



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LA RADIOFRECUENCIA  
COMO TÉCNICA DE FISIOTERAPIA PARA EL TRATAMIENTO  
DEL DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN COMPARACIÓN  
CON LA ELECTROESTIMULACIÓN NERVIOSA  
TRANSCUTÁNEA**

**Silvia Lucena Rosselló**  
Grado de Fisioterapia  
Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Año Académico 2022-23

**ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LA RADIOFRECUENCIA  
COMO TÉCNICA DE FISIOTERAPIA PARA EL TRATAMIENTO  
DEL DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN COMPARACIÓN  
CON LA ELECTROESTIMULACIÓN NERVIOSA  
TRANSCUTÁNEA**

**Silvia Lucena Rosselló**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Universidad de las Illes Balears**

**Año Académico 2022-23**

Palabras clave del trabajo:

*Radiofrecuencia, Dolor, Electroestimulación nerviosa transcutánea,  
Fisioterapia.*

*Nombre Tutor/Tutora del Trabajo: Dra. Josune Salinas Bueno*

## **Resumen**

**Objetivo:** El objetivo de esta revisión de la literatura fue analizar la efectividad de la radiofrecuencia como técnica de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculoesquelético en comparación con la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS).

**Métodos:** Se ha realizado una búsqueda en las bases de datos de PubMed, Ebsco-host, Cochrane, PEDro y Scielo. Se buscaron artículos publicados en los últimos 10 años y en población adulta que estudiaran el tratamiento del dolor musculoesquelético utilizando la radiofrecuencia, radiofrecuencia combinada con TENS o radiofrecuencia combinada con otras técnicas de fisioterapia.

**Resultados:** Se identificaron un total de 19 artículos que cumplían los criterios de inclusión, 6 de los cuales estudiaron la aplicación algún tipo de radiofrecuencia para el tratamiento del dolor musculoesquelético, 3 estudiaron la combinación de la radiofrecuencia con el TENS y 10 de ellos analizaban la radiofrecuencia en combinación con otras técnicas.

**Conclusión:** La radiofrecuencia es una terapia efectiva para el tratamiento de diferentes dolores musculoesqueléticos (rodilla, hombro, síndrome del túnel carpiano, columna cervical y lumbar) y su comparación con TENS señala que la radiofrecuencia no es la terapia de primera elección pero es más eficaz para tratar el dolor musculoesquelético crónico; la radiofrecuencia combinada con el ejercicio físico en el dolor de cadera, rodilla y síndrome del túnel carpiano es la mejor opción de tratamiento. Falta de evidencia actualizada sobre la aplicación de la radiofrecuencia en comparación con el TENS en el tratamiento del alivio del dolor musculoesquelético.

**Palabras clave:** Radiofrecuencia, Dolor, Electroestimulación nerviosa transcutánea, Fisioterapia.

## **Resum**

**Objectiu:** L'objectiu d'aquesta revisió de la literatura va ser analitzar l'efectivitat de la radiofreqüència com a tècnica de fisioteràpia per al tractament del dolor musculoesquelètic en comparació amb l'electroestimulació nerviosa transcutànea (TENS).

**Mètodes:** S'ha realitzat una recerca a les bases de dades de PubMed, EBscohost, Cochrane, PEDro i Scielo. Es varen cercar els articles publicats als darrers 10 anys i a població adulta que estudiessin el tractament del dolor musculoesquelètic utilitzant la radiofreqüència, la radiofreqüència combinada amb TENS o radiofreqüència combinada amb altres tècniques de fisioteràpia.

**Resultats:** Es varen identificar un total de 19 articles que compleixi'n els criteris d'inclusió, 6 dels quals varen estudiar l'aplicació d'algun tipus de radiofreqüència per al tractament del dolor musculoesquelètic, 3 estudiaven la combinació de la radiofreqüència amb TENS i 10 d'ells analitzaren la radiofreqüència en combinació amb altres tècniques de fisioteràpia.

**Conclusió:** La radiofreqüència és una teràpia efectiva per al tractament de diferents tipus de dolors musculoesquelètic (genoll, ombro, síndrome del túnel carpià, columna cervical i lumbar) i la seva comparació amb TENS assenyala la radiofreqüència no es la teràpia de primera elecció però es la més eficaç per al tractament del dolor musculoesquelètic crònic; la radiofreqüència combinada amb exercici físic en dolor de maluc, genoll i síndrome del túnel carpià es la millor opció de tractament. Falta evidència actualitzada sobre l'aplicació de la radiofreqüència amb comparació amb TENS al tractament de la disminució de dolor musculoesquelètic.

**Paraules clau:** Radiofreqüència, Dolor, Electroestimulació nerviosa transcutànea, Fisioteràpia.

## **Abstract**

**Objective:** The aim of this systematic review was to analyse the effectiveness of radiofrequency as a physiotherapy technique for the treatment of musculoskeletal pain in comparison with transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS).

**Methods:** A search of articles published in the last ten years was carried out in the databases of PubMed, Ebsco-host, Cochrane, PEDro and Scielo. All of them had to be about adult population and the treatment of musculoskeletal pain using radiofrequency, radiofrequency combined with TENS or radiofrequency combined with other physiotherapy techniques.

**Results:** A total of 19 articles, which met the inclusion criteria, were identified.

Six of them studied the application of some sort of radiofrequency for the treatment of musculoskeletal pain, three of them researched the combination of radiofrequency with TENS and the last ten examined the use of radiofrequency in combination with other physiotherapy techniques.

**Conclusion:** Radiofrequency is an effective therapy for the treatment of different musculoskeletal pain (knee, shoulder, carpal tunnel syndrome, cervical and lumbar spine) and its comparison with TENS indicates that radiofrequency is not the first choice therapy but is more effective in treating chronic musculoskeletal pain; radiofrequency combined with physical exercise in hip, knee and carpal tunnel syndrome pain is the best treatment option. Lack of up-to-date evidence on the application of radiofrequency compared to TENS in the treatment of musculoskeletal pain relief.

**Keywords:** Radiofrequency, Pain, Transcutaneous nerve electrostimulation, Physiotherapy.

## Índice

Introducción .....	2
Objetivos.....	5
Metodología.....	6
- Descripción del tipo de estudio.....	
- Fecha de la búsqueda.....	6
- Tabla 1.....	6
- Criterios de inclusión y exclusión.....	6
- Estrategia de búsqueda.....	7
	8
Resultados y Discusión.....	9
- Figura 1.....	10
Conclusión.....	21
Bibliografía.....	21
Anexos.....	26
- Anexo 1.....	26
- Anexo 2.....	27

## INTRODUCCIÓN

La definición del dolor por la IASP (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor) tomada como referencia por la propia OMS (Organización Mundial de la Salud) y en el ámbito sanitario, ha sido revisada en 2020 debida a la limitación de la definición, ya que de dejaba fuera diferentes tipos de dolor y no tiene en cuenta el dolor crónico como enfermedad ni los aspectos psicológicos y somatosensoriales [1].

La actual definición del dolor revisada en 2020 dice: “El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada a una lesión tisular real o potencial. Se añadieron aclaraciones con las siguientes notas [1]: El dolor se ve influenciado por factores biológicos, sociales y psicológicos, la nocicepción y el dolor son conceptos diferentes, el dolor como concepto es aprendido mediante las experiencias vitales de cada persona, la manifestación de dolor de una persona debe ser respetada, entre otras.

Para la OMS es importante entender y distinguir los tipos de dolor, por lo que para la correcta identificación y valoración del dolor es importante tener en cuenta su duración, patogénica, localización, curso, intensidad, factores pronóstico de control del dolor y farmacología [2].

El modelo Biopsicosocial se desarrolló en contraposición al modelo usado en el ámbito médico ,es decir, el modelo biomédico para la comprensión de los trastornos musculoesqueléticos debido a que en la área clínica no se tenían en cuenta los aspectos psicológicos, conductuales y sociales, que con el modelo biopsicosocial abarca todos esos aspectos como un conjunto para entender la enfermedad individual de cada uno de los pacientes[3].

El dolor musculoesquelético llega a ser el 80% del motivo de consulta de fisioterapia, por lo que se debe tener en cuenta y debe ser estudiado tanto como el concepto como sus tratamientos en los diferentes trastornos

musculoesqueléticos. Según la Sociedad Española de Neurología (SEN), el 32% de la población adulta padece algún tipo de dolor y el 5% de esa población tiene dolor diariamente. Según la SEN hasta 3 millones de españoles padecen dolor neuropático, que tiende a su cronificación [3,4].

Este tipo de dolor se caracteriza por su complejidad para ser tratado, ya que se ven afectadas las áreas físicas, psicológicas y funcionales, por lo que el tratamiento en fisioterapia debe ser inicialmente, tratar el dolor pero no olvidarse de educar a los pacientes en el dolor, la comprensión de su dolor, es fundamental para eliminar el concepto de modelo biomédico que conciben los pacientes con el dolor [3,4].

Actualmente el dolor neuropático es difícil de tratar, se ha avanzado en la comprensión de este tipo de dolor y su tratamiento, pero el principal tratamiento sigue siendo el farmacológico. Sin embargo, se estudia abarcar otros enfoques para su terapéutica [5].

Entre estas terapéuticas se encuentra la Electroestimulación Nerviosa Transcutánea (TENS), la cual consiste en introducir una corriente eléctrica a través de electrodos que se posicionan en la superficie de la piel con el objetivo de producir analgesia. Para la aplicación del TENS se utiliza como variante la frecuencia, 1 a 200-250 Hz, en función del mecanismo que se quiera activar, analgesia periférica, central o ambas. Se distinguen entre frecuencia baja y/o frecuencia alta con reacciones fisiológicas diferentes [6,7].

La radiofrecuencia es otra técnica utilizada para el tratamiento de procesos dolorosos crónicos y agudos. Esta técnica ha reaparecido los últimos años debido a los avances tecnológicos, a pesar de que sobre los años 20 ya se fabricaron unas ampollas de vidrio que fueron la base para producir el calor inductivo, esto ha sido modificado y utilizado por los fabricantes para actualizar la tecnología y crear las máquinas de radiofrecuencia usadas actualmente en clínicas y hospitales con un menor coste y mayor calidad.

Pero no es hasta estos últimos, aproximadamente, 10 años que su uso se ha actualizado, ha habido un incremento de artículos publicados sobre los efectos y beneficios de la radiofrecuencia en el tratamiento del dolor [8,9].



Su marco de acción para el tratamiento es la patología nociceptiva, entre otros dolores del ámbito médico [9]. Es un tipo de terapia utilizada por sus efectos a nivel tisular y celular mediante ondas de una forma invasiva o no invasiva [10].

El método no invasivo, que es el que vamos a analizar en este trabajo, se aplica mediante una placa metálica unida a un aparato que genera corriente de radiofrecuencia. Mediante los mecanismo de acción de esta técnica se consigue alivio del dolor, aceleración de la cicatrización del tejido tisular y acción antiinflamatoria [10].

