradrenalina. Utilizado para reducir el dolor crónico⁴⁰.

-Tapentadol: opioide, agonista de los receptores opioides m, inhibe recaptación de norepinefrina. Se usa para disminuir el dolor crónico⁴¹.

-Duloxetina: antidepresivo, inhibidor de la recaptación de serotonina y noradrenalina. Se utiliza para mejorar el estado de ánimo y la depresión de los pacientes^{40,42}.

-Amitriptilina: antidepresivo, tricíclico, inhibe la recaptación de la norepinefrina y la serotonina. Trabaja sobre el estado de ánimo y la depresión de los pacientes⁴⁰.

-Milnacipran: antidepresivo, también inhibidor de la recaptación neuronal de serotonina y noradrenalina. Utilizado para tratar la depresión y el estado de ánimo de los pacientes⁴⁰.

-Ciclobenzaprinas: relajante muscular, estructuralmente muy similar a la amitriptilina. Potencia la norepinefrina y es antagonista de la reserpina⁴⁰.

En Estados Unidos, la FDA (Food and Drug Administration) tiene aprobados tres medicamentos para el tratamiento de fibromialgia: la pregabalina^{40,42} la duloxetina y el milnacipran^{34,38,40,42}. Sin embargo, en Europa dichos medicamentos no han obtenido mejores resultados que el placebo³⁴, por lo que no existe aún ningún fármaco específicamente aprobado a nivel gubernamental para el tratamiento de la fibromialgia^{35,42}.

Muchas guías clínicas incluyen también la amitriptilina y la ciclobenzaprina^{34,38,40,42} a pesar de que cuentan con poca evidencia en la mejora de la sintomatología en fibromialgia^{34,43}.

La evidencia muestra que los opioides tramadol y tapentadol no parecen efectivos en el tratamiento del dolor a largo plazo^{38,43}, pero a pesar de ello como ya hemos comentado forman parte fundamental de las guías de tratamiento de la fibromialgia (Tabla 1). Como se puede apreciar en la Tabla 1, la mayoría de revisiones sitúan los distintos fármacos utilizados y descritos anteriormente (pregabalina, gabapentina, duloxetina, milnacipran, amitriptilina) en nivel de evidencia alto (1a) al mismo tiempo que la fuerza de recomendación es media o baja (B o C), lo que indica que sus efectos no son lo suficientemente importantes como para que su recomendación sea mayor. Respecto a algunos opioides como el tramadol y el tapentadol, las revisiones advierten que no existen ensayos clínicos suficientes para poder realizar una recomendación (Tabla 1).

Tabla 1. Recomendaciones de tratamiento farmacológico de la fibromialgia

	Sommer 2008		Ablin 2013		Häuser 2014		García 2015	
	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR
Pregabalina	1a	C	1a	C	1a	C	1b	B
Gabapentina	1a	C	1a	C	1a	C	*	*
Duloxetina	1a	B/C	1a	C	1a	B	1a	B
Milnacipran	1a	B/C	1a	C	1a	B/C	2a	B
Amitriptilina	1a	B	1a	B	1a	B	1a	A
Ciclobenzaprina							1a	B
Tramadol	*	*	*	*	*	*		
Tapentadol	*	*	*	*	*	*		

NE= nivel de evidencia; FR= fuerza de la recomendación; A= fuerte recomendación, ofrecido a todos los pacientes; B= recomendación, ofrecido a la mayoría de los pacientes; C= posibilidad de recomendación, ofrecido a una minoría de pacientes; *= sólo uno o ningún ensayo clínico favorable, se necesitan más estudios; 1a= revisiones sistemáticas y/o metaanálisis; 1b= ensayos clínicos aleatorizados; 2a= revisiones sistemáticas de estudios de cohortes; 2b= estudios de cohortes aislados; 3a= revisiones de casos controles; 3b= estudios casos controles aislados; 4= casos o estudios de poca calidad

Hay consenso entre las revisiones de Ablin et al.³⁵, García et al.², Häuser et al.³⁴, Moore et al.⁴⁴ y Sommer et al.¹⁷ en cuanto al uso de opiáceos para tratar el dolor^{2,17,34,35,44}, si bien es cierto que no se recomienda a todos los pacientes sistemáticamente, sino a algunos de ellos, ya que el resultado esperado es pobre^{38,43}. Algunos autores como Ngian et al.⁴³ y Painter et al.³⁸ directamente desaconsejan usar los opiáceos en el dolor en fibromialgia debido a los escasos efectos analgésicos que consiguen respecto a los frecuentes efectos adversos^{38,43}. Respecto a los anticonvulsivos, según Moore⁴⁴, el efecto analgésico de la pregabalina y la gabapentina llega a reducir el dolor al 50% en sólo entre el 7% y el 14% de los pacientes de fibromialgia⁴⁴.

Los efectos secundarios relacionados con el consumo de opiáceos son importantes: dependencia, tolerancia, náuseas, vómitos, estreñimiento, hipotensión,

sedación, deterioro cognitivo, alucinaciones, delirium, prurito e hipersudoración entre otros⁴⁰, contando además con incidencias altas de hasta el 60% en el caso de efectos gastrointestinales^{38,43}. Es por ello que en las últimas revisiones la recomendación es usar los opiáceos por cortos periodos de tiempo^{38,43}. Algunos principios activos incluidos en las guías de tratamiento cuentan con sólo un ensayo clínico positivo, como el caso del tramadol⁴², mientras otros como el tapentadol no cuentan con ninguno³⁴. Por su parte, el consumo de anticonvulsivos como la gabapentina o la pregabalina, puede producir confusión, depresión, vértigo, parestesia, pesadillas, dolor articular y euforia entre otros^{40,44}. Los antidepresivos como milnacipran o la amitriptilina pueden ocasionar vértigo, hipersudoración, ansiedad, disnea, náuseas, vómitos, sequedad de mucosas, estreñimiento, temblor o palpitaciones entre otros síntomas adversos^{34,40}.

Debido a que el tratamiento farmacológico puede producir dependencia y tolerancia⁴⁰, a que es atenuante en lugar de curativo, con múltiples efectos secundarios y no aborda todos los síntomas de la fibromialgia^{2,34,35}, muchas guías clínicas insisten en la necesidad del abordaje multifactorial, contemplando entre las recomendaciones otros abordajes como la fisioterapia, el ejercicio terapéutico y la balneoterapia como primera elección de tratamiento junto a la medicación^{2,34,35,37,43}.

Para finalizar, podemos determinar que el tratamiento farmacológico no debe ser el único abordaje en pacientes con fibromialgia, ni tampoco debe ser pautado a todos ellos. Será necesario también revisar constantemente sus efectos en los pacientes y utilizar opiáceos sólo por cortos periodos de tiempo.

1.2.2 Tratamiento con ejercicio físico terapéutico

El ejercicio físico terapéutico ha ganado relevancia con el paso de los años en el tratamiento de la fibromialgia y el dolor crónico^{2,37}. Se han estudiado especialmente los efectos del ejercicio aeróbico moderado sobre el dolor en fibromialgia⁵¹⁻⁵⁵, los efectos del entrenamiento de fuerza⁴⁵⁻⁴⁷, del entrenamiento de fuerza unido a ejercicio aeróbico^{45,46,48-50}, y el ejercicio en agua⁵¹⁻⁵⁵.

MECANISMOS DE ACCIÓN:

-El ejercicio físico parece contribuir al dolor debido a que promueve la reparación de los microtraumatismos musculares⁵⁶. Durante el ejercicio se produce rotura de fibras musculares que requieren un proceso de inflamación para su reparación, el cual al mismo tiempo actuaría sobre el dolor muscular producido en la fibromialgia⁵⁶.

-El ejercicio aeróbico y de fuerza inducen adaptaciones metabólicas que contribuyen a la mejora del dolor, como la secreción de endorfinas^{56,57}.

-La mejora de la capacidad aeróbica facilita la realización de las actividades del día a día con menor esfuerzo y consumo de energía^{56,57}, lo que podría influir beneficiosamente en la calidad de vida de los pacientes con fibromialgia.

-El entrenamiento de fuerza muestra efectos importantes en mejora de la depresión en individuos sin fibromialgia, por lo que podría conseguir efectos similares sobre el estado de ánimo de individuos con el síndrome⁵⁶.

-La práctica de ejercicio moderado mejora el sueño en individuos con afectación del sueño y del descanso⁵⁶.

Varias guías clínicas y revisiones como las de Winkelmann et al.³⁶ y García et al.² destacan el ejercicio terapéutico como una intervención segura, eficaz y que debe formar parte de la intervención terapéutica^{2,37,58}. Esta idea parece incluso crecer con el paso de los años, aumentando en la revisión más actual de García et al.² el nivel de evidencia respecto a otras anteriores (Tabla 2).

Tabla 2. Recomendaciones de tratamiento con ejercicio físico terapéutico de la fibromialgia

	Winkelmann 2012		García 2015	
	NE	FR	NE	FR
Ejercicio en agua templada	1a	A	1b	B
Ejercicio funcional 2 veces por semana	2a	A	2b	B
Ejercicio físico aeróbico suave-moderado 2-3 veces por semana			1a	A/B
Entrenamiento de fuerza muscular	1a	A	1b	A/B
Relajación aislada			4	*

NE= nivel de evidencia; FR= fuerza de la recomendación; A= fuerte recomendación, ofrecido a todos los pacientes; B= recomendación, ofrecido a la mayoría de los pacientes; C= posibilidad de recomendación, ofrecido a una minoría de pacientes; *= sólo uno o ningún ensayo clínico favorable, se necesitan más estudios; 1a= revisiones sistemáticas y/o metaanálisis; 1b= ensayos clínicos aleatorizados; 2a= revisiones sistemáticas de estudios de cohortes; 2b= estudios de cohortes aislados; 3a= revisiones de casos controles; 3b= estudios casos controles aislados; 4= casos o estudios de poca calidad

Las revisiones de Winkelmann et al.³⁶ y García et al.² coinciden en establecer una fuerza de recomendación alta para el ejercicio físico terapéutico en pacientes con fibromialgia (Tabla 2). En esta misma línea, otras revisiones sitúan al ejercicio aeróbico moderado como el tratamiento con mayor evidencia de resultados positivos^{41,58-63}, consiguiendo mejorías significativas en dolor y en calidad de vida^{41,58-63}. Autores como Busch et al.⁵⁶ concluyen un nivel de evidencia máximo para el ejercicio físico moderado como tratamiento de los síntomas de fibromialgia, advirtiendo la necesidad de más estudios sobre fortalecimiento muscular y estiramientos. También atribuye al entrenamiento de la fuerza muscular beneficios sobre el dolor y la condición física de los pacientes. En 2013, de nuevo Busch et al.⁶⁰ determinó en una nueva revisión que el entrenamiento de resistencia media-alta produce mejoras en todas las dimensiones sintomáticas de la fibromialgia⁶⁰.

Según los estudios de Kaleth et al.⁶⁴ y Fontaine et al.⁶⁵, también parecen positivos los efectos de andar en fibromialgia, siendo necesarios más estudios para

establecer una pauta de recomendación^{64,65}, así como los del ejercicio intenso⁶⁶, recomendándose en este caso adaptación progresiva a dicha intensidad⁵⁶.

En el caso de ejercicio en agua, Bidonde et al.⁶⁷ asigna en sus trabajos una evidencia baja a moderada de la efectividad del ejercicio terapéutico en agua, además de no observar importantes diferencias respecto al ejercicio en tierra firme⁶⁷. En un trabajo de Cuesta-Vargas et al.⁶⁸ se determina que la combinación de fisioterapia con carrera en agua parece útil en el tratamiento del dolor⁶⁸.

Del mismo modo, las terapias alternativas como el Qigong⁶⁹, y el Tai-Chi⁷⁰ parecen tener efectos interesantes sobre el dolor de los pacientes y la calidad de vida, aunque estas mejorías tienen corta duración, no llegando ninguna a las 6 semanas⁷¹, y no existiendo estudios suficientes para determinar un nivel de recomendación. La gran variedad de terapias hace que se necesiten más estudios para clarificar los posibles beneficios mediante estas revisiones.

Por todo lo anterior, los autores consideran el ejercicio físico como un tratamiento eficaz en atenuar los síntomas de pacientes con fibromialgia, siendo seguro, con escasas contraindicaciones y pudiendo adaptarse a cualquier paciente independientemente de su forma física. La posibilidad de unir este tratamiento a otros sin que se produzcan interacciones negativas entre ellos posibilita un abordaje multidisciplinar interesante.

1.2.3 Tratamiento fisioterápico

Son numerosas las técnicas que desde los medios físicos no invasivos y la fisioterapia se han utilizado para el alivio del dolor en fibromialgia. La dificultad para reproducir los tratamientos mediante técnicas manuales hace que sean necesarios numerosos estudios para su validación. A pesar de ellos, varias guías clínicas y revisiones recomiendan su uso para el tratamiento de la sintomatología en fibromialgia.

MECANISMOS DE ACCIÓN

-Reducción del dolor por desactivación de puntos gatillo miofasciales y normalización del hipertono muscular^{72,73}.

-Mejora de la funcionalidad y la rigidez muscular y articular⁷³, lo que permite mejorar de la calidad de vida de los pacientes⁷³⁻⁷⁵.

-Influye positivamente y a corto plazo sobre el estado de ánimo de los pacientes⁷³, lo que podría mejorar los estados depresivos.

-Incremento en la calidad del sueño por reducción del dolor miofascial⁷³.

Según Winkelmann et al.³⁶, únicamente la balneoterapia, los estiramientos, el masaje y la acupuntura están en primer nivel de evidencia, siendo su recomendación aceptada para una minoría de pacientes, salvo los estiramientos, con una recomendación a la mayoría de ellos, y la balneoterapia, con fuerte recomendación³⁷ (Tabla 3). Otras técnicas como las manipulaciones de alta velocidad son recomendables a una minoría de pacientes, si bien requieren de más estudios. La terapia craneosacral, y el drenaje linfático manual no cuentan con suficiente evidencia para establecer recomendaciones³⁷ (Tabla 3).

Tabla 3. Recomendaciones de tratamiento con fisioterapia en fibromialgia

	Winkelmann 2012		Ablin 2013		García 2015	
	NE	FR	NE	FR	NE	FR
Estiramientos	1b	B			1b	B
Masaje	1b	C			2b	C
Punción puntos gatillo					4	*
Técnicas alta velocidad	2a	B/C			2b	*
Craneosacral	*	B/C			1a	A
Drenaje linfático	*	B/C			1a	B
Acupuntura	1a	C				
Balneoterapia	1a	A	1a	B/C	1a	B

NE= nivel de evidencia; FR= fuerza de la recomendación; A= fuerte recomendación, ofrecido a todos los pacientes; B= recomendación, ofrecido a la mayoría de los pacientes; C= posibilidad de recomendación, ofrecido a una minoría de pacientes; *= sólo uno o ningún ensayo clínico favorable, se necesitan más estudios; 1a= revisiones sistemáticas y/o metaanálisis; 1b= ensayos clínicos aleatorizados; 2a= revisiones sistemáticas de estudios de cohortes; 2b= estudios de cohortes aislados; 3a= revisiones de casos controles; 3b= estudios casos controles aislados; 4= casos o estudios de poca calidad

Sin embargo, según García et al.², es la terapia craneosacral la técnica de fisioterapia con mayor fuerza de recomendación para fibromialgia, seguida del drenaje linfático, la balneoterapia y los estiramientos². La aparición de nuevos estudios en este trabajo posterior al de Winkelmann et al.³⁶ refuerza la recomendación de algunas técnicas e introduce otras nuevas, como la punción de puntos gatillo miofasciales, aún con escasa evidencia que no permite su recomendación² (Tabla 3).

La balneoterapia ocupa un lugar importante en las guías de recomendación de Winkelmann et al.³⁶, Ablin et al.³⁵ y García et al.², si bien hay disparidad de criterios. Para Winkelmann et al.³⁶ esta técnica muestra datos suficientes para una fuerte recomendación, mientras que García et al.² la reduce a recomendación mayoritaria y Ablin et al.³⁵ a recomendación media (Tabla 3). Falagas et al.⁷⁶ coincide con su utilidad en el tratamiento del dolor en enfermedades reumáticas, pero apunta a la necesidad de más estudios específicos⁷⁶. Verhagen et al.⁷⁷ por su parte atribuye posibles efectos sobre

el estado de ánimo al clima de calma que se produce durante el tratamiento de balneoterapia⁷⁷, mientras que Fraioli et al.⁷⁸ determina en que la farmacología no presenta mejores resultados que la balneoterapia en los pacientes con fibromialgia⁷⁸. Otros estudios muestran efectividad del agua termal en comparación con la fangoterapia⁷⁹, con la sauna⁸⁰, y respecto a grupo control⁷⁹⁻⁸¹.

Con respecto a las técnicas de liberación miofascial^{72,75}, la terapia craneosacral⁷⁴, el masaje⁷³, y las técnicas de manipulación de alta velocidad⁷¹, los estudios determinan que parecen efectivas en el tratamiento del dolor en fibromialgia, pero el efecto no perdura en el tiempo^{36,71}.

Existen también revisiones sobre la efectividad de la acupuntura, donde se muestra evidencia leve sobre mejoría del dolor respecto a no tratamiento o terapia convencional⁸²⁻⁸⁵, siendo necesarios más estudios. Hay evidencia de que se liberan endorfinas durante la realización de la técnica en su variante de electroacupuntura⁸⁶, pero se han encontrado estudios sobre sus efectos en pacientes con fibromialgia.

1.2.4 Tratamiento con medios físicos: la Electroterapia

La electroterapia es el conjunto de técnicas terapéuticas que utilizan corriente eléctrica y sus efectos derivados como tratamiento. Dependiendo de las frecuencias, amplitudes y pulsos de onda aplicados, se obtienen principalmente efectos térmicos, cinéticos de tipo contracción muscular y analgésicos⁸⁷. En pacientes con fibromialgia, su aplicación nos permitirá trabajar a nivel de la sintomatología, no siendo por tanto la electroterapia un tratamiento curativo sino atenuante de los síntomas³⁷.

Los principales mecanismos de acción que caracterizan a la electroterapia son:

-La aplicación de corriente eléctrica obtiene acción analgésica local sobre las distintas áreas de dolor mediante modulación de la señal nociceptiva por la teoría del Control Gate, la cual describe la incapacidad de ciertas vías aferentes de transportar distintos estímulos al mismo tiempo, por lo que prevalecerá la señal de mayor intensidad que será la transportada a niveles superiores del sistema nervioso en detrimento del resto^{88,89}.

-La aplicación de termoterapia produce dilatación de los vasos sanguíneos y consecuente aumento de la irrigación local, lo que permite la movilización de sustancias histaminoides y algógenas de la zona, lo que desactiva los nociceptores tisulares^{90,91}.

1.2.4.1 Introducción e inicios de la Electroterapia

El uso de los medios físicos con fines terapéuticos se remonta a la época clásica con los griegos y los romanos. A éstos últimos corresponde la primera aplicación de la electroterapia con el uso terapéutico del pez torpedo, el cual tiene la capacidad de producir descargas eléctricas para defenderse de sus depredadores⁸⁷. Mediante la inmersión de extremidades de pacientes en tanques de agua con peces torpedo, se conseguía entumecimiento de las extremidades con dolor gracias a las descargas eléctricas que producía el animal al sentirse amenazado⁸⁷.

La efectividad de los medios físicos en el tratamiento del dolor se basa principalmente en que actúan sobre diversos receptores cutáneos, compitiendo con las señales aferentes nociceptivas por llegar a la corteza cerebral^{88,92}. Este mecanismo que explica por qué sus efectos suelen ser meramente superficiales^{87,93}. En el caso del calor, estimula los receptores de Ruffini, reduce el tono muscular y aumenta la vascularización⁹⁰. En cuanto al frío, incide sobre los corpúsculos de Krause y la vasoconstricción, produciendo una reducción del metabolismo local⁹².

La corriente eléctrica por su parte, actúa sobre la nocicepción del dolor mediante bloqueo de la transmisión de los estímulos dolorosos^{88,89} y la facilitación de la contracción muscular⁹², según el tipo de señal que se utilice^{87,94}.

1.2.4.2 Clasificación de las corrientes eléctricas

Las corrientes eléctricas terapéuticas se dividen según su frecuencia en Baja frecuencia (de 0Hz a 1000Hz), Media frecuencia (de 2000Hz a 10000Hz) y Alta frecuencia (de 500.000Hz a 2450 MHz)⁸⁷.

1.2.4.2.1. Corriente eléctrica de Baja frecuencia

La mayor evolución de los tratamientos y las técnicas sucedió a partir del siglo XVIII con los experimentos de Luigi Galvani⁸⁷ (Figura 2). En ellos aplicaba corriente eléctrica a la médula de una rana muerta observando fuertes contracciones musculares en sus miembros, comprendiéndose así que los nervios transmiten estímulos eléctricos y no fluidos como se pensaba hasta la época⁸⁷. En el siglo XIX se desarrollaron diversas técnicas de electroterapia monofásicas de baja frecuencia. Una de las primeras fueron las corrientes Galvánicas.

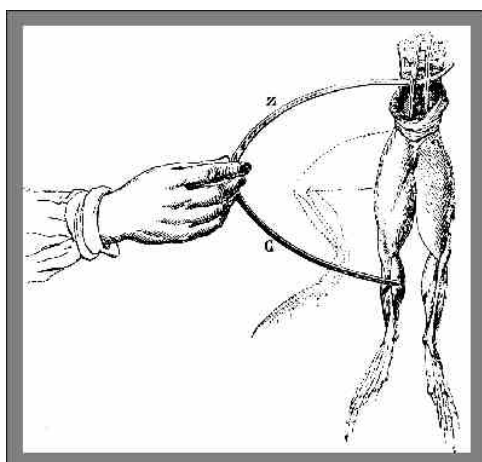


Figura 2. Experimento de Galvani con un filamento de zinc (z) y uno de cobre (c). Extraído de www.axena.org en 2016.

Las corrientes Galvánicas (en honor al propio Galvani) (figura 3) tienen como objetivo producir cambios electroquímicos en el organismo a partir del desplazamiento de iones y su separación⁸⁷. Esta corriente monofásica puede producir efectos electrolíticos en la piel de los pacientes, por lo que es fundamental controlar su dosimetría⁸⁷.



Figura 3. Corriente Galvánica continua monofásica. I= intensidad, t= tiempo. Extraído de Martin-Cordero, J. *Agentes Físicos Terapéuticos*, 1ª edición, Ed Ciencias Médicas, 2009.

Una técnica derivada de pulsar la corriente galvánica y hacerla subir y bajar de intensidad en rampa, son las corrientes farádicas (en honor a Faraday) (figura 4). Estas corrientes son similares a las anteriores, pero con un milisegundo de pulso en rampa triangular. Se le atribuyen efectos analgésicos, con la ventaja de que el componente galvánico o la posibilidad de producir quemaduras es menor que en la galvánica convencional⁸⁷.

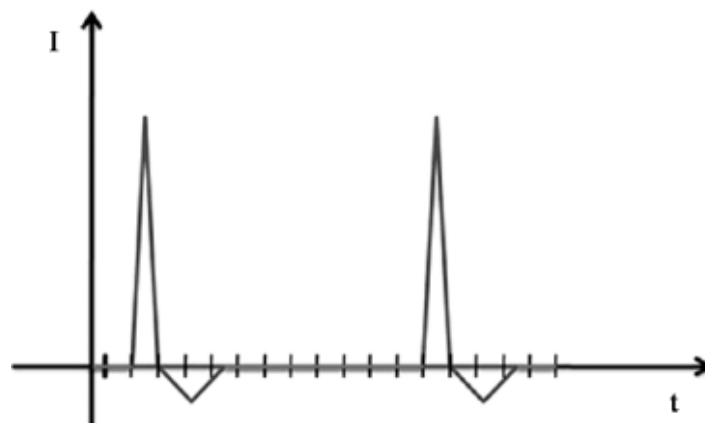


Figura 4. Corriente Farádica. Extraído de Martin-Cordero, J. *Agentes Físicos Terapéuticos*, 1ª edición, Ed Ciencias Médicas, 2009. I= intensidad, t= tiempo.

Las corrientes Trabert son una aplicación también derivada de la corriente Galvánica, consistiendo en pulsar la corriente creando señales rectangulares de 2 milisegundos de duración con descansos de 5 milisegundos⁸⁷ (figura 5). A este tipo de corriente también se le atribuye efecto analgésico⁸⁷.

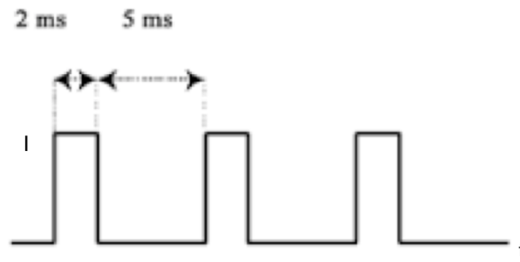


Figura 5. Corrientes Trabert. Extraído de Martin-Cordero, J. *Agentes Físicos Terapéuticos*, 1ª edición, Ed Ciencias Médicas, 2009. I= intensidad, t= tiempo.

Otra forma de modificar la señal de la corriente galvánica de baja frecuencia es la corriente Diadinámica (figura 6), con pulsos de señal que aumentan y disminuyen de intensidad de manera paulatina, útiles para reducción de la inflamación local y analgesia^{87,95}

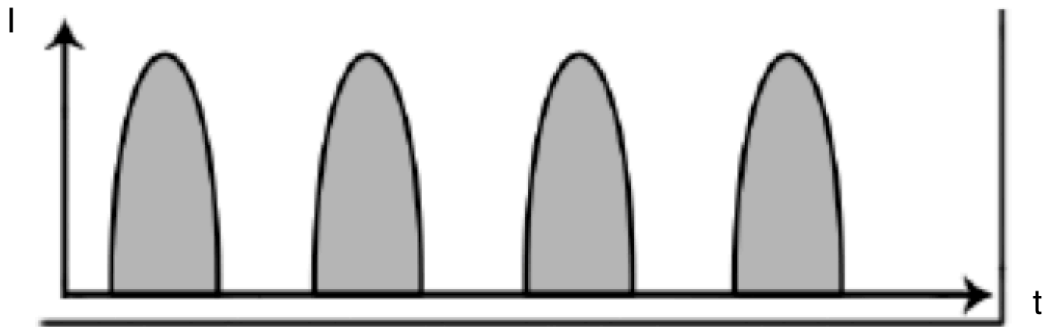


Figura 6. Corrientes Diadinámicas. Extraído de Martin-Cordero, J. *Agentes Físicos Terapéuticos*, 1ª edición, Ed Ciencias Médicas, 2009. I= intensidad, t= tiempo.