El tratamiento del dolor mediante el uso de la radiofrecuencia es una opción terapéutica extendida en los últimos años. En la actualidad, las dos modalidades de radiofrecuencia más utilizadas son la radiofrecuencia continua no invasiva, la pulsada y capacitiva o resistiva, aunque existen otras variantes como la radiofrecuencia-cooled que también son empleadas [11].

La radiofrecuencia continua no invasiva genera una hipertermia local mediante la aplicación de una corriente continua de 440 KHz, en cambio, la radiofrecuencia pulsada mediante un circuito cerrado de alta frecuencia alterna (que no supera los 42°C en los tejidos) de 500 KHz, la aplicación de esta corriente dura 20 ms con intervalos de descanso de 480 segundos, una frecuencia de emisión de 2 Hz y 45 V de salida, lo cual, no produce una destrucción del tejido ya que genera una neuromodulación sin neurolisis [10,11].

Los nuevos métodos de aplicación de la radiofrecuencia, capacitiva y resistiva, tienen una frecuencia de emisión de 0,5 MHz. En el caso de la capacitiva el aplicador es aislado por un dieléctrico y la resistiva con uno metálico conductor. La profundidad de aplicación a la que llega es mayor en la resistiva, ya que la capacitiva llega a una profundidad media. El calentamiento es homogéneo en ambos, pero el calentamiento específico en la aplicación capacitiva es mayor en tejidos ricos en agua y el resistivo en tejidos pobres en agua. Ambo el aumento de temperatura es muy alta y el porcentaje de lesión es muy bajo [8].

Debido a que el dolor musculoesquelético es una patología que afecta a una gran proporción de la población y a que el dolor neuropático es difícil de tratar, se han actualizado terapias no invasivas que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los pacientes, disminuyendo su dolor, como es la radiofrecuencia. Como la electroestimulación nerviosa transcutánea se considera el “*Gold standard*” de las técnicas de electroterapia el tratamiento del dolor, es por ello, que este Trabajo Fin de Grado se ha propuesto el análisis de la efectividad de la radiofrecuencia como técnica de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculo-esquelético en comparación con la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Analizar la efectividad de la radiofrecuencia como técnica de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculoesquelético en comparación con la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS).

### **Objetivos específicos**

- Describir los diferentes tipos de radiofrecuencia aplicadas para el tratamiento del dolor musculoesquelético.
- Señalar las ventajas o desventajas de la combinación de la radiofrecuencia con otras terapias de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculoesquelético.

## METODOLOGÍA

### Descripción del tipo de estudio

Con la finalidad de responder al objetivo de este TFG: Analizar la efectividad de la radiofrecuencia como técnica de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculoesquelético en comparación con la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS), se realizará una revisión bibliográfica sistemática; recopilando información científica relevante sobre el tema de estudio, de los artículos que se encuentren en las principales bases de datos consultadas: Pubmed, Ebsco Host, DePedro, Cochrane y Scielo.

### Fecha de búsqueda

La búsqueda se realizó durante los meses noviembre y diciembre de 2022, se seleccionaron los artículos científicos publicados en los idiomas Inglés y Castellano en los últimos 10 años, utilizando palabras clave y descriptores Medical Subject Headings (MeSH) y sus respectivos Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) (Tabla 3).

Tabla 1. Palabras clave y descriptores utilizados en la búsqueda

PALABRAS CLAVE	DESCRIPTORES
	Musculoskeletal Pain
Dolor	
Radiofrequency/ Radiofrecuencia	Radiofrequency Therapy
Short wave	
Diathermy	
Transcutaneous electrical nerve stimulation	Transcutaneous electric nerve stimulation
TENS	
Efficacy	Effectiveness
Ablation/ Ablación	
Denervation	
Combined	

Physical therapy	
Therapy	
Physiotherapy	

### **Criterios de inclusión y exclusión**

- Criterios de inclusión:
  - Artículos científicos publicados en los últimos 10 años.
  - Relacionados con la efectividad de la radiofrecuencia como técnica de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculoesquelético en comparación con la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS).
  - Población adulta.
  - Estudios clínicos, estudios clínicos aleatorizados y controlados, revisiones bibliográficas (sistemáticas y metaanálisis).
  - Idioma inglés, castellano.
  
- **Criterios de exclusión**
  - Artículos publicados antes de los últimos 10 años.
  - No guardan relación directa con el tema en estudio: Radiofrecuencia por método invasivo, Radiofrecuencia para la denervación o ablación, suelo pélvico.
  - Población pediátrica, animal.
  - Artículos de divulgación científica, artículos de opinión.
  - Idiomas diferentes al inglés y al castellano.

## Estrategia de búsqueda

Se han realizado búsquedas sistemáticas en las bases de datos de PubMed, Ebsco-Host, Pedro, Cochrane y Scielo utilizando las palabras claves y descriptores (DeCS y MeSH), para recopilar la información han utilizado los operadores booleanos: AND, OR y NOT. Se ha usado el booleano "OR" para maximizar los resultados, el booleano "NOT" ha sido utilizado con el objetivo de descartar términos que aparecen en las búsquedas pero no forma parte de los criterios de inclusión. Y el booleano "AND" es combinado con los conceptos que se quieren encontrar en base a la pregunta PICO establecida en este trabajo.

El operador booleano "OR" ha sido combinado: "*Radiofrequency*", "*Radiofrequency therapy*", "*Short-wave*" y "*Diathermy*" para abarcar todas las posibles referencias sobre radiofrecuencia. También se ha usado el booleano "OR" con los términos "*Transcutaneous electrical nerve stimulation*", "*Transcutaneous electric nerve stimulation*" y "*TENS*". También entre los términos "*Physical therapy*", "*Therapy*", "*Physiotherapy*". Por último, con las palabras clave "*Efficacy*" y "*Effectiveness*".

El booleano "AND" es utilizado para unir "*Musculoskeletal Pain*", los términos derivados de radiofrecuencia y con los de TENS, "*Efficacy*", "*Effectiveness*" y "*Combined*". Pero en la base de datos Scielo se ha utilizado para unir "*Radiofrecuencia*" y "*Dolor*".

Por último, el booleano NOT se añade con las palabras clave: "*Denervation*", "*Ablation*" y "*Ablación*".

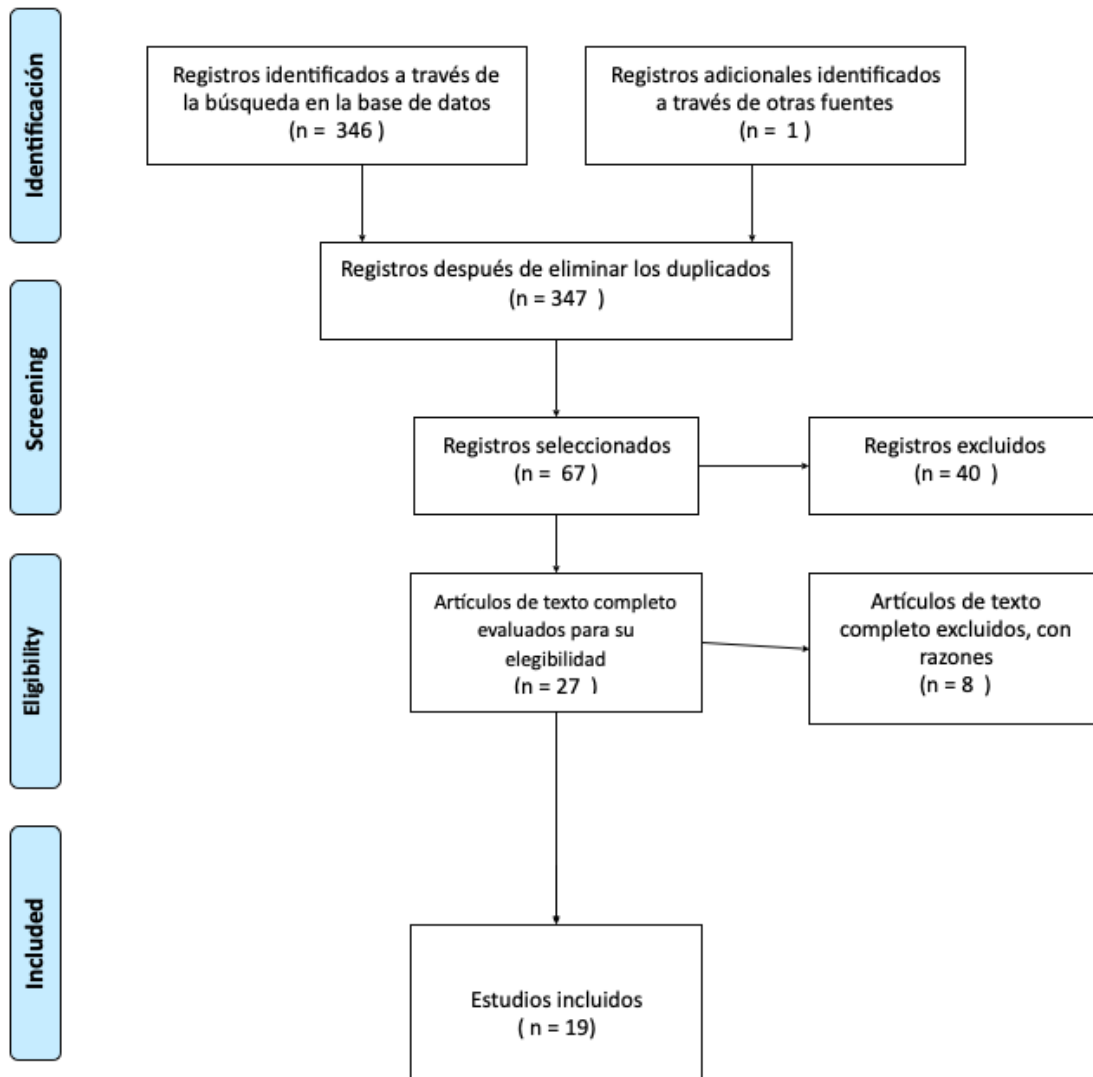
En el Anexo 1, se muestra un resumen del número de artículos encontrados en cada una de las bases de datos según el número de artículos encontrados sin añadir los filtros, el resultado obtenido con filtros, los artículos que han sido seleccionados por título y resumen para su lectura, los artículos repetidos, los encontrados por búsqueda secundaria y por último los resultados seleccionados de cada base de datos y el total de ellos.

Los artículos seleccionados a través de la estrategia de búsqueda descrita son analizados en el siguiente apartado, con el fin de responder a los objetivos descritos al inicio de este trabajo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Tras aplicar la estrategia de búsqueda en las bases de datos y se realizó una filtración de la búsqueda se obtuvieron un total de 346 registros, de los cuales 140 corresponden a Pubmed, 28 a Ebscohost-Cinahl, 71 a Cochrane, 25 PEDro y 82 a Scielo. Se seleccionaron artículos después de leer los títulos y resúmenes, de los cuales se excluyeron 279 por no cumplir los criterios de inclusión. Finalmente, fueron seleccionados 18 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y abarcan las diferentes áreas temáticas del estudio. Cabe mencionar que se ha obtenido un artículo de una búsqueda secundaria a partir de resultados de revisiones bibliográficas y metaanálisis, haciendo un total de 19 artículos incluidos para su análisis. La figura 1, resume e ilustra el proceso de selección de los artículos seleccionados.