Los continuos casos de quemaduras por el efecto galvánico provocaron que en el siglo XX se optara por utilizar corrientes bifásicas (figura 7), denominadas así porque producían constantes cambios de polaridad que evitaban los efectos electrolíticos en los tejidos, siendo mucho más seguras que las monofásicas⁸⁷.

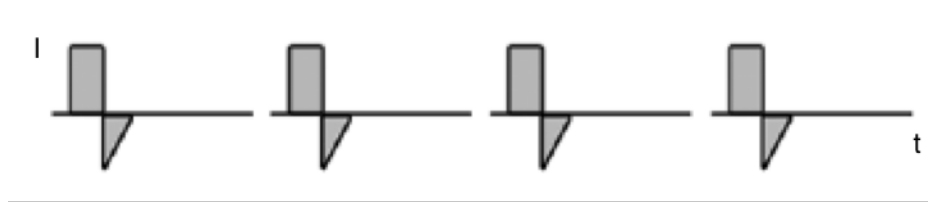


Figura 7. Corrientes Bifásica Alterna. Extraído de Martin-Cordero, J. *Agentes Físicos Terapéuticos*, 1ª edición, Ed Ciencias Médicas, 2009. I= intensidad, t= tiempo.

Sin embargo, las corrientes de baja frecuencia más utilizadas son las TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation). Su aplicación a más de 50Hz y baja intensidad produce analgesia, y por debajo de 10Hz y alta intensidad produce contracción muscular^{87,95,96}. Su éxito radica en resultados contrastados^{87,95} y seguridad en su aplicación, ya que carece de componente galvánico al ser bifásicas^{87,95} (figura 7) y no hay riesgos de quemaduras en el paciente^{87,95}.

1.2.4.2.2 Corriente eléctrica de Media frecuencia

La innovación de las corrientes bifásicas permitió el uso de frecuencias mayores, que no tenían riesgos para el tratamiento de sujetos gracias al cambio de polaridad, que atenuaba los posibles efectos de quemaduras por el aumento de resistencia de la piel al paso de la electricidad^{87,96}. El tipo de técnica de media frecuencia más utilizado son las corrientes Interferenciales, consistentes en dos ondas portadoras de más de 2000 Hz provenientes de circuitos diferentes, entre las cuales existe una diferencia de ± 250 Hz, produciéndose así una tercera frecuencia derivada de la interferencia de las portadoras (figura 6). Este sistema permite aplicar grandes intensidades de energía sin efectos nocivos para el paciente, obteniéndose efectos analgésicos con su aplicación⁸⁷.

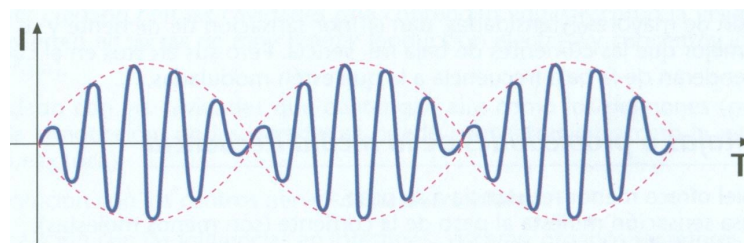


Figura 8. Corriente Interferencial. Extraído de www.electromedicinaargentina.com el 1 de Marzo de 2016. I= intensidad, T= tiempo.

1.2.4.2.3 Corrientes de Alta frecuencia

Las corrientes de alta frecuencia tienen la capacidad de producir aumento de la energía cinética a nivel molecular en el tejido biológico, aprovechándose esta capacidad para producir termoterapia o aplicación terapéutica de calor^{87,90}. En este campo, destacaron los primeros equipos de radiofrecuencia diseñados por Jacques D'ansorval entre finales del siglo XIX y comienzos del XX, que producían efectos de “fiebre artificial” en los sujetos a quienes se aplicaba, reduciendo mediante el efecto térmico el dolor⁸⁷. El uso de la energía electromagnética de alta frecuencia para aumentar la temperatura de los tejidos dio lugar al desarrollo de la onda corta, la microonda y el infrarrojo. Estos sistemas producen termoterapia superficial, ya que su acción está limitada por la capacidad aislante de la piel respecto al medio interno de los individuos y no permiten efectos en profundidad^{90,92}.

La digitalización y el ritmo del desarrollo tecnológico actual deberían haber permitido importantes avances en el desarrollo de nuevas técnicas de tratamiento, pero paradójicamente el avance tecnológico en el campo de los medios físicos terapéuticos no ha presentado cambios desde hace décadas. Los avances en este campo han sido escasos desde entonces en comparación con el avance de los medios físicos de diagnóstico^{87,95}. La adaptación de los estudios de Gabriel et al.⁹⁷ sobre transmisión Capacitiva Dieléctrica a la emisión de señales electromagnéticas de efectos ya contrastados, puede abrir un nuevo nivel de intervención más profundo y preciso⁹⁷.

1.2.4.3. Eficacia del tratamiento con Electroterapia

La Asociación Americana de Dolor (APS) considera la corriente de baja frecuencia un tratamiento para el dolor con alta evidencia científica⁹⁸, existiendo además estudios específicos que validan su utilidad en el tratamiento del dolor en fibromialgia^{37,61,85,99-102}. Sin embargo, diversas revisiones sitúan la electroterapia en un segundo plano en el tratamiento de la fibromialgia. Según Winkelmann et al.³⁶, tanto la terapia con TENS o baja frecuencia, como la Estimulación Eléctrica Transcraneal (EET), la magnetoterapia o el láser tienen una evidencia científica bastante baja, siendo además la fuerza de recomendación limitada a una minoría de pacientes³⁷ (Tabla 4).

Ablin et al.³⁵ por su parte, determina el Biofeedback como una herramienta que puede ayudar a una minoría de pacientes, siendo necesarios más estudios. Es en el estudio de García et al.² donde se advierte un incremento del nivel de evidencia de estas técnicas y en algunos casos de su fuerza de recomendación² (Tabla 4). Respecto a lo sugerido por Winkelmann et al.³⁶ y Ablin et al.³⁵, García et al.² aumenta a moderada la recomendación de la Magnetoterapia y el Biofeedback como técnicas para el tratamiento de los síntomas de fibromialgia (Tabla 4).

Tabla 4. Recomendaciones de tratamiento con electroterapia de la fibromialgia

	Winkelmann, 2012		Ablin, 2013		García, 2015	
	NE	FR	NE	FR	NE	FR
TENS	3a	C			2b	C
EET	2a	C			2b	C
Magnetoterapia	3a	C			1a	B/C
Biofeedback			2a	C	1a	B
Láser	3a	C				

NE= nivel de evidencia; FR= fuerza de la recomendación; A= fuerte recomendación, ofrecido a todos los pacientes; B= recomendación, ofrecido a la mayoría de los pacientes; C= posibilidad de recomendación, ofrecido a una minoría de pacientes; *= sólo uno o ningún ensayo clínico favorable, se necesitan más estudios; 1a= revisiones sistemáticas y/o metaanálisis; 1b= ensayos clínicos aleatorizados; 2a= revisiones sistemáticas de estudios de cohortes; 2b= estudios de cohortes aislados; 3a= revisiones de casos controles; 3b= estudios casos controles aislados; 4= casos o estudios de poca calidad

Otros autores como Noehren et al.¹⁰³ apuntan a que la terapia con TENS resulta efectiva en el tratamiento del dolor y la calidad de vida en los pacientes con fibromialgia a corto plazo¹⁰³. Coinciden en estos puntos los estudios de Dailey et al.¹⁰⁴, Lauretti et al.¹⁰² y Carbonario et al.¹⁰¹. Mutlu et al.⁶¹ destaca el uso del TENS como útil coadyuvante para analgesia durante el ejercicio físico⁶¹. Respecto a corrientes de media frecuencia, Moretti et al.¹⁰⁵ mediante terapia combinada de corrientes interferenciales y ultrasonidos consigue un mejorar el dolor, la calidad de vida y la calidad del sueño de los pacientes, sin encontrar diferencias entre aplicación días continuos o días alternos¹⁰⁵.

Por su parte, la EET parece ser efectiva en algunos pacientes con fibromialgia según autores como Mendonca et al.¹⁰⁶, Hargroove et al.^{107,108}, Villamar et al.¹⁰⁹ o Taylor et al.^{110,111}. Gilula et al.¹¹² determinan que los resultados si bien son positivos, también resultan aún escasos, aunque justifica su uso como alternativa a la medicación analgésica y en períodos de exacerbación del dolor¹¹².

En cuanto a la termoterapia, no se hallaron muchos estudios, destacando el de Walz et al.¹¹³, que consigue reducción del dolor en pacientes con fibromialgia mediante aplicación de hipertermia con infrarrojos¹¹³.

Los autores, basándonos en los datos anteriores, pensamos que la electroterapia actual quizás no sea el tratamiento principal para los síntomas de la fibromialgia, aunque existen múltiples carencias a nivel técnico y de investigación que podrían cambiar el nivel de recomendación de muchas de estas técnicas. El escaso número de reacciones adversas que producen estas intervenciones⁸⁷ continua siendo la gran ventaja respecto a otros tratamientos.

1.2.5. Tratamiento por Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares (OEDCM)

1.2.5.1 Concepto de las OEDCM

Las investigaciones de Gabriel sobre la transmisión Capacitiva Dieléctrica de energía en los tejidos biológicos esclareció un nuevo modelo de transmisión para electroterapia^{97,114,115}. El nuevo modelo de transmisión permite aplicar la energía en profundidad y de manera selectiva, englobando además la transmisión de distintas señales al mismo tiempo, ampliando así la actuación terapéutica^{5,97,114,115}.

Las Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares (OEDCM) son señales electromagnéticas entre los 600 y los 930kHz, emitidas en modo pulsado y modulado en rangos de frecuencia en constante variación para evitar acomodación de receptores^{93,116,117}. El pulso y la modulación de onda se controla de manera digital, para aumentar la precisión de la señal emitida¹¹⁸. La aplicación se realiza de manera Monopolar para evitar tránsitos de energía por tejidos que no sean el diana^{117,118}. Este

sistema supone un gran avance respecto a la aplicación Resistiva mediante conducción eléctrica¹¹⁹, siendo posible gracias a él realizar depósitos focalizados de energía en profundidad sin alterar los tejidos suprayacentes^{114,115,120,121}.

1.2.5.2 Tipos de transmisión de las OEDCM

La transmisión de la energía electromagnética en electroterapia puede producirse por dos mecanismos: la transmisión Resistiva o por Conducción y la transmisión Capacitiva o Capacitiva Dieléctrica^{5,87,97,114}. Se denomina transmisión Resistiva o por Conducción a la que se realiza por conducción a través de un elemento conductor (metálico recubierto o sin recubrir) en contacto con la piel⁸⁷. En este tipo de transmisión, el paso de energía a través del tejido puede producir un aumento de temperatura siguiendo la ley de Joule⁸⁷, generándose un calor directamente proporcional a la resistencia eléctrica del tejido, es decir, se calientan más los tejidos con mayor resistencia eléctrica⁹⁶. Por otro lado, se denomina transmisión Capacitiva Dieléctrica a la que se produce al formar un circuito de condensadores (elementos con capacidad de carga y descarga electromagnética, funcionando como un almacén temporal) en serie (figura 9) y aplicar sobre el primero de ellos energía electromagnética⁵. La energía se transmite íntegramente y con total eficiencia mediante la descarga de un condensador en el siguiente, liberando el último de ellos la misma energía aplicada al inicial^{5,114,115}.

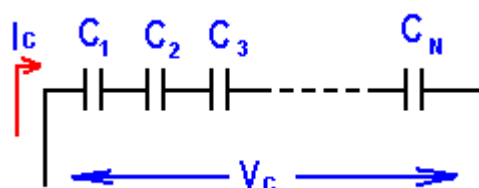


Figura 9. Esquema de circuito de condensadores eléctricos en serie, tomado de Ríos, S. Anexo de tipos de transmisión electromagnética, 2ª edición, 2013. C= condensador, I= intensidad.

El desarrollo de polímeros plásticos Dieléctricos (figura 10) permite la aplicación de este tipo de transmisión sobre tejido biológico, comportándose éste como un condensador^{93,116,117,122,123}.



Figura 10. Recubrimiento de polímero dieléctrico de un aplicador de radiofrecuencia

En este tipo de transmisión, la energía electromagnética emitida llega a un radiador metálico del electrodo de aplicación, el cual se comporta como una de las láminas de un condensador (figura 11). El envolvente del aplicador actúa como un dieléctrico (material no conductor que permite el paso de la carga electromagnética) permitiendo la transferencia total de la energía, formándose de este modo un condensador perfecto⁵. Una sustancia oleosa vegetal pura debe interponerse entre la piel y el aplicador para que actúe también como dieléctrico, siendo la otra lámina del condensador el tejido biológico¹¹⁸.

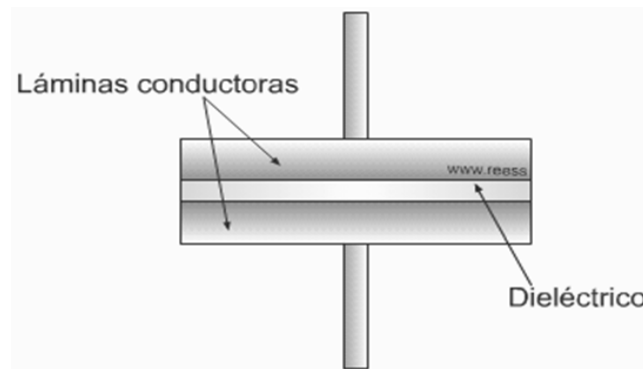


Figura 11. Esquema de un condensador eléctrico, tomado de Ríos, S. Anexo de tipos de transmisión electromagnética, 2ª edición, 2013.

De este modo se consigue un tipo de transmisión que, al contrario que la Resistiva no requiere de contacto físico de la placa emisora con el tejido, evitando así efectos electrolíticos en la superficie cutánea y quemaduras por el efecto Joule⁸⁷, y

además supone un avance respecto a transmisión Capacitiva convencional sin dieléctricos⁸⁷.

Con la transmisión Capacitiva Dieléctrica se obtienen diversas ventajas. Por una parte, se produce acción por igual tanto en tejidos con gran presencia de moléculas bipolares (sangre, linfa, músculo...) como en zonas con mayor resistencia al paso de la corriente electromagnética (tejido adiposo, hueso, piel...) ¹¹⁴, al contrario que ocurre en la transmisión Resistiva donde la conductividad de cada tejido variará la transmisión según la ley de Joule⁸⁷. En cuanto a la transferencia de ondas, las de longitud hectométrica producen mejores resonancias y efectos piezoeléctricos que las ondas más cortas, evitando al mismo tiempo los fenómenos de cavitación¹¹⁵. Esta mayor eficacia de transferencia repercute en efectos biológicos en profundidad a potencias bajas, ya que es un mecanismo de transmisión muy eficiente⁵.

Además, se evita una posible refracción de la onda y se asegura ausencia de interferencias radioeléctricas gracias a la transmisión total de la energía, por lo que el terapeuta está protegido de la radiación espúrea¹¹⁵.

1.2.5.3 Modalidad de aplicación de las OEDCM

Se distinguen dos modalidades de aplicación: Bipolar y Monopolar. La modalidad de aplicación Bipolar (mediante dos polos) se basa en un polo emisor y otro receptor, entre los cuales se coloca el tejido biológico cerrando el circuito de transmisión⁸⁷. Esto produce tránsitos de conducción de energía rectilíneos que atraviesan todos los tejidos interpuestos entre los polos, lo que a veces produce efectos indeseados en tejidos que no son el diana⁸⁷. Existe una ligera variante en la que al aplicador llegan dos conductores, contactando uno con el emisor y otro con el receptor (estando ambos en el mismo aplicador). Las ondas electromagnéticas se dirigirán del emisor al receptor sin pasar por el tejido biológico, por lo que no suponen ninguna ventaja de aplicación^{87,124}.

La modalidad de aplicación Monopolar se caracteriza porque al aplicador sólo llega un conductor y no se necesita polo receptor dado que se basa en el mismo sistema de las antenas de radio, siendo el propio tejido biológico el receptor de la energía^{96,118}. Esta modalidad permite focalizar los depósitos de energía en profundidad y controlar la dosimetría (figura 12), ya que la descarga energética se produce desde toda la superficie del paciente al plano de tierra, evitando los tránsitos rectilíneos¹²⁰.

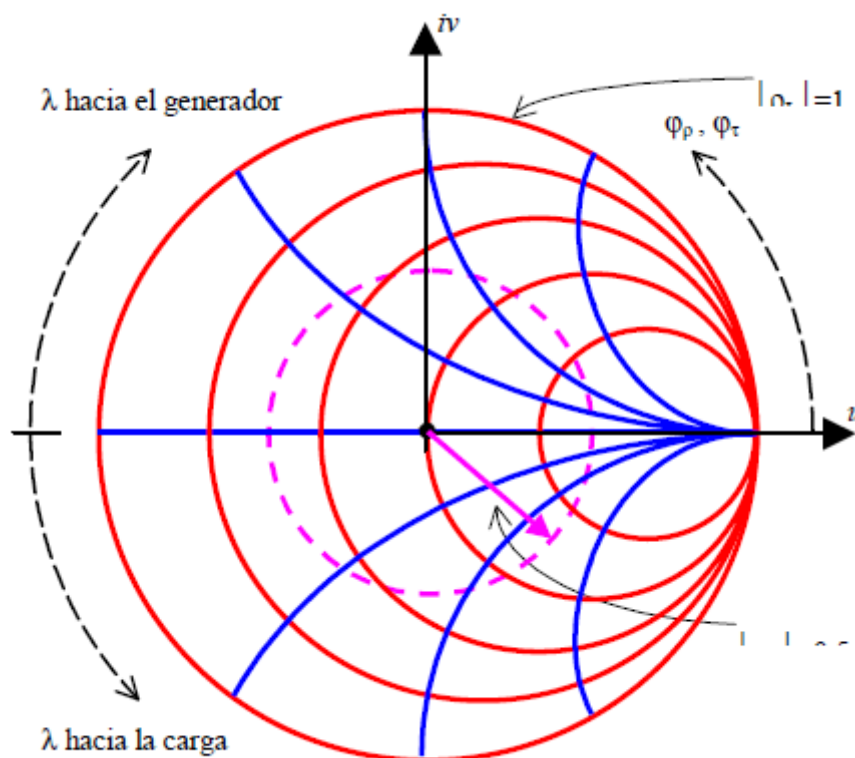


Figura 12. Esquema de la carta de Smith para transferencia de cargas según impedancia y admitancia para transmisión Capacitiva Dieléctrica Monopolar⁹⁷, tomado de Fernández, JC. Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires, 2004.

La transmisión Capacitiva Dieléctrica y Monopolar de señales electromagnéticas abre cotas de intervención inalcanzables con medios físicos clásicos, ya que permite realizar una dosificación exhaustiva de la energía en el lugar de acción, situando la biodisponibilidad de energía dentro del margen terapéutico necesario para inducir los efectos fisiológicos deseados para cada aplicación¹¹⁶.

1.2.5.4 Efectos fisiológicos de la terapia con OEDCM

El tratamiento con ondas electromagnéticas moduladas digitalmente, transmitidas de manera Capacitiva Dieléctrica Monopolar y portadoras de ondas de baja frecuencia (OEDCM), produce diversos efectos fisiológicos bien evidenciados a nivel del tejido biológico:

1-Vasodilatación y aumento controlado de la temperatura local, así como del flujo sanguíneo local, lo que permite la retirada de sustancias algógenas y la disminución de la activación de los nociceptores^{23,90-92,96,124-136}.

2-Bloqueo de las fibras aferentes nociceptoras, gracias a la modulación que ejercen los trenes de ondas electromagnéticas de alta frecuencia, baja intensidad y pulsos de nanosegundos, moduladas y procesadas digitalmente para controlar la exactitud de los parámetros¹³⁷⁻¹⁴¹.

3-Disminución de la inflamación que comprime las terminaciones nerviosas, gracias a las ondas portadoras de alta frecuencia modulada de 150 Hz a 200Hz, emisión pulsada y un ciclo de trabajo atérmico del 45%, que actúan sobre la permeabilidad de membrana celular facilitando el drenaje de la inflamación y el edema¹⁴²⁻¹⁴⁸.

4-Inhibición del dolor según la teoría del “Control Gate” de Melzack y Wall⁸⁸, según la cual se modula el dolor a nivel segmentario e intersegmentario gracias a la emisión de energía electromagnética de alta frecuencia modulada en una onda envolvente de baja frecuencia consiguiendo un efecto resonador^{88,89,149-154}. Como hemos explicado previamente, la teoría del “Control Gate” determina que las vías aferentes son incapaces de transmitir varios estímulos a la vez, por lo que ante varios estímulos éstos compiten por pasar hacia vías superiores del sistema nervioso, consiguiendo así mediante estímulos eléctricos impedir que los nociceptivos avancen⁸⁸.

5-Liberación de endorfinas en la metámera estimulada, producida por la estimulación repetida de ondas electromagnéticas de baja frecuencia a altas intensidades y por la activación nerviosa a nivel del sistema descendente, lo cual inhibe la liberación

de sustancia P, neuropéptido que actúa como neuromodulador y neurotransmisor especialmente involucrado en la percepción de dolor^{86,94,155-168}.

1.3. Justificación del estudio

La complejidad del tratamiento del dolor en pacientes con fibromialgia requiere de innovación y nuevas técnicas sin efectos secundarios, que complementen o potencien aquellas cuya evidencia ya se ha demostrado³⁷. Los avances tecnológicos actuales permiten abrir un nuevo campo de tratamiento a niveles moleculares de manera muy selectiva y segura^{115,119}.

La transmisión Capacitiva Dieléctrica Monopolar permite focalizar la acción de señales electromagnéticas de radiofrecuencia a profundidades importantes, realizando depósitos de energía únicamente en la profundidad deseada^{114,115}. Este tipo de transmisión permite un transporte totalmente eficiente de la energía hasta el tejido diana, permitiendo un control muy exhaustivo de la dosimetría de tratamiento⁹⁷.

Existen ya experiencias previas en el uso de esta tecnología en el tratamiento del dolor, siendo especialmente efectivo en casos de dolor neuropático de cualquier tipo de etiología^{93,116,117,122,123}.

Dado el componente común de alteración de la percepción del dolor a nivel central, el conocido fenómeno de “sensibilización central”^{18,19}, en el dolor neuropático y en los pacientes con fibromialgia²², consideramos que este tratamiento podría ser efectivo para mejorar el dolor de los pacientes con fibromialgia.

A nivel económico, los tratamientos utilizados en el manejo de los síntomas de la fibromialgia suponen un coste importante al sumarles los gastos en consultas y bajas laborales^{3,4}. El tratamiento con OEDCM requiere de la inversión inicial en el equipamiento y el salario del operador, pero no implica coste alguno de mantenimiento, lo que podría suponer un importante ahorro respecto al gasto sanitario de por vida de un paciente con fibromialgia a nivel de dolor, depresión y calidad del sueño^{3,4}.

1.4. Objetivos del estudio

Por lo todo lo anterior, los objetivos del presente estudio son:

1.4.1 Objetivos primarios e hipótesis

1-Determinar si la aplicación de OEDCM mejora el dolor basal local a nivel del trapecio superior en sujetos con fibromialgia.

Hipótesis: El tratamiento con OEDCM mejora el dolor basal a nivel local del trapecio superior en sujetos con fibromialgia respecto al grupo control y el tratamiento placebo del estudio.

2-Valorar si el dolor base general de todo el cuerpo en sujetos con fibromialgia mejora con la aplicación de OEDCM.

Hipótesis: El tratamiento con OEDCM mejora el dolor base general de todo el cuerpo de los sujetos con fibromialgia respecto al grupo control y el tratamiento placebo del estudio.

3-Comprobar si la Calidad de Vida de sujetos con fibromialgia mejora con la aplicación de OEDCM.

Hipótesis: El tratamiento con OEDCM mejora la Calidad de Vida en sujetos con fibromialgia comparación con el grupo control y con el tratamiento placebo del estudio.

4-Valorar si el Estado de Ánimo de sujetos con fibromialgia mejora con la aplicación de OEDCM.

Hipótesis: El tratamiento con OEDCM mejora la Depresión y el Estado de Ánimo en sujetos con fibromialgia en comparación con el grupo control y el tratamiento placebo del estudio.

5-Cuantificar si la Calidad del Sueño y el Descanso de sujetos con fibromialgia mejora con la aplicación de OEDCM.

Hipótesis: El tratamiento con OEDCM mejora la Calidad del Sueño y el Descanso en sujetos con fibromialgia respecto al grupo control y el tratamiento placebo del estudio.

1.4.2 Objetivo secundario e hipótesis

1-Observar si existen diferencias entre realizar el tratamiento con OEDCM en días continuos respecto a realizarlo días alternos.

Hipótesis: Existen diferencias significativas entre aplicar el tratamiento días continuos y días alternos, produciéndose mayor mejoría con días continuos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Capítulo 2

CAPÍTULO 2: MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Búsqueda bibliográfica

Para contextualizar este trabajo, se realizó una búsqueda bibliográfica de los tratamientos más utilizados en el ámbito de la fisioterapia para combatir los síntomas de la fibromialgia. Dicha búsqueda se subdividió en tres: fisioterapia, ejercicio terapéutico y balneoterapia, ya que son los tres abordajes no farmacológicos con mayor presencia en las guías clínicas sobre tratamiento de la fibromialgia^{2,35,37}.

2.1.1 Búsqueda del tratamiento de la fibromialgia desde la fisioterapia

La búsqueda de artículos se realizó en la base de datos Pubmed, delimitándose la búsqueda al periodo entre 1 de Noviembre de 2011 y el 1 de Noviembre de 2015. Se utilizaron los términos “fibromyalgia”, “treatment” y “therapy” combinados junto al operador “and” con los términos “physiotherapy”, “exercise” y “balneotherapy”, principales recursos del tratamiento de fisioterapia en fibromialgia³⁶.

Como criterios de inclusión se determinó que los estudios correspondiesen a publicaciones de los últimos 5 años, publicados en inglés o castellano y con participantes diagnosticados de fibromialgia. Fueron criterios de exclusión los artículos tipo revisión o metaanálisis, artículos de estudios sin finalizar y aquellos cuyo área de intervención estuviese fuera de la fisioterapia.

El resultado de la búsqueda combinando los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “physiotherapy” fue de 683 artículos. Se excluyeron en primera instancia 445 artículos por el año de publicación, otros 151 por tipo de artículo, 1 por idioma y otros 60 al no realizar ninguna intervención relacionada con la fisioterapia. En un último examen más profundo, se desecharon 7 artículos más por no cumplir los criterios de inclusión (figura 13), seleccionándose finalmente un total de 19 artículos^{61,72-75,101-111,113,169,170}.

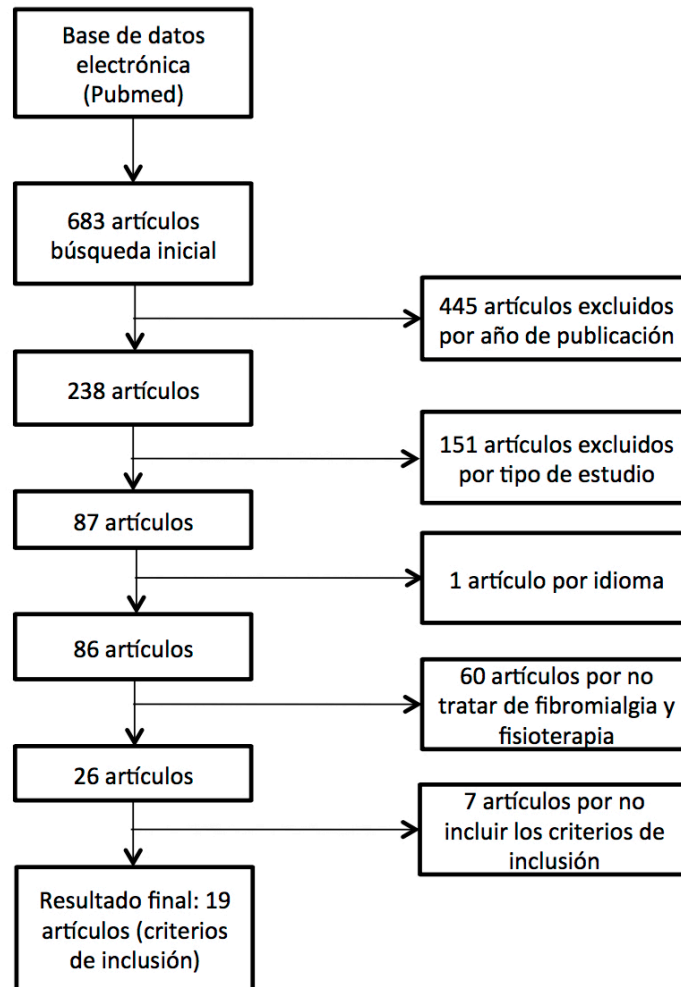


Figura 13. Selección de los estudios científicos con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “physiotherapy”.

2.1.2 Búsqueda del tratamiento de la fibromialgia desde el ejercicio físico terapéutico

En cuanto a la búsqueda con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “exercise”, el resultado arrojó 695 artículos. Se excluyeron 468 de ellos debido al año de publicación, otros 160 por tipo de artículo, 2 por idioma y otros 41 por no tratar de fibromialgia y ejercicio físico. En el último examen en profundidad se deseó 1 artículo más al no cumplir los criterios de inclusión (figura 14), quedando seleccionados para la revisión un total de 23 artículos^{47,48,50–54,64–66,69,70,169–176}.

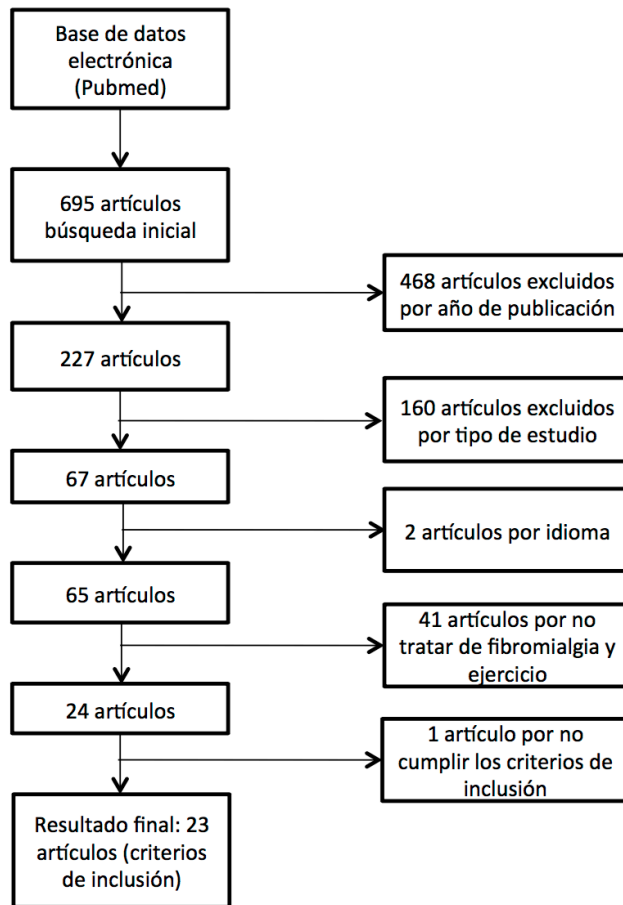


Figura 14. Selección de los estudios científicos con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “exercise”.

2.1.3 Búsqueda del tratamiento de la fibromialgia desde la balneoterapia

En la búsqueda uniendo a los términos “fibromyalgia”, “treatment” y “therapy” el término “balneotherapy”, el resultado se acotó a 57 estudios, de los cuales 39 fueron descartados por año de publicación, 16 más por tipo de artículo y 1 por no tratar de los efectos de la balneoterapia en fibromialgia (figura 15). Un total de 3 estudios fueron los seleccionados para la revisión⁷⁹⁻⁸¹.

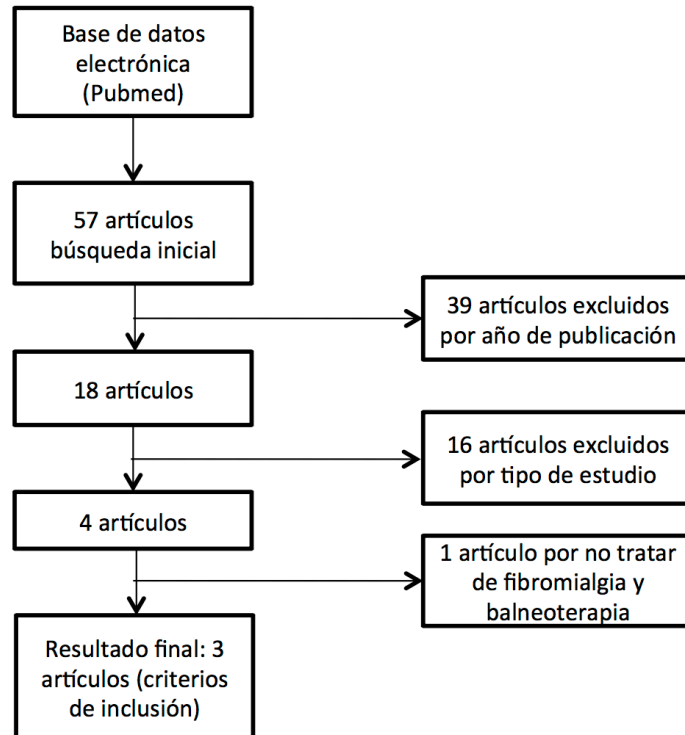


Figura 15. Selección de los estudios científicos con los términos “fibromyalgia”, “treatment”, “therapy” y “balneotherapy”.

2.2. Participantes del estudio

De un total de 61 voluntarias, se escogió una muestra de 57 participantes mayores de edad (figura 16), diagnosticadas de fibromialgia según los criterios de la ACR de 1990⁶, de la provincia de Málaga.

2.2.1 Criterios de inclusión

- Participantes mujeres mayores de edad.
- Diagnosticadas de fibromialgia según los criterios de la ACR de 1990.
- En tratamiento farmacológico para la sintomatología del síndrome (dolor, depresión, cansancio...).

2.2.2 Criterios de exclusión

-Realizar algún otro tipo de tratamiento desde 3 meses antes del inicio del estudio y durante el mismo.

-Portar marcapasos, válvulas cardíacas o bombas de perfusión de medicamentos.

-Estar o haber estado en tratamiento anti-tumoral en los últimos 2 años.

-Sufrir alteraciones de la sensibilidad térmica.

-Estar embarazada.

-Estar incluida en otros estudios.

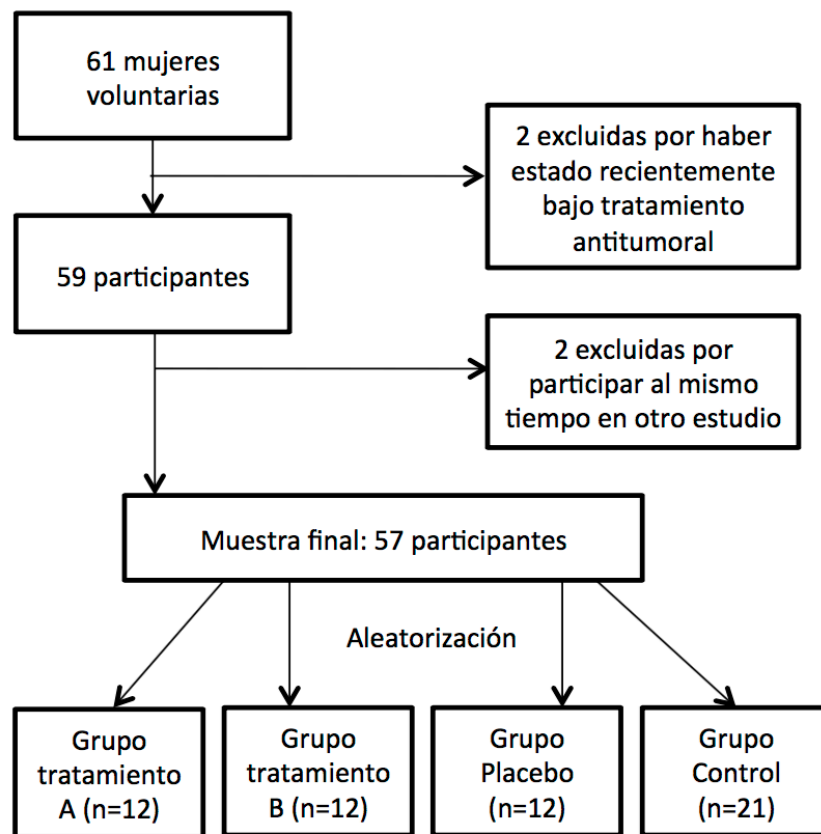


Figura 16. Selección de las participantes en el estudio.

2.2.3 Grupos de estudio

Por todo lo anterior, se dividió a las participantes en cuatro grupos (figura 17) de manera aleatoria mediante el software IBM SPSS 19:

-Grupo A: cinco primeras sesiones de tratamiento en días consecutivos y los últimos tres días alternos.

-Grupo B: primeras tres sesiones de tratamiento en días alternos y últimas cinco en días consecutivos.

-Grupo Placebo: tratamiento con el equipo sin emitir energía, solamente deslizamiento con presión sobre las fibras musculares.

-Grupo Control: sin tratamiento por OEDCM, sólo cuidados habituales y recogida de datos.

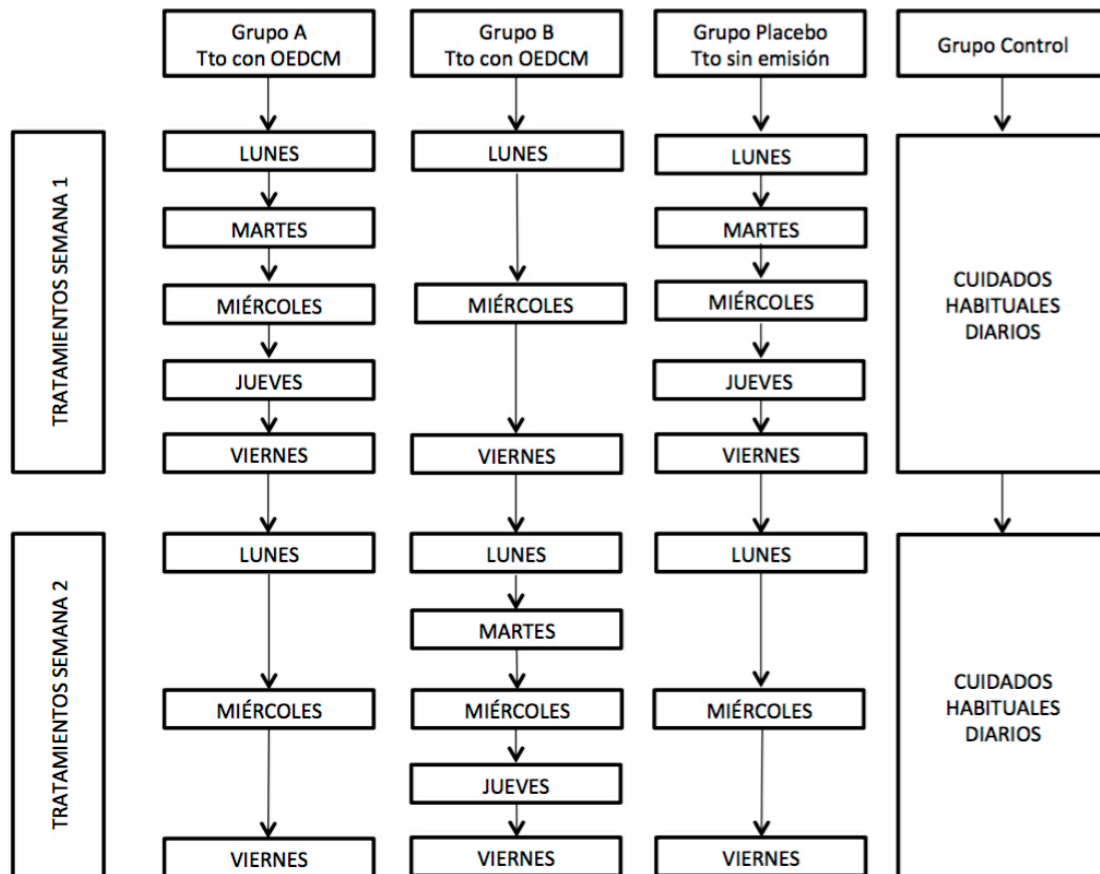


Figura 17. Cronograma de las sesiones de tratamiento según grupo. Tto= tratamiento; OEDCM= Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares.

2.3 Materiales

Para el presente estudio se utilizó:

- Un equipo de analgesia por OEDCM marca Biotronic, modelo Physicalm® (figura 18), cedido por la empresa Biotronic Advanced Develops.
- Aceite 100% vegetal (en nuestro caso aceite de almendras dulces) u otra sustancia dieléctrica¹¹⁸.
- Guantes de vinilo o látex para evitar descargas de energía electromagnética del participante al terapeuta¹¹⁸.
- Papel absorbente para limpiar el aceite del sujeto después de la aplicación del tratamiento.
- Alcohol de 96 grados para limpiar los aplicadores del equipo tras cada uso¹¹⁸.

- Camilla plegable portátil de madera.
- Sala de tratamiento con climatización y tomas eléctricas.

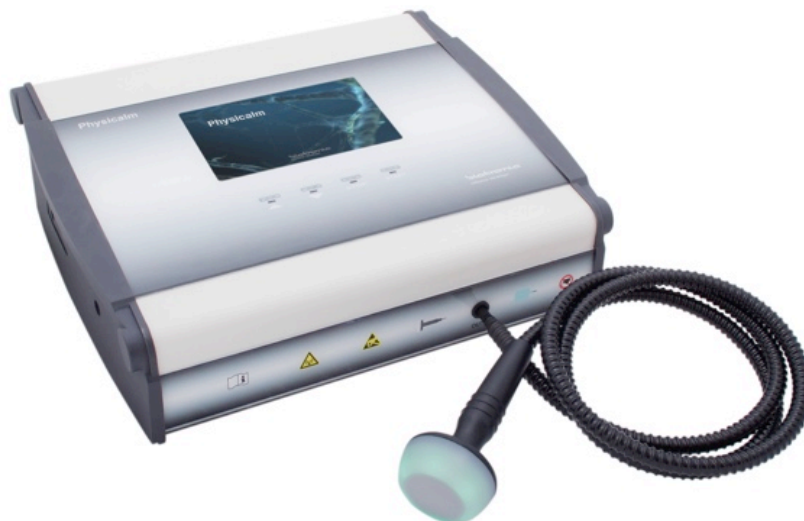


Figura 18. Equipo Physicalm® de Biotronic Advance Develops con aplicador de uso

2.3.1 Cuestionarios y escalas utilizadas

Letieri et al.⁸, Plazier et al.¹², Ruaro et al.¹⁷⁷ y Noehren et al.¹⁰³ señalan a la Escala Analógica Visual (EVA) como una herramienta efectiva para medir el dolor subjetivo percibido por el paciente^{8,12,103,177}. Esta herramienta es probablemente la más utilizada para medir el dolor debido a su facilidad para ser comprendida por los sujetos y a la rapidez de contestación. Se basa en una línea de 10cm de longitud delimitada por el valor 0 (ausencia total de dolor) y el valor 10 (máximo dolor posible) (figura 19). El paciente marcará sobre la línea entre ambos valores el valor de dolor que siente. Fue la escala escogida para cuantificar las variables Dolor local y Dolor general en cada una de sus 4 mediciones previas al tratamiento y sus 4 mediciones posteriores al tratamiento. Otros autores como Castro-Sánchez et al.⁷³ también utilizan el McGill Pain Questionnaire, cuestionario descartado por los autores de este estudio al ser demasiado complejo para un paciente con fibromialgia, que como se comentó en el apartado de Sintomatología de la fibromialgia, puede tener dificultad para concentrarse.

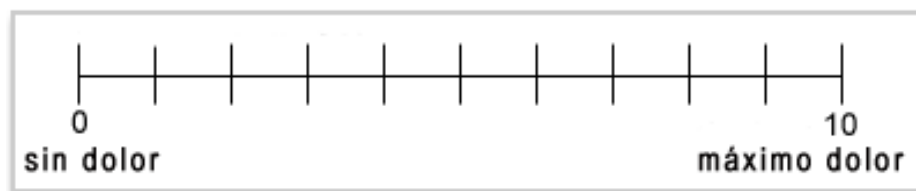


Figura 19. Escala Visual Analógica (EVA)

Para medir el impacto de la fibromialgia en la calidad de vida de los participantes, la mayoría de autores como Mutlu et al.⁶¹, Moretti et al.¹⁰⁵, Hargrove et al.¹⁰⁸, Taylor et al.¹¹¹, Sañudo et al.¹⁶⁹ y Castro-Sánchez et al.⁷³ utilizan el cuestionario FIQ (Fibromyalgia Impact Questionnaire), por su sencillez y facilidad de cuantificación, ya que consta de 10 preguntas a valorar de 0 a 10. Sin embargo, para este estudio se optó por utilizar el ICAF (Combined Index of Severity of Fibromyalgia) (anexo 1), cuestionario que aborda diferentes dimensiones por separado (emocional, física, afrontamiento activo y pasivo) permitiendo evaluar además de la posible mejoría si ésta se producía más en unas dimensiones que en otras. Este cuestionario está dividido en 4 factores: Factor Físico (a su vez dividido en cinco puntuaciones: “Intensidad del dolor”, “Calidad del sueño”, “Impacto”, “Fatiga” y “Capacidad funcional”), Factor Emocional (dividido en “Ansiedad y Depresión” y “Salud General”), Factor Afrontamiento Activo (dividido en “Estrategias de Afrontamiento Activo” y “Autoeficacia”) y Factor Afrontamiento Pasivo (“Estrategias de Afrontamiento Pasivo”). A la suma de las puntuaciones de los factores Físico, Emocional y de Afrontamiento Pasivo multiplicados por un coeficiente ya determinado por el cuestionario, se le resta la puntuación del factor de Afrontamiento Activo multiplicada por su correspondiente coeficiente, reflejando así el resultado la puntuación del nivel de afectación que puede tener el paciente. A mayor puntuación final, mayor nivel de afectación del paciente. La elección de este cuestionario se basó en el hecho de ser el de calidad de vida en fibromialgia validado al castellano que aborda mayor número de ítems¹⁷⁸, lo que nos permite profundizar detalladamente en la afectación de los pacientes.

Para la valoración de la Depresión y el Estado de Ánimo, existe menos acuerdo entre autores. Algunos como Sañudo et al.¹⁶⁹ utilizan el Beck Depression Inventory (BDI)¹⁶⁹, aunque otros como Vallejo et al.¹⁴ utilizaron al igual que nosotros el Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) (anexo 2), validado y utilizado por el propio Vallejo et

al.¹⁴ para su uso en pacientes con fibromialgia¹⁴. Este cuestionario consiste en un total de 14 afirmaciones, siete relacionadas con la ansiedad y las otras siete con la depresión. Cada afirmación puntúa de uno a cuatro puntos según frecuencia de aparición (uno= a menudo; cuatro= casi nunca). La suma de la puntuación de las afirmaciones arroja un resultado máximo de 28 puntos para subescala de ansiedad y otros 28 para subescala de depresión¹⁷⁹, resultando la puntuación máxima de la escala en 56 puntos. A nivel diagnóstico, las subescalas establecen diagnóstico positivo para ansiedad o depresión a 11 o más puntos¹⁸⁰, aunque dicha función diagnóstica no será utilizada para nuestro estudio.

En cuanto a la Calidad del Sueño, son pocos los autores que estudian la influencia de la fibromialgia en la calidad de sueño, aunque en estudios previos de Hargrove et al.¹⁰⁸ con Estimulación Eléctrica Transcraneal¹⁰⁸ y de Gálvez et al.¹¹⁶ con la terapia por OEDCM en el tratamiento del dolor neuropático se emplea la EVA¹²², razón por la cual nos decidimos por dicha herramienta. Otros estudios como los realizados por Castro-Sánchez et al.⁷³ utilizan la herramienta Pittsburg Sleep Quality Index para valorar la calidad del sueño tras un protocolo de terapia manual aplicado a 89 participantes con fibromialgia.

Por último, se utilizó una hoja de registro de posibles signos adversos que pudieran aparecer durante o tras la aplicación de la terapia, en la cual se anotaría síntoma y duración del mismo. El periodo valorado comenzaría justo en el comienzo de la sesión y abarcaría hasta una semana después de la última sesión de tratamiento.

2.4 Procedimiento

Se citó a las participantes en una sesión informativa y con objetivo de entrenarlas para rellenar los cuestionarios y las escalas de dolor EVA. Las participantes firmaron los consentimientos informados, rellenaron los cuestionarios ICAF y se valoró la Calidad del sueño de la última semana de 0 a 10 con EVA.

A la semana siguiente y según su grupo de tratamiento, se las citó en intervalos de 30 minutos por la mañana, realizándose el tratamiento a 6 pacientes por día,

respetando la misma hora del tratamiento cada día para sesgar lo menos posible el resultado. Se evaluó la EVA previo al tratamiento a nivel del trapecio superior (para valorar el dolor local) y a nivel general del cuerpo del paciente. La elección de trapecio superior como región donde medir el dolor local se debió a que la propia fisiopatología del síndrome hace que esta sea una de las zonas donde los pacientes refieren mayor dolor¹⁷, como ya se describió anteriormente en el apartado Fisiopatología de la fibromialgia.

Se realizó el tratamiento de 20 minutos de duración en una sala diáfana climatizada de 12 metros cuadrados, con una temperatura regulada en el intervalo 22°-24°. Se utilizó una camilla plegable de madera, marca Ecopostural®, regulada a 50cm de altura. Con las participantes colocadas en decúbito prono sobre la camilla con agujero facial, colocando un cojín bajo los pies para evitar hiperextensión de rodilla, con la zona a tratar al descubierto y sin ropa apretada, se aplicó una pequeña cantidad de aceite (la necesaria para que el aplicador deslizase sin resistencia sobre la piel, 5cl aproximadamente) y se trabajó con el aplicador del equipo en contacto con la piel. Dicho contacto debe establecerse con una presión moderada de aproximadamente 2 kilogramos, suficiente para comprimir las fibras musculares sin ocasionar dolor excesivo, de manera que sea agradable para la paciente. Se trabajó el músculo insistiendo en las zonas con más presión, deslizando el manipulador tanto de origen a inserción como de inserción a origen, realizándose también pases transversales a las fibras musculares (figura 20).