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de los artículos



En el Anexo 2, se resumen las características de los artículos seleccionados, para lo cual se ha tomado en cuenta, los siguientes datos: autores y año de publicación, tipo de diseño, objetivo, población, metodología, resultados y conclusión.

En los siguientes apartados se va a discutir la información obtenida de los artículos seleccionados clasificando los artículos por los objetivos de este trabajo y las patologías, trastornos y disfunciones estudiadas en ellos, con el fin de que este apartado sea comprendido de una forma más precisa.

## **Diferentes tipos de radiofrecuencia aplicadas para el tratamiento del dolor musculoesquelético.**

### **Rodilla:**

En relación a los tipos de radiofrecuencia aplicadas al dolor de rodilla se puede resaltar que Teslim et al. 2013 (12) en su estudio clínico comparativo para investigar los efectos de la diatermia de onda corta pulsada y continua sobre el dolor, entre otras variables. No se indican los parámetros usados durante el estudio, pero si la forma de aplicación de los electros y el tiempo de tratamiento, en este caso, aplica una técnica contra-lateral durante 20 minutos durante 4 semanas, en ambos grupos. La onda corta continua resultó ser la más eficaz para aliviar este tipo de dolor, se comprobó que en pacientes con artrosis de rodilla se aliviaba el dolor de forma más efectiva usando la continua y el alivio del dolor duraba más de 3 meses. Recomiendan un estudio con mayor muestra.

En el ensayo de Kumaran et al. 2018 (13) se estudia la radiofrecuencia monopolar resistiva capacitiva para tratar el dolor en pacientes con artritis de la rodilla. Se aplica la radiofrecuencia a 448 kHz usando un programa que usa ambos métodos, cada sesión es de 15 min, divididos en 5 minutos usando capacitiva y 10 en resistiva durante 4 semanas, a parte de el tratamiento, todos los participantes realizan ejercicios en casa y el tratamiento de fisioterapia. Los participantes se dividieron en tres grupos: un grupo que recibía radiofrecuencia con ejercicios de fisioterapia, un grupo placebo y tratamiento estándar de fisioterapia y el grupo control que solo recibía tratamiento y ejercicios de fisioterapia. Los pacientes que recibieron tratamiento completo se redujo un 66% el dolor y el 45% mantuvo el alivio del dolor en la evaluación de los tres meses, en comparación con la disminución del dolor en el grupo placebo disminuye de forma significativa, por lo que la radiofrecuencia monopolar resistiva-capacitiva en comparación al grupo placebo es eficaz para el tratamiento del dolor en pacientes con artritis de rodilla.



Teslin et al. 2013 (12) señala que al haber un leve aumento de la temperatura de la piel este efecto de la radiofrecuencia podría favorecer sus efectos terapéuticos; sin embargo, Kumaran et al. 2018 (13) no tiene en cuenta este aspecto, aunque los dos estudiaron las mismas variables (dolor y rango de movimiento) y haya una pequeña diferencia entre las muestra poblacional. Kumaran et al. 2018 (13) especifica que la población estudiada está pendiente de acceder a rehabilitación. Ambos concluyen que la radiofrecuencia disminuye el dolor en pacientes adultos con artrosis de rodilla y el periodo de duración de ambos estudios es de 4 semanas. Para Teslin et al 2013 (12) la radiofrecuencia continua disminuye el dolor de rodilla y el alivio dura más de 3 meses, en cambio, Kumaran et al. 2018 (13) considera que la radiofrecuencia capacitiva-resistiva reduce el alivio del dolor un 66% pero su última valoración es hasta los 3 meses. Por lo que según estos estudios, un alivio del dolor a largo plazo, más de 3 meses, la modalidad más eficaz es usar radiofrecuencia continua.

#### **Trastornos temporomandibulares:**

El ensayo de Jo et al. 2021 (14) busca la efectividad de la radiofrecuencia pulsada en el alivio del dolor de los trastornos temporomandibular a largo plazo, comparando la radiofrecuencia pulsada y la radiofrecuencia pulsada placebo. El tratamiento duró 12 semanas con una sesión a la semana de 10 minutos con una frecuencia de 1 MHz y 1,5 W mediante dos electros. Se realizaron cinco evaluaciones en diferentes tiempos del tratamiento, en la evaluación final el grupo de radiofrecuencia pulsada muestra una significativa distinción del dolor. Pero concluye que esta terapia, aunque el efecto de aliviar el dolor es duradera después del tratamiento, no la considera una terapia única, si no que la considera una terapia de apoyo.

#### **Síndrome del túnel carpiano:**

Boyaci et al. 2014 (15) comparan el tratamiento de diatermia de onda corta pulsada y continúa en el síndrome del túnel carpiano leve o moderado, además de utilizar otro grupo de diatermia de onda corta placebo, utilizando una férula.

El tratamiento tuvo una duración de 15 sesiones, 5 días a la semana. La mayor parte de la muestra estudiada fueron mujeres, se podría tener en cuenta este dato pero la muestra total del estudio es muy pequeña en cada grupo estudiado, por lo que limitaba el estudio y sugirieron realizar estudios con una mayor muestra de pacientes. La forma continua y pulsada mostraron un alivio del dolor junto con la férula, pero los resultados de la aplicación de onda corta continua son más significativos para reducir los síntomas del síndrome del túnel carpiano por lo que se muestra un alivio del dolor, no se especifica si es a largo o corto plazo.

En cambio, Incebiyik et al. 2015 (16) solo estudiaron los efectos de la diatermia de onda corta como tratamiento para el síndrome del túnel carpiano, también estudiaron los casos leves y moderados. El tratamiento se inicia aplicando un “*hot pack*” durante 15 minutos y continúa con aplicación del tratamiento durante 15 minutos en ambos grupos. Se estudiaron los efectos durante 3 semanas. La eficacia de la aplicación de este tratamiento está asociado a los efectos fisiológicos generados en los tejidos: elevando el umbral del dolor, aumentando el flujo sanguíneo, la actividad celular, entre otros. Por lo que estos cambios fisiológicos al generar un aumento de temperatura en los tejidos favorece la disminución del dolor en estos pacientes. En el grupo experimental hubo una mejora de dolor a corto plazo en estos pacientes, por lo que recomendaron su uso para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano en casos leves y moderados, pero añadieron que se deberían hacer estudios con una mayor muestra comparando el tratamiento conservador, otras modalidades de tratamiento y combinar ambas.

Ambos estudios concluyeron que existía una limitación del estudio por el tamaño de la muestra pero solo Incebiyik et al. 2015 (16) propone nuevas vías de investigación y resalta los motivos fisiológicos por los que se desarrolla una disminución del dolor. Como los dos ensayos estudian el alivio del dolor en el síndrome del túnel carpiano leve y moderado utilizando onda corta continua, se puede decir que la onda corta continua con “*hot pack*” o férula disminuye el dolor a corto plazo.

### **Dolor de hombro:**

El ensayo clínico de Avendaño-Coy et al. 2022 (17) estudia específicamente el dolor subacromial, investigando la efectividad de la radiofrecuencia monopolar capacitiva-resistiva: térmica, subtérmica y placebo; para el alivio del dolor con ejercicio físico. Se aplicó a una frecuencia de 448 kHz de 15 minutos de tratamiento, 10 minutos resistiva y 5 de capacitiva. La mejoría clínica, y por tanto el alivio del dolor, solo duro en el tiempo utilizado la térmica, hasta los 3 meses después, pero añaden que esta mejora del dolor en este grupo podría derivar de la mejora de la movilidad de muestra del grupo, es decir, hubo un mayor número de participantes en este grupo que mejoró su movilidad y puede estar relacionado con el alivio del dolor. Concluye que existe un alivio del dolor con la radiofrecuencia térmica a corto plazo pero no la percepción de él.

Por otra parte, Taverner et al. 2014 (18) compararon el tratamiento del dolor de hombro con radiofrecuencia pulsada transcutánea con un grupo placebo, se muestra que tanto a las 4 semanas como a las 12 semanas hay una reducción estadísticamente significativa en el dolor nocturno pero no del dolor de hombro en reposo, pero no considera que sea un tratamiento para este tipo de patologías, es decir, podría ser efectivo para algunas personas con dolor de hombro.

### **Dolor crónico:**

Ye et al. 2016 (19) en un ensayo clínico que estudia los cambios fisiológicos que produce el uso de la radiofrecuencia en el dolor cervical y lumbar crónico, evaluando la eficacia de la radiofrecuencia antes y después de su uso, mediante el análisis de la frecuencia cardíaca y la fotopleletismografía (estudia las alteraciones del volumen de la sangre en una zona determinada del cuerpo para medir, en este caso, la frecuencia cardíaca). Los cambios en estos parámetros estudiados explican los mecanismos de acción de la radiofrecuencia para el alivio del dolor cervical o lumbar crónico.

Mediante la revisión sistemática de Farì et al. 2022 (20) se evalúa la eficacia de la radiofrecuencia para el dolor musculoesquelético crónico en columna cervical

y lumbar. En esta revisión se compara la radiofrecuencia con otras terapias, pero en el caso de la radiofrecuencia como técnica para aliviar el dolor se concluye que es una terapia eficaz en el dolor crónico en los casos en los que otras técnicas no sean eficaces. Por lo que ambos artículos consideran que la radiofrecuencia alivia para el dolor crónico, aunque Farí et al. 2022 (20) la considera una terapia útil si otras terapias no funcionan.

### **Comparación de la radiofrecuencia con la electroestimulación nerviosa transcutánea para el tratamiento del dolor musculoesquelético.**

#### **Dolor musculoesquelético crónico:**

En la revisión sistemática de Farí et al. 2022 (20) nombrado en el apartado anterior, también se estudia la radiofrecuencia comparada con la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) para el alivio del dolor musculoesquelético crónico, utilizando modelos continuos con efectos aleatorizados. Para Farí et al. 2022 (20), la radiofrecuencia es una terapia con potencial para el alivio del dolor musculoesquelético crónico pero no como primera opción de tratamiento o tratamiento único.

#### **Dolor crónico de hombro:**

El ensayo clínico de Lin et al. 2019 (21) compara la seguridad y eficacia de la radiofrecuencia pulsada transcutánea con la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en tendinitis crónica de hombro que haya sido confirmada por una ecografía. Los dos grupos de pacientes tuvieron el mismo tiempo, 15 minutos, y número de sesiones. No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a la tolerabilidad del dolor. Se observó una disminución del dolor mayor con la radiofrecuencia. Ambas técnicas son eficaces y seguras para el tratamiento de tendinitis crónica de hombro, pero la terapia de radiofrecuencia es superior al TENS.

## **Rodilla:**

En este apartado el artículo con mayor población estudiada es el ensayo de Atamaz et al.2012 (22), en el cual se compara la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea con la diatermia de onda corta en artritis de rodilla, entre otras técnicas. Aparte de comparar estas dos técnicas, a los pacientes se les dio un programa de ejercicios para realizar en casa. No se observó diferencia significativa entre los grupos pero sí una mejora en ambos. Se controló la ingesta de paracetamol en los diferentes grupos de estudio y los grupos en los que se aplicó terapia placebo la ingesta de paracetamol era menor.