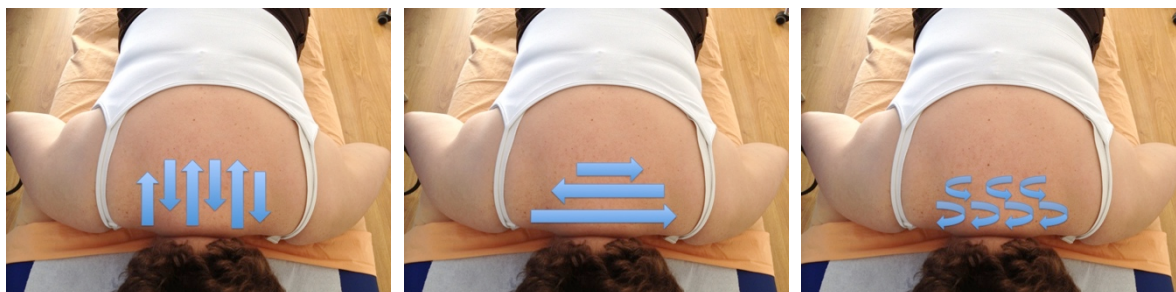


Figura 20. Dirección de los movimientos del cabezal de aplicación durante el tratamiento (cráneo-caudal, lateral y rotacional).

Al finalizar la sesión de tratamiento, se volvió a evaluar puntuación EVA de dolor local a nivel de trapecio superior y general a nivel de todo el cuerpo de la participante (figura 19).

Una vez finalizada la última sesión de tratamiento, se volvió a pasar a las participantes el cuestionario ICAF, la escala de depresión HADS, y la EVA sobre Calidad del Sueño de la última semana (figura 21).

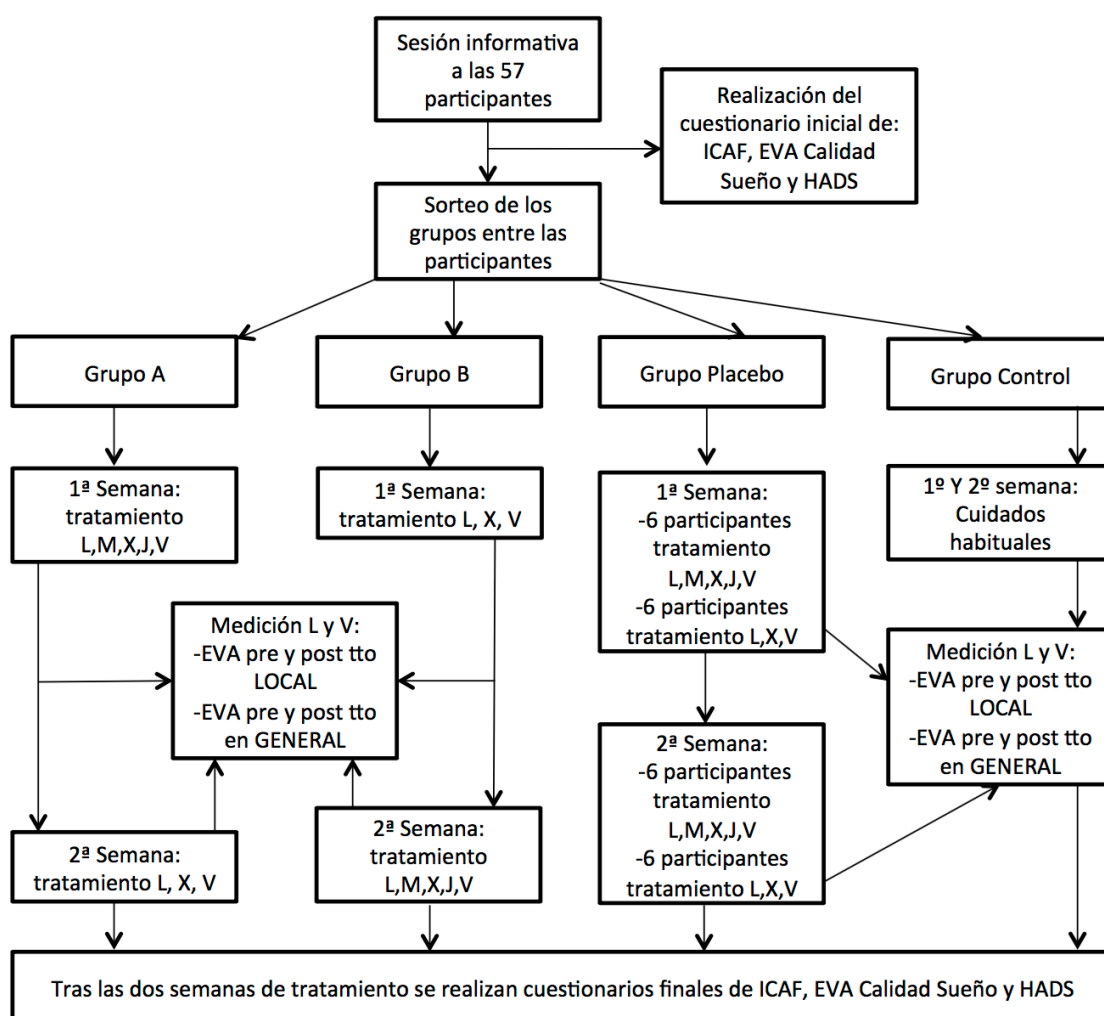


Figura 21. Diagrama del procedimiento de sesiones de tratamiento y mediciones según grupo de participantes. L,M,X,J,V: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes respectivamente.

2.5 Análisis estadístico

Para llevar a cabo el análisis de los datos se ha utilizado el programa estadístico MedCalc para Windows, versión 16.4.3, considerando para todos los análisis estadísticos un valor significativo de $\alpha=0,05$. El análisis de homogeneidad fue realizado mediante el test de Kolgomorov-Smirnov. Los valores fueron expresados como la media y la desviación estándar.

2.5.1 Variables con distribución no paramétrica

En el caso de las variables no paramétricas (dolor local, dolor general, ansiedad, depresión y calidad del sueño) se evaluó la evolución de los diferentes test en sus mediciones a lo largo del tiempo mediante el test Kruskal-Wallis, donde el factor inter-sujetos, el tratamiento recibido por el paciente. Para determinar la comparación antes y después del tratamiento se realizó una prueba de los rangos de Wilcoxon, donde el factor intra-sujetos fue el tiempo.

Posteriormente se calculó la *d* de Cohen para conocer el tamaño del efecto de cada uno de los tratamientos, tanto antes como después de la intervención.

2.5.2 Variables con distribución paramétrica

En el caso de las variables paramétricas (calidad de vida, y estado de ánimo) se realizó un test ANOVA considerando como factor el grupo de tratamiento. Posteriormente, para comprobar las diferencias entre antes y después de la intervención según grupo de tratamiento, se realizó una prueba T.

Por último, se calculó la *d* de Cohen para conocer el tamaño del efecto de cada uno de los tratamientos previo y posterior a la intervención.

2.5.3 Análisis de correlación

Con el objetivo de determinar posibles relaciones entre las puntuaciones de las variables cuantificadas en nuestro estudio, se realizó una análisis de correlación de Spearman.

RESULTADOS

Capítulo 3

CAPÍTULO 3: RESULTADOS

3.1 Variables demográficas de la muestra

Se ha realizado este estudio en un total de 57 participantes, todas ellas mujeres diagnosticadas de fibromialgia, que no presentan diferencias significativas en cuanto a edad, estatura, peso y años de diagnóstico ($P > 0,05$ para todos los grupos de tratamiento)(Tabla 5).

Tabla 5. Variables demográficas de la muestra

	Tto A (n=12)		Tto B (n=12)		Placebo (n=12)		Control (n=21)		P
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	
Edad (Años)	46,27	± 4,22	48,1	± 9,27	50,91	± 8,19	50,63	± 6,69	0,40
Talla (cm)	163	3,95	164	± 4,22	166,18	± 4,45	164,74	± 3,35	0,32
Peso (kg)	63,46	± 3,11	65,1	± 5,17	65,91	± 4,64	64,53	± 3,86	0,27
Años con diagnóstico	6,09	± 2,47	8	± 2,45	7,27	± 2,69	6,21	± 1,72	0,48

P: diferencias entre grupos de tratamiento

3.2 Variable Dolor Local percibido en trapecio superior medido con EVA

Se midió el dolor local en 4 ocasiones a lo largo del tratamiento, tanto antes como después de la intervención.

En la medición 1 del dolor local previo al tratamiento no se observan diferencias estadísticamente significativas según grupos de tratamiento (Tabla 6).

Tabla 6. Medición 1 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,36	0,11	0,14
Media	7,67	7,08	6,25	6,76	Placebo	0,37		0,51
DE	1,23	1,78	2,63	1,81	Control	0,63		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 1 del dolor local posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto a los grupos Placebo ($P < 0,01$) y Control ($P < 0,01$), del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P < 0,01$) (Tabla 7).

Tabla 7. Medición 1 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,21	<0,01	<0,01
Media	2,92	4,25	5,83	6,76	Placebo	0,15		0,19
DE	1,83	3,08	2,08	1,81	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 2 del dolor local previo al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto al grupo Control ($P < 0,01$), y del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P < 0,05$) (Tabla 8).

Tabla 8. Medición 2 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,36	0,35	<0,01
Media	4,08	5,08	5,17	6,71	Placebo	0,94		0,07
DE	2,47	2,81	3,01	1,76	Control	<0,05		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 2 del dolor local posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto a los grupos Placebo ($P<0,01$) y Control ($P<0,01$), y del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P<0,01$) (Tabla 9).

Tabla 9. Medición 2 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,15	<0,01	<0,01
Media	1,42	2,83	5,08	6,71	Placebo	0,06		0,06
DE	1,98	2,66	2,97	1,76	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 3 del dolor local previo al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto al grupo Control ($P<0,01$), del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P<0,01$) y del grupo Placebo respecto al grupo Control ($P<0,01$) (Tabla 10).

Tabla 10. Medición 3 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,44	0,67	<0,01
Media	3,83	4,67	4,30	6,71	Placebo	0,70		<0,01
DE	2,86	2,27	2,00	1,65	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 3 del dolor local posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto a los grupos Placebo ($P<0,01$) y Control ($P<0,01$), del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P<0,01$), y del grupo Placebo respecto al grupo Control ($P<0,01$) (Tabla 11).

Tabla 11. Medición 3 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

					<i>P</i>			
	Tto A	Tto B	Placebo	Control		Tto B	Placebo	Control
n	12	12	12	21	Tto A	0,17	<0,01	<0,01
Media	1,67	3,00	4,20	6,71	Placebo	0,19		<0,01
DE	2,06	2,49	2,06	1,65	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 4 del dolor local previo al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto al grupo Control ($P<0,01$), del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P<0,01$) y del grupo Placebo respecto al grupo Control ($P<0,01$) (Tabla 12).

Tabla 12. Medición 4 del dolor local previo al tratamiento medido con EVA

					<i>P</i>			
	Tto A	Tto B	Placebo	Control		Tto B	Placebo	Control
n	12	12	12	21	Tto A	0,52	0,32	<0,01
Media	3,55	4,25	4,55	7,19	Placebo	0,75		<0,01
DE	2,70	2,45	1,81	1,54	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 4 del dolor local posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento A respecto a los grupos Placebo ($P<0,01$) y Control ($P<0,01$), del grupo Tratamiento B respecto al grupo Control ($P<0,01$), y del grupo Placebo respecto al grupo Control ($P<0,01$) (Tabla 13).

Tabla 13. Medición 4 del dolor local posterior al tratamiento medido con EVA

					<i>P</i>			
	Tto A	Tto B	Placebo	Control		Tto B	Placebo	Control
n	12	12	12	21	Tto A	0,35	<0,01	<0,01
Media	1,64	2,50	3,73	7,19	Placebo	0,15		<0,01
DE	1,80	2,43	1,27	1,54	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Con el objetivo de determinar el tamaño del efecto del tratamiento sobre la variable Dolor Local percibido, se calculó la d de Cohen en la medición previa (Tabla 14) y posterior al tratamiento (Tabla 15).

Tabla 14. Tamaño del efecto y d de Cohen del tratamiento en dolor local antes del tratamiento medido en EVA

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	4	1	4	1	4	1	4
Media	7,67	3,50	7,08	4,25	6,27	4,55	6,76	7,19
DE	1,23	2,58	1,78	2,45	2,76	1,81	1,81	1,54
dif	-4,16		-2,83		-1,72		0,42	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	-2,06	-3,2/-1,1	-1,32	-2,1/-0,6	-0,74	-1,4/-0,3	0,25	0 / 0,5

TE: d de Cohen

Tabla 15. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en dolor local después del tratamiento medido en EVA

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	4	1	4	1	4	1	4
Media	2,92	1,58	4,25	2,50	6,10	3,73	6,76	7,19
DE	1,83	1,73	3,08	2,43	1,97	1,27	1,81	1,54
dif	-1,33		-1,75		-2,36		0,42	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	-0,75	-1,5 / 0	-0,63	-1,3/-0,3	-1,42	-2,3/-0,6	0,25	0 / 0,5

TE: d de Cohen

3.3 Variable Dolor General percibido medido con EVA

Se midió el dolor general en 4 ocasiones a lo largo del tratamiento, tanto antes como después de la intervención.

En la medición 1 del dolor general previo al tratamiento no se observan diferencias estadísticamente significativas según grupos de tratamiento (Tabla 16).

Tabla 16. Medición 1 del dolor general previa al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	<i>P</i>			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,62	0,65	0,61
Media	6,83	6,50	7,17	6,57	Placebo	0,37		0,89
DE	1,59	1,62	1,90	1,33	Control	0,30		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 1 del dolor general posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre grupo de Tratamiento A con los grupos Placebo ($P=0,01$) y Control ($P<0,01$) (Tabla 17).

Tabla 17. Medición 1 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	<i>P</i>			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,41	0,01	<0,01
Media	4,42	5,25	6,75	6,57	Placebo	0,11		0,75
DE	2,35	2,49	1,86	1,33	Control	0,05		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 2 del dolor general previo al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de Tratamiento A respecto al grupo Control ($P < 0,05$) (Tabla 18).

Tabla 18. Medición 2 del dolor general previo al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,47	0,85	0,03
Media	5,08	5,67	5,25	6,29	Placebo	0,64		0,09
DE	1,93	1,97	2,34	1,10	Control	0,25		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 2 del dolor general posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de Tratamiento A respecto al grupo Control ($P < 0,01$), y entre el grupo de Tratamiento B y el grupo Control ($P < 0,01$) (Tabla 19).

Tabla 19. Medición 2 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,42	0,07	<0,01
Media	3,50	4,33	5,25	6,29	Placebo	0,37		0,08
DE	2,24	2,71	2,34	1,10	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 3 del dolor general previo al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de Tratamiento B respecto al grupo Control ($P < 0,05$), y entre el grupo de Placebo y el grupo Control ($P < 0,05$) (Tabla 20).

Tabla 20. Medición 3 del dolor general previo al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,39	0,48	0,53
Media	5,83	5,00	5,10	6,29	Placebo	0,90		0,04
DE	2,79	1,81	1,73	1,31	Control	0,02		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 3 del dolor general posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de Tratamiento A respecto al grupo Control ($P<0,05$), entre el grupo de Tratamiento B respecto a grupo Control ($P<0,01$), y entre el grupo Placebo y el grupo Control ($P<0,05$) (Tabla 21).

Tabla 21. Medición 3 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,62	0,69	0,04
Media	4,67	4,17	5,10	6,29	Placebo	0,22		0,04
DE	2,99	1,70	1,73	1,31	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 4 del dolor general previo al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de Tratamiento A respecto al grupo Control ($P<0,01$), entre el grupo de Tratamiento B respecto a grupo Control ($P<0,01$), y entre el grupo Placebo respecto al grupo Control ($P<0,01$) (Tabla 22).

Tabla 22. Medición 4 del dolor general previo al tratamiento medido con EVA

	Tto A	Tto B	Placebo	Control	P			
					Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,66	0,29	<0,01
Media	4,18	4,58	5,00	6,71	Placebo	0,61		<0,01
DE	2,04	2,23	1,48	1,38	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

En la medición 4 del dolor general posterior al tratamiento se observan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de Tratamiento A respecto al grupo Placebo ($P<0,05$) y al grupo Control ($P<0,01$), entre el grupo de Tratamiento B respecto a grupo Control ($P<0,01$), y entre el grupo Placebo respecto al grupo Control ($P<0,05$) (Tabla 23).

Tabla 23. Medición 4 del dolor general posterior al tratamiento medido con EVA

					<i>P</i>			
	Tto A	Tto B	Placebo	Control	Tto B	Placebo	Control	
n	12	12	12	21	Tto A	0,52	0,03	<0,01
Media	3,09	3,75	4,91	6,71	Placebo	0,20		<0,01
DE	2,21	2,60	1,38	1,38	Control	<0,01		

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Con el objetivo de determinar el tamaño del efecto del tratamiento sobre la variable Dolor General percibido, se calculó la *d* de Cohen en la medición previa (Tabla 24) y en la medición posterior (Tabla 25).

Tabla 24. Tamaño del Efecto y *d* de Cohen del tratamiento en dolor general antes del tratamiento medido en EVA

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	4	1	4	1	4	1	4
Media	6,83	4,25	6,50	4,58	7,09	5,00	6,57	6,71
DE	1,59	1,96	1,62	2,23	1,97	1,48	1,33	1,38
dif	-2,58		-1,91		-2,09		0,14	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	-1,45	-2,5/-0,7	-0,98	-1,7/-0,1	-1,20	-2,5/-0,4	0,11	-0,1/0,4

TE: *d* de Cohen

Tabla 25. Tamaño del Efecto y *d* de Cohen del tratamiento en dolor general después del tratamiento medido en EVA

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	4	1	4	1	4	1	4
Media	4,42	3,17	5,25	3,75	6,91	4,91	6,57	6,71
DE	2,35	2,12	2,49	2,60	1,87	1,38	1,33	1,38
dif	-1,25		-1,50		-2,00		0,14	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	-0,56	-1,4/ 0,6	-0,59	-1,3/ 0,1	-1,22	-2,6/-0,4	0,11	-0,1/ 0,4

TE: *d* de Cohen

3.4 Variable Impacto en la Calidad de Vida medida con ICAF

Se realizó un ANOVA utilizando como factor el grupo de tratamiento para comprobar las diferencias entre grupos tratamientos en la medición previa (Tabla 26) y en la posterior (Tabla 27), observándose en esta última medición diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$) (Tabla 27).

Tabla 26. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Calidad de Vida

	n	Media	DE	P
Tto A	12	18,39	8,74	
Tto B	12	22,78	12,17	
Placebo	12	22,93	7,82	0,53
Control	21	18,72	11,83	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Anova

Tabla 27. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Calidad de Vida

	n	Media	DE	P
Tto A	12	8,60	8,86	
Tto B	12	10,54	13,06	
Placebo	12	17,07	7,09	<0,05
Control	21	18,05	10,63	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Anova

Se realizó una prueba T para comprobar las diferencias entre antes y después la intervención según grupo de tratamiento, hallándose diferencias estadísticamente significativas en los grupos de Tratamiento A ($P < 0,01$), Tratamiento B ($P < 0,01$) y Placebo ($P < 0,05$) (Tabla 28)

Tabla 28. Diferencias de variable ICAF según grupo de tratamiento

		ICAF 1	ICAF 2	P
Tto A	n	12	12	
	Media	19,40	8,60	<0,01
	DE	8,40	8,86	
Tto B	n	12	12	
	Media	22,78	10,54	<0,01
	DE	12,17	13,06	
Placebo	n	12	12	
	Media	22,98	17,07	0,04
	DE	8,20	7,09	
Control	n	21	21	
	Media	18,72	18,05	0,42
	DE	11,83	10,63	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con prueba T

Con el objetivo de determinar el tamaño del efecto del tratamiento sobre la variable Impacto en la Calidad de Vida, se calculó la d de Cohen (Tabla 29)

Tabla 29. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Impacto de la Calidad de Vida medido con ICAF

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Media	19,40	8,60	22,78	10,54	22,98	17,07	18,72	18,05
DE	8,40	8,86	12,17	13,06	8,20	7,09	11,83	10,63
dif	-10,79		-12,24		-5,91		-0,67	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	-1,25	-2,1/-0,6	-0,97	-1,5/-0,5	-0,77	-1,4/-0,1	-0,06	-0,24/0,1

TE: d de Cohen

3.5 Variables Depresión y Ansiedad medida con HADS

Se realizó un ANOVA utilizando como factor el grupo de tratamiento para comprobar las diferencias entre grupos tratamientos en la medición previa de HADS (Tabla 30) y en la posterior (Tabla 31), no observándose diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 30. Diferencias entre tratamientos en la medición anterior al tratamiento de la puntuación en cuestionario HADS

	n	Media	DE	P
Tto A	12	28,75	3,41	0,66
Tto B	12	27,00	4,84	
Placebo	12	27,36	8,70	
Control	21	29,29	5,39	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Anova

Tabla 31. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la puntuación en cuestionario HADS

	n	Media	DE	P
Tto A	12	31,67	5,07	0,45
Tto B	12	31,83	4,43	
Placebo	12	29,00	5,57	
Control	21	32,35	5,49	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Anova

También se realizó un test de Kruskal-Wallis utilizando como factor el grupo de tratamiento para comprobar las diferencias entre grupos de tratamiento en la medición previa de la subescala de HADS para Depresión (Tabla 32) y en la posterior (Tabla 33), no observándose diferencias estadísticamente significativas. Misma comprobación se repitió para la medición previa (Tabla 34) y posterior (Tabla 35) al tratamiento de la subescala de HADS para Ansiedad, no encontrándose tampoco diferencias significativas en esta variable.

Tabla 32. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Depresión

	n	Media	DE	P
Tto A	12	13,42	4,19	0,47
Tto B	12	15,33	3,94	
Placebo	12	15,55	3,83	
Control	21	14,11	3,41	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Tabla 33. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Depresión

	n	Media	DE	P
Tto A	12	13,41	3,42	0,32
Tto B	12	16,08	2,91	
Placebo	11	14,40	4,06	
Control	19	15,22	3,87	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Tabla 34. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Ansiedad

	n	Media	DE	P
Tto A	12	14,83	3,46	0,13
Tto B	12	11,83	2,98	
Placebo	11	12,73	5,35	
Control	19	15,26	4,85	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Tabla 35. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Ansiedad

	n	Media	DE	P
Tto A	12	18,00	4,43	0,20
Tto B	12	15,92	3,65	
Placebo	11	14,10	3,11	
Control	19	17,11	5,48	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Se realizó una prueba T para comprobar las diferencias entre antes y después la intervención en puntuación del cuestionarios HADS según grupo de tratamiento, hallándose diferencias estadísticamente significativas en los grupos de Tratamiento A ($P < 0,05$), Tratamiento B ($P < 0,05$) y Control ($P < 0,01$) (Tabla 36). Mismo proceso se repitió para las variables Depresión (Tabla 37) y Ansiedad (Tabla 38) mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 36. Diferencias de variable HADS según grupo de tratamiento

		HADS 1	HADS 2	P
Tto A	n	12	12	
	Media	28,75	31,67	0,04
	DE	3,41	5,07	
Tto B	n	12	12	
	Media	27,00	31,83	0,03
	DE	4,84	4,43	
Placebo	n	12	12	
	Media	27,44	29,00	0,73
	DE	9,67	5,57	
Control	n	21	21	
	Media	29,05	32,35	<0,01
	DE	5,41	5,49	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con prueba T

Tabla 37. Diferencias de variable Depresión según grupo de tratamiento

		Depresión 1	Depresión 2	P
Tto A	n	12	12	
	Media	13,42	13,42	1
	DE	4,19	3,42	
Tto B	n	12	12	
	Media	15,33	16,08	0,5
	DE	3,94	2,91	
Placebo	n	10	10	
	Media	15,5	14,4	0,56
	DE	4,03	4,06	
Control	n	18	18	
	Media	14,11	15,22	0,07
	DE	3,51	3,87	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 38. Diferencias de variable Ansiedad según grupo de tratamiento

		Ansiedad 1	Ansiedad 2	P
Tto A	n	12	12	
	Media	14,83	13,42	<0,01
	DE	3,46	3,42	
Tto B	n	12	12	
	Media	11,83	15,92	<0,01
	DE	2,98	2,91	
Placebo	n	10	10	
	Media	14	14,1	0,36
	DE	5,61	4,06	
Control	n	18	18	
	Media	16,72	17,11	0,01
	DE	4,82	3,87	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Con el objetivo de determinar el tamaño del efecto del tratamiento sobre la variable Estado de Ánimo, se calculó la d de Cohen (Tablas 39, 40 y 41).

Tabla 39. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Estado de Ánimo medido con HADS

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Media	28,75	31,67	27,00	31,83	27,44	29,00	29,05	32,35
DE	3,41	5,07	4,84	4,43	9,67	5,57	5,41	5,49
dif	2,91		4,83		1,55		3,30	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	0,67	-0,1/ 1,2	1,04	0,1 / 2,1	0,20	-1,1/ 1,5	0,61	0,2 / 1,1

TE: d de Cohen



Tabla 40. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Depresión medido con HADS

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Media	13,42	13,42	15,33	16,08	15,5	14,4	14,11	15,22
DE	4,19	3,42	3,94	2,91	4,03	4,06	3,51	3,87
dif	0		0,75		-1,1		1,11	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	0	-0,6/ 0,6	0,22	-0,5 / 0,8	-0,27	-1,3/ 0,5	0,3	-0,01/ 0,6

TE: d de Cohen

Tabla 41. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Ansiedad medida con HADS

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Media	14,83	18	11,83	15,92	12,7	14,1	15	17,11
DE	3,46	4,43	2,98	3,65	5,64	3,1	4,86	5,48
dif	3,17		4,08		1,4		2,11	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	0,80	0,4/ 1,2	1,22	0,7 / 2	0,31	-0,7/ 1,7	0,41	0,1 / 0,8

TE: d de Cohen

3.6 Variable Calidad del Sueño medida con EVA

Se realizó un ANOVA utilizando como factor el grupo de tratamiento para comprobar las diferencias entre grupos tratamientos en la medición previa (Tabla 42) y en la posterior (Tabla 43), no observándose diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 42. Diferencias entre tratamientos en la medición previa al tratamiento de la variable Calidad del Sueño

	n	Media	DE	P
Tto A	12	3,75	1,86	
Tto B	12	4,00	2,73	0,64
Placebo	12	2,75	2,30	
Control	21	3,71	2,92	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Tabla 43. Diferencias entre tratamientos en la medición posterior al tratamiento de la variable Calidad del Sueño

	n	Media	DE	P
Tto A	12	5,91	2,30	
Tto B	12	4,25	2,60	0,09
Placebo	12	3,67	1,56	
Control	21	3,57	2,96	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con Kruskal-Wallis

Se realizó una prueba de los rangos de signo de Wilcoxon para comprobar las diferencias entre antes y después del tratamiento, hallándose diferencias estadísticamente significativas en el grupo de tratamiento A ($P < 0,01$) (Tabla 44).

Tabla 44. Diferencias de variable Calidad del Sueño según grupo de tratamiento

		Sueño 1	Sueño 2	P
Tto A	n	12	12	
	Media	3,91	5,91	<0,01
	DE	1,87	2,30	
Tto B	n	12	12	
	Media	4,00	4,25	0,57
	DE	2,73	2,60	
Placebo	n	12	12	
	Media	2,75	3,67	0,21
	DE	2,30	1,56	
Control	n	21	21	
	Media	3,71	3,57	0,65
	DE	2,92	2,96	

P: diferencias entre grupos de tratamiento con prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Con el objetivo de determinar el tamaño del efecto del tratamiento sobre la variable Calidad del Sueño, se calculó la d de Cohen (Tabla 45)

Tabla 45. Tamaño del Efecto y d de Cohen del tratamiento en Calidad del Sueño medida con EVA

Medición	Tto A		Tto B		Placebo		Control	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Media	3,91	5,91	4,00	4,25	2,75	3,67	3,71	3,57
DE	1,87	2,30	2,73	4,43	2,30	1,56	2,92	2,96
dif	2,00		0,25		0,92		-0,14	
	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%	TE	IC 95%
	0,95	0,5/1,4	0,09	-0,2/0,5	0,47	-0,3/1,3	-0,5	-0,3/0,11

TE: d de Cohen

3.7 Correlación de variables

Para comprobar las asociaciones entre variables, se realizó un análisis de correlación de Spearman entre las distintas variables (Tabla 46).

Tabla 46. Coeficiente de correlación de Spearman entre las variables

		ICAF 1	ICAF 2	HADS 1	HADS 2
EVA 1 general previo tto	rho	0,42	0,31	0,04	-0,17
	P	<0,01	0,02	0,75	0,23
EVA 1 local previo tto	rho	0,23	0,11	0,09	-0,11
	P	0,08	0,42	0,53	0,43
EVA 1 general posterior tto	rho	0,22	0,44	0,10	-0,06
	P	0,10	<0,01	0,45	0,69
EVA 1 local posterior tto	rho	0,13	0,42	0,00	-0,06
	P	0,32	<0,01	1,00	0,65
EVA 4 general previo tto	rho	0,11	0,48	0,07	0,06
	P	0,44	<0,01	0,63	0,68
EVA 4 local previo tto	rho	0,02	0,45	-0,04	-0,08
	P	0,90	<0,01	0,77	0,56
EVA 4 general posterior tto	rho	0,16	0,56	0,12	0,06
	P	0,23	<0,01	0,39	0,69
EVA 4 local posterior tto	rho	0,07	0,51	0,07	0,00
	P	0,60	<0,01	0,64	0,98

Tto: tratamiento

Destacan la relación entre la variable Dolor general 1 previo al tratamiento medida con EVA y la variable Impacto en la Calidad de Vida medido con ICAF previo al tratamiento ($P < 0,01$), y la relación entre la puntuación de ICAF posterior al tratamiento y las mediciones con EVA de Dolor general 1 posterior al tratamiento ($P < 0,01$), Dolor local 1 posterior al tratamiento ($P < 0,01$), Dolor general 4 previo al tratamiento ($P < 0,01$), Dolor local 4 previo al tratamiento ($P < 0,01$), Dolor general 4 posterior al tratamiento ($P < 0,01$) y Dolor local 4 posterior al tratamiento ($P < 0,01$).

3.8 Registro de reacciones adversas durante o tras el tratamiento

No se registró ninguna reacción adversa durante o a lo largo de la semana posterior al tratamiento.

DISCUSIÓN

Capítulo 4

CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN

El objetivo de nuestro estudio es comprobar la eficacia del tratamiento con OEDCM sobre el dolor local y general, el impacto en la calidad de vida, la depresión, el estado emocional y la calidad del sueño, en pacientes diagnosticados de fibromialgia. La terapia con OEDCM podría presentar, de la misma forma que otras técnicas de la fisioterapia, la ventaja frente al tratamiento farmacológico de no producir efectos secundarios^{93,116,117,122,123}, pudiendo ser una alternativa a tener en cuenta en los pacientes con fibromialgia cuyo tratamiento implica una importante polimedicación.

A día de hoy, la farmacología no presenta soluciones curativas para la fibromialgia, sino atenuantes, produciendo en mayor o menor medida alivio parcial de la sintomatología^{34,35,38,42,43}. Diversos estudios como los de Carbonario et al.¹⁰¹ y Mutlu et al.⁶¹ muestran que el tratamiento con la unión de varias técnicas de fisioterapia potencia los resultados en mejoría del dolor, como ocurre con el ejercicio físico terapéutico unido al TENS^{61,101}, por lo que la terapia estudiada en este trabajo puede ser un interesante coadyuvante de cualquier otro tratamiento¹⁰². Además, no se han observado interacciones negativas de la terapia estudiada con el tratamiento farmacológico en este ni en otros estudios^{93,116,117,122,123}.

La posibilidad de contar con un tratamiento sintomático efectivo, sin efectos secundarios y de bajo coste como la terapia con OEDCM, ayudaría a los pacientes con fibromialgia a sobrellevar mejor su patología minimizando los riesgos para su salud, pudiendo además ser una alternativa que reduzca el gasto sanitario de medicación, bajas laborales y consultas por efectos adversos derivados del uso prolongado de ciertos medicamentos^{3,4}.

La revisión realizada por García et al.² sobre investigaciones realizadas en los últimos 5 años revela un importante incremento de la evidencia en las técnicas del ámbito de la fisioterapia en detrimento del tratamiento mediante fármacos de la fibromialgia².

4.1 OEDCM como tratamiento del dolor en fibromialgia

No se han encontrado en la literatura científica estudios previos de la utilidad de las OEDCM en el dolor de pacientes con fibromialgia, por lo que este trabajo podría ser pionero en probar este tratamiento en dicho grupo de pacientes, sirviendo así de referencia para futuras investigaciones.

Autores como Ibáñez et al.⁹³ y Gálvez et al.^{116,117} muestran en diversos estudios la efectividad del tratamiento por OEDCM en el dolor neuropático, en el dolor neuropático orofacial^{122,123} y en el dolor por miembro fantasma¹¹⁷. Estos hallazgos coinciden con lo apuntado en este trabajo, que la terapia por OEDCM parece ser eficaz en el alivio del dolor local en los pacientes con fibromialgia, mostrando además respecto a las alternativas farmacológicas la ventaja de no presentar efectos secundarios. Aunque el dolor de la fibromialgia no se encuentra dentro del grupo puramente denominado como dolor neuropático, sí que comparte mecanismos comunes como el fenómeno de sensibilización central, descritos previamente^{17,18}.

4.2 Dolor local percibido en trapecio superior

Aunque debemos ser cautos con los resultados del estudio dadas las limitaciones del mismo, la terapia por OEDCM parece útil en el tratamiento del dolor local del trapecio superior en sujetos con fibromialgia aplicada durante 20 minutos por sesión, tanto en días alternos como en días continuos (Tablas 14 y 15). Este tiempo de aplicación se asemeja al usado por otros autores como Carbonario et al.¹⁰¹, que obtiene mediante tratamiento con TENS mejoría local del dolor en 14 pacientes con fibromialgia, aplicándola a 150 Hz con una duración de impulso de 150 μ s a la intensidad máxima que le fuese confortable al paciente, incrementando dicha intensidad cada 10 minutos durante los 30 minutos de duración de la sesión durante ocho semanas. Mediante la intervención de nuestro estudio con OEDCM, se obtiene mejoría general en todo el trapecio superior, mientras que los resultados de Carbonario et al.¹⁰¹ muestran una mejora significativa del dolor a la presión en trapecio superior izquierdo, pero no así en trapecio superior derecho¹⁰¹. Por su parte, Noehren et al.¹⁰³ obtiene buenos resultados en el dolor local realizando aplicaciones de TENS de mucha más duración que la utilizada en nuestro estudio con OEDCM, llegando a dos horas al día durante un

mes unido a ejercicio físico aeróbico en 43 mujeres con fibromialgia¹⁰³. Autores como Dailey et al.¹⁰⁴ o Mutlu et al.⁶¹ obtienen resultados positivos con tiempos de sesión más acordes a los de nuestro estudio, pautando sesiones diarias de sólo 30 minutos en 43¹⁰⁴ y 60⁶¹ pacientes respectivamente, mientras que Lauretti et al.¹⁰², al igual que los autores de este trabajo, fija el tiempo de sesión de tratamiento en 20 minutos¹⁰².

En este trabajo con OEDCM, se realiza un abordaje focalizado sobre el trapecio superior. Sin embargo, los estudios con terapia manual consultados no utilizan abordajes acotados a una única zona, sino en varias a lo largo del cuerpo del participante. Son varios los estudios que miden, la variación del dolor local a nivel del trapecio superior tras tratamientos de múltiples zonas por todo el cuerpo del paciente⁷²⁻⁷⁵. Castro-Sánchez et al.⁷⁴ muestra con técnicas de terapia craneo-sacral en distintas zonas del cuerpo sobre 46 participantes con fibromialgia, que dos sesiones semanales de 60 minutos durante 20 semanas consiguen que el número de participantes con puntos gatillo dolorosos en trapecio derecho descienda significativamente de 37 a 27 y en izquierdo de 34 a 24⁷⁴. Las 20 semanas de tratamiento llevadas a cabo por Castro-Sánchez et al.⁷⁴ superan las 2 semanas planteadas por los autores de este estudio, por lo que cabe considerar si los resultados que se han obtenido podrían ser mejores de haberse llevado a cabo un tratamiento con OEDCM más largo.

Volviendo al factor de la aplicación de tratamiento en distintas zonas del cuerpo respecto a una sola zona, Castro-Sánchez et al.⁷² investigan los efectos de un protocolo de terapia de liberación miofascial en 45 pacientes con fibromialgia consiguiendo reducción del número de pacientes con puntos gatillo dolorosos en trapecio derecho de 30 a 26 de manera significativa, y de 35 a 27 en trapecio superior izquierdo sin diferencias significativas. Para estos resultados, utilizó un protocolo basado en liberación de la fascia profunda del temporal, liberación de la región suboccipital, técnica de compresión-descompresión de la articulación temporo-mandibular, liberación de fascia cérvico-dorsal, liberación región pectoral, plano transversal sobre diafragma, liberación lumbosacra, liberación de la fascia del psoas y del cuadrado lumbar⁷². En nuestro estudio, el tratamiento de una sola región, en este caso el trapecio superior, puede haber limitado los resultados terapéuticos respecto a haber tratado más regiones.

En otro estudio, de nuevo Castro-Sánchez et al.⁷³ consigue una mejora significativa de soporte a la presión en trapecio superior de 212 kilopascales (kPa) a 259 en trapecio derecho y de 245 kPa a 288 kPa en trapecio izquierdo tras cinco sesiones (una por semana) de terapia manual a 24 mujeres con fibromialgia, tratándoles durante 45 minutos mediante inducción suboccipital, liberación de la región de la zona pectoral, inducción del diafragma, descompresión lumbosacra, liberación de la fascia del psoas y manipulación dorsal de alta velocidad y corta amplitud⁷³. También en esta línea de tratamiento, Liptan et al.⁷⁵ aplica liberación fascial por estiramientos y masaje sueco a 12 pacientes con fibromialgia, 90 minutos semanalmente durante un mes. Con esta intervención, observa mejoras en el Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), cuestionario que valora la presencia y severidad de cero a tres del dolor en siete áreas diferentes del cuerpo del sujeto, en la zona del trapecio superior pero sin diferencias significativas entre grupos⁷⁵.

De los datos aportados por los estudios anteriores se extrae que la aplicación de tratamiento en distintos focos de dolor por todo el cuerpo podría haber potenciado el resultado general, por lo que de haber ampliado el foco de tratamiento con OEDCM a varios en lugar de uno solo, los resultados podrían haber sido mejores. Estos datos también muestran que la terapia manual tiene efectos notables en el dolor local en aplicación durante varias semanas, temporalidad mayor a la utilizada en este estudio. En esta línea, se manifiesta necesario estudiar los efectos de las OEDCM a largo plazo y también los de la terapia manual a corto plazo, para así establecer si es conveniente anteponer una de las dos técnicas según la posibilidad de hacer en los pacientes un abordaje de un tipo u otro.

En el presente estudio no se observan diferencias en las variables dolor local y dolor general entre aplicación del tratamiento por OEDCM en días alternos o en días continuos. Se ha encontrado un estudio que también compara la aplicación en días continuos con la aplicación en días alternos, aunque con otra técnica de tratamiento. Es Moretti et al.¹⁰⁵ quien concluye que no encuentra diferencias entre ambas pautas de tratamiento, pero con terapia combinada de corrientes interferenciales y ultrasonidos en lugar de OEDCM¹⁰⁵.

Es conocido que las técnicas de electroterapia, como otros tratamientos,

presentan efecto placebo. Respecto al tratamiento por OEDCM llevado a cabo en este estudio, puede ser percibido por el paciente como una alternativa terapéutica y despertar expectativas positivas ante la posibilidad de escapar de sus síntomas, por lo que en cierto modo podría sugestionarse a percibir mejoría en sus síntomas. No es descartable la existencia de otros sesgos en cuanto al placebo y al terapeuta, a pesar de seguirse un sistema de ciego simple que está validado para este tipo de intervenciones¹⁸¹. Autores como Benedetti et al.¹⁸² apuntan que el simple ritual del tratamiento físico ya puede condicionar a nivel fisiológico de sistema nervioso central la respuesta placebo del paciente¹⁸². Otros autores como Dailey et al.¹⁰⁴ o Mutlu et al.⁶¹, observan efecto placebo en la aplicación local de TENS en 16 sesiones de 30 minutos de duración repartidas en tres semanas, observación similar a la apreciada en el presente estudio. Tanto en los estudios de Dailey et al.¹⁰⁴, de Mutlu et al.⁶¹ y en el estudio presente realizado con OEDCM, la mejora producida en los grupos placebo es significativamente inferior a la acontecida en los grupos de tratamiento real.

4.3 Dolor general percibido

La percepción del dolor general es también importante en los pacientes con fibromialgia, existiendo una estrecha relación con el dolor local percibido¹¹. Según los resultados de este estudio, el tratamiento con la terapia por OEDCM a nivel local influye también en la percepción del dolor general del paciente (Tablas 24 y 25). El hecho de tratar la zona con más dolor que presenta el paciente, justifica que la mejora local pueda percibirse también como una mejora general. Este punto es especialmente interesante en patologías en las que el dolor aparece disperso por múltiples puntos, ya que la posibilidad de influir en el dolor general únicamente tratando las zonas más afectadas podría reducir el tiempo de sesión de tratamiento.

Como ya adelantamos en el apartado de Dolor local percibido en trapecio superior, diversos autores observan, de la misma forma que nosotros, cambios en la percepción global del dolor a partir del tratamiento de puntos clave en los pacientes con fibromialgia^{72,73,101}. Castro-Sánchez et al.⁷² logra una mejora significativa del dolor general en la escala EVA en pacientes tratados con un protocolo de liberación miofascial⁷². En otro estudio, de nuevo Castro-Sánchez et al.⁷³ consigue mediante

técnicas de terapia craneo-sacral⁷³ una mejora en dolor general que resulta en reducción de 1,2 puntos en escala EVA. Estos datos se asimilan a los hallados en nuestro estudio con los grupos tratamiento días continuos o días alternos, tras la medición posterior al tratamiento, en los que se observa como el tratamiento con OEDCM sobre el trapecio superior influye en la percepción de dolor general de los participantes en el estudio.

En cuanto a las técnicas de electroterapia, Carbonario et al.¹⁰¹ demostró también mediante la aplicación de TENS una mejora significativa del dolor general percibido por el paciente (de $8,3 \pm 1,6$ a $6,2 \pm 2,4$ en escala EVA), resultados con efectos similares a los conseguidos también en el presente estudio en cuanto a dolor general¹⁰¹.

Sin embargo, la técnica de electroterapia para el tratamiento del dolor general más investigada en los últimos 5 años es la Estimulación Eléctrica Transcraneal (EET). Taylor et al.¹¹⁰ evidencia mejora en dolor general que se reflejan en disminución de un punto de sobre 10 en escala EVA tras ocho sesiones de 60 minutos de duración^{110,111}. Hargrove et al.¹⁰⁷ estudia el efecto de la EET en aplicación tetrapolar de 11 minutos¹⁰⁷, mientras que Mendonca et al.¹⁰⁶ y Villamar et al.¹⁰⁹ usan la aplicación bipolar convencional durante 20 minutos^{106,109}, obteniendo en todos los casos mejoras similares del dolor general de aproximadamente un punto en escala EVA. Estos resultados parecen sensiblemente inferiores a los reflejados en este estudio con OEDCM, lo cual puede deberse a las diferencias de abordaje que existen entre ambas técnicas^{106,116}.

Por otro lado, en cuanto a técnicas de termoterapia, Walz et al.¹¹³ evidencia los efectos de la hipertermia por infrarrojos en dolor general percibido, consiguiendo reducir hasta 2,5 puntos sobre 10 el dolor general percibido por los pacientes¹¹³, mejoría similar a la producida por las OEDCM en nuestro estudio. Esta similitud puede deberse al hecho de que la terapia con OEDCM y la de infrarrojos utilizada por Walz et al.¹¹³ comparten mecanismos de acción como son la vasodilatación y el aumento controlado de la temperatura local^{23,90-92,96,125-135,140}, mecanismos comentados anteriormente y que podrían intervenir en la corrección de la vasoconstricción que según Albrecht et al.²¹ se produce a nivel de arteriolas periféricas, dificultando la correcta eliminación de metabolitos en el tejido y originando dolor²¹.

4.4 Impacto de la fibromialgia en la calidad de vida

Como resumen de nuestros hallazgos en cuanto a la mejora de la calidad de vida de los pacientes con fibromialgia, determinamos que el tratamiento con OEDCM parece producir mejoría significativa en la calidad de vida de los pacientes.

Muchos estudios en los últimos años evalúan la mejora que producen diferentes tratamientos en el impacto de la fibromialgia en la calidad de vida. Moretti et al.¹⁰⁵ consigue hasta 25 puntos de mejora sobre 100, medida igualmente con el Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) mediante terapia combinada de ultrasonidos más corriente interferencial en aplicación de dos minutos por punto de diagnóstico de fibromialgia activado¹⁰⁵. Por su parte, Mutlu et al.⁶¹ mejora la calidad de vida de los pacientes en siete puntos según cuestionario FIQ, en 60 pacientes con fibromialgia tratados con una combinación de TENS y ejercicio aeróbico⁶¹, efecto que se perdía antes de las 12 semanas. Estas mejorías obtenidas por Moretti et al.¹⁰⁵ y Mutlu et al.⁶¹ son similares a los datos de mejoría obtenidos por nuestro estudio (Tablas 28 y 29).

La técnica por EET obtiene también buenos resultados sobre la calidad de vida medida con FIQ. El estudio de Hargrove et al.¹⁰⁸ consigue mejoras de entre 15 y 17 puntos (un 30% y un 32%) en FIQ sobre 39 y 30 pacientes respectivamente^{107,108} con sesiones diarias de 11 minutos durante 8 semanas,¹⁰⁸. El mismo resultado se observa en el estudio de Taylor et al.¹¹⁰, con mejoría de 17 puntos en la escala FIQ mediante la aplicación de EET 60 minutos al día, todos los días durante ocho semanas a 46 participantes con fibromialgia¹¹¹, por lo que el protocolo de Hargrove et al.¹⁰⁸ podría ser más efectivo al reducir de 60 a 11 minutos el tiempo de aplicación. Por nuestra parte, la duración de la sesión de tratamiento de 20 minutos con OEDCM se asemeja más al utilizado por Hargrove et al.¹⁰⁸, siendo igualmente un tiempo más corto que el utilizado por Taylor et al.¹¹⁰. Las intervenciones con EET de Hargrove et al.¹⁰⁸ y Taylor et al.¹¹⁰ presentan tratamientos más largos en cuanto a temporalidad, por lo que al igual que ocurre con las intervenciones mediante terapia manual anteriormente descritas, se necesitan estudios que aborden la efectividad de la EET a corto plazo y de las OEDCM a largo plazo para establecer si ambas son o no terapia de elección según pretendamos un abordaje con efectos a largo o a corto plazo.

En cuanto a termoterapia, Walz et al.¹¹³ mejora la calidad de vida medida con FIQ en 11,4 puntos sobre 100 mediante la hipertermia por infrarrojos en 65 pacientes con fibromialgia¹¹³. Este estudio refuerza que uno de los mecanismos de acción de la terapia por OEDCM sea la vasodilatación y el aumento controlado de la temperatura local^{23,90-92,96,125-135,140}. Este mecanismo parece tener efectos en el dolor según Albrecht et al.²¹ como hemos comentado anteriormente, por lo que su influencia en la mejora de la calidad de vida se justifica por la propia mejora del dolor al normalizar la vasoconstricción arteriolar y la irrigación sanguínea en los tejidos²¹.

En el apartado del ejercicio físico terapéutico, Sañudo et al.¹⁶⁹ estudia como mejora el impacto en calidad de vida de los pacientes con fibromialgia mediante un programa de seis meses de ejercicio físico, obteniendo una mejora de 10 puntos medidos con FIQ, los cuales se mantienen hasta tres años mediante la continuación de dicho programa de ejercicios de 10 a 15 minutos de ejercicio aeróbico al 65-75% de tasa cardiaca máxima, unidos a 20 minutos de ejercicios de fuerza de 10 repeticiones con cargas de uno a tres kilogramos y 10 minutos de estiramientos y flexibilidad¹⁶⁹. Como se ha comentado anteriormente, tanto Carbonario et al.¹⁰¹ como Mutlu et al.⁶¹ coinciden en que la posibilidad de utilizar varias terapias sinérgicas al mismo tiempo es más efectivo que un único abordaje^{61,101}. Es por ello que se piensa que sería interesante probar la combinación de ejercicio terapéutico más tratamiento con OEDCM para el tratamiento de la calidad de vida en pacientes con fibromialgia.

Castro-Sánchez et al.⁷³ evidencia la capacidad de la terapia manual como medio para mejorar la calidad de vida (medida en FIQ) de los pacientes con fibromialgia con 5 sesiones de tratamiento⁷³. Sin embargo, Liptan et al.⁷⁵ muestra que la terapia manual por liberación miofascial, no consigue mejorías significativas en FIQ en pacientes con fibromialgia⁷⁵. Esta diferencia de resultados puede ser debida al uso de diferentes técnicas manuales en cada estudio o a la dificultad para reproducir las técnicas de tratamiento manual entre distintos terapeutas. Esta dificultad de reproducción se reduce en las técnicas de electroterapia como la OEDCM, ya que se parametrizan digitalmente mediante un sistema informático en cuanto a emisiones y tiempos⁸⁷.

4.5 Depresión y Ansiedad

Según los datos de este estudio, la OEDCM no parece tener efectos en la depresión ni en la ansiedad de los pacientes con fibromialgia. Aunque la posible influencia del tratamiento manual, la electroterapia y el ejercicio terapéutico en la ansiedad y la depresión de los pacientes con fibromialgia no ha sido tan estudiada como en dolor y calidad de vida, se han encontrado algunos estudios sobre el tema. Castro-Sánchez et al.⁷³ muestra la capacidad de la terapia manual de mejorar la depresión y el estado de ánimo de los pacientes con fibromialgia, detectando diferencias entre sexos, ya que los hombres obtenían menor mejoría en depresión y estado de ánimo que las mujeres⁷³. Por su parte, Sañudo et al.¹⁶⁹ consigue 5,2 puntos de mejora en el Beck Depression Inventory (BDI)¹⁶⁹ mediante un programa de ejercicios de 10 a 15 minutos de ejercicio aeróbico al 65-75% de tasa cardiaca máxima, unidos a 20 minutos de ejercicios de fuerza de 10 repeticiones con cargas de uno a tres kilogramos y 10 minutos de estiramientos y flexibilidad dos veces a la semana durante tres meses¹⁶⁹.

Los datos de estos estudios apoyan el uso de las técnicas manuales como propone Castro-Sánchez et al.⁷³ y el uso de ejercicio aeróbico más entrenamiento de fuerza y flexibilidad como propone Sañudo et al.¹⁶⁹ para el tratamiento de la depresión por encima de las técnicas de electroterapia. Determinamos dos hipótesis sobre la ausencia de mejora sobre depresión con el tratamiento por OEDCM: por un lado, la capacidad terapéutica del contacto humano¹⁸³ puede justificar la mejoría que los pacientes experimentan con terapia manual, no produciéndose ésta en la aplicación de electroterapia. El ejercicio físico, al liberar endorfinas y mejorar la funcionalidad^{169,184}, puede justificar la mejoría en Depresión que Sañudo et al.¹⁶⁹ describe en su estudio. La terapia por OEDCM, como el resto de técnicas de electroterapia, no presenta el efecto terapéutico del contacto humano, lo que podría explicar la ausencia de efectos en la variable de depresión. En cuanto a la ansiedad, los pacientes tratados con OEDCM mejoran tanto como los no tratados, por lo que no podemos asegurar que dicha mejora sea fruto del tratamiento y no de otros factores externos al mismo.