En cambio, el estudio de Albayrak et al.2017 (23) se evaluó la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea del ejercicio y la radiofrecuencia pulsada para el dolor de rodilla después de una artroplastia total de rodilla. Pero este estudio obtuvo unos resultados que les ha llevado a decidir que para reducir el grado de dolor en pacientes donde el dolor postquirúrgico es persistente lo más óptimo es combinar la terapia de radiofrecuencia, TENS y ejercicio.

Cuando se compara la radiofrecuencia con el TENS, la radiofrecuencia es superior para el tratamiento del dolor en el caso de dolor de hombro crónico (21). En cambio, para tratar dolor musculoesquelético crónico, el TENS parece ser más eficaz (20). Pero para tratar dolor en la región de la rodilla la combinación de ambos unido al ejercicio terapéutico es la opción más óptima (23).

## **Ventajas o desventajas de la combinación de la radiofrecuencia con otras terapias de fisioterapia para el tratamiento del dolor musculoesquelético.**

### **Trastornos temporomandibulares:**

El ensayo Jo et al. 2021 (14), nombrado anteriormente, a parte de estudiar la radiofrecuencia pulsada, también estudia la combinación de esta terapia con el calor, ultrasonido, el láser de bajo nivel y TENS. La terapia de radiofrecuencia combinada con estas técnicas para el tratamiento del dolor en trastornos

temporomandibulares indica que la intensidad del dolor no disminuye tanto como el grupo con terapia de radiofrecuencia sola, pero sigue habiendo una mejora para tratar el dolor en la combinación de estas técnicas.

### **Dolor musculoesquelético crónico:**

Fari et al. 2022 (20) es una revisión sistemática, que aparece anteriormente, pero en este apartado, se va hablar del estudio de la terapia de radiofrecuencia combinada con placebo, inyección anestésica, inyección de corticoides, proloterapia, tratamiento conservador, fisioterapia y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en el dolor musculoesquelético crónico. Se llegó a la conclusión que no hay diferencias significativas entre estas terapias y que se requieren más estudios para evidenciar la disminución del dolor.

### **Fascitis plantar:**

La revisión sistemática de Li et al.2018 (24) compara la radiofrecuencia, la terapia de choque extracorpóreo, la terapia con láser de bajo nivel y la neuroestimulación interactiva no invasiva para el tratamiento de la fascitis plantar. En esta revisión, cuando se aplica la terapia de radiofrecuencia y ondas de choque extracorpóreo de alta intensidad se obtiene una disminución de dolor a los 2 a 4 meses. Sin embargo, cuando se combina la radiofrecuencia con la terapia de choque intracorpóreo los efectos son mayores a los 6 a 12 meses. Pero solo las ondas de choque extracorpóreas radiales produjeron una disminución significativa del dolor de 0 a las 6 semanas de tratamiento. Recomiendan la terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales como la técnica para tratar la fascitis plantar, aunque las otras técnicas se consideran alternativas para el tratamiento del dolor en la fascitis plantar, debido a que las conchas de choques extracorpóreas radiales general una disminución del dolor más rápido a corto plazo.

### **Dolor lumbar:**

En el ensayo de Ku et al.2018 (25) evalúa la eficacia de la terapia de radiofrecuencia pulsada con ventosas comparada con terapia solo con ventosas en pacientes con dolor lumbar. Ambos grupos mostraron una disminución del dolor lumbar, pero la terapia de radiofrecuencia pulsada combinada con terapia de ventosas no es superior a la terapia con ventosas, es decir, ambos tratamientos disminuyen el dolor pero no hay resultados significativos para determinar cuál de las dos tiene mayor eficacia para el tratamiento del dolor.

### **Cadera:**

El estudio de Mariconda et al.2020 (26) tuvo como objetivo estudiar la reducción del dolor en pacientes con artritis de cadera con radiofrecuencia continua combinada con ejercicio terapéutico. Se realizaron dos evaluaciones, un mes después de aplicar la terapia y otra a los seis meses. La evaluación con mayores beneficios fue la realizada el primer mes, por lo que esta terapia combinada es más eficaz a corto plazo. Se concluyó que este tipo de combinación es una buena opción para el alivio del dolor en estos casos.

### **Síndrome del túnel carpiano:**

El ensayo de Incebiyik et al.2015 (16) estudia la diatermia de onda corta con una "hot pack" y ejercicios de desplazamiento de nervios y tendones para el síndrome del túnel carpiano en comparación con el grupo placebo. En este caso los parámetros analizados mejoraron significativamente con la combinación de estas técnicas.

### **Rodilla:**

En el ensayo de Kumaran et al. 2018 (13), como se ha nombrado anteriormente, se estudia la radiofrecuencia monopolar resistiva capacitiva para tratar el dolor en pacientes con artritis de la rodilla. Todos los participantes

realizan ejercicios en casa y el tratamiento de fisioterapia. Y como se ha mencionado en el apartado anterior, la radiofrecuencia monopolar resistiva-capacitiva en comparación al grupo placebo es más eficaz para el tratamiento del dolor en pacientes con artritis de rodilla, pero teniendo en cuenta que la radiofrecuencia en este estudio ha sido combinado con ejercicio y terapia estándar, por lo que la terapia de radiofrecuencia combinada con ejercicios mejorar la función y el dolor de la rodilla en los pacientes a corto plazo.

El ensayo clínico de Albornoz-Cabello et al.2020 (27) estudia la eficacia de la diatermia dieléctrica monopolar por emisión de radiofrecuencia para el dolor del síndrome patelofemoral, en este caso en aplicaciones dinámicas. Para ello se utilizaron dos grupos, el grupo experimental combinó ejercicios domiciliarios con la terapia de radioterapia y el grupo control también recibió ejercicios domiciliarios. El grupo experimental redujo el dolor significativamente y se concluye que esta combinación podría ser una terapia complementaria o principal para este tipo de síndrome.

El ensayo de De Paula Gomes et al.2020 (28) tuvo como objetivo analizar los efectos de la terapia de corriente interferencial, diatermia de onda corta y fotobiomodulación en un programa de ejercicios en pacientes con artrosis de rodilla. En este caso se observó que la comparación de las diferentes terapias y ejercicios no tiene mayor eficacia que la terapia solo de ejercicios de forma aislada.

En cambio, Han et al.2021 (29) compararon la radiofrecuencia pulsada combinada con el estiramiento pasivo frente al estiramiento pasivo solo para estudiar la disminución del dolor a largo plazo en dolor de rodilla. En la primera evaluación no hubo diferencias, pero la eficacia en el alivio del dolor es mayor con el estiramiento combinado con radiofrecuencia, además de mantenerse durante más tiempo. También indica que posiblemente la mejoría del dolor puede deberse al aumento de la fuerza muscular.

Por otro lado, el ensayo de Terzi et al.2017 (30) combina los ejercicios de fortalecimiento en tres grupos, uno de ellos solo con ejercicios de fortalecimiento, los otros dos se combinan con diferentes técnicas de electroterapia. Los grupos que combinan ejercicio con electroterapia tienen



puntuaciones estadísticas más altas. Por lo que a diferencia de De Paula Gomez et al.2020 (28), este ensayo si muestra que la electroterapia combinada con ejercicios produce mayores beneficios en cuanto el alivio del dolor que solo realizar ejercicios.

La radiofrecuencia es una terapia efectiva para el tratamiento de artrosis de rodilla, dolor de hombro, síndrome del túnel carpiano, dolor musculoesquelético crónico de columna cervical y lumbar crónico [12,13,15,16,17,18,19,20]. Sin embargo, para los trastornos temporomandibulares se considera una terapia de apoyo a otros tratamientos [14].

Cuando se compara la radiofrecuencia con el TENS, la radiofrecuencia es superior para el tratamiento del dolor en el caso de dolor de hombro crónico [21]. En cambio, para tratar dolor musculoesquelético crónico, el TENS parece ser una mejor opción que la radiofrecuencia [20].

La combinación de la radiofrecuencia con otras terapias de fisioterapia para el dolor musculoesquelético indica que la radiofrecuencia sola es más ventajosa para el dolor de los trastornos temporomandibulares que la radiofrecuencia combinada con otros tratamientos, pero sigue siendo una terapia de apoyo para otros tratamientos [14].

Sin embargo, la combinación de la radiofrecuencia con el ejercicio terapéutico para la cadera, rodilla y síndrome del túnel carpiano muestra que parece ser el tratamiento más óptimo y completo para aliviar el dolor en estas regiones corporales [13,16,26,27,28,29,30].

La mayoría de estos artículos señalan la limitación de los estudios por un tamaño insuficiente de la muestra, la falta de ensayos clínicos de la aplicación de la radiofrecuencia de forma más específica y su comparación con la terapia considerada "*Gold Standard*".

En el futuro se debería ampliar el estudio incorporando ensayos clínicos que comparen el TENS con la radiofrecuencia, con mayor población, debido a que

se encontraron pocas evidencias científicas para el tratamiento del dolor musculoesquelético ya sea de ensayos clínicos como de revisiones de la literatura publicados.

## CONCLUSIONES

- La radiofrecuencia continua disminuye el dolor a largo plazo, más de 3 meses, en artrosis de rodilla.
- La radiofrecuencia es una terapia de apoyo para tratar el dolor en trastornos temporomandibulares.
- La radiofrecuencia comparada con el TENS en dolores crónicos no es la primera opción de tratamiento a seguir pero tiene mayor eficacia que el TENS en estos casos.
- La radiofrecuencia combinada con el ejercicio físico en dolor de cadera, rodilla y síndrome del túnel carpiano es la mejor opción de tratamiento.
- Falta de evidencia actualizada sobre la aplicación de la radiofrecuencia en comparación con el TENS en el tratamiento del alivio del dolor musculoesquelético.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Vidal Fuentes J. Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. 2020; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20986/resed.2020.3839/2020>
2. Puebla Díaz F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. Oncol (Barc) [Internet]. 2005;28(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s0378-48352005000300006>
3. Morales Osorio MA. Del Modelo Biomédico al Modelo Biopsicosocial: El desafío pendiente para la fisioterapia en el dolor musculoesquelético crónico. Rev Fac Cienc Salud UDES [Internet]. 2016;3(2):97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20320/rfcsudes.v3i2.200>

4. Pérez A. 17 de octubre: Día Mundial contral el Dolor. Sociedad Española de Neurología [Internet]. 14 de octubre de 2021; Disponible en: <https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link353.pdf>
5. Attal N, Bouhassira D. Advances in the treatment of neuropathic pain. *Curr Opin Neurol* [Internet]. 2021;34(5):631–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/WCO.0000000000000980>
6. Barcia-Mejía C, González-González Y, Da Cuña-Carrera I, Alonso-Calvete A. Estimulación nerviosa transcutánea en el manejo del dolor crónico: Una revisión sistemática. *Arch - Inst Nac Neurol Neurocir* [Internet]. 2020;25(2):67–79. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31157/archneurosciencesmex.v25i2.239>
7. Long DM. Electrical stimulation for the control of pain. *Arch Surg*. 1977;112(7):884- 8.
8. Ronzio, O. A. (2009). Radiofrecuencia hoy. *Identidad Estética*, 6(3), 12-16
9. Andrés J. de, Roca G., Perucho A., Nieto C., López D., Pérez Cajaraville J.. Situación actual de la radiofrecuencia en España. *Rev. Soc. Esp. Dolor* [Internet]. 2011 Dic [citado 2023 Ene 09] ; 18( 6 ): 351-360. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462011000600006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462011000600006&lng=es).
10. Urbano Cabello J. Revisión narrativa sobre el uso y aplicaciones de la radiofrecuencia para el tratamiento del dolor musculoesquelético. *Rev Esp Podol* [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2021.1601/2021>
11. Evaluación de la radiofrecuencia en el dolor crónico musculoesquelético de espalda. Jesús Ruiz-Aragón, Sergio Márquez-Peláez, Ana María Carlos-Gil, Antonio Romero-Tabares y Carmen Beltrán. Jesús Ruiz-Aragón, Sergio Márquez-Peláez.
12. Teslim OA, Adebawale AC, Ojoawo AO, Sunday OA, Bosede A. Comparative effects of pulsed and continuous short wave diathermy on pain and selected physiological parameters among subjects with chronic knee osteoarthritis. *Technol Health Care* [Internet]. 2013;21(5):433–40.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/THC-130744>

13. Kumaran B, Watson T. Treatment using 448kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial. *Physiotherapy* [Internet]. 2019;105(1):98–107. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2018.07.004>
14. Jo JH, Jang Y, Chung G, Chung JW, Park JW. Long-term efficacy and patient satisfaction of pulsed radiofrequency therapy in temporomandibular disorders: A randomized controlled trial: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2021;100(52):e28441. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000028441>
15. Boyacı A. Comparison of the short-term effectiveness of short-wave diathermy treatment in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial. *Arch Rheumatol* [Internet]. 2014;29(4):298–303. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5606/archrheumatol.2014.4246>
16. Incebiyik S, Boyaci A, Tutoglu A. Short-term effectiveness of short-wave diathermy treatment on pain, clinical symptoms, and hand function in patients with mild or moderate idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2015;28(2):221–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/BMR-140507>
17. Avendaño-Coy J, Aceituno-Gómez J, García-Durán S, Arroyo-Fernández R, Blázquez-Gamallo R, García-Madero VM, et al. Capacitive resistive monopolar radiofrequency at 448 kHz plus exercising versus exercising alone for subacromial pain: A sham-controlled randomized clinical trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2022;36(11):1450–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/02692155221107736>
18. Taverner M, Loughnan T. Transcutaneous pulsed radiofrequency treatment for patients with shoulder pain booked for surgery: a double-blind, randomized controlled trial. *Pain Pract* [Internet]. 2014;14(2):101–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/papr.12059>
19. Ye J-J, Chuang C-C, Tai Y-T, Lee K-T, Hung K-S. Use of heart rate variability and photoplethysmograph-derived parameters as assessment

- signals of radiofrequency therapy efficacy for chronic pain. *Pain Pract* [Internet]. 2017;17(7):879–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/papr.12536>
20. Farì G, de Sire A, Fallea C, Albano M, Grossi G, Bettoni E, et al. Efficacy of radiofrequency as therapy and diagnostic support in the management of musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Diagnostics (Basel)* [Internet]. 2022;12(3):600. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics12030600>
21. Lin M-L, Chiu H-W, Shih Z-M, Lee P-Y, Li P-Z, Guo C-H, et al. Two transcutaneous stimulation techniques in shoulder pain: Transcutaneous pulsed radiofrequency (TPRF) versus transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): A comparative pilot study. *Pain Res Manag* [Internet]. 2019;2019:2823401. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/2823401>
22. Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioglu OY, Iyiyapici A, Kuran B, et al. Comparison of the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential currents, and shortwave diathermy in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, controlled, multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2012;93(5):748–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.11.037>
23. Albayrak I, Apiliogullari S, Dal CN, Levendoglu F, Ozerbil OM. Efficacy of pulsed radiofrequency therapy to dorsal root ganglion adding to TENS and exercise for persistent pain after total knee arthroplasty. *J Knee Surg* [Internet]. 2017;30(2):134–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0036-1583268>
24. Li X, Zhang L, Gu S, Sun J, Qin Z, Yue J, et al. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2018;97(43):e12819. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000012819>

25. Ku B, Jun M, Lee J-H, Jeon Y-J, Kim Y-M, Kang J, et al. Short-term efficacy of pulsed radiofrequency thermal stimulation on acupoints for chronic low back pain: A preliminary study of a randomized, single-blinded, placebo-controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med* [Internet]. 2018;2018:4510909. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/4510909>
26. Mariconda C, Megna M, Fari G, Bianchi FP, Puntillo F, Correggia C, et al. Therapeutic exercise and radiofrequency in the rehabilitation project for hip osteoarthritis pain. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2020;56(4):451–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06152-3>
27. Albornoz-Cabello M, Ibáñez-Vera AJ, Aguilar-Ferrándiz ME, Espejo-Antúnez L. Monopolar dielectric diathermy by emission of radiofrequency in Patellofemoral pain. A single-blind-randomized clinical trial. *Electromagn Biol Med* [Internet]. 2020;39(4):282–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/15368378.2020.1793169>
28. de Paula Gomes CAF, Politti F, de Souza Bacelar Pereira C, da Silva ACB, Dibai-Filho AV, de Oliveira AR, et al. Exercise program combined with electrophysical modalities in subjects with knee osteoarthritis: a randomised, placebo-controlled clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2020;21(1):258. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-020-03293-3>
29. Han Q, Ma Y, Jia P, Wang X, Wang B, Zheng Y. A randomized controlled pilot study comparing the efficacy of pulsed radiofrequency combined with exercise versus exercise alone in pain relief and functional improvement for chronic knee osteoarthritis. *Pain Pract* [Internet]. 2021;21(2):160–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/papr.12942>
30. Terzi R, Altin F. Evaluation of Short-Wave Diathermy and Ultrasound Treatments as Combined Physical Treatments for Knee Osteoarthritis. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tup ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2017;20(3)

## ANEXOS

### Anexo 1

Tabla 2. Tabla resumen de la búsqueda bibliográfica

<b>Base de datos</b>	<b>Total Resultados Filtrados</b>	<b>Seleccionados</b>	<b>Búsqueda secundaria</b>	<b>Repetidos</b>	<b>Resultados Seleccionados</b>
<b>Pubmed</b>	140	38	1	3	10
<b>Ebscohost-Cinhal</b>	28	8	0	0	4
<b>Cochrane</b>	71	9	0	1	0
<b>DePedro</b>	25	12	0	2	5
<b>Scielo</b>	82	0	0	0	0
<b>Total</b>	346	67	1	6	<b>19</b>

## Anexo 2

Tabla 3. Características de los artículos seleccionados

Autor/Año	Tipo de diseño	Objetivo	Población	Metodología	Resultados	Conclusiones
Albayrak et al./ 2017 (23)	Estudio retrospectivo	Evaluar la eficacia de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), el ejercicio y el tratamiento con radiofrecuencia pulsada (PRF) sobre la gravedad del dolor en pacientes con dolor persistente postquirúrgico después de artroplastia total de rodilla.	Se completó el estudio con 39 pacientes	Se dividieron en dos grupos: - grupo 1 (n 14 17) recibió tratamiento con TENS y ejercicio. - grupo 2 (n 14 22) recibió aplicación de TENS, ejercicio y PRF en la raíz dorsal ganglio (GRD). Los siguientes parámetros relacionados con el procedimiento se recopilaron del formulario de registro especial: escala analógica visual (VAS), cuestionario Douleur Neuropathique 4 (DN4), ROM de flexión de rodilla, índice de artritis de las universidades Western Ontario y McMaster (WOMAC) y puntajes de la escala de satisfacción del paciente .	El seguimiento medio fue de $253,8 \pm 109$ días. Cuando se compararon los dos grupos, en el grupo 2 se encontró una diferencia significativa de al menos un 50 % de mejora en la EVA (actividad) y una reducción significativa en las puntuaciones de DN4 después del último examen de control.. Se encontraron puntuaciones más altas para la escala de satisfacción del paciente en el grupo 1 en comparación con el grupo 2 después del último examen de control.	Utilizar PRF con TENS y terapia de ejercicio es útil para reducir el grado de dolor y el componente neuropático del dolor prequirúrgico persistente en pacientes.



<p><b>Albornoz-Cabello et al./2020 (27)</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado simple ciego</p>	<p>Determinar la eficacia de la diatermia dieléctrica monopolar por emisión de radiofrecuencia (MDR) en aplicaciones dinámicas destinadas a tratar el dolor y mejorar la función en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral (SDPF).</p>	<p>Ochenta y cuatro participantes con SDPF.</p>	<p>Se dividieron uniformemente en un grupo experimental (GE) y un grupo de control (GC). Todos los sujetos recibieron 10 min de ejercicios domiciliarios diarios a lo largo de 3 semanas, y además, los sujetos del GE recibieron 10 sesiones basadas en la aplicación dinámica de diatermia dieléctrica monopolar por emisión de radiofrecuencia. Las variables medidas incluyeron la Escala Analógica Visual (VAS), el cuestionario DN4, la Escala de Funcionalidad de las Extremidades Inferiores (LEFS), la escala de Kujala, el Rango de Movimiento (ROM) en la flexión y extensión de la rodilla y la ingesta de medicamentos.</p>	<p>El GE mostró una reducción estadísticamente significativa del dolor (EVA = 4,8 [5,5-4,1] [p &lt; 0,001]; DN4 = 3,8 [4,4-3,2] [p &lt; 0,001])</p>	<p>No se encontraron cambios estadísticamente significativos en la ingesta de medicamentos. Según estos datos, la aplicación dinámica de radiofrecuencia parece eficaz para reducir el dolor y aumentar la funcionalidad y la flexión en pacientes con SDPF. La diatermia por emisión de radiofrecuencia podría recomendarse como terapia complementaria o principal en el tratamiento del SDPF.</p>
---	---	---	---	--	---	--

<p><b>Atamaz et al./ 2012 (22)</b></p>	<p>Ensayo multicéntrico, doble ciego, aleatorizado y controlado.</p>	<p>Comparación de la eficacia de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), las corrientes interferenciales (IFC) y la diatermia de onda corta (SWD) en la artritis de rodilla.</p>	<p>203 pacientes con artrosis de rodilla (OA)</p>	<p>Se aleatoriza a los pacientes en los siguientes 6 grupos de tratamiento: TENS simulado, TENS, IFC simulado, IFC, SWD simulado y SWD. Todas las intervenciones se aplicaron 5 veces por semana durante 3 semanas. Además, se dieron ejercicios y un programa educativo. Los ejercicios se llevaron a cabo como parte de un programa de entrenamiento en el hogar después de 3 semanas de ejercicio grupal supervisado. Índice de artritis de las universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC), el perfil de salud de Nottingham y la ingesta de paracetamol (en gramos).</p>	<p>Encontraron una disminución significativa en todos los parámetros de evaluación (<math>P &lt; 0,05</math>), sin una diferencia significativa entre los grupos, excepto la puntuación de rigidez WOMAC y el rango de movimiento. Sin embargo, la ingesta de paracetamol fue significativamente menor en cada grupo de tratamiento en comparación con los grupos de tratamiento simulado a los 3 meses (<math>P &lt; 0,05</math>). Además, los pacientes del grupo de IFC usaron una cantidad menor de paracetamol a los 6 meses (<math>P &lt; 0,05</math>) en comparación con el grupo simulado de IFC.</p>	<p>Aunque todos los grupos mostraron mejoras significativas, podemos sugerir que el uso de agentes de fisioterapia en la artritis de rodilla proporcionó beneficios adicionales para mejorar el dolor porque la ingesta de paracetamol fue significativamente mayor en los pacientes que fueron tratados con 3 intervenciones simuladas además del ejercicio y educación.</p>
--	--	--	---	---	---	---

<p><b>Avendaño -Coy et al./ 2022 (17)</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado, controlado, paralelo, doble ciego.</p>	<p>Investigar la efectividad de la radiofrecuencia monopolar capacitiva-resistiva térmica y subtérmica a 448 kHz más ejercicio en comparación con la radiofrecuencia simulada más ejercicio sobre el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida en pacientes con dolor subacromial.</p>	<p>Ochenta y un participantes con dolor subacromial divididos en tres grupos de intervención.</p>	<p>Tres intervenciones con radiofrecuencia capacitiva-resistiva (térmica, subtérmica y simulada) en 9 sesiones (3 por semana) más un protocolo de ejercicio idéntico para todos los grupos en 15 sesiones (5 por semana). Medidas de resultado: la escala analógica visual y el umbral de dolor a la presión para el dolor, el índice de discapacidad y dolor de hombro y las discapacidades rápidas del brazo, el hombro y la mano para la funcionalidad y la calidad de vida a través de las cinco dimensiones europeas de calidad de vida se evaluaron al inicio, inmediatamente después del tratamiento, 1 mes y 3 meses después de la intervención.</p>	<p>No se encontraron diferencias entre los grupos en la escala analógica visual del dolor (<math>F = 1,0</math>; <math>P = 0,37</math>), el índice de discapacidad y dolor en el hombro (<math>F = 1,0</math>; <math>P = 0,36</math>), la calidad de vida europea: cinco dimensiones (<math>F = 0,76</math>; <math>P=0,47</math>) y dolor por presión (<math>F=0,14</math>; <math>P=0,86</math>), con un poder estadístico <math>&lt; 0,30</math> para todas las comparaciones. Se encontraron diferencias entre grupos en las Discapacidades Rápidas de Brazo, Hombro y Mano (<math>F=3,4</math>; <math>P&lt;0,038</math>), con una mejora de <math>-14,1</math> puntos (intervalo de confianza al 95% (IC 95%) <math>-28,1</math> a <math>-0,1</math>) en el grupo térmico versus simulado al mes de seguimiento. La dimensión de movilidad de European Quality of Life-Five Dimensions mejoró en una mayor proporción de participantes en el grupo térmico (22,2 % térmico, 7,4 % subtérmico y 0,0 % simulado; <math>P = 0,02</math>)</p>	<p>Agregar radiofrecuencia térmica al ejercicio puede mejorar aún más la funcionalidad y la movilidad en personas con dolor subacromial a corto plazo, pero no la percepción del dolor. Se justifican estudios futuros con tamaños de muestra más grandes para aumentar el poder estadístico.</p>
---	--	---	---	--	--	---

<p><b>Boyaci et al./ 2014 (15)</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorio doble ciego.</p>	<p>Comparar los efectos del tratamiento de diatermia de onda corta (SWD) pulsada y continua en el síndrome del túnel carpiano.</p>	<p>30 pacientes diagnosticados con síndrome del túnel carpiano leve o moderado.</p>	<p>Los pacientes fueron aleatorizados en tres grupos y se les administró una férula y uno de los siguientes tratamientos:  grupo 1: diatermia de onda corta continua, grupo 2: diatermia de onda corta pulsada y grupo 3: diatermia de onda corta de placebo. El tratamiento se aplicó cinco días a la semana durante 15 sesiones. Los pacientes fueron evaluados mediante la prueba de Tinell, las maniobras de Phalen y Phalen inversa, la prueba de compresión carpiana, el cuestionario del túnel carpiano de Boston y una escala analógica visual. Se evaluaron hallazgos electrofisiológicos, pruebas clínicas y escalas al inicio y al final de la terapia.</p>	<p>Se observó una diferencia significativa en la positividad de la maniobra de Phalen en el grupo SWD pulsado (<math>p &lt; 0,05</math>). La escala analógica visual, la escala de estado funcional BCTQ, la escala de gravedad de síntomas BCTQ, las latencias motoras y sensoriales del nervio mediano y los valores de velocidad de conducción del nervio sensorial mejoraron en los grupos SWD continuo y pulsado (<math>p &lt; 0,05</math>). El grupo placebo también mostró una mejora en la escala de estado funcional BCTQ y la latencia distal motora del nervio mediano (<math>p &lt; 0,05</math>). La escala de gravedad de los síntomas BCTQ mejoró más en el grupo SWD continuo que en los otros grupos (<math>p &lt; 0,01</math>), y se observaron mejoras en los parámetros de velocidad de conducción nerviosa y latencia distal sensorial del nervio mediano en ambos grupos SWD que en el grupo de control (<math>p &lt; 0,01</math>).</p>	<p>Las terapias SWD continuas y pulsadas apoyadas con férulas fueron efectivas para mejorar el dolor, la función de la mano y los hallazgos electrofisiológicos. Además, la SWD continua pareció ser más eficaz para reducir la gravedad de los síntomas que la SWD pulsada y el placebo.</p>
--	---	--	---	--	--	---

<p><b>De Paula Gomes et al./ 2020 (27)</b></p>	<p>Ensayo prospectivo, aleatorizado, controlado.</p>	<p>El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos clínicos de la inclusión de la terapia de corriente interferencial (TIC), la terapia de diatermia de onda corta (SDT) y la fotobiomodulación (PHOTO) en un programa de ejercicios en pacientes con artrosis de rodilla.</p>	<p>Se reclutaron a 100 voluntarios</p>	<p>Los participantes se distribuyeron en cinco grupos: ejercicio, ejercicio + placebo, ejercicio + TIC, ejercicio + SDT y ejercicio + FOTO. Las medidas de resultado incluyeron las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC), la escala numérica del dolor (NRPS), el umbral del dolor a la presión (PPT), la fatiga autopercebida y la prueba de sentarse y levantarse (STST), que se evaluaron antes y después de 24 sesiones de tratamiento con una frecuencia de tres sesiones por semana.</p>	<p>En todos los grupos hubo una mejora significativa (<math>p &lt; 0,05</math>) en todas las variables a lo largo del tiempo, excepto en el umbral del dolor a la presión. Observamos diferencias significativas (<math>p &lt; 0,05</math>) entre los grupos para la función WOMAC (ejercicio vs ejercicio + placebo, diferencia de medias [DM] = 5,55, intervalo de confianza [IC] del 95% = 3,63 a 7,46; ejercicio vs ejercicio + ICT, MD = 3,40, IC del 95% = 1,46 a 5,33; ejercicio frente a ejercicio + SDT, MD = 4,75, IC del 95% = 1,85 a 7,64; ejercicio frente a ejercicio + PHOTO, MD = 5,45, IC del 95% = 3,12 a 7,77) y dolor WOMAC, con mejores puntajes alcanzados por el grupo de ejercicio.</p>	<p>Añadir ICT, SDT o PHOTO a un programa de ejercicios para personas con artrosis de rodilla no es superior al ejercicio realizado de forma aislada en términos de beneficio clínico.</p>
--	--	--	--	---	---	---

<p><b>Fari et al./ 2022 (20)</b></p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis.</p>	<p>Evaluar la eficacia de la radiofrecuencia en el tratamiento del dolor musculoesquelético.</p>	<p>Pacientes con dolor musculoesquelético o crónico</p>	<p>Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, Medline, Cochrane y PEDro para identificar ensayos controlados aleatorios (ECA) que presentan lo siguiente: pacientes con dolor musculoesquelético crónico como participantes; radiofrecuencia como intervención; placebo, inyección anestésica, inyección de corticosteroides, proloterapia, tratamiento conservador, fisioterapia y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea como comparaciones; y el dolor y el funcionamiento como resultados. Se utilizaron modelos continuos de efectos aleatorios con diferencia de medias estandarizadas (SMD) para comparar los resultados clínicos.</p>	<p>En general, 26 ECA fueron elegibles e incluidos en la revisión sistemática. Todos ellos analizaron la eficacia de la radiofrecuencia en cuatro regiones diferentes: columna cervical y lumbar, rodilla, articulación sacroilíaca (SI), hombro. Las medidas de resultado fueron dolor, discapacidad y calidad de vida. Se encontró un efecto medio y grande a favor del grupo de tratamiento con RF (SMD &lt; 0) para el hombro según la Escala Analógica Visual y para la articulación sacroilíaca según el Índice de Discapacidad de Oswestry. Se encontró un pequeño efecto a favor del grupo de tratamiento de RF (SMD &gt; 0) para la columna vertebral según la Encuesta de formulario breve de 36 ítems. Se encontró una DME no significativa para los otros resultados.</p>	<p>Se encontró una diferencia de medias estandarizada no significativa para los otros resultados. La radiofrecuencia representa una terapia prometedora para el tratamiento del dolor musculoesquelético o crónico, especialmente cuando otros enfoques son ineficaces o no practicables. Se justifican más estudios para profundizar mejor la efectividad de la radiofrecuencia para el dolor y la función articular para cada región anatómica de aplicación común.</p>
--------------------------------------	--	--	---	---	---	---

<p>Han et al./ 2021 (29)</p>	<p>Estudio controlado aleatorio.</p>	<p>Comparar la eficacia a largo plazo entre la radiofrecuencia pulsada (PRF) combinada con el estiramiento pasivo (PRF-PS) y el ejercicio estiramiento pasivo (PS) solo para reducir el dolor y mejorar la fuerza del músculo cuádriceps y la función de la rodilla.</p>	<p>62 participantes asignados aleatoriamente a los grupos.</p>	<p>Una asignación aleatoria al grupo de ejercicios PRF-PS o al grupo de ejercicios PS. El nivel de dolor, la fuerza muscular y la función de la rodilla se evaluaron desde el inicio hasta el 1.º, 3.º y 6.º mes después del tratamiento mediante escala visual analógica, esfuerzo máximo (PT) y WOMAC, respectivamente.</p>	<p>No hubo diferencias significativas al inicio del estudio entre los dos grupos. En comparación con el ejercicio, los participantes lograron una eficacia superior del ejercicio PRF-PS en el alivio del dolor, la mejora de la fuerza muscular y la función de la rodilla. Además, la mejora de la eficacia en todas las variables podría mantenerse durante más tiempo en el grupo de ejercicio PRF-PS. La reducción de la intensidad del dolor EVA fue superior para PRF-PS frente a PS con estimación general (diferencia de medias ajustada: -1,85 cm; IC del 95 %: -2,25, -1,45 cm; P = 0,000). El aumento en la puntuación de PT fue superior para PRF-PS versus PS con estimación general (diferencia media ajustada para PT 60°/s y PT 180°/s, respectivamente: 15,53 N. m; IC del 95 %: 7,07, 23,98 N. m, P=0,000, 12,62 N.m, IC 95%: 0,96, 24,28 N.m, P=0,000). La reducción en la puntuación WOMAC fue superior para PRF-PS frente a PS con estimación global (diferencia de medias ajustada: -16,43; IC del 95 %: -22,22, -10,64; P=0,000).</p>	<p>El alivio del dolor y la mejora de la función de la rodilla podrían estar asociados con la restauración de la fuerza muscular después del ejercicio PRF-PS a través de la superación de la inhibición del músculo.</p>
------------------------------	--------------------------------------	--	--	---	---	---

<p><b>Incebiyik et al./ 2015 (16)</b></p>	<p>Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, controlado, doble ciego.</p>	<p>Determinamos los efectos del tratamiento de diatermia de onda corta (SWD) en el síndrome del túnel carpiano (STC) idiopático leve y moderado.</p>	<p>El estudio involucró 58 muñecas en 31 pacientes diagnosticados clínicamente y electrofisiológicamente con STC leve y moderado.</p>	<p>Fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos. El grupo 1 recibió una compresa caliente, SWD y ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones y el grupo 2 recibió una compresa caliente, placebo SWD y ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones. El tratamiento se aplicó cinco veces por semana para un total de 15 sesiones. Los pacientes fueron evaluados mediante la prueba de Tinel, la prueba de Phalen, la prueba de compresión carpiana, la prueba de Phalen inversa, la prueba de compresión del túnel carpiano, el Cuestionario del túnel carpiano de Boston (BCTQ), la Escala de gravedad de los síntomas (SSS), la Escala de estado funcional (FSS) y una escala analógica visual. (EVA). Se evaluaron pruebas clínicas y escalas al inicio y al final de la terapia.</p>	<p>En el grupo SWD, en el test de Tinel, test de Phalen, test de Phalen inverso, test de compresión carpiana, EVA, BCTQ-FSS y BCTQ-SSS, se detectaron mejoras estadísticamente significativas (<math>p &lt; 0,001</math>). En el grupo de placebo, aunque se observaron mejoras en todos los parámetros, los resultados no fueron estadísticamente significativos (<math>p &gt; 0,05</math>) desde el inicio. Todos los parámetros mejoraron significativamente en el grupo SWD frente a los controles (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>	<p>SWD proporcionó mejoras a corto plazo en el dolor, los síntomas clínicos y la función de la mano en pacientes con STC leve y moderado.</p>
---	---	--	---	--	--	---



<p>Jo et al./ 2021 (14)</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio prospectivo</p>	<p>Evaluar la eficacia del tratamiento a largo plazo y la satisfacción del paciente con la terapia de radiofrecuencia pulsada (PRF) en trastornos temporomandibulares (TMD).</p>	<p>86 pacientes mujeres con trastornos temporomandibulares.</p>	<p>Fueron asignadas aleatoriamente a terapia de radiofrecuencia pulsada o placebo en combinación con otros tratamientos convencionales (calor, ultrasonido, láser de bajo nivel y TENS) una vez a la semana durante 12 semanas. Se realizó un análisis final 12 semanas después de la finalización del tratamiento. Los parámetros clínicos y la satisfacción del paciente se analizaron al inicio, a las 4, 8 y 12 semanas de intervención ya las 24 semanas desde el inicio.</p>	<p>La intensidad del dolor, la apertura cómoda y máxima de la boca y el dolor a la palpación de la cápsula y los músculos masticatorios mejoraron significativamente después del tratamiento en ambos grupos. Cabe destacar que el grupo de radiofrecuencia pulsada mostró una intensidad de dolor significativamente menor en la evaluación final realizada 3 meses después de la finalización del tratamiento. Significativamente más pacientes informaron una mejoría subjetiva del dolor y satisfacción con el tratamiento después de la intervención al inicio del estudio en el grupo PRF. La mayoría de los pacientes no reportaron ninguna molestia después del tratamiento en ninguno de los grupos. Sin embargo, significativamente más pacientes en el grupo PRF informaron una sensación de ardor con la intervención.</p>	<p>La terapia de radiofrecuencia pulsada regular a largo plazo fue efectiva para reducir significativamente el dolor de trastornos temporomandibulares, y el efecto fue duradero después de completar el tratamiento. La terapia de radiofrecuencia pulsada se debe considerar como una modalidad de fisioterapia de apoyo para estos trastornos.</p>
---------------------------------	--	--	---	--	--	---

<p><b>Ku et al./ 2018 (25)</b></p>	<p>Ensayo aleatorizado, simple ciego, controlado con placebo.</p>	<p>Evaluar la eficacia en el alivio del dolor de la estimulación térmica inducida por una estimulación térmica de radiofrecuencia pulsada (PRF) aplicada a los puntos de acupuntura (AP) en pacientes con dolor lumbar (LBP).</p>	<p>Cincuenta y seis pacientes con dolor lumbar cuya puntuación mínima de intensidad del dolor en una escala analógica visual (VAS, 0-100 mm) era superior a 30 mm fueron asignados aleatoriamente a los grupos.</p>	<p>Los grupos de tratamiento y controlados con placebo recibieron estimulación térmica PRF más terapia con ventosas y solo terapia con ventosas, respectivamente. Se programó que cada paciente recibiera un total de tres sesiones de tratamiento durante una semana con una ventana de hasta 4 días. El resultado primario fue la diferencia media entre el grupo de tratamiento y el grupo controlado con placebo de los cambios en la EVA desde el inicio hasta el final del período de seguimiento.</p>	<p>Las puntuaciones de EVA informadas por los pacientes desde el inicio hasta el final del seguimiento (promedio: 9,8 días) se redujeron significativamente en 8,036 puntos (IC del 95% bilateral, -11,841 a -4,231) y 13,393 puntos (IC del 95% bilateral, -1,841 a -4,231) IC: 17,198 a -9,588) en los grupos de tratamiento y control con placebo, respectivamente. Sin embargo, el cambio en las puntuaciones de la EVA entre el grupo de tratamiento y el grupo controlado con placebo no fue significativamente diferente (2,015 mm, IC del 95% bilateral: -5,288 a 9,317).</p>	<p>Los resultados del ensayo indicaron que el tratamiento con estimulación térmica PRF con terapia de ventosas o terapia con ventosas sola alivió eficazmente el dolor lumbar. La eficacia de la estimulación térmica PRF combinada con la terapia con ventosas no fue superior a la de la terapia con ventosas sola.</p>
------------------------------------	---	---	---	--	---	---

<p><b>Kumaran et al./ 2018 (13)</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorio</p>	<p>Este estudio investigó si el tratamiento basado en radiofrecuencia monopolar resistiva capacitiva (CRMRF) mejora el dolor y la función entre los pacientes con artritis de la rodilla.</p>	<p>Se inscribieron 45 pacientes con diagnóstico de artrosis de la lista de espera para fisioterapia en un hospital local.</p>	<p>Los participantes en los grupos activo y simulado recibieron ocho sesiones de CRMRF y CRMRF simulado respectivamente durante cuatro semanas, junto con la atención estándar. El grupo de control recibió solo atención estándar. Evaluación El dolor y la función se midieron en cuatro puntos temporales: semana cero (línea de base), semana cuatro (posterior a la intervención), semana ocho y semana 16 (dos seguimientos) utilizando la escala analógica visual (VAS), Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Índice de artritis, prueba timed up and go (TUG) y rango de movimiento de la rodilla (ROM).</p>	<p>Para el dolor (VAS), hubo cambios clínicamente significativos en el grupo activo después del tratamiento en comparación con el simulado (diferencia media: 0,79 (IC del 95 %: 0,29 a 1,3), tamaño del efecto: 1,3) y control (diferencia media: 0,82 ( IC del 95 %: 0,32 a 1,3), tamaño del efecto: 1,5) y al mes de seguimiento en comparación con el control (Diferencia de medias: 0,68 (IC del 95 %: 0,10 a 1,3), tamaño del efecto: 1,1). Para la función (WOMAC), hubo un cambio clínicamente significativo en el grupo activo después del tratamiento en comparación con el control (diferencia de medias: 1,3 (IC del 95 %: 0,02 a 2,6), tamaño del efecto: 0,94), pero no en comparación con el tratamiento simulado.</p>	<p>No se observaron diferencias significativas para TUG o ROM de rodilla. No se observaron diferencias a los tres meses de seguimiento para ningún resultado. El tratamiento CRMRF puede mejorar el dolor y la función en pacientes con artrosis de rodilla a corto plazo.</p>
---	------------------------------------	---	---	---	---	--

<p>Li et al./ 2018 (24)</p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis</p>	<p>Comparar exhaustivamente la efectividad de varias terapias para la fascitis plantar.</p>		<p>Se realizaron búsquedas exhaustivas de estudios en Embase, MEDLINE a través de PubMed, el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL) y la Base de Datos de Evidencia de Fisioterapia (PEDro) hasta el 4 de diciembre de 2017. Ensayos controlados aleatorios que utilizaron terapia de ondas de choque extracorpóreas, ultrasonido, Se incluyeron el tratamiento de radiofrecuencia pulsada guiada por ultrasonido (UG-PRF), la terapia de choque neumático intracorpóreo (IPST), la terapia con láser de bajo nivel (LLLT) y la neuroestimulación interactiva no invasiva (NIN) para el tratamiento de la fascitis plantar. El resultado primario es el cambio en el alivio del dolor. El riesgo de sesgo se evaluó mediante la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo. La evaluación de la calidad se realizó mediante el sistema GRADE.</p>	<p>Se incluyeron diecinueve ensayos con 1676 pacientes con fascitis plantar fascitis plantar. En el metanálisis por pares, la terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales (RSW), LLLT e IPST mostraron una reducción conjunta significativa en la escala analógica visual (VAS) en comparación con el placebo en las semanas 0 a 6 [diferencia de medias (DM) = 6,60, intervalo de confianza (IC) del 95 %: (6,04, 7,16); DM = 2,34, IC del 95%: (1,60, 3,08); MD = 2,24, IC 95%: (1,44, 3,04), respectivamente]. En comparación con placebo, UG-PRF [DM = 2,31, IC del 95 %: (1,26, 3,36)] y onda de choque extracorpórea enfocada de alta intensidad (H-FSW) [DM = 0,82, IC del 95 %: (0,20, 1,45)] mostraron efectos superiores de alivio del dolor a los 2 a 4 meses; UG-PRF [DM = 1,11, IC del 95 %: (0,07, 2,15)] e IPST [DM = 4,92, IC del 95 %: (4,11, 5,73)] mostraron efectos superiores a los 6 a 12 meses. En el metanálisis en red, solo RSW indujo una reducción significativa del dolor en comparación con el placebo de 0 a 6 semanas [DM = 3,67, IC del 95 %: (0,31, 6,9)]. No se encontraron diferencias significativas para los períodos de 2 a 4 meses y de 6 a 12 meses debido a los amplios IC del 95%.</p>	<p>Recomendamos tratar la fascitis plantar con RSW. Las terapias de ultrasonido y ondas de choque extracorpóreas enfocadas (FSW) de uso común pueden considerarse como candidatos de tratamiento alternativos. IPST, NIN y LLLT pueden ser potencialmente mejores alternativas, aunque su superioridad debe confirmarse con evidencia integral adicional.</p>
-----------------------------	---	---	--	--	--	---

<b>Lin et al./ 2019 (21)</b>	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y doble ciego.	Comparar la seguridad y eficacia de 2 técnicas de estimulación transcutánea, la radiofrecuencia pulsada transcutánea (TPRF) frente a la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), en la tendinitis crónica de hombro.	50 pacientes con tendinitis crónica de hombro confirmada por ecografía.	Los pacientes fueron asignados al azar en dos grupos para el tratamiento de estimulación eléctrica con seguimientos de 3 meses: Grupo 1 (n <sup>a</sup> 25), TENS y Grupo 2 (n <sup>a</sup> 25), TPRF. Ambos grupos se sometieron a cualquiera de los tratamientos durante 15 minutos cada dos días, tres veces en total. Nuestros objetivos principales fueron encontrar cualquier nivel de comodidad del tratamiento, evento adverso y cambios en las puntuaciones de hombro (CMS) de Constant-Murley. Los objetivos secundarios fueron encontrar los cambios en las puntuaciones de dolor, disfrute de la vida y actividad general (PEG).	Para los objetivos principales, no se observaron eventos adversos a lo largo de este estudio. No se encontraron diferencias entre los grupos para la tolerabilidad del tratamiento (3,20 + 0,87 frente a 2,16 + 0,75). Se notaron puntajes PEG más bajos estadísticamente significativos con el grupo TPRF después del curso (12.73 + 5.79 vs. 24.53 + 10.21, p = 0.013). Su significación estadística duró 3 meses, aunque la brecha de diferencia disminuyó después de 1 mes. Las puntuaciones de CMS fueron significativamente más altas en el grupo TPRF (70,84 + 6,74 frente a 59,56 + 9,49, p = 0,007) justo después del ciclo de tratamiento, pero la importancia no duró	En el tratamiento de la tendinitis crónica del hombro mediante dos técnicas de estimulación transcutánea, tanto la TPRF como la TENS son seguras y eficaces. TPRF es superior a TENS.
<b>Mariconda et al./ 2020 (26)</b>	Estudio de serie de casos	El objetivo de nuestro estudio fue describir la reducción del dolor y las mejoras en la función articular cuando la radiofrecuencia continua (CRF) se combina con el ejercicio terapéutico en la rehabilitación de pacientes con artritis severa de cadera.	Veinticinco pacientes con artritis severa de cadera.	Evaluación clínico-funcional inicial utilizando la puntuación de la cadera de Harris (hhs), la escala de calificación numérica (Nrs) y el índice de artritis de las universidades Western ontario y McMaster (WoMac); un bloqueo anestésico prelesión; CRF; un protocolo de cinesiterapia de tres semanas (3 sesiones por semana); dos evaluaciones más usando las mismas escalas un mes (T1) y seis meses (t2) después de crf.	Se registraron mejoras en los seguimientos T1 y T2, después de CRF (P = 0,000) para el dolor y la función articular. Sin embargo, los resultados en T2 fueron peores que los de T1 (P=0,000).	La CRF combinada con el ejercicio terapéutico en la rehabilitación de la artrosis severa de cadera es una opción atractiva para el alivio significativo del dolor, ya que permite a los pacientes realizar la cinesiterapia con mayor facilidad.

<p><b>Taverner et al./2014 (18)</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorio simulado</p>	<p>Evaluar el tratamiento de radiofrecuencia pulsada transcutánea (TCPRT) para el alivio del dolor de hombro.</p>	<p>51 participantes</p>	<p>Se dividieron en dos grupos, un grupo se aplicó TCPRT y otro con TCPRT placebo 12 semanas y se evaluaron y compararon los resultados a las 4 y 12 semanas.</p>	<p>Los 25 sujetos que recibieron tratamiento activo mostraron reducciones estadísticamente significativas de 24/100 del dolor nocturno y 20/100 del dolor con actividad a las 4 semanas y 18/100 y 19/100, respectivamente, a las 12 semanas desde el inicio. Se observaron puntajes de dolor y función del Inventario Breve del Dolor estadísticamente más bajos (4 y 12 semanas), mejoría en la autoeficacia del dolor (4 semanas), puntajes de Oxford Shoulder (12 semanas) y rotación interna (12 semanas). Tanto el dolor en reposo como el de elevación del hombro no mejoraron con el tratamiento activo.</p>	<p>Tanto el dolor en reposo como el de elevación del hombro no mejoraron con el tratamiento activo. No se observaron complicaciones. Este estudio de un tratamiento ambulatorio simple y de bajo riesgo confirma los hallazgos de nuestro estudio anterior de TCPRT para el dolor de rodilla y dolor de hombro de que el tratamiento de radiofrecuencia pulsada transcutánea puede ayudar a algunas personas con dolor de hombros.</p>
---	---	---	-------------------------	---	--	--

<p><b>Terzi et al./ 2017 (30)</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorio simulado</p>	<p>Se estudian los tratamientos con ultrasonido y diatermia de onda corta para el dolor y las evaluaciones del estado funcional de combinaciones de tratamientos físicos para pacientes con artrosis primaria de rodilla.</p>	<p>110 pacientes con artrosis primaria de rodilla</p>	<p>Se estudiaron 110 pacientes con artrosis primaria de rodilla bilateral. Se registraron todos los datos sociodemográficos del paciente, el rango de movimiento articular, los grados radiológicos, los valores de la escala analógica visual (VAS) y las necesidades de paracetamol. Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en tres grupos. Para el Grupo 1, se administraron compresas calientes de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), ultrasonido y ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps. Para el Grupo 2, se administraron compresas calientes, TENS, diatermia de onda corta y ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps. Para el Grupo 3, sólo se dieron ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps. Se tomaron evaluaciones al inicio, inmediatamente después y cuatro semanas después del tratamiento.</p>	<p>En todos los grupos de tratamiento, se observó un progreso estadístico en el rango de movimiento, el índice de Lequesne, las pruebas de tiempo de levantarse y andar, los tiempos de prueba repetitivos de sentarse y levantarse y los valores de VAS después del tratamiento. En los Grupos 1 y 2, los cambios en los valores de EVA y las reducciones en los requerimientos de paracetamol en comparación con el grupo control fueron estadísticamente bajos (<math>p &lt; 0,05</math>). En el Grupo 1 y el Grupo 2, las puntuaciones de satisfacción del paciente con el tratamiento, en comparación con el Grupo 3, fueron estadísticamente altas. No hubo diferencia entre los grupos 1 y 2 en las medias de dolor y parámetros funcionales.</p>	<p>Nuestro estudio encontró que el tratamiento físico combinado con ejercicios para el tratamiento de la artritis de rodilla bilateral primaria de grado medio produce una mejoría mayor que el tratamiento solo con ejercicios. Los tratamientos físicos combinados de ultrasonido y diatermia de onda corta no mostraron diferencias en el dolor y otros parámetros de evaluación funcional.</p>
---------------------------------------	---	---	---	--	--	--

<p><b>Teslim et al./ 2013 (12)</b></p>	<p>Estudio clínico comparativo</p>	<p>Comparar los efectos de la diatermia de onda corta pulsada y continua sobre el dolor, el rango de movimiento, la frecuencia del pulso y la temperatura de la piel en sujetos con artritis crónica de rodilla.</p>	<p>24 participantes con artrosis de rodilla</p>	<p>Fueron seleccionados aleatoriamente en grupos de onda corta continua (CSWD) y pulsada (PSWD). Los parámetros previos y posteriores al tratamiento se registraron al inicio y al final de la 4ª semana. Se utilizaron ANOVA, prueba t pareada independiente y chi-cuadrado para analizar los datos</p>	<p>El dolor experimentado por los participantes en el grupo CSWD fue significativamente menor que el de los grupos PSWD (<math>P &lt; 0,03</math>) después de 4 semanas. Además, tanto el rango de movimiento activo como pasivo de la rodilla aumentó significativamente en el grupo CSWD en comparación con el grupo PSWD (<math>p &lt; 0,01</math> y <math>0,002</math>). Entre los grupos, no hubo diferencias significativas en la frecuencia del pulso inicial al inicio de los tratamientos y al final de las 4 semanas. Hubo un aumento en la temperatura de la piel dentro de un rango de <math>0,61</math> a <math>0,63</math> °C y de <math>0,31</math> a <math>0,35</math> °C de los participantes dentro del grupo CSWD y PSWD respectivamente. La temperatura de la piel de los participantes que tenían SWD continuo fue significativamente mayor después de 4 semanas (<math>F = 8,38</math>, <math>p &lt; 0,001</math>), pero la diferencia fue insignificante dentro del grupo de pulso. Sin embargo, no hubo diferencia significativa en las temperaturas corporales de los 2 grupos.</p>	<p>Este estudio concluyó que la CSWD fue más eficaz que la PSWD para aliviar el dolor y aumentar el rango de movimiento de la flexión de la rodilla en sujetos con artrosis crónica de rodilla. Además, una leve elevación de la temperatura de la piel podría provocar efectos fisiológicos que podrían ejercer efectos terapéuticos.</p>
--	------------------------------------	--	---	--	--	--



<p><b>Ye et al./ 2016 (19)</b></p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>Observar la tendencia cambiante de los parámetros fisiológicos después de la RFT para el dolor cervical o lumbar crónico</p>	<p>66 pacientes con dolor lumbar o cervical crónico</p>	<p>Registró sus parámetros fisiológicos antes y después de la RFT mediante el uso de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) y la fotopleletismografía (PPG) para explorar la viabilidad de la evaluación de la eficacia de la RFT.</p>	<p>Las puntuaciones de la escala analógica visual de los pacientes disminuyeron significativamente después de la RFT y los parámetros HRV que representaban la actividad parasimpática cambiaron significativamente (FC disminuyó y el intervalo R-R y la potencia de baja y alta frecuencia aumentaron significativamente). Mientras tanto, los parámetros de PPG que representaban la actividad simpática también aumentaron (la amplitud de PPG y el estado del sistema nervioso autónomo disminuyeron significativamente).</p>	<p>Este estudio mostró una eficacia significativa de RFT en pacientes con dolor cervical o lumbar crónico. Los cambios de los parámetros HRV y PPG pueden explicar parte de los mecanismos de RFT.</p>
------------------------------------	-----------------------	---	---	---	--	--