Por otro lado, autores como Taylor et al.¹⁸⁵ determinan que las alteraciones que produce el dolor crónico a nivel cerebral activan la microglía, la cual restringe la liberación de dopamina, alterando el funcionamiento del circuito de recompensa y placer del cerebro¹⁸⁵. Esta alteración no sería reversible en las dos semanas que dura la

intervención con OEDCM, por lo que se justificaría la ausencia de mejora en depresión en nuestro estudio mientras que sí podría observarse dicha mejora en los estudios de Castro-Sánchez et al.⁷³ (de cinco semanas de duración) y de Sañudo et al.¹⁶⁹ (de seis meses de duración y tres años de seguimiento).

4.6 Calidad del sueño

La calidad del sueño tiene una gran importancia en pacientes con fibromialgia, ya que es uno de los principales signos del síndrome^{10,29}. De este modo, un paciente cuya calidad del sueño esté afectada sufrirá un mayor deterioro de su calidad de vida²⁹. Tal punto alcanza la importancia de la calidad del sueño que autores como Tang et al.¹⁸⁶ demuestran que pacientes con dolor crónico se muestran más activos físicamente y con menos dolor cuando mejora su calidad del sueño¹⁸⁶. Sin embargo, no se han hallado muchos estudios sobre la influencia de la fisioterapia en la calidad del sueño y el descanso en pacientes con fibromialgia^{73,105,107,111}.

Como se puede observar en los resultados de nuestro estudio, la terapia por OEDCM parece efectiva en la mejora de la calidad de sueño medida en EVA cuando se aplica en días continuos, mismo resultado que halla Hargrove et al.¹⁰⁸ aplicando EET en días continuos. Este hecho parece determinar que para que sea efectivo en este ámbito se requiere cierta continuidad de aplicación, no observándose esa mejoría en el sueño en el grupo de tratamiento días alternos ni en el placebo ni en nuestro estudio ni en el de Hargrove et al.¹⁰⁸ con EET.

Además de Hargrove et al.¹⁰⁸, otros autores como Taylor et al.¹¹⁰ consiguen mejorías en calidad del sueño con EET. Concretamente, Taylor et al.¹¹⁰ consigue una mejora de casi un punto en la escala General Sleep Disturbance mediante la aplicación de EET 60 minutos al día, todos los días durante ocho semanas¹¹¹, mientras que Hargrove et al.¹⁰⁸ por su parte consiguió con EET una mejoría significativa en Calidad del sueño mejorando 1,5 puntos en EVA¹⁰⁷. La terapia manual también consigue resultados significativos en mejora de la calidad del sueño. Castro-Sánchez et al.⁷³ demostró la capacidad de las técnicas de liberación miofascial para mejorar la calidad del sueño y el descanso de los pacientes con fibromialgia⁷³, realizando para ello un

protocolo anteriormente descrito de 45 minutos con técnicas a nivel suboccipital, pectoral, dorsal, diafragmático, lumbosacro y en psoas⁷³. Nuestro estudio aporta una mejoría en escala EVA muy similar a la hallada por Hargrove et al.¹⁰⁸ con la misma escala, en el grupo de tratamiento con EET días continuos.

Moretti et al.¹⁰⁵ consigue incrementar la calidad del sueño hasta 42 puntos medida con PSI (Post Sleep Inventory) mediante una sola sesión semanal de terapia combinada de ultrasonidos más corriente interferencial en aplicación de dos minutos por punto de diagnóstico de fibromialgia activado¹⁰⁵. Este resultado parece relacionar la calidad del sueño con el dolor del paciente, a pesar de que a priori otros estudios apuntan a que la alteración del sueño se relaciona con la disminución en la transmisión noradrenérgica y de los sistemas de serotonina^{18,22-24} y no tanto al dolor, como ya se apuntó anteriormente. Autores como Tang et al.¹⁸⁶ determinan que la afectación de la calidad del sueño interviene en la actividad física espontánea de los sujetos, aunque no hemos podido verificarlo en nuestro estudio. La posible relación entre la mejora del dolor local y la mejora de la calidad del sueño que encuentra en su estudio Moretti et al.¹⁰⁵, coincide con los datos hallados en este estudio, por lo que cabe preguntarse si las alteraciones del sueño experimentadas por los sujetos con fibromialgia no son acaso debidas al propio dolor percibido.

Por otra parte, Moretti et al.¹⁰⁵ no encuentra diferencias significativas entre el grupo de tratamiento a días continuos y el grupo de tratamiento días alternos en la mejora del sueño, mejorando ambos significativamente por igual con el tratamiento de terapia combinada¹⁰⁵. No obstante, los autores de este estudio sí encuentran diferencias significativas en el grupo tratado con OEDCM días continuos, que mejora la calidad del sueño, y el tratado días alternos, que no obtiene mejora significativa. Este dato difiere de lo hallado por Moretti et al.¹⁰⁵, por lo que consideramos que en el caso del tratamiento con OEDCM sí que será recomendable aplicación en días continuos si el objetivo es mejorar la calidad del sueño del sujeto.

4.7 Limitaciones de nuestro estudio

A pesar de los interesantes resultados de este estudio, siempre existe margen de mejora a tener en cuenta para el futuro. Principalmente, se podría destacar que la muestra disponible para el estudio fue limitada. A pesar de la colaboración de dos asociaciones locales de pacientes con fibromialgia, no se consiguió un mayor número de participantes. Contar con la colaboración de varias asociaciones más permitiría la realización del estudio a nivel multicéntrico con mayor muestra de sujetos, cuyos resultados serían más generalizables.

Por otra parte, no fue posible controlar la actividad física de los sujetos ni la ingesta de medicación, ambos tratamientos con relevancia terapéutica. Los motivos de descartar el control de estas variables fueron que, como hemos visto anteriormente, la medicación utilizada en el tratamiento de la fibromialgia a menudo causa dependencia en los pacientes, por lo que su retirada requiere una progresión temporal fuera del alcance de este estudio. Respecto a la actividad física, muchos pacientes requieren su práctica regular para mantener su funcionalidad, por lo que su retirada atenta contra la ética, mientras que tampoco nos fue posible unificar una cantidad de actividad física en todos los pacientes, ya que existe gran variabilidad entre ellos. Esta limitación hace que los resultados de nuestro estudio no sean del todo generalizables.

4.8 Futuras líneas de investigación

Queda para los futuros estudios esclarecer los efectos a largo plazo de la terapia, ya que ninguno de los estudios existentes aborda más allá de los dos meses. El seguimiento de la mejoría es interesante para valorar las posibilidades terapéuticas de la terapia por OEDCM.

Igualmente necesario será comprobar la eficacia del sistema de OEDCM en el tratamiento del dolor nociceptivo. Los estudios realizados por Gálvez et al.^{116,117,122,123} y por Ibáñez et al.⁹³ muestran eficacia en el tratamiento del dolor neuropático y de origen central^{93,116,117,122,123}, no existiendo aún estudios sobre los efectos de la terapia en dolor puramente nociceptivo.

Los resultados Castro-Sánchez et al.⁷² muestran la influencia en dolor general del tratamiento del dolor local en diferentes puntos⁷², lo que nos lleva a pensar que tratar más de una zona por sesión con OEDCM podría implementar el resultado respecto a únicamente tratar una zona como en este estudio.

No se puede olvidar que autores como Carbonario et al.¹⁰¹, Mutlu et al.⁶¹ y Lauretti et al.¹⁰² apuntan al hecho de que la combinación de diferentes técnicas de fisioterapia potencian los resultados analgésicos del tratamiento. En esta línea, se requiere investigar la eficacia de combinar la terapia con OEDCM con el ejercicio físico terapéutico.

CONCLUSIONES

Capítulo 5

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Como conclusiones finales y a partir de los datos que se han obtenido de los participantes de este estudio, se puede concluir, que:

- 1- La terapia por OEDCM mejora el dolor local a nivel del trapecio superior en participantes con fibromialgia.
- 2- La terapia por OEDCM influye positivamente en el dolor general de los participantes con fibromialgia
- 3- El impacto en la calidad de vida de los participantes con fibromialgia mejora con la aplicación de terapia por OEDCM.
- 4- La terapia por OEDCM no tiene efectos a corto plazo en la mejora de la depresión y el estado de ánimo en participantes con fibromialgia.
- 5- La calidad del sueño y el descanso mejora en los participantes tratados con OEDCM en días continuos.
- 6- No existen diferencias entre realizar el tratamiento con OEDCM en días continuos o alternos en el dolor local o general de los participantes con fibromialgia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wolfe, F., Brähler, E., Hinz, A. & Häuser, W. Fibromyalgia prevalence, somatic symptom reporting, and the dimensionality of polysymptomatic distress: results from a survey of the general population. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. **65**, 777-85 (2013).
2. García, D. Á., Martínez-Nicolas, I. & Saturno-Hernández, P. J. Abordaje clínico de la fibromialgia: síntesis de recomendaciones basadas en la evidencia, una revisión sistemática. *Reumatol. Clínica* 1-8 (2015).
doi:10.1016/j.anpedi.2012.06.005
3. Marsico, A. *et al.* Costs of pain in rheumatology. *Reumatismo* **66**, 103-7 (2014).
4. Lacasse, A., Bourgault, P. & Choinière, M. Fibromyalgia-related costs and loss of productivity: a substantial societal burden. *BMC Musculoskelet. Disord.* **17**, 168 (2016).
5. Gabriel, C., Chan, T. Y. & Grant, E. H. Admittance models for open ended coaxial probes and their place in dielectric spectroscopy. *Phys. Med. Biol.* **39**, 2183-2200 (1994).
6. Wolfe, F. *et al.* The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum.* **33**, 160-72 (1990).
7. Eich, W. *et al.* [Definition, classification and diagnosis of fibromyalgia syndrome]. *Schmerz* **22**, 255-66 (2008).
8. Letieri, R. V. *et al.* Pain, quality of life, self perception of health and depression in patients with fibromyalgia, submitted to hydrokinesiotherapy. *Rev. Bras. Reumatol.* **53**, 494-500 (2013).
9. Wolfe, F. *et al.* Fibromyalgia criteria and severity scales for clinical and epidemiological studies: a modification of the ACR Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia. *J. Rheumatol.* **38**, 1113-22 (2011).
10. Diaz-Piedra, C. *et al.* Sleep disturbances in fibromyalgia syndrome: The role of clinical and polysomnographic variables explaining poor sleep quality in patients. *Sleep Med.* **16**, 917-25 (2015).
11. Wolf, L. D. & Davis, M. C. Loneliness, daily pain, and perceptions of

- interpersonal events in adults with fibromyalgia. *Health Psychol.* **33**, 929-37 (2014).
12. Plazier, M., Ost, J., Stassijns, G., De Ridder, D. & Vanneste, S. Pain characteristics in fibromyalgia: understanding the multiple dimensions of pain. *Clin. Rheumatol.* **34**, 775-83 (2015).
 13. Crofford, L. J. Psychological aspects of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* **29**, 147-55 (2015).
 14. Vallejo, M. a., Rivera, J., Esteve-Vives, J. & Rodríguez-Muñoz, M. F. Uso del cuestionario Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) para evaluar la ansiedad y la depresión en pacientes con fibromialgia. *Rev. Psiquiatr. Salud Ment.* **5**, 107-114 (2012).
 15. Del Pozo-Cruz, J. *et al.* Depression symptoms are associated with key health outcomes in women with fibromyalgia: a cross-sectional study. *Int. J. Rheum. Dis.* (2015). doi:10.1111/1756-185X.12564
 16. Vijayan, S., Klerman, E. B., Adler, G. K. & Kopell, N. Thalamic Mechanisms Underlying Alpha-Delta Sleep with Implications for Fibromyalgia. *J. Neurophysiol.* jn.00280.2015 (2015). doi:10.1152/jn.00280.2015
 17. Sommer, C. *et al.* [Etiology and pathophysiology of fibromyalgia syndrome and chronic widespread pain]. *Schmerz* **22**, 267-82 (2008).
 18. van Wilgen, C. P. & Keizer, D. The sensitization model to explain how chronic pain exists without tissue damage. *Pain Manag. Nurs.* **13**, 60-5 (2012).
 19. Castillo Saavedra, L., Mendonca, M. & Fregni, F. Role of the primary motor cortex in the maintenance and treatment of pain in fibromyalgia. *Med. Hypotheses* **83**, 332-336 (2014).
 20. Lourenço, S., Costa, L., Rodrigues, A. M., Carnide, F. & Lucas, R. Gender and psychosocial context as determinants of fibromyalgia symptoms (fibromyalgia research criteria) in young adults from the general population. *Rheumatology (Oxford)*. (2015). doi:10.1093/rheumatology/kev110
 21. Albrecht, P. J. *et al.* Excessive peptidergic sensory innervation of cutaneous arteriole-venule shunts (AVS) in the palmar glabrous skin of fibromyalgia



- patients: Implications for widespread deep tissue pain and fatigue. *Pain Med. (United States)* **14**, 895-915 (2013).
22. Clauw, D. J. Fibromyalgia: an overview. *Am. J. Med.* **122**, S3-S13 (2009).
 23. Staud, R., Craggs, J. G., Perlstein, W. M., Robinson, M. E. & Price, D. D. Brain activity associated with slow temporal summation of C-fiber evoked pain in fibromyalgia patients and healthy controls. *Eur. J. Pain* **12**, 1078-89 (2008).
 24. Staud, R. Brain imaging in fibromyalgia syndrome. *Clin. Exp. Rheumatol.* **29**, S109-17 (2011).
 25. Ge, H.-Y., Wang, Y., Danneskiold-Samsøe, B., Graven-Nielsen, T. & Arendt-Nielsen, L. The predetermined sites of examination for tender points in fibromyalgia syndrome are frequently associated with myofascial trigger points. *J. Pain* **11**, 644-51 (2010).
 26. Ge, H.-Y. *et al.* Contribution of the local and referred pain from active myofascial trigger points in fibromyalgia syndrome. *Pain* **147**, 233-40 (2009).
 27. Alonso-Blanco, C. *et al.* Multiple active myofascial trigger points reproduce the overall spontaneous pain pattern in women with fibromyalgia and are related to widespread mechanical hypersensitivity. *Clin J Pain* **27**, 405-13 (2011).
 28. Muro-Culebras, A. & Cuesta-Vargas, A. I. Sono-myography and sono-myoelegraphography of the tender points of women with fibromyalgia. *Ultrasound Med. Biol.* **39**, 1951-7 (2013).
 29. Wolfe, F. *et al.* The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. **62**, 600-10 (2010).
 30. Thieme, K., Turk, D. C., Gracely, R. H., Maixner, W. & Flor, H. The relationship among psychological and psychophysiological characteristics of fibromyalgia patients. *J. Pain* **16**, 186-96 (2015).
 31. Iacob, E. *et al.* Gene expression factor analysis to differentiate pathways linked to fibromyalgia, chronic fatigue syndrome, and depression in a diverse patient sample. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. **68**, 132-140 (2015).
 32. Häuser, W. & Wolfe, F. Diagnosis and diagnostic tests for fibromyalgia

- (syndrome). *Reumatismo* **64**, 194-205 (2012).
33. Carrillo-de-la-Peña, M. T. *et al.* Convergence between the 1990 and 2010 ACR diagnostic criteria and validation of the Spanish version of the Fibromyalgia Survey Questionnaire (FSQ). *Rheumatol. Int.* **35**, 141-51 (2015).
 34. Häuser, W., Walitt, B., Fitzcharles, M.-A. & Sommer, C. Review of pharmacological therapies in fibromyalgia syndrome. *Arthritis Res. Ther.* **16**, 201 (2014).
 35. Ablin, J. *et al.* Treatment of fibromyalgia syndrome: recommendations of recent evidence-based interdisciplinary guidelines with special emphasis on complementary and alternative therapies. *Evid. Based. Complement. Alternat. Med.* **2013**, 485272 (2013).
 36. Winkelmann, A. *et al.* [Physiotherapy and physical therapies for fibromyalgia syndrome. Systematic review, meta-analysis and guideline]. *Schmerz* **26**, 276-86 (2012).
 37. Winkelmann, a. *et al.* Physiotherapy and physical therapies for fibromyalgia syndrome. *Der Schmerz* **26**, 276-286 (2012).
 38. Painter, J. T. & Crofford, L. J. Chronic opioid use in fibromyalgia syndrome: a clinical review. *J. Clin. Rheumatol.* **19**, 72-7 (2013).
 39. Moore, R. A., Derry, S., Aldington, D., Cole, P. & Wiffen, P. J. Amitriptyline for fibromyalgia in adults. *Cochrane database Syst. Rev.* **7**, CD011824 (2015).
 40. Lorenzo, P. *et al.* *Farmacología Básica y Clínica.* (2009).
 41. Häuser, W. *et al.* Efficacy of different types of aerobic exercise in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Arthritis Res. Ther.* **12**, R79 (2010).
 42. Calandre, E. P., Rico-Villademoros, F. & Slim, M. An update on pharmacotherapy for the treatment of fibromyalgia. *Expert Opin. Pharmacother.* **16**, 1347-68 (2015).
 43. Ngian, G.-S., Guymer, E. K. & Littlejohn, G. O. The use of opioids in fibromyalgia. *Int. J. Rheum. Dis.* **14**, 6-11 (2011).
 44. Moore, A., Wiffen, P. & Kalso, E. Antiepileptic drugs for neuropathic pain and

- fibromyalgia. *JAMA* **312**, 182-3 (2014).
45. Hooten, W. M., Qu, W., Townsend, C. O. & Judd, J. W. Effects of strength vs aerobic exercise on pain severity in adults with fibromyalgia: a randomized equivalence trial. *Pain* **153**, 915-23 (2012).
 46. Kayo, A. H., Peccin, M. S., Sanches, C. M. & Trevisani, V. F. M. Effectiveness of physical activity in reducing pain in patients with fibromyalgia: a blinded randomized clinical trial. *Rheumatol. Int.* **32**, 2285-92 (2012).
 47. Hoeger Bement, M. K. *et al.* Pain perception after isometric exercise in women with fibromyalgia. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **92**, 89-95 (2011).
 48. Giannotti, E. *et al.* Medium-/Long-Term Effects of a Specific Exercise Protocol Combined with Patient Education on Spine Mobility, Chronic Fatigue, Pain, Aerobic Fitness and Level of Disability in Fibromyalgia. *Biomed Res. Int.* **2014**, 1-9 (2014).
 49. Sañudo, B., Galiano, D., Carrasco, L., De-Hoyo, M. & McVeigh, J. G. Effects of a prolonged exercise program on key health outcomes in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med* **43**, 521-6 (2011).
 50. García-Martínez, A. M., De Paz, J. A. & Márquez, S. Effects of an exercise programme on self-esteem, self-concept and quality of life in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Rheumatol. Int.* **32**, 1869-76 (2012).
 51. Latorre, P. Á. *et al.* Effect of a 24-week physical training programme (in water and on land) on pain, functional capacity, body composition and quality of life in women with fibromyalgia. *Clin. Exp. Rheumatol.* **31**, S72-80 (2013).
 52. López-Rodríguez, M. M. *et al.* Efectividad de la biodanza acuática sobre la calidad del sueño, la ansiedad y otros síntomas en pacientes con fibromialgia. *Med. Clin. (Barc).* **141**, 471-478 (2013).
 53. López-Rodríguez, M. del M., Castro-Sánchez, A. M., Fernández-Martínez, M., Matarán-Peñarrocha, G. A. & Rodríguez-Ferrer, M. E. Comparación entre biodanza en medio acuático y stretching en la mejora de la calidad de vida y dolor en los pacientes con fibromialgia. *Atención Primaria* **44**, 641-649 (2012).
 54. Carbonell-Baeza, A. *et al.* Land- and water-based exercise intervention in women

- with fibromyalgia: the al-Andalus physical activity randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet. Disord.* **13**, 18 (2012).
55. Carbonell-Baeza, A. *et al.* Does a 3-month multidisciplinary intervention improve pain, body composition and physical fitness in women with fibromyalgia? *Br. J. Sports Med.* **45**, 1189-1195 (2010).
 56. Busch, A. J., Barber, K. a R., Overend, T. J., Peloso, P. M. J. & Schachter, C. L. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane database Syst. Rev.* **4**, CD003786 (2008).
 57. Busch, A. J. *et al.* Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane database Syst. Rev.* **12**, CD010884 (2013).
 58. Cazzola, M. *et al.* What kind of exercise is best in fibromyalgia therapeutic programmes? A practical review. *Clin. Exp. Rheumatol.* **28**, 1-3 (2010).
 59. Jones, K. D. & Liptan, G. L. Exercise Interventions in Fibromyalgia: Clinical Applications from the Evidence. *Rheum. Dis. Clin. North Am.* **35**, 373-391 (2009).
 60. Busch, A. J. *et al.* Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane database Syst. Rev.* **12**, CD010884 (2013).
 61. Mutlu, B., Paker, N., Bugdayci, D., Tekdos, D. & Kesiktas, N. Efficacy of supervised exercise combined with transcutaneous electrical nerve stimulation in women with fibromyalgia: a prospective controlled study. *Rheumatol. Int.* **33**, 649-55 (2013).
 62. Cadenas-Sánchez, C. & Ruiz-Ruiz, J. Efecto de un programa de actividad física en pacientes con fibromialgia: revisión sistemática. *Med. Clin. (Barc).* **143**, 548-53 (2014).
 63. Winkelmann, A. *et al.* Physiotherapie und physikalische Verfahren beim Fibromyalgiesyndrom. *Der Schmerz* **26**, 276-286 (2012).
 64. Kaleth, A. S., Slaven, J. E. & Ang, D. C. Does increasing steps per day predict improvement in physical function and pain interference in adults with fibromyalgia? *Arthritis Care Res. (Hoboken).* **66**, 1887-94 (2014).
 65. Fontaine, K. R., Conn, L. & Clauw, D. J. Effects of lifestyle physical activity in

- adults with fibromyalgia: results at follow-up. *J. Clin. Rheumatol.* **17**, 64-8 (2011).
66. Kaleth, A. S., Saha, C. K., Jensen, M. P., Slaven, J. E. & Ang, D. C. Effect of Moderate to Vigorous Physical Activity on Long-Term Clinical Outcomes and Pain Severity in Fibromyalgia. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. **65**, 1211-1218 (2013).
 67. Bidonde, J. *et al.* Aquatic exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev* **10**, CD011336 (2014).
 68. Cuesta-Vargas, A. I. & Adams, N. A pragmatic community-based intervention of multimodal physiotherapy plus deep water running (DWR) for fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Clin. Rheumatol.* **30**, 1455-62 (2011).
 69. Liu, W. *et al.* Benefit of Qigong exercise in patients with fibromyalgia: a pilot study. *Int. J. Neurosci.* **122**, 657-64 (2012).
 70. Jones, K. D. *et al.* A randomized controlled trial of 8-form Tai chi improves symptoms and functional mobility in fibromyalgia patients. *Clin. Rheumatol.* **31**, 1205-14 (2012).
 71. Cassisi, G., Ceccherelli, F., Atzeni, F. & Sarzi-Puttini, P. Complementary and alternative medicine in fibromyalgia: A practical clinical debate of agreements and contrasts. *Clin. Exp. Rheumatol.* **31**, (2013).
 72. Castro-Sánchez, A. M. *et al.* Effects of myofascial release techniques on pain, physical function, and postural stability in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* **25**, 800-13 (2011).
 73. Castro-Sánchez, A. M. *et al.* Short-term effects of a manual therapy protocol on pain, physical function, quality of sleep, depressive symptoms, and pressure sensitivity in women and men with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Clin. J. Pain* **30**, 589-97 (2014).
 74. Castro-Sanchez, A. M. *et al.* A randomized controlled trial investigating the effects of craniosacral therapy on pain and heart rate variability in fibromyalgia patients. *Clin. Rehabil.* **25**, 25-35 (2011).
 75. Liptan, G., Mist, S., Wright, C., Arzt, A. & Jones, K. D. A pilot study of



- myofascial release therapy compared to Swedish massage in fibromyalgia. *J. Bodyw. Mov. Ther.* **17**, 365-70 (2013).
76. Falagas, M. E., Zarkadoulia, E. & Rafailidis, P. I. The therapeutic effect of balneotherapy: Evaluation of the evidence from randomised controlled trials. *Int. J. Clin. Pract.* **63**, 1068-1084 (2009).
 77. Verhagen, A. P., Cardoso, J. R. & Bierma-Zeinstra, S. M. a. Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* **26**, 335-343 (2012).
 78. Fraioli, A. *et al.* Clinical researches on the efficacy of spa therapy in fibromyalgia. A systematic review. *Ann. Ist. Super. Sanita* **49**, 219-29 (2013).
 79. Bazzichi, L. *et al.* A multidisciplinary approach to study the effects of balneotherapy and mud-bath therapy treatments on fibromyalgia. *Clin. Exp. Rheumatol.* **31**, S111-20 (2013).
 80. Matsumoto, S., Shimodozono, M., Etoh, S., Miyata, R. & Kawahira, K. Effects of thermal therapy combining sauna therapy and underwater exercise in patients with fibromyalgia. *Complement. Ther. Clin. Pract.* **17**, 162-166 (2011).
 81. Ozkurt, S. *et al.* Balneotherapy in fibromyalgia: a single blind randomized controlled clinical study. *Rheumatol. Int.* **32**, 1949-54 (2012).
 82. Deare, J. C. *et al.* Acupuncture for treating fibromyalgia. *Cochrane database Syst. Rev.* **5**, CD007070 (2013).
 83. Langhorst, J., Klose, P., Musial, F., Irnich, D. & Häuser, W. Efficacy of acupuncture in fibromyalgia syndrome--a systematic review with a meta-analysis of controlled clinical trials. *Rheumatology (Oxford)*. **49**, 778-88 (2010).
 84. Ernst, E. Efficacy of acupuncture in fibromyalgia syndrome-a systematic review with a meta-analysis of controlled clinical trials. *Rheumatology* **49**, 1421 (2010).
 85. Gur, A. Physical therapy modalities in management of fibromyalgia. *Curr. Pharm. Des.* **12**, 29-35 (2006).
 86. Sjölund, B., Terenius, L. & Eriksson, M. Increased cerebrospinal fluid levels of endorphins after electro-acupuncture. *Acta Physiol. Scand.* **100**, 382-4 (1997).
 87. Martín, Rodríguez, J. *Electroterapia en Fisioterapia*. (Médica Panamericana,

- 2014).
88. Melzack, R. & Wall, P. D. Pain mechanisms: a new theory. *Science* **150**, 971-9 (1965).
 89. Melzack, R. *The puzzle of pain*. (Basic Books, 1973).
 90. Aramburu de Vega, C. & Cano Pueyo, L. en *Electroterapia, termoterapia e hidroterapia* (ed. Sintesis) 231-244 (1998).
 91. Pastor Vega, J. en *Manual de Medicina Física* (ed. Sendra Portero, F.) 91-104 (Harcourt Brace, 1998).
 92. Guyton, A. & Hall, J. *Textbook of medical physiology*. (1996).
 93. Ibáñez-Vera, A. J., López-Reche, J. & Gálvez, R. Dolor neuropático crónico: Tratamiento mediante dispositivo no invasivo de emisión electromagnética. Revisión de casos. en *III Congreso Internacional Fisioterapia y Dolor* (2014).
 94. Igual, C. en *Electroterapia, termoterapia e hidroterapia* (eds. Aramburu, C., Muñoz, E. & Igual, C.) 107-114 (Síntesis, 1998).
 95. Martín-Cordero, J. *Agentes Físicos Terapéuticos*. (Ecimed, 2009).
 96. Low, J. & Reed, A. *Electrotherapy explained. Principles and practice*. (Butterworth, 1992).
 97. Gabriel, S., Lau, R. W. & Gabriel, C. The dielectric properties of biological tissues: III. Parametric models for the dielectric spectrum of tissues. *Phys. Med. Biol.* **41**, 2271-2293 (1996).
 98. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Electrotherapy and Thermotherapy Interventions in the Management of Rheumatoid Arthritis in Adults. *Phys. Ther.* **84**, 1016-43 (2004).
 99. Löfgren, M. & Norrbrink, C. Pain relief in women with fibromyalgia: a cross-over study of superficial warmth stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation. *J. Rehabil. Med.* **41**, 557-62 (2009).
 100. Plazier, M., Vanneste, S., Dekelver, I., Thimineur, M. & De Ridder, D. Peripheral nerve stimulation for fibromyalgia. *Prog. Neurol. Surg.* **24**, 133-46 (2011).

101. Carbonario, F., Matsutani, L. a., Yuan, S. L. K. & Marques, a. P. Effectiveness of high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation at tender points as adjuvant therapy for patients with fibromyalgia. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* **49**, 197-204 (2013).
102. Lauretti, G. R., Chubaci, E. F. & Mattos, A. L. Efficacy of the use of two simultaneously TENS devices for fibromyalgia pain. *Rheumatol. Int.* **33**, 2117-2122 (2013).
103. Noehren, B. *et al.* Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, function, and quality of life in fibromyalgia: a double-blind randomized clinical trial. *Phys. Ther.* **95**, 129-40 (2015).
104. Dailey, D. L. *et al.* Transcutaneous electrical nerve stimulation reduces pain, fatigue and hyperalgesia while restoring central inhibition in primary fibromyalgia. *Pain* **154**, 2554-62 (2013).
105. Moretti, F. A. *et al.* Combined therapy (ultrasound and interferential current) in patients with fibromyalgia: once or twice in a week? *Physiother. Res. Int.* **17**, 142-9 (2012).
106. Mendonca, M. E. *et al.* Transcranial DC stimulation in fibromyalgia: optimized cortical target supported by high-resolution computational models. *J. Pain* **12**, 610-7 (2011).
107. Hargrove, J. B. *et al.* A Randomized Placebo-Controlled Study of Noninvasive Cortical Electrostimulation in the Treatment of Fibromyalgia Patients. *Pain Med.* **13**, 115-124 (2012).
108. Hargrove, J. B., Bennett, R. M. & Clauw, D. J. Long-term outcomes in fibromyalgia patients treated with noninvasive cortical electrostimulation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **93**, 1868-71 (2012).
109. Villamar, M. F. *et al.* Focal modulation of the primary motor cortex in fibromyalgia using 4×1-ring high-definition transcranial direct current stimulation (HD-tDCS): immediate and delayed analgesic effects of cathodal and anodal stimulation. *J. Pain* **14**, 371-83 (2013).
110. Taylor, A. G., Anderson, J. G., Riedel, S. L., Lewis, J. E. & Bourguignon, C. A randomized, controlled, double-blind pilot study of the effects of cranial

electrical stimulation on activity in brain pain processing regions in individuals with fibromyalgia. *Explore (NY)*. **9**, 32-40 (2013).

111. Taylor, A. G. *et al.* Cranial Electrical Stimulation Improves Symptoms and Functional Status in Individuals with Fibromyalgia. *Pain Manag. Nurs.* **14**, 327-335 (2013).
112. Gilula, M. F. Cranial electrotherapy stimulation and fibromyalgia. *Expert Rev. Med. Devices* **4**, 489-495 (2007).
113. Walz, J., Hinzmann, J., Haase, I. & Witte, T. [Whole body hyperthermia in pain therapy. A controlled trial on patients with fibromyalgia]. *Schmerz* **27**, 38-45 (2013).
114. Gabriel, C., Gabriel, S. & Corthout, E. The dielectric properties of biological tissues: I. Literature survey. *Phys. Med. Biol.* **41**, 2231-49 (1996).
115. Gabriel, S., Lau, R. W. & Gabriel, C. The dielectric properties of biological tissues: II. Measurements in the frequency range 10 Hz to 20 GHz. *Phys. Med. Biol.* **41**, 2251-2269 (1996).
116. Gálvez, R. *et al.* A new non-invasive electromagnetic emission device to manage neuropathic pain. A preliminary report. en *V International Congress on Neuropathic Pain* (2015).
117. Gálvez, R. *et al.* Avulsión de plexo braquial postraumático tratado con un nuevo dispositivo de emisión electromagnética y aplicación transcutánea Capacitiva Monopolar. *Rev. la Soc. Esp. del Dolor* **21**, 147-230 (2014).
118. Ríos-Álvarez, S. Manual de uso de Sistema Physicalm. (2012).
119. Schwan, H. P. Linear and nonlinear electrode polarization and biological materials. *Ann. Biomed. Eng.* **20**, 269-288 (1992).
120. Kelly, M., Servais, G. & Pfaffenbach, T. An investigation of human body electrostatic discharge. en *19th International Symposium for Testing & Failure Analysis* (ed. ISTFA) 15-19 (ISTFA, 1993).
121. Ross, W. Biological effects of electromagnetic fields. *J Cell Biochem* **51**, 410-416 (1993).
122. Gálvez, R. *et al.* Neuralgias orofaciales: tratamiento no invasivo con un sistema

- de emisión electromagnética en aplicación transcutánea capacitiva monopolar. en *XXIII Congreso de la Sociedad Andaluza del Dolor* (2014).
123. Gálvez, R. *et al.* Non-invasive treatment of traumatic lingual neuroma by electromagnetic emission in a transcutaneous Monopolar Capacitive application. Case Report. en *XV IASP World Congress on Pain* (2014).
 124. Rennie, S. ELECTROPHYSICAL AGENTS - Contraindications And Precautions: An Evidence-Based Approach To Clinical Decision Making In Physical Therapy. *Physiother. Can.* **62**, 1-80 (2010).
 125. Martin, C. J., McCallum, H. M. & Heaton, B. An evaluation of radiofrequency exposure from therapeutic diathermy equipment in the light of current recommendations. *Clin. Phys. Physiol. Meas.* **11**, 53-63 (1990).
 126. Koltzenburg, M., Kress, M. & Reeh, P. W. The nociceptor sensitization by bradykinin does not depend on sympathetic neurons. *Neuroscience* **46**, 465-73 (1992).
 127. ABRAMSON, D. I. *et al.* INDIRECT VASODILATATION IN THERMOTHERAPY. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **46**, 412-20 (1965).
 128. McDowell, A. & Lunt, M. Electromagnetic field strength measurements on megapulse units. *Physiotherapy* **77**, 805-809 (1991).
 129. Lehman, J. *Therapeutic heat and cold.* (1990).
 130. Fox, H. & Hilton, S. Bradykinin formation skin as a factor in heat vasodilation. *J Physiol* **144**, 219-225 (1985).
 131. Vander, A., Sherman, J. & Luciano, D. *Mechanism of body function.* (McGraw-Hill, 1998).
 132. Wadsworth, H. & Chanmugan, A. *Electrophysiological agents in Physiotherapy.* (Science Press, 1980).
 133. Weber, D. & Brown, A. *Physical agents modalities.* (WB Saunders CO, 2000).
 134. Bromley, J., Unsworth, A. & Haslock, I. Changes in stiffness following short- and long-term application of standard physiotherapeutic techniques. *Br. J. Rheumatol.* **33**, 555-556 (1994).

135. Selkins, K. & Emery, A. *Thermal science for physical medicine*. (Williams & Wilkins, 1982).
136. Hecox, B. en *Physical Agents* (eds. Wesiberg, J., Tsega, A. & Hecox, B.) 91-114 (1994).
137. Wilson, D. H. Treatment of soft-tissue injuries by pulsed electrical energy. *Br. Med. J.* **2**, 269-70 (1972).
138. Walsh, D. M., Foster, N. E., Baxter, G. D. & Allen, J. M. Transcutaneous electrical nerve stimulation. Relevance of stimulation parameters to neurophysiological and hypoalgesic effects. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **74**, 199-206 (1995).
139. Cameron, M. *Physical agents in rehabilitation. From research to practice*. (WB Saunders CO, 1999).
140. Rennie, G. & Michlovitz, S. *Biophysical principles of heating and superficial heating agents*. (Davis, FA, 1996).
141. Torebjork, H. & Hallin, R. *Excitation failure in thin nerve fiber structures and accompanying hypalgesia during the repetitive skin stimulation*. (Raven Press, 1974).
142. Campbell, J. N. & Taub, A. Local analgesia from percutaneous electrical stimulation. A peripheral mechanism. *Arch. Neurol.* **28**, 347-50 (1973).
143. Ignelzi, R. J. & Nyquist, J. K. Direct effect of electrical stimulation on peripheral nerve evoked activity: implications in pain relief. *J. Neurosurg.* **45**, 159-65 (1976).
144. Kaplan, E. G. & Weinstock, R. E. Clinical evaluation of diapulse as adjunctive therapy following foot surgery. *J. Am. Podiatry Assoc.* **58**, 218-21 (1968).
145. Pennington, G. M., Danley, D. L., Sumko, M. H., Bucknell, A. & Nelson, J. H. Pulsed, non-thermal, high-frequency electromagnetic energy (DIAPULSE) in the treatment of grade I and grade II ankle sprains. *Mil. Med.* **158**, 101-4 (1993).
146. Pilla, A., Martin, D. & Schett, A. Effect of PRF therapy on edema from grades I and II ankle sprains: a placebo controlled randomized, multi.site, double blind clinical study. *J Athl. Train.* **31**, 31:53 (1996).

147. Kloth, L. & Ziskin, M. *Diathermy and pulsed electromagnetic fields*. (Thermal agents in rehabilitation, 1990).
148. Sanseverino, E. Membrane phenomena and cellular processes under the action of pulsating magnetic fields. en *Second International Congress for Magneto Medicine* (1980).
149. Foley-Nolan, D. *et al.* Low energy high frequency pulsed electromagnetic therapy for acute whiplash injuries. A double blind randomized controlled study. *Scand. J. Rehabil. Med.* **24**, 51-9 (1992).
150. Hong, C. Z. Reversible nerve conduction block in patients with polyneuropathy after ultrasound thermotherapy at therapeutic dosage. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **72**, 132-7 (1991).
151. Mao, J., Price, D. D. & Mayer, D. J. Mechanisms of hyperalgesia and morphine tolerance: a current view of their possible interactions. *Pain* **62**, 259-74 (1995).
152. Woolf, C. & Wall, P. Chronic peripheral nerve section diminishes the primary afferent A-fibre mediated inhibition of rat dorsal horn neurones. *Brain Res.* **242**, 77-85 (1982).
153. Sjölund, B. H. Peripheral nerve stimulation suppression of C-fiber-evoked flexion reflex in rats. Part 1: Parameters of continuous stimulation. *J. Neurosurg.* **63**, 612-6 (1985).
154. Foreman, R. D. Viscerosomatic convergence onto spinal neurons responding to afferent fibers located in the inferior cardiac nerv. *Brain Res.* **137**, 164-8 (1977).
155. Foreman, R. D., Beall, J. E., Coulter, J. D. & Willis, W. D. Effects of dorsal column stimulation on primate spinothalamic tract neurons. *J. Neurophysiol.* **39**, 534-46 (1976).
156. Chung, J. M., Fang, Z. R., Hori, Y., Lee, K. H. & Willis, W. D. Prolonged inhibition of primate spinothalamic tract cells by peripheral nerve stimulation. *Pain* **19**, 259-75 (1984).
157. Collins, W. R., Nulsen, F. E. & Randt, C. T. Relation of peripheral nerve fiber size and sensation in man. *Arch. Neurol.* **3**, 381-5 (1990).
158. Willer, J., Boureau, F. & Albe-Fessard, D. Role of large diameter cutaneous

- afferents in transmission of nociceptive messages: electrophysiological study in man. *Brain Res.* **152**, 355-370 (1987).
159. Robinson, A. en *Clinical eletrophysiology. Electrotherapy and electrophysiologic testing* 31-80 (Williams & Wilkins, 1995).
 160. G, A. en *Clinical Electrotherapy* (ed. Currier, D.) 35-103 (Appleton & Lange, 1991).
 161. Alon, G. *High Voltage Stimulation: a Monograph. Chattanooga Corp* (Chattanooga Corp, 1984).
 162. Pleyney, B. & Nutter, P. *Comparison of subject comfort using three electrical stimulation systems.* (1981).
 163. Janko, M. & Trontelj, J. V. Transcutaneous electrical nerve stimulation: a microneurographic and perceptual study. *Pain* **9**, 219-30 (1980).
 164. Snyder-Mackler, L. en *Clinical eletrophysiology. Electrotherapy and electrophysiologic testing* (eds. Robinson, A. & Snyder-Mackler, L.) 250-325 (Williams & Wilkins, 1995).
 165. McDowell, B. C., McCormack, K., Walsh, D. M., Baxter, D. G. & Allen, J. M. Comparative analgesic effects of H-wave therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation on pain threshold in humans. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **80**, 1001-4 (1999).
 166. Han, J. S. *et al.* Effect of low- and high-frequency TENS on Met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF. *Pain* **47**, 295-8 (1991).
 167. Basbaum, A. & Fields, H. Endogenous pain control mechanisms: review and hypothesis. *Acta Physiol. Scand.* **4**, 450-465 (1987).
 168. Ekblom, A., Hansson, P. & Fjellner, B. The influence of extrasegmental mechanical vibratory stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation on histamine-induced itch. *Acta Physiol. Scand.* **125**, 541-5 (1985).
 169. Sañudo, B., Carrasco, L., de Hoyo, M. & McVeigh, J. G. Effects of exercise training and detraining in patients with fibromyalgia syndrome: a 3-yr longitudinal study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **91**, 561-9-3 (2012).

170. Sañudo, B. *et al.* Aerobic Exercise Versus Combined Exercise Therapy in Women With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **91**, 1838-1843 (2010).
171. Sañudo, B., Carrasco, L., de Hoyo, M., Figueroa, A. & Saxton, J. M. Vagal modulation and symptomatology following a 6-month aerobic exercise program for women with fibromyalgia. *Clin. Exp. Rheumatol.* **33**, S41-5 (2015).
172. Gavi, M. B. R. O. *et al.* Strengthening exercises improve symptoms and quality of life but do not change autonomic modulation in fibromyalgia: a randomized clinical trial. *PLoS One* **9**, e90767 (2014).
173. Ang, D. C. *et al.* Research to encourage exercise for fibromyalgia (REEF): use of motivational interviewing, outcomes from a randomized-controlled trial. *Clin. J. Pain* **29**, 296-304 (2013).
174. Baptista, A. S., Villela, A. L., Jones, A. & Natour, J. Effectiveness of dance in patients with fibromyalgia: a randomized, single-blind, controlled study. *Clin. Exp. Rheumatol.* **30**, 18-23 (2012).
175. Harden, R. N. *et al.* Home-Based Aerobic Conditioning for Management of Symptoms of Fibromyalgia: A Pilot Study. *Pain Med.* **13**, 835-842 (2012).
176. Arcos-Carmona, I. M. *et al.* [Effects of aerobic exercise program and relaxation techniques on anxiety, quality of sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial]. *Med. Clin. (Barc)*. **137**, 398-401 (2011).
177. Ruaro, J. A., Fréz, A. R., Ruaro, M. B. & Nicolau, R. A. Low-level laser therapy to treat fibromyalgia. *Lasers Med. Sci.* **29**, 1815-9 (2014).
178. Vallejo, M. a, Rivera, J., Esteve-Vives, J. & Rejas, J. A confirmatory study of the Combined Index of Severity of Fibromyalgia (ICAF*): factorial structure, reliability and sensitivity to change. *Health Qual. Life Outcomes* **9**, 39 (2011).
179. Herrero, M. J. *et al.* A validation study of the hospital anxiety and depression scale (HADS) in a Spanish population. *Gen. Hosp. Psychiatry* **25**, 277-83
180. Zigmond, a S. & Snaith, R. P. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr. Scand.* **67**, 361-370 (1983).



181. Chaibi, A., Šaltytė Benth, J. & Bjørn Russell, M. Validation of Placebo in a Manual Therapy Randomized Controlled Trial. *Sci. Rep.* **5**, 11774 (2015).
182. Benedetti, F., Carlino, E. & Pollo, A. How placebos change the patient's brain. *Neuropsychopharmacology* **36**, 339-54 (2011).
183. Elkiss, M. . & Jerome, J. . Touch - More than a basic science. *J. Am. Osteopath. Assoc.* **112**, 514-517 (2012).
184. Sañudo, B., Carrasco, L., De Hoyo, M., Oliva-Pascual-vaca, Á. & Rodríguez-Blanco, C. Changes in body balance and functional performance following whole-body vibration training in Patients with fibromyalgia syndrome: A Randomized controlled trial. *J. Rehabil. Med.* **45**, 678-684 (2013).
185. Taylor, A. *et al.* Microglia Disrupt Mesolimbic Reward Circuitry in Chronic Pain. *J. Neurosci.* **35**, 8442-8450 (2015).
186. Tang, N. K. Y. & Sanborn, A. N. Better quality sleep promotes daytime physical activity in patients with chronic pain? A multilevel analysis of the within-person relationship. *PLoS One* **9**, (2014).

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

1. Comunicaciones en Congresos Internacionales

1.1-Nueva técnica de tratamiento no invasivo del dolor en fibromialgia:

Radiofrecuencia Capacitiva Monopolar. Ibáñez-Vera, AJ; García-Romero, JC. (2014). Congreso SEFID. Sevilla.

NUEVA TÉCNICA DE TRATAMIENTO NO INVASIVO DEL DOLOR EN FIBROMIALGIA: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS MODULADAS CAPACITIVAS MONOPOLARES

IBÁÑEZ-VERA, A
DIPLOMADO EN FISIOTERAPIA. CENTRO CLÍNICO BIOTRONIC SALUD. GRANADA.

OBJETIVOS

- Valorar la posible mejoría en dolor que experimenta un grupo de participantes con fibromialgia bajo tratamiento farmacológico al tratarles Physicalm®.
- Objetivizar qué dosimetría de tratamiento (A, B, placebo) es más efectiva en la disminución del dolor



MATERIAL Y MÉTODOS

¿Quién? 56 participantes diagnosticados de fibromialgia bajo tratamiento farmacológico sintomatológico (dolor, cansancio, depresión).

¿Qué? Equipo de analgesia Physicalm® de emisión de ondas electromagnéticas moduladas digitalmente y transmitidas de manera capacitiva y monopolar (OEDCM). Trabajamos con barridos de ondas envolventes de radiofrecuencia modulada digitalmente y ondas de baja frecuencia incluidas en dicha envolvente.

¿Cuánto? 8 sesiones de 20 min de duración, repartidas en 14 días.

¿Dónde? Tratamos la zona del trapecio superior por referir los pacientes ser la más afectada en frecuencia, insistiendo en las zonas del vientre muscular donde el paciente refiere mayor dolor.

¿Cómo? pacientes aleatorizados en 3 grupos: tratamiento A (5 días seguidos y otros tres alternos), grupo B (tres días alternos y luego 5 días seguidos), grupo placebo (tratamiento con el equipo sin emisión). Medimos mediante escala EVA el dolor local a nivel de trapecio superior que refieren los pacientes en reposo en la zona antes de cada sesión de tratamiento y al finalizar la misma, comparando puntuación intrasesión y entre inicio y final del tratamiento, así como según tratamiento.

RESULTADOS

- Disminución de 3 puntos en EVA de dolor base previo a la sesión comparando EVA previo a última sesión de tratamiento en los pacientes de grupos A y B.
- Mejoría significativa ($p=0,016$) del grupo A respecto a grupo placebo, no así entre grupo B y placebo, tras la última sesión de tratamiento.
- Disminución del EVA intrasesión en los tres grupos de tratamiento.

DISCUSIÓN

Resultados parecen indicar que el dispositivo Physicalm® mejora el dolor local en pacientes con fibromialgia. El tratamiento A parece más efectivo que el B, y a su vez el B más efectivo que el placebo, sin embargo sólo A demuestra ser mejor que placebo ($p=0,016$). El tratamiento placebo tiende a no ser tan efectivo como los tratamientos A y B (necesario más tamaño muestral).

CONCLUSIONES

El tratamiento con Physicalm parece ser eficaz para reducir el dolor local en pacientes con fibromialgia desde la primera sesión, siendo el protocolo A el que consigue mejores resultados.



Grupo	Sesión	EVA PRE	EVA POST
Grupo A	1	8,2	6,9
	2	6,1	4,7
	3	5,4	4,7
	4	5,0	4,6
Grupo B	1	8,2	6,3
	2	6,3	4,8
	3	6,7	5,7
	4	6,3	5,3
Grupo P	1	8,2	6,7
	2	6,7	5,1
	3	6,3	4,7
	4	6,3	4,7

3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON PAIN AND PHYSIOTHERAPY
SEVILLA (Spain) 17-18 OCTOBER 2014



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

1.2-Sistema OEDCM de transmisión de señales electromagnéticas adaptadas según tipología de dolor. Efectos en dolor general con tratamiento local en fibromialgia. Ibáñez-Vera, AJ; Alvero-Cruz, JR; García-Romero, JC. (2016). I International Congress on Health Research. Jaén.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias de la Salud,
Departamento de Enfermería y Departamento de Ciencias de la Salud

CERTIFICATE OF PRESENTATION

This is to certify that

**IBÁÑEZ VERA ALFONSO JAVIER, GARCÍA ROMERO JERÓNIMO CARMELO,
ALVERO CRUZ JOSÉ RAMÓN**

Have presented the entitled abstract as Oral Communication
**SISTEMA OEDCM DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES ELECTROMAGNÉTICAS
ADAPTADAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE DOLOR. EFECTOS EN DOLOR
GENERAL CON TRATAMIENTO LOCAL EN FIBROMIALGIA.**

In the 1st International Congress on Multidisciplinary Health Research
Held in Jaén, Spain
14-15 April 2016



María José Calero García

President of the
Organizing Committee

Nabil Benomar El Bakali

Coordinator of the
Organizing Committee

2. Comunicaciones en Congresos Nacionales

2.1-Tratamiento de la calidad de vida en fibromialgia mediante radiación

Capacitiva Monopolar de energía electromagnética. Ibáñez-Vera, AJ; García-Romero, JC. (2013). I Jornada Nacional de Fibromialgia y Fatiga Crónica. Granada.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

TRATAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA EN FIBROMIALGIA MEDIANTE RADIACIÓN CAPACITIVA MONOPOLAR DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA

Ibáñez-Vera, A. J.¹, García-Romero, J. C.²

¹
Fisioterapeuta; Fremap, España. alfon.ub@gmail.com

²
Profesor Titular, Facultad de Medicina; Universidad de Málaga, España. jeronimo@uma.es

Pertenciente a la ponencia homónima del IV Congreso Nacional de Fibromialgia celebrado en Granada en 2013. Premio a la mejor comunicación.

INTRODUCCIÓN

Existe cierta desconfianza hacia el uso de electroterapia en clínica debido en parte a la variabilidad de metodología de aplicación, al descontrol en dosimetría y profundidad de actuación, y a la falta de desarrollo técnico y tecnológico en los últimos años (TENS, ultrasonidos, interferenciales y diatermia entre otras, son técnicas que superan el medio siglo desde que empezaron a utilizarse).

Los medios utilizados en clínica responden a mecanismos de transmisión resistiva de la energía. Un elemento radiante en contacto directo o semidirecto con el paciente que emite energía, la cual va atravesando los tejidos produciendo cambios en ellos según la resistencia que cada tejido ofrezca al paso de energía (cuanta más resistencia oponga un tejido al paso de energía, más energía se depositará en él según la ley de Joule). Debido al carácter protector de la piel, nuestro primer mecanismo inmune absorbe la mayor parte de cualquier energía que se transmita a través de ella de manera resistiva.

Sin embargo, la resistiva no es la única forma de transmisión de energía que se produce en la naturaleza. La capacitancia es una propiedad bioeléctrica de los tejidos vivos por la cual actúan como un muelle, almacenando energía y liberándola al superar su capacidad de almacenaje, actuando como un condensador eléctrico. Esta propiedad permitió desarrollar la transmisión capacitiva, para la cual es indispensable la aplicación monopolar (no puede existir ningún otro emisor o receptor placa que el manipulador de aplicación) y que



La calidad de vida de los pacientes mejora un 69,26% con la forma de aplicación A, un 53,77% con la forma de aplicación B y sólo un 30,7% con placebo.

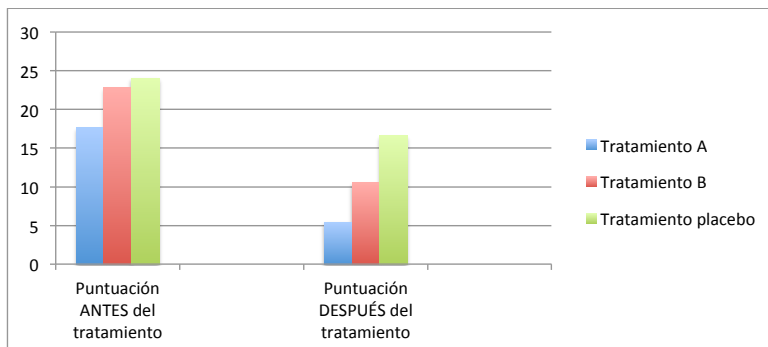


Figura 1. Puntuaciones en escala ICAF antes y después del tratamiento según grupo de tratamiento.

DISCUSIÓN

Es necesario valorar la duración de la mejoría que parecen experimentar los pacientes. Del mismo modo, se podría valorar cómo influye el tratamiento en la cantidad y calidad del dolor percibido. El potente efecto placebo percibido (pacientes tratados con placebo mejoran un 30,7% por 69,26% que mejora el grupo con mejor resultado) puede indicar que la espectacular mejoría en los grupos de tratamiento no es sólo debido al tratamiento, si bien éste justificaría según nuestro estudio como mínimo un 38,56% de la puntuación en escala ICAF.

CONCLUSIÓN

Según los resultados de este estudio la radiación capacitiva monopolar de energía electromagnética parece influir de manera importante en la mejora de la calidad de vida en fibromialgia medida con ICAF

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Foley-Nolan D, Moore K, Codd M, et al. (1992). Low energy high frequency pulsed electromagnetic therapy for acute whiplash injuries. *Scand J Rehabil Med.* 24:51-59.

Gabriel S., Lau R., Gabriel C. (1996). The dielectric properties of biological tissue; *Physics Med-Biol.* 41.

2.2-Analgésia mediante radiación de energía electromagnética: sistema Capacitivo Monopolar. Ibáñez-Vera, AJ; García-Romero, JC. (2013). I Jornada Nacional de Fibromialgia y Fatiga Crónica. Granada.

ANALGESIA MEDIANTE RADIACIÓN DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA: SISTEMA CAPACITIVO MONOPOLAR

ALFONSO JAVIER IBÁÑEZ VERA - DIPLOMADO EN FISIOTERAPIA. ALFON.UB@GMAIL.COM
DR. JERÓNIMO GARCÍA ROMERO - DOCTOR EN MEDICINA. PROFESOR EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA. JERONIMO@UMA.ES

INTRODUCCIÓN

Los métodos de electro-analgésia utilizados en la clínica diaria son muy similares entre sí. Ya sean equipos de emisión eléctrica o de emisión electromagnética, todos se basan en sistemas bipolares¹ (electrodos, electrodo-placa, electrodo-agarre...) que se aplican directa o indirectamente sobre el tejido del paciente, en el cual penetran contra la resistencia del tejido epitelial según Ley de Joule, en la dirección del electrodo de retorno, lo que se conoce como aplicación resistiva².

El desarrollo de la aplicación capacitiva monopolar por parte de Biotronic[®] supone una revolución en la electroterapia ya que permite aprovechar la propiedad eléctrica de los tejidos denominada capacitancia³ para hacer que la dosis de energía aplicada se deposite en el tejido afectado sin que capas superiores sufran modificación fisiológica alguna⁴.

OBJETIVO

Determinar si existen estudios previos sobre la utilización de la tecnología de emisión capacitiva monopolar de energía en el tratamiento del dolor.

MÉTODOS

Se llevó a cabo una búsqueda en la base de datos PubMed con las palabras clave *electrical capacitance pain*, seleccionando revisiones y ensayos clínicos de los últimos 10 años, en inglés y/o castellano.

RESULTADOS

Se obtuvieron 10 revisiones y 6 ensayos clínicos mediante nuestra búsqueda, de los cuales únicamente una revisión se refería a medios de electro-analgésia, en este caso de introducción transdérmica de fármacos⁵ mediante la tecnología capacitiva (propiedad de la capacitancia)⁶, y un ensayo clínico sobre aplicación transcraneal de alta frecuencia para diversos tipos de dolor⁷.

Del mismo modo que esta tecnología permite enviar energía a un tejido profundo sin producir alteración alguna en los tejidos intermedios, también permite la penetración de fármacos y todo tipo de sustancias independientemente de su polaridad a un punto concreto de acción⁸.


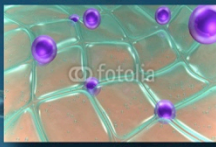
Estos avances requieren estudios que evidencien su aprovechamiento clínico y desarrollen todo su potencial terapéutico.

CONCLUSIÓN

Existen muy pocos estudios sobre la utilización de la transmisión capacitiva monopolar de energía en equipos de electro-analgésia o electro-terapia. Sin embargo, los pocos existentes evidencian interesantes resultados y un gran campo de aplicación por investigar, por lo que son necesarios más estudios sobre tratamientos con transmisión capacitiva monopolar de energía.


DISCUSIÓN

La tecnología monopolar capacitiva y la modulación digital de frecuencias de onda permiten la fabricación de equipos de electro-analgésia que superan las limitaciones de los que se usan en la clínica habitual. El hecho de que la piel y los tejidos intermedios entre ésta y el tejido diana dejen de ser una barrera física⁹ permite un gran aumento de la efectividad y eficacia del tratamiento, así como un control de la dosimetría⁸ que nunca antes se había conseguido¹ hasta la llegada de equipos como Physicalm[®].




BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rodríguez J. Electroterapia en Fisioterapia. 2ªed. Barcelona. Panamericana; 2004.
- 2.- Jou D., Llebot J. Introducción a la termodinámica de procesos biológicos. Barcelona. Labor; 1989.
- 3.- Watson T. Electroterapia basada en la evidencia... 12ªed. Elsevier; 2009: 20-21.
- 4.- Hennig A.; RF Energy Transmission for Sensor Transponders Deeply Implanted in Human Bodies. EmuW IEEE ; 2008.
- 5.- Gehl J. Electroporation: theory and methods, perspectives for drug delivery, gene therapy and research. Acta Physiol Scand. 2003; 177(4):437-47.
- 6.- Liss S., Liss B. Physiological and therapeutic effects of high frequency electrical pulses. Integr Physiol Behav Sci. 1996; 31(2):88-95.
- 7.- Gabriel S., Lau R., Gabriel C. The dielectric properties of biological tissue; Physics Med-Biol. 1996; 41.
- 8.- Smoot AW. Panel meeting on body impedance. In: Bridges JE, Ford GL, Sherman IA, Vainberg M, editors. Proceedings of the First International Symposium on Electrical Shock Safety Criteria. New York: Pergamon; 1985.
- 9.- González J., Morales M., Arias J., Salcedo I. Evaluación de la absorción percutánea del midazolam "in vitro" mediante un nuevo sistema promotor físico. Arch. UGR. Estudios Científicos. 2009. 26; 9.




UNIVERSIDAD DE MÁLAGA




biotronic[®]
Advance Develops

3. Premios

- Mejor comunicación oral en I Jornada Nacional de Fibromialgia y Fatiga Crónica (Granada, 2013) por: Analgesia mediante radiación de energía electromagnética: sistema Capacitivo Monopolar. Ibáñez-Vera, AJ; García-Romero, JC.



agrafim
Asociación Granadina de Fibromialgia



**I JORNADA NACIONAL Y IV REGIONALES DE FIBROMIALGIA Y SINDROME
DE FATIGA CRÓNICA**

“Por una visión Multidisciplinar”

CERTIFICA QUE:

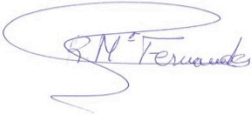
D .Alfonso Javier Ibáñez Vera
DNI: 26499982-A
Dr. Jerónimo García Romero
DNI: 24867537-X

**HAN PARTICIPADO EN DICHAS JORNADAS CON LA COMUNICACIÓN TIPO
POSTER:**


**ANALGESIA MEDIANTE RADICION DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA:
SISTEMA CAPACITIVO MONOPOLAR**

“HABIENDO OBTENIDO EL PRIMER PREMIO POR DICHA COMUNICACIÓN”

Y para que conste y surta efectos, donde convenga, a petición de el/la interesada/o,
expido y firmo el presente en Granada a 20 de abril de dos mil trece



Rosa María Fernández Colacios
Presidenta de AGRAFIM.



Asociación Granadina
de Fibromialgia
G-18.590.380
Camino Ronda, 28
18006-GRANADA
Tlf.: 958 25 10 20

ANEXOS

ANEXOS

1 . Cuestionario ICAF

ICAF

INSTRUCCIONES

- Nos interesa conocer cómo han sido los síntomas de su enfermedad durante la **ÚLTIMA SEMANA**.
- Por favor, marque una sola respuesta por cada pregunta.

INTENSIDAD DEL DOLOR

1.- Rodee con un círculo el número que mejor describa la **intensidad MÍNIMA** de su dolor en la **ÚLTIMA SEMANA**.



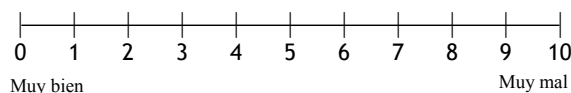
2.- Rodee con un círculo el número que mejor describa la **intensidad MEDIA** de su dolor en la **ÚLTIMA SEMANA**.



PUNTUACIÓN 1
(ítems 1+2)
Rango 0-20

CALIDAD DEL SUEÑO

3.- Rodee con un círculo para indicar cómo ha dormido por las noches durante la **ÚLTIMA SEMANA**.

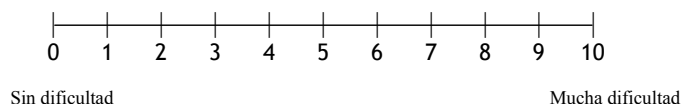


PUNTUACIÓN 2
(ítem 3)
Rango 0-10

IMPACTO

Rodee con un círculo el número que mejor indique cómo se sintió en general durante la **ÚLTIMA SEMANA**.

4.- En su trabajo habitual, incluido el doméstico, ¿hasta qué punto el dolor y otros síntomas de la fibromialgia dificultaron su capacidad para trabajar?

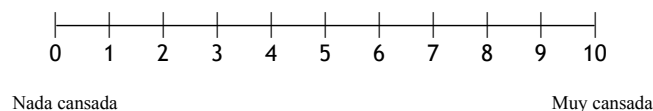


(Vallejo MA et al. *Health and Quality of Life Outcomes* 2010,8:2)

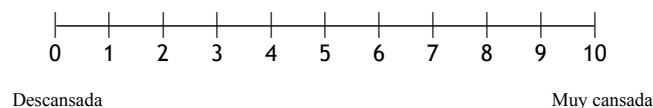
[1]

ICAF

5.- ¿Cómo se ha encontrado de cansada?



6.- ¿Cómo se ha sentido al levantarse por las mañanas?



PUNTUACIÓN 3
(ítems 4+5+6)
Rango 0-30

FATIGA

Rodee con un círculo para indicar cómo se ha sentido durante la **ÚLTIMA SEMANA**.

	Nunca	Pocas veces	Bastantes veces	Muchas veces	Siempre
7 - Estoy molesta por la fatiga	0	1	2	3	4
8 - Me canso enseguida	0	1	2	3	4
9 - No hago mucho durante el día	0	1	2	3	4
10 - Físicamente, me encuentro agotada	0	1	2	3	4
11 - Me cuesta ponerme a hacer cosas	0	1	2	3	4

PUNTUACIÓN 4
(ítems 7-11)
Rango 0-20

CAPACIDAD FUNCIONAL

Rodee con un círculo la respuesta que mejor indique su **capacidad para realizar** las siguientes actividades durante la **ÚLTIMA SEMANA**.

Durante la última semana, ¿ha sido capaz de...	Sin dificultad	Con alguna dificultad	Con mucha dificultad	Incapaz de hacerlo
12 - Vestirse sola, incluyendo abrocharse los botones y atarse los cordones de los zapatos?	0	1	2	3

ICAF

Durante la última semana, ¿ha sido capaz de...	Sin dificultad	Con alguna dificultad	Con mucha dificultad	Incapaz de hacerlo
13 - Lavarse y secarse todo el cuerpo?	0	1	2	3
14 - Coger un paquete de azúcar de 1 Kg de una estantería colocada por encima de su cabeza?	0	1	2	3
15 - Entrar y salir de un coche?	0	1	2	3
16 - Hacer tareas de casa como barrer o lavar los platos?	0	1	2	3

PUNTUACIÓN 5
(ítems 12-16)
Rango 0-15

ANSIEDAD Y DEPRESIÓN

Marque con una cruz la respuesta que mejor describa cómo se ha sentido durante la ÚLTIMA SEMANA.

17 - Me siento tensa y ansiosa

(3) Casi todo el día

(2) Gran parte del día

(1) De vez en cuando

(0) Nunca

18- Sigo disfrutando con las mismas cosas de siempre

(0) Ciertamente, igual que antes

(1) No tanto como antes

(2) Solamente un poco

(3) Ya no disfruto con nada

19- Soy capaz de reírme y ver el lado gracioso de las cosas

(0) Igual que siempre

(1) Actualmente, algo menos

(2) Actualmente, mucho menos

(3) Actualmente, en absoluto

20 - Tengo la cabeza llena de preocupaciones

(3) Casi todo el día

(2) Gran parte del día

(1) De vez en cuando

(0) Nunca

(Vallejo MA et al. *Health and Quality of Life Outcomes* 2010,8:2)

[3]

ICAF

21 - Espero las cosas con ilusión

- (0) Como siempre
(1) Algo menos que antes
(2) Mucho menos que antes
(3) En absoluto

22 - Experimento de repente sensaciones de gran angustia o temor

- (3) Muy a menudo
(2) Con cierta frecuencia
(1) Raramente
(0) Nunca

PUNTUACIÓN 6

(ítems 17-22)

Rango 0-18

SALUD GENERAL

¿Cómo ha estado de salud durante la **ÚLTIMA SEMANA**? Sólo debe responder sobre los problemas recientes y los que tiene ahora, no sobre los que tuvo en el pasado. Ponga una cruz en la casilla correspondiente.

23 - ¿Se ha notado constantemente agobiada y en tensión?

- (0) No, en absoluto
(1) No más que lo habitual
(2) Bastante más que lo habitual
(3) Mucho más que lo habitual

24 - ¿Se ha sentido con los nervios a flor de piel y malhumorada?

- (0) No, en absoluto
(1) No más que lo habitual
(2) Bastante más que lo habitual
(3) Mucho más que lo habitual

25 - ¿Ha tenido la sensación de que todo se le viene encima?

- (0) No, en absoluto
(1) No más que lo habitual
(2) Bastante más que lo habitual
(3) Mucho más que lo habitual

26 - ¿Se ha notado nerviosa y "a punto de explotar" constantemente?

- (0) No, en absoluto
(1) No más que lo habitual
(2) Bastante más que lo habitual
(3) Mucho más que lo habitual

27 - ¿Ha tenido la impresión, en conjunto, de que está haciendo las cosas bien?

- (0) Mejor que lo habitual
(1) Igual que lo habitual
(2) Peor que lo habitual
(3) Mucho peor que lo habitual

28 - ¿Se ha sentido satisfecha con su manera de hacer las cosas?

- (0) Más satisfecha que lo habitual
(1) Igual que lo habitual
(2) Menos satisfecha que lo habitual
(3) Mucho menos satisfecha que lo habitual

29 - ¿Ha sido capaz de disfrutar de sus actividades normales de cada día?

- (0) Más que lo habitual
(1) Igual que lo habitual
(2) Menos que lo habitual
(3) Mucho menos que lo habitual

30 - ¿Ha tenido el sentimiento de que la vida no merece la pena vivirse?

- (0) No, en absoluto
(1) No más que lo habitual
(2) Bastante más que lo habitual
(3) Mucho más que lo habitual

31 - ¿Ha pensado en la posibilidad de "quitarse de en medio"?

- (0) Claramente, no
(1) Me parece que no
(2) Se me ha cruzado por la mente
(3) Claramente, lo he pensado

32 - ¿Ha notado que desea estar muerta y lejos de todo?

- (0) No, en absoluto
(1) No más que lo habitual
(2) Bastante más que lo habitual
(3) Mucho más que lo habitual

ICAF

33 -¿Ha notado que la idea de quitarse la vida le viene repentinamente a la cabeza?

- (0) No, en absoluto
 (1) No más que lo habitual
 (2) Se me ha cruzado por la mente
 (3) Claramente lo he pensado

Puntuación 7
 (ítems 23-33)
 Rango 0-33

ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO

Durante la **ÚLTIMA SEMANA**, ¿cuántos días ha utilizado cada uno de los siguientes medios para **intentar reducir el dolor**? (Anótelos con independencia de que en ese momento se encontrara con dolor, con menos dolor, o sin dolor).

		Número de días							
		0	1	2	3	4	5	6	7
34 -	Pensar en algo agradable o que me distraiga y me ayude a relajarme								
35 -	Ignorar el dolor								
36 -	Pedirle a alguien que haga algo por mí								
37 -	Centrarme en relajar mis músculos								
38 -	Apoyarme en algo cuando me siento o me levanto								
39 -	Decirme cosas a mí misma que me hagan sentirme mejor								
40 -	Conseguir el apoyo de algún familiar								
41 -	Pensar en las cosas buenas que tengo								
42 -	Pedir ayuda si tengo que levantar, llevar o empujar algo								
43 -	Decirme a mí misma que el dolor mejorará								
44 -	Evitar ponerme peso en los pies o en las piernas								
45 -	No dejar que el dolor interfiera mis actividades								
46 -	Caminar menos a causa del dolor								
47 -	No prestar atención al dolor								
48 -	Hablar con un familiar o amigo para pedirles ayuda o apoyo								
49 -	Sigo haciendo lo que estoy haciendo en ese momento								
50 -	Tumbarme en la cama								
51 -	Recordarme las cosas buenas que tengo, como buenos amigos, inteligencia, etc.								
52 -	Estar junto a un familiar								
53 -	Respirar profunda y lentamente para relajarme								
54 -	Irme a descansar a una habitación								
55 -	No dejar que el dolor interfiera en lo que estoy haciendo								

Puntuación 8
 (ítems fondo blanco
 34+35+37+39+41+43+45+47+49+51+53+55)
 Rango 0-84



ICAF

PUNTUACIÓN 9

(ítems fondo gris

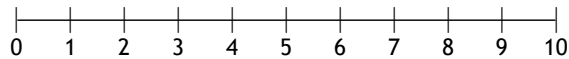
36+38+40+42+44+46+48+50+52+54)

Rango 0-70

AUTOEFICACIA

Con las siguientes preguntas nos gustaría saber cómo le afecta o influye la fibromialgia y su opinión sobre su habilidad para controlarla.

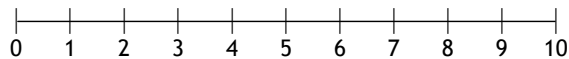
56- ¿Está usted segura de que puede hacer disminuir su dolor bastante?



Nada segura

Totalmente segura

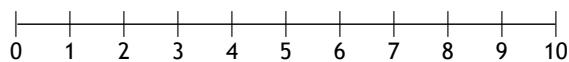
57 - ¿Está usted segura de que puede evitar que el dolor le dificulte el sueño?



Nada segura

Totalmente segura

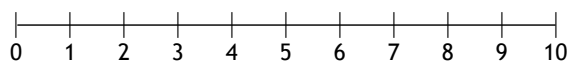
58 - ¿Está usted segura de que puede hacer algo para ayudarle a sentirse mejor si se siente triste o deprimida?



Nada segura

Totalmente segura

59 - En comparación con otras personas con fibromialgia, ¿está usted segura de que puede manejar el dolor mientras realiza sus actividades diarias?



Nada segura

Totalmente segura

PUNTUACIÓN 10

(ítems 56-59)

Rango 0-40



ICAF

HOJA DE PUNTUACIONES ICAF

<u>Factor Físico</u>		<u>Factor Afrontamiento activo</u>	
Puntuación directa (1+2+3+4+5)	<input type="text"/>	Puntuación directa (8+10)	<input type="text"/>
Punt. Z ¹ (directa - 61.7) / 13.43	<input type="text"/>	Punt. Z ¹ (directa - 63.99) / 24.04	<input type="text"/>
Punt. T ² (z * 10) + 50	<input type="text"/>	Punt. T ² (z * 10) + 50	<input type="text"/>
<u>Factor Emocional</u>		<u>Factor Afrontamiento pasivo</u>	
Puntuación directa (6+7)	<input type="text"/>	Puntuación directa (9)	<input type="text"/>
Punt. Z ¹ (directa - 23.84) / 10.48	<input type="text"/>	Punt. Z ¹ (directa - 37.06) / 14.38	<input type="text"/>
Punt. T ² (z * 10) + 50	<input type="text"/>	Punt. T ² (z * 10) + 50	<input type="text"/>

Para el cálculo del ICAF TOTAL, utilizar las puntuaciones directas según la siguiente fórmula:

F. Físico *	F. Emocional *	F. Afront. Pasivo *	F. Afront. Activo *	Puntuación directa
0,23	0,53	0,1	0,14	
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>
		+	-	=
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
				ICAF
Punt. Z ¹ (directa - 21,38) / 9,8			Punt. T ² (z * 10) + 50	<input type="text"/>

¹ La puntuación Z permite ubicar al paciente con respecto a los valores de referencia del estudio inicial realizado con 301 pacientes de fibromialgia (Vallejo MA, Rivera J, Esteve-Vives J and Grupo ICAF. Development of a self-reporting tool to obtain a Combined Index of Severity of Fibromyalgia (ICAF). *Health and Quality of Life Outcomes* 2010,8:2. (<http://www.hqlo.com/content/8/1/2>)). En su cálculo se tiene en cuenta la media y la desviación estándar de la muestra del referido estudio.

² La puntuación T tiene una media de 50 y una desviación estándar de 10.

2. Cuestionario HADS

ESCALA HADS

Hospital Anxiety and Depression Scale (Zigmond y Snaith, 1983)

INSTRUCCIONES: a continuación se enumeran una serie de frases. Lo que le pido es que indique hasta qué punto le viene a Ud. ocurriendo algo de esto en esta última semana, de acuerdo con la siguiente categoría de respuestas:

1	2	3	4
A menudo	Algunas veces	Pocas veces	Casi nunca

1. Se siente tenso o nervioso	1	2	3	4
2. Sigue disfrutando con las mismas cosas de siempre	1	2	3	4
3. Siente una especie de temor como si algo malo fuera a suceder	1	2	3	4
4. Es capaz de reírse y ver el lado gracioso de las cosas	1	2	3	4
5. Tiene la cabeza llena de preocupaciones	1	2	3	4
6. Se siente alegre	1	2	3	4
7. Es capaz de permanecer sentado tranquila y relajadamente	1	2	3	4
8. Se siente lento y torpe	1	2	3	4
9. Experimenta una desagradable sensación de “nervios y hormigueos” en el estómago	1	2	3	4
10. Ha perdido el interés por su aspecto personal	1	2	3	4
11. Se siente inquieto, como si no pudiera parar de moverse	1	2	3	4
12. Espera las cosas con ilusión, con alegría	1	2	3	4
13. Experimenta de repente sensaciones de gran angustia o temor	1	2	3	4
14. Es capaz de disfrutar con un buen libro o con un buen programa de radio o televisión	1	2	3	4

3. Consentimiento informado de participación en el estudio



Datos de contacto: Alfonso Ibáñez Vera

Teléfono 678 850 855

Correo electrónico: alfon.ub@gmail.com

Estimados usuarios de la asociación APAFIMA (Málaga) y AMMIFFA (Mijas):

Alfonso Javier Ibáñez Vera, alumno del Máster Oficial en Investigación en Actividad Física y Deporte, solicita vuestra participación para la realización del estudio **“TRATAMIENTO DEL DOLOR MIOFASCIAL EN FIBROMIALGIA CON CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS”**

Para poder llevarlo a cabo con las menores molestias posibles, no se alterará la medicación ni el tratamiento fisioterápico o de gimnasia de cada persona. En cualquier momento se puede abandonar el proceso de evaluación de pruebas. Las personas que se inscriban recibirán entre 5 y 8 sesiones gratuitas del tratamiento con un equipo de última generación en analgesia no invasiva como parte del estudio, con el beneficio para los síntomas de dolor que ello conlleva. **EN NINGÚN CASO EL TRATAMIENTO SUPONE RIESGO ALGUNO PARA LOS PACIENTES.**

En cumplimiento del **artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal** le informamos que se asegura la confidencialidad de los datos y su utilización de forma anónima.

INTERVENCIÓN PRÁCTICA:

Las sesiones de tratamiento se repartirán en dos semanas, 5 sesiones en días consecutivos en una y 3 sesiones en días alternos en otra. La mejoría del dolor prevista debe ser considerablemente alta. Se valorará la cantidad de dolor y la cualidad del mismo antes y después de cada sesión. La duración de cada sesión se estima entre 20 y 30 minutos.

Se está planteando medir también los niveles de hormonas que puedan relacionarse con la fibromialgia. Esto se haría mediante saliva en un bote especializado para su análisis.

PARA INSCRIBIRSE rellenar este documento y entregarlo firmado en su asociación (APAFIMA/AMMIFFA) y contactar al número de teléfono 678 850 855 con el investigador. Para más información llamar al mismo número.

Coordinador del proyecto: Dr. Jerónimo García Romero
(Especialista en Medicina de la Actividad Física y el Deporte)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ D.N.I: _____

He leído la hoja de información que se me ha entregado.
Se me ha facilitado un número de contacto para poder hacer preguntas sobre el estudio.
He recibido suficiente información sobre el estudio.
Se me ha facilitado contactar con Alfonso Javier Ibáñez Vera (investigador)
Comprendo que mi participación es voluntaria.
Comprendo que puedo retirarme del estudio:
1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

En Málaga a de de 201...

Firmado: