

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

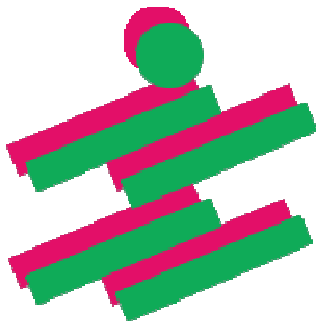
TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Efectividad de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática.

Effectiveness of low and medium frequency electrical stimulation therapy as a treatment for primary or secondary constipation: A systematic review.

Efectividade da electroterapia de baixa e media frecuencia en persoas con estrinximento primario ou secundario: Unha revisión sistemática.



Alumna: Dña. Lucía Pandelo Louro

DNI: 48111286R

Tutor: Dña. Alicia Martínez Rodríguez

Convocatoria: Junio 2019

Facultad de Fisioterapia

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Resumen	4
1. Abstract.....	5
1. Resumen.....	6
2. Introducción	7
2.1. Tipo de trabajo.....	7
2.2. Motivación personal.....	7
3. Contextualización	8
3.1. Antecedentes	8
3.1.1 Concepto de estreñimiento.....	8
3.1.2 Tipos de estreñimiento y etiología	9
3.1.3 Epidemiología del estreñimiento.....	10
3.1.4 Escalas de valoración y diagnóstico.....	11
3.1.5 Abordaje terapéutico	13
3.1.6 Electroterapia de baja y media frecuencia.....	14
3.2. Justificación.....	16
4. Objetivos	17
4.1 Pregunta de investigación	17
4.2 Objetivos	18
4.2.1 General	18
4.2.2 Específicos.....	18
5. Metodología	18
5.1 Fecha y bases de datos.....	18
5.2 Criterios de selección	19
5.3 Estrategia de búsqueda.....	20
5.3.1 Conceptos clave.....	20
5.3.2. Ecuaciones de búsqueda	20
5.4 Gestión de la bibliografía localizada	21

5.5 Selección de artículos.....	21
5.6 Variables de estudio	22
5.7 calidad metodológica.....	23
6. Resultados	23
6.1 Evaluación de la calidad metodológica.....	27
6.2. Población, tipo de estreñimiento y tipo de terapia.....	28
6.3. Modalidades y parámetros de electroterapia y efectos adversos.....	27
6.4. Medidas de resultado	32
7. Discusión.....	36
7.1. Población y tipo de estreñimiento	36
7.2 Integración de la terapia con otras técnicas.....	37
7.4 Modalidades y parámetros de electroterapia y efectos adversos.....	38
7.4. Medidas de resultado	42
7.5 Limitaciones de trabajo.....	45
8. Conclusiones	46
9. Bibliografía	48
10. Anexos.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Criterios diagnósticos ROMA IV.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2: Revisiones bibliográficas.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 3: Ecuaciones de búsqueda.</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 4: Variables de estudio analizadas.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 5: Variables de resultado y sus instrumentos de medida</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 6: Análisis de resultados.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 7: Evaluación de la calidad metodológica.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 8: Parámetros de electroterapia y efectos adversos.</i>	<i>30</i>

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

EET	Estimulación eléctrica transcutánea
BF	Biofeedback (Biorretroalimentación)
EMG	Electromiografía
CV	Calidad de vida
IF	Interferenciales
AMF	Frecuencia de modulación de la amplitud
ECA	Ensayo controlado aleatorizado
ECnA	Ensayo controlado no aleatorizado
ETL	Estreñimiento de tránsito lento
EF	Estreñimiento funcional
MMC	Mielomeningocele
EA	Estimulación auricular
GE	Grupo experimental
GC	Grupo control
DGS	Dismotilidad gastrointestinal del tracto superior
ESP	Ejercicios de suelo pélvico
ERD	Ejercicios de respiraciones diafragmáticas

1. RESUMEN

Objetivo

Evaluar la efectividad de la estimulación eléctrica transcutánea (EET) con corrientes de baja y media frecuencia para mejorar el estreñimiento primario y secundario en la población general, tanto en adultos como en niños.

Material y método

Se realiza una búsqueda bibliográfica durante Marzo de 2019 en las bases de datos PEDro, Pubmed, Biblioteca Cochrane, Scopus, Cinahl y DARE. Se incluyen estudios experimentales prospectivos controlados con al menos un grupo control, aleatorizado o no, publicados en los últimos 10 años en inglés, español o portugués que aborden la eficacia de la electroterapia transcutánea de baja y media frecuencia en, al menos, uno de los siguientes aspectos: la mejora de la función recto-colónica, severidad del estreñimiento, dolor, calidad de vida y/o aspecto psicológico.

Resultados

Se incluyeron 11 ensayos clínicos: 10 aleatorizados y 1 no aleatorizado y sólo 5 son de alta calidad metodológica. La mayoría emplean corrientes interferenciales (IF) como única terapia y muestran resultados positivos en términos de aumento de la frecuencia de las deposiciones y mejora de la consistencia de las heces, así como en mayor calidad de vida, reducción del dolor y de la severidad del estreñimiento. Las microcorrientes han sido abordadas en un estudio y apuntan hacia una reducción de los niveles de ansiedad, depresión y estrés en individuos con estreñimiento funcional. Los efectos adversos encontrados son mínimos o inexistentes.

Conclusiones

Existe evidencia de que la EET consigue efectos beneficiosos y es segura. La modalidad más empleada son las IF que muestran una mejora tanto en términos funcionales, como de calidad de vida y sintomatología. Los beneficios más duraderos podrían necesitar de combinar la aplicación de corriente con otras acciones terapéuticas.

Palabras clave

Estreñimiento, motilidad intestinal, electroterapia, fisioterapia.

1. ABSTRACT

Objective

The aim of this study is to evaluate the effectiveness of transcutaneous electrical stimulation (TES) with low and medium frequency currents when employed to improve primary and secondary constipation in the general population, both in adults and children.

Methods

A bibliographic search was conducted in March 2019 in PEDro, Pubmed, Cochrane Library, Scopus, Cinhal and DARE databases. The inclusion criteria were: prospective controlled experimental studies with at least one control group, randomized or not, published in the last 10 years in English, Spanish or Portuguese that addressed the efficacy of low and medium frequency transcutaneous electrotherapy in at least one of the following aspects: improvement of recto-colonic function, severity of constipation, pain, quality of life and/or the psychological aspect.

Outcomes

Eleven clinical trials were included: 10 randomized controlled trials and 1 non randomized controlled trial and only 5 of them were of high methodological quality. Most of them used Interferential (IF) currents as the only therapy and showed positive results in terms of increase of defecation frequency, improvement of stool consistency, higher quality of life, decrease in pain rates and in severity of constipation. Microcurrents have been addressed in one study and aim towards a reduction of anxiety, depression and stress levels in people with functional constipation. Adverse effects found are minimal or nonexistent.

Conclusions

There is evidence that TES achieves beneficial effects and is safe. The most used modality are the IF currents that show an improvement in terms of function, quality of life and symptomatology. The most long lasting benefits may need to combine the application of current with other therapeutic actions.

Keywords

Constipation, intestinal motility, electrotherapy, Physiotherapy.

1. RESUMO

Obxectivo

Evaluar a efectividade da estimulación eléctrica transcutánea (EET) con correntes de baixa e media frecuencia para mellorar o estrinximento primario ou secundario na poboación xeral, tanto en adultos coma en nenos.

Material e método

Realízase unha búsqueda bibliográfica durante Marzo de 2019 nas bases de datos PEDro, Pubmed, Biblioteca Cochrane, Scopus, Cinahl y DARE. Incluíronse estudos experimentais prospectivos controlados con un grupo control coma mínimo, aleatorizado ou non, publicados nos últimos 10 anos en inglés, español ou portugués que aborden a eficacia da electroterapia transcutánea de baixa e media frecuencia en polo menos, un dos seguintes aspectos: a mellora da función recto-colónica, a severidade do estrinximento, a dor, a calidade de vida ou/e o aspecto psicolóxico.

Resultados

Foron incluídos 11 ensaios clínicos: 10 estudos controlados aleatorizados e un estudo controlado non aleatorizado e só 5 son de alta calidade metodolóxica. A maioría empregan correntes Interferenciais (IF) como única terapia e mostran resultados positivos en termos de aumento da frecuencia das deposicións e mellora da consistencia das feces, así como na maior calidade de vida, redución da dor e da severidade do estrinximento. As microcorrentes abordáronse nun estudo e apuntan cara unha redución dos niveis de ansiedade, depresión e estrés en individuos con estrinximento funcional. Os efectos adversos atopados son mínimos ou inexistentes.

Conclusións

Existe evidencia de que a EET consegue efectos beneficiosos e é segura. A modalidade máis empregada foron as IF que amosan una melloría tanto en términos funcionais, como da calidade de vida e sintomatoloxía. Os beneficios máis duradeiros poderían precisar de combinar a aplicación de corrente con outras accións terapéuticas.

Palabras chave

Estrinximento, motilidade intestinal, electroterapia, fisioterapia.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica sistemática sobre la literatura disponible en relación a la eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia aplicada con electrodos de superficie (aplicación transcutánea), para el tratamiento del estreñimiento de tipo primario o secundario en la población general.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

La selección de este tema surge del interés por explorar nuevos campos de aplicación de la fisioterapia en problemas de salud prevalentes. Así fue como comienza la indagación acerca de las recientes aplicaciones de la electroterapia, encontrando este método como una herramienta aparentemente prometedora en el tratamiento del estreñimiento, una condición común que experimenta el público en general y que reduce la calidad de vida de las personas que la padecen. Además, durante las prácticas de voluntariado en la Asociación de Parkinson, CEE María Mariño y durante la estancia clínica en Complejos Gerontológicos como Padre Rubinos, ha sido palpable el impacto que genera en los colectivos con los que se ha trabajado. Por ejemplo, en pacientes neurológicos -ya se trate de niños o adultos- y en la población mayor, un sector poblacional en el que la realización de actividad física se encuentra, en ocasiones, gravemente limitada y en la que aumenta la ingesta de fármacos o la presencia de enfermedades de base, lo que predispone a padecer este trastorno de la motilidad intestinal.

Un aspecto fuerte de la fisioterapia es ofrecer una alternativa terapéutica con menor nivel de efectos adversos que, por ejemplo, la medicación y la acción quirúrgica, por lo que constituye un tema representativo y en el que los fisioterapeutas disponen de la capacidad de contribuir a la calidad de vida de personas, niños, adultos y mayores, con o sin otra patología de base.

3.CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 Concepto de estreñimiento

El estreñimiento es un síntoma que el paciente describe como una sensación de evacuación incompleta, un esfuerzo excesivo o intentos fallidos para defecar, deposiciones duras y/o disminución de la frecuencia de las deposiciones semanales(1). En la mayoría de los casos no tiene una causa orgánica subyacente, siendo considerado un trastorno funcional intestinal. Actualmente se ha establecido por consenso una definición del estreñimiento mediante la escala Roma IV para los trastornos funcionales digestivos, que incluye tanto criterios objetivos como subjetivos(Tabla 1)(2).

Es preciso diferenciar el estreñimiento del Síndrome de intestino irritable con predominio de estreñimiento. La presencia de dolor abdominal más de una vez a la semana, y la relación temporal del dolor con la defecación, es lo que teóricamente diferencia al síndrome de intestino irritable con estreñimiento del estreñimiento funcional(3).

Tabla 1: Criterios diagnósticos ROMA IV

1. Presencia de 2 o más de los siguientes criterios:
<ul style="list-style-type: none">- Esfuerzo excesivo al menos en el 25% de las deposiciones.- Heces duras al menos en el 25% de las deposiciones (tipo 1-2 de Bristol).- Sensación de evacuación incompleta al menos en el 25% de las deposiciones.- Sensación de obstrucción o bloqueo anorrectal al menos en el 25% de las deposiciones.- Maniobras manuales para facilitar la defecación al menos en el 25% de las deposiciones.- Menos de 3 deposiciones espontáneas completas a la semana.
2. La presencia de heces líquidas es rara sin el uso de laxantes.
3. No deben existir criterios suficientes para el diagnóstico de síndrome de intestino irritable.

Deben cumplirse durante los últimos 3 meses y haberse iniciado los síntomas como mínimo seis meses antes del diagnóstico

La escala de heces de Bristol clasifica la consistencia y la forma de las deposiciones. Esta depende del tiempo que pasan las mismas en el colon y por tanto, se correlaciona con el tiempo de tránsito intestinal total medido por escintigrafía/gammagrafía (técnica de imagen que involucra el rastreo de la distribución en el cuerpo del paciente, de dosis muy bajas de elementos radiactivos) de manera que el tipo 1,2, y 3 se relaciona con tiempos de tránsito lento y el tipo 6 y 7 con tiempo de tránsito rápido.(4) Esta escala, desarrollada y validada por Heaton y Lewis, permite al paciente ver un dibujo con la forma de las heces y, además, al lado del mismo se explica minuciosamente la consistencia y la forma poniendo ejemplos fácilmente reconocibles (Anexo1)

3.1.2 Tipos de estreñimiento y etiología

A) Estreñimiento crónico idiopático (estreñimiento simple o primario):

En la mayoría de los pacientes no logra identificarse una causa reconocible que explique los síntomas. Tales casos presentan un estreñimiento idiopático. Desde un punto de vista fisiopatológico el estreñimiento primario puede categorizarse en cuatro subgrupos:

- **Disfunción cólica o estreñimiento por tránsito lento:** en este tipo se identifica una progresión lenta y defectuosa del contenido fecal desde el colon proximal hasta el colon distal y recto.
- **Obstrucción funcional distal:** en esta categoría se incluyen un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por una disfunción anorrectal selectiva que provoca una dificultad para la eyección del bolo fecal. El más importante es la disinergia rectoesfinteriana o disfunción de los músculos del suelo pélvico.
- **Percepción rectal anómala:** este subgrupo de pacientes no experimenta el deseo normal de la defecación ya que no logran percibir el momento en el que las heces llegan al recto. En algunos casos, este fenómeno viene favorecido por el hecho de reprimir de forma voluntaria la defecación.
- **Alteración del tránsito colónico:** causa menos frecuente de estreñimiento.
- **Disminución de la prensa abdominal:** en algunos pacientes la expulsión de las heces se ve dificultada por la imposibilidad de aumentar la presión abdominal, y por ende la intrarrectal, durante la maniobra defecatoria.

B) Estreñimiento secundario: sus causas están condicionadas por la presencia de alteraciones orgánicas o por un trastorno “secundario” de la función motora, cuyo origen puede relacionarse con el consumo de determinados fármacos, enfermedades sistémicas de naturaleza endocrinometabólica, neurógena o neuromuscular. También puede deberse a una dolencia orgánica gastrointestinal, como la enfermedad del tracto digestivo superior, o bien a neuropatías del tubo digestivo, como la enfermedad de Hirschsprung que prácticamente se observa solo en niños (1,5).

3.1.3 Epidemiología del estreñimiento

El estreñimiento es un trastorno digestivo frecuente con una prevalencia que va del 1,9% a 27.2%(6). Este amplio rango de variabilidad refleja, en gran medida, la diversidad de acepciones y definiciones de este trastorno.(5)

La incidencia aumenta con la edad, considerándose una prevalencia media del 16% en adultos y del 33,5% en adultos mayores de 60 años.(6,7)

Los factores de riesgo predefinidos son: género femenino, edad avanzada, origen étnico no caucásico, bajo nivel socioeconómico, disminución de la actividad física subyacente a las enfermedades y los medicamentos.(8)

El estreñimiento reduce la calidad de vida de los pacientes, especialmente aquellos que sufren estreñimiento de tipo funcional. Su carácter crónico y recurrente y el malestar propiciado por los síntomas referidos repercuten de manera clara y evidente sobre el bienestar psicológico (pudiendo llegar a ocasionar ansiedad, depresión o trastornos del sueño) físico y social (absentismo escolar/laboral) de las personas y representa una carga económica para los pacientes y la sociedad.(5,9)

Algunas de las repercusiones más frecuentes son el dolor y la distensión abdominal, presencia de gases, hemorroides e incluso fisuras anales debido al sobre esfuerzo defecatorio repetitivo. Este puede llegar a generar daño perineal, sobre todo en mujeres, que se manifiesta con incontinencia urinaria. En ocasiones, los pacientes tienen la sensación de no haber vaciado el intestino por completo lo que implica la existencia de residuos fecales en la luz rectal (fecaloma) o una ausencia de relajación adecuada de los músculos rectales y pélvicos, tras la expulsión de las heces. La debilidad muscular, y más si hay también un componente neuropático, acaba frecuentemente por comprometer la continencia fecal, de forma que la evolución natural del estreñimiento por defecación obstructiva lleva a largo plazo a la incontinencia ocasionando episodios de manchado (5).

3.1.4 Escalas de valoración y diagnóstico

Exploraciones para evaluar la función y motilidad recto-colónica

- **La manometría anorrectal** es una técnica que permite obtener información tanto de la presión generada por la actividad contráctil del recto, como de la actividad de la región esfinteriana. A su vez, permite realizar una estimación de la sensación rectal y del funcionamiento del reflejo rectoanal.
- **La electromiografía del suelo pélvico (EMG)** registra la actividad del esfínter anal y del músculo puborrectal; tanto en reposo como durante la contracción voluntaria y la defecación, mediante el uso de electrodos.
- **La medición del tiempo de tránsito colónico** se realiza mediante imagen radiográfica tras la ingesta de cápsulas con marcadores sólidos radiopacos (5) o bien a través del estudio gammagráfico que permite la determinación tanto global como regional del tiempo de tránsito intestinal (10).
- **Maniobras de expulsión del balón intrarrectal:** valoran el comportamiento del esfínter anal, la capacidad expulsiva y el volumen intrarrectal (5).
- **Cuestionario de disfunción intestinal neurogénica (NBD, Neurogenic Bowel Dysfunction):** está basado en la puntuación de los síntomas para la evaluación clínica de la disfunción colorrectal y anal en pacientes con Lesión Medular. La puntuación total oscila entre 0 y 47 según la severidad del cuadro siendo 0-6 = muy leve, 7-9=leve, 10-13=moderado, 14 o más= severo.
- **Escala de valoración clínica de la incontinencia fecal de Holschneider:** tiene una puntuación total de 0 a 14 (14= hábito intestinal normal, 10-13= escasa limitación en la vida social, 5-9= marcada limitación en la vida social, 0-4= incontinencia total) (11).
- **La escala clínica de Holschneider modificada** se emplea para valorar la continencia fecal. Consta de 8 preguntas sobre los procedimientos de la vida cotidiana, diarrea, estreñimiento y uso de tratamiento auxiliar. El puntaje final varía de 0 a 16. El rango 0-5 indica mala continencia, 6-10 continencia suficiente, 11-15 buena continencia y 16 indica continencia fecal normal (13).
- **La escala de Bristol:** caracteriza las heces, definiendo su forma y consistencia (Ver Anexo 1). A menudo suele estar incluida en un **diario de hábitos intestinales**, donde se registran datos como el número de defecaciones y su caracterización, episodios de dolor, uso de laxantes y episodios de manchado, entre otros.

Escalas de valoración de la severidad de los síntomas de estreñimiento

- **Escala de valoración del estreñimiento** (CAS, Constipation Assessment scale) para evaluar con precisión la incidencia y la gravedad del estreñimiento. Tiene una puntuación máxima de 16 puntos que se corresponde con estreñimiento severo (14).
- **Escala de estreñimiento de Cleveland:** mide la CV y define los síntomas del paciente sugestivos de estreñimiento. Tiene una puntuación máxima de 30 que indica estreñimiento severo (15).
- **Escala de gravedad del estreñimiento de Wexner:** Contiene 8 variables, que incluyen: la frecuencia de las deposiciones, evacuación dolorosa/incompleta o tiempo por intento, entre otras. La puntuación varía entre 0 y 30 (0= ausencia de síntomas, 30=el estreñimiento más severo)

Evaluación del dolor

Se emplean la escala analógica visual (EVA) y la escala numérica del dolor (EN) que se pueden consultar en el Anexo 2. Ambas tienen una puntuación de 0-10 que se corresponden con ausencia de dolor y el peor dolor imaginable, respectivamente(16).

Valoración del impacto psicológico

- **La Escala de auto-evaluación de la ansiedad de Zung** (SAS, Self Rating Anxiety Scale) mide los niveles de ansiedad y sus puntuaciones oscilan entre 20-80 siendo 20-44 un rango normal, 45-59 niveles de ansiedad leves a moderados, 60-74 niveles severos y 75-80 niveles extremos de ansiedad (17).
- **La Escala de depresión ansiedad estrés** (DASS, Depression Anxiety Stress scale): presenta tres subescalas para cada uno de los trastornos (depresión, ansiedad, estrés), normalmente los valores se sitúan entre 0-34 y una mayor puntuación se corresponde con una severidad mayor.

Escalas de valoración de la calidad de vida

- **Inventario de calidad de vida pediátrica PedsQL:** evalúa varias dimensiones de la calidad de vida (CV) del niño: funcionamiento físico, bienestar emocional,

funcionamiento social, funcionamiento escolar, así como la satisfacción del cuidado de la salud en general, el impacto familiar de la enfermedad y el nivel de información de la familia.(18). Existe una versión para ser reportada por los padres. La escala es sobre 100, de modo que los puntajes más altos indican una mejor CV.(19)

- **Templeton, sistema de puntuación de la calidad de vida:** evaluación cuantitativa de la CV que incluye la asistencia escolar, relaciones sociales y capacidades físicas con una puntuación de 0-3,5. Una alta puntuación indica mejor resultado. (11)
- **Calidad de vida en el estreñimiento (PAC-QOL):** herramienta que evalúa el estreñimiento a través de la valoración diaria e individual de la salud y el funcionamiento mediante 27 preguntas que engloban las preocupaciones, bienestar físico, psicosocial y la satisfacción. Puntuaciones más altas significan efectos negativos más altos en la calidad de vida.(20)

3.1.5 Abordaje terapéutico

Debido a que la fisiopatología subyacente del estreñimiento crónico no se ha identificado claramente, su tratamiento resulta difícil tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes. Tras la eliminación de las causas patológicas y secundarias, el tratamiento se inicia con métodos de tratamiento no farmacológico, como modificaciones en el estilo de vida (mayor ingesta de fibra dietética y agua, así como mayor actividad física), entrenamiento de la defecación y técnicas propias de la fisioterapia. Si el abordaje anterior no obtiene resultados positivos, se pueden usar métodos de tratamiento farmacológico, como laxantes osmóticos, laxantes estimulantes, suavizantes de heces, lubricantes, activadores de canales de cloruro y agentes de serotonina (8). Estos producen efectos secundarios con frecuencia, tales como hinchazón/dolor/calambres abdominales, gases estomacales, náuseas, diarrea, cefalea y disnea. Además, es preciso tener en cuenta que aquellos pacientes con estreñimiento crónico funcional (de tránsito lento y estreñimiento de tránsito no lento) no responden a los laxantes (21).

En casos más severos, se puede usar irrigación colónica retrógrada o anterógrada. El tratamiento quirúrgico invasivo incluye colectomía subtotal y anastomosis ileorectal y se aplica a pacientes con síntomas intractables. Es costoso e irreversible, con resultados impredecibles (22).

Los enfoques propios de fisioterapia para aliviar los síntomas del estreñimiento crónico incluyen el entrenamiento de la defecación, el masaje abdominal, el masaje del tejido conectivo (esta denominación engloba la manipulación del tejido blando para elasticar el tejido conectivo, restablecer la movilidad en las interfaces dermis/hipodermis, dermis/fascia y promover la remodelación del colágeno por lo que incluye la terapia miofascial), Kinesiotaping, el biofeedback (BF), el entrenamiento mediante ejercicios diafragmático-abdominales, de suelo pélvico y la estimulación eléctrica (9).

La terapia de estimulación eléctrica del tracto gastrointestinal se ha utilizado para tratar la disfunción motora gástrica desde 1963 (23). La neuromodulación sacra ha sido una de las modalidades más estudiadas para la incontinencia fecal con resultados menos sorprendentes en el estreñimiento(24). Sin embargo, es un método costoso e invasivo que requiere cirugía bajo anestesia general y presenta efectos adversos como dolor, migración del electrodo e infección (25). Se han explorado otras técnicas neuromoduladoras no invasivas y más económicas como la estimulación del nervio pudendo, la estimulación del nervio tibial posterior, y la estimulación magnética de los nervios sacros (24). Uno de los nuevos modos de terapia para facilitar la motilidad intestinal en pacientes con estreñimiento es la estimulación eléctrica transcutánea (EET) que generalmente se trata de una corriente Interferencial (IF) empleada para la estimulación del sistema nervioso. Considerando la complejidad de la inervación del intestino, los mecanismos específicos de la neuromodulación están aun pobremente definidos (24).

Hasta la fecha, no se han descrito efectos adversos graves del uso de EET. El único efecto secundario informado es la diarrea, que fue el desencadenante para investigar su aplicación en el estreñimiento en primer lugar. Sin embargo, el efecto de una corriente eléctrica en un feto en desarrollo es desconocido, y como tal se recomienda el embarazo o el deseo de concebir como una contraindicación. Tampoco debe utilizarse en presencia de un marcapasos cardíaco o en presencia de implantes metálicos dentro del abdomen o de la columna vertebral (24).

3.1.6 Electroterapia de baja y media frecuencia

Atendiendo a sus efectos fisiológicos y mecanismos de actuación, la corriente eléctrica vendrá principalmente definida por dos bandas de frecuencias: terapéutica de baja y media frecuencia (centrada en el efecto eléctrico) y terapéutica de alta frecuencia (que incluye la acción de campos electromagnéticos (26).

En este trabajo, abordaremos el primer grupo. En el rango de la baja frecuencia (0 a 1.000 Hz) se encuentran las corrientes de Träbert, diadinámicas de Bernard, TENS, NMES, corrientes de alto voltaje pulsada y las microcorrientes. En el rango de la media frecuencia (habitualmente 2.000 hasta 10.000Hz), las corrientes Interferenciales (IF) y las corrientes de Kots o corriente Rusa. (26)

- **Corriente directa**: a veces referida como **corriente galvánica**. Se trata de una corriente directa (continua), unidireccional, de flujo e intensidad constante que presenta una polaridad fija durante toda la aplicación (26)
- **Corriente alterna**: caracterizada por el constante cambio de polaridad. La forma de onda más común es la sinusoidal, en el que la carga en ambas fases del ciclo está equilibrada por lo que no poseen polaridad. Diferenciamos las **corrientes Interferenciales**; con una frecuencia portadora de 2.000 a 10.000 Hz, cuya característica fundamental es que están moduladas en su intensidad y las **corrientes Kots o rusas**; de frecuencia media de 2.500Hz moduladas en ráfagas de paso y no paso de la corriente en términos de milisegundos (26,27).
- **Corriente pulsada**: es el flujo breve unidireccional o bidireccional de partículas cargadas (electrodos o iones) en el cuál, entre pulso y pulso existe una interrupción de corriente. Puede tener dos formas de onda (monofásica o bifásica) (27).
 - **Monofásica**: **corrientes diadinámicas de Bernard, corrientes de Träbert** (corrientes excitantes con impulsos rectangulares) y **corrientes de alto voltaje**, aplicadas terapéuticamente en su modalidad pulsada, con impulsos monofásicos y una amplitud de pico de corriente muy alta, con voltaje comprendido entre 150 y 200 V. Las microcorrientes pueden ser pulsadas monofásicas o directas y sus característica fundamental es que se suministran a una menor intensidad de lo habitual en el rango de los microamperios (26).
 - **Bifásica** como el **TENS**, que presenta impulsos rectangulares bifásicos sin tiempos descanso en su presentación en la misma sesión. La corriente NMES, caracterizada por tiempos de trabajo muscular y tiempos de descanso, puede ser monofásica o bifásica, aunque generalmente es de este segundo tipo. (26,27)

3.2 JUSTIFICACIÓN

Debido a la relevancia del problema, se realizó una búsqueda inicial de revisiones bibliográficas sobre la EET en el estreñimiento primario y secundario en la población general. De este modo, se procedió a consultar la base de datos de revisiones sistemáticas DARE. Además, se revisó la existencia de otras posibles revisiones en cada una de las bases de datos posteriormente consultadas. Se encontraron 3 revisiones, cuyas características, aspectos fuertes y débiles se recogen en la Tabla 2. Ninguna de ellas responde de manera integral a los objetivos planteados en este trabajo dado que en conjunto, no comprenden los tipos de estudios requeridos, ni recogen todos los parámetros de la estimulación eléctrica.

Por ello, se procede no sólo a actualizar la fecha de búsqueda, sino a ampliar la estrategia de búsqueda -de modo que incorpore las opciones de corriente de baja y media frecuencia habitualmente empleadas en fisioterapia- y, por último, a incluir las bases de datos más ampliamente utilizadas en el campo de la fisioterapia. El objeto final es el de recoger una mayor información que contribuya a aclarar las posibilidades de acción de la electroterapia transcutánea de baja y media frecuencia en el estreñimiento primario y secundario en adultos y niños.

Tabla 2: Revisiones bibliográficas

Autores, año y base de datos	Limitaciones	Aspectos positivos
Moore et al. (24) 2018 Scopus	-No es sistematizada. - Medline, Pubmed y Scopus. -Incluye todo tipo de artículos. -Sólo corrientes IF y no se explicitan todos los parámetros -No es exclusiva de estreñimiento.	-Profundiza acerca de los mecanismos de acción de la corriente IF.
Ruey Terng Ng et al(28) 2016 DARE-Revisión Cochrane	-Excluyen el estreñimiento secundario y se limita a población infantil. -No incluyen PEDro y Cinahl y búsqueda hasta Julio de 2015. -Incluyen 11 informes de un mismo hospital en Melbourne. -No especifica intensidad o frecuencia de corriente. -No incorporan fisioterapeutas entre los autores. -Se analiza únicamente la aplicación transcutánea en abdomen.	-Todos los informes incluyen grupo control. -Búsqueda sistemática. -Comparación exhaustiva de resultados y riesgo de sesgos. -Evalúan la seguridad de la EET, no solo su efectividad.

<p>Ming-Liang Lu, Jin He, Shifeier Lu(25) 2015 Pubmed</p>	<ul style="list-style-type: none"> -No es sistematizada, recogen los términos pero no la estrategia de búsqueda. -Solo en niños y estreñimiento de transito lento. -No añaden base de datos PEDro y Cochrane. -No emplean términos para las diferentes corrientes. -Bajo número de artículos totales (n= 180) -Búsqueda realizada en Octubre 2014. -Incluyen estudios sin grupo control aunque habían limitado la búsqueda a ECA. -Solo 2/6 estudios tienen grupo control. -No especifican parámetros de corriente, solo duración de terapia. -No incorporan fisioterapeutas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Comparación exhaustiva de edades, género y resultados pre y post tratamiento de cada artículo. -Analiza la calidad metodológica y limitaciones de los estudios correctamente. -Comprara los métodos de administración del tratamiento (profesional, ámbito)
---	---	--

En las revisiones anteriormente publicadas, existen conclusiones contradictorias: Moore et al. (24) sostiene que existe evidencia especulativa a favor de la terapia con corriente IF como una alternativa viable para reducir los síntomas de estreñimiento e incontinencia fecal. Lu et al. (25) encuentra apoyo moderado para la eficacia de la terapia de estimulación eléctrica en el estreñimiento infantil de tránsito lento. Sin embargo, Rueda Terng Ng et al. (28), no sugiere que la EET proporcione un beneficio para los niños con estreñimiento crónico.

La incertidumbre actual sobre el papel de la estimulación eléctrica de superficie para el tratamiento del estreñimiento, merece una actualización regular para informar sobre la práctica actual. Para ello, consideramos necesario realizar esta revisión, al objeto de proporcionar en última instancia, una herramienta complementaria dentro del tratamiento conservador que ayude a la resolución del problema.

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Mediante la realización de la presente revisión sistemática se pretende responder a la pregunta de investigación ¿Tiene evidencia el uso de electroterapia de baja y media frecuencia transcutánea en el abordaje del estreñimiento primario o secundario en la población general? Este interrogante se plantea atendiendo a la estructura **PICO** (Paciente, Intervención, Comparación y Resultado), descrita por el doctor Mark Ebell.(29)

- **P**atient (*Paciente*): Pacientes con estreñimiento (primario o secundario).
- **I**ntervention (*Intervención*): Electroterapia transcutánea de baja y media frecuencia.
- **C**omparison (*Comparación*): Grupo control sin intervención, con tratamiento farmacológico, con otra técnica de electroterapia o fisioterapia o electroterapia placebo.
- **O**utcome (*Resultados*): Cambios en la función y motilidad rectocolónica, sintomatología relacionada con el estreñimiento, dolor, aspecto psicológico y/o cambios en la calidad de vida del paciente.

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 General

Evaluar la efectividad de la electroterapia transcutánea con corrientes de baja y media frecuencia para mejorar la función recto-colónica, la severidad del estreñimiento, el dolor, la calidad de vida y/o el aspecto psicológico en el estreñimiento primario y secundario en la población general, tanto en adultos como en niños.

4.2.2 Específicos

- Identificar diferencias entre los protocolos de electroterapia según se dirijan a adultos o a población infantil con estreñimiento primario o secundario.
- Describir la modalidad de electroterapia más utilizada en el tratamiento del estreñimiento y si se emplea de forma aislada o combinada con otras terapias.
- Identificar los parámetros empleados y cuáles son sus efectos adversos.
- Identificar los cambios en los parámetros subjetivos y objetivos según los instrumentos de evaluación estudiadas.

5. METODOLOGÍA

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS

Se lleva a cabo una búsqueda bibliográfica durante el mes de Marzo de 2019. Las bases de datos utilizadas son: PEDro, Pubmed, Biblioteca Cochrane, Scopus, Cinahl y DARE.

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se establecen una serie de criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Idioma: artículos publicados en español, inglés o portugués.
- Especie: estudios realizados en seres humanos.
- Tipo de estudio: estudios experimentales prospectivos controlados con al menos un grupo control, aleatorizado o no.
- Fecha de publicación: últimos 10 años (2009-2019)
- Intervención: eficacia de la electroterapia transcutánea de baja y media frecuencia en, al menos, uno de los siguientes 5 aspectos: la mejora de la función recto-colónica, severidad del estreñimiento, dolor, calidad de vida y/o aspecto psicológico.
- Población diana: niños o adultos con estreñimiento (primario o secundario)
- Grupo de comparación: cuando la electroterapia se aplica de forma aislada se requerirá un grupo control que reciba tratamiento placebo, otro tipo de corriente diferente al grupo experimental, tratamiento médico u otras técnicas de fisioterapia.

Cuando la electroterapia se aplique en combinación con otras terapias, es decir, no sea el único abordaje terapéutico en el grupo de intervención, los estudios sólo serán incluidos si el grupo control recibe también esa terapia o terapias adicionales.

Criterios de exclusión

- Artículos duplicados.
- Artículos sin resumen disponible
- No accesible a texto completo
- Estudios mal documentados que no incluyan la población a la que se dirigen, información pre y pos intervención sobre uno de los resultados objetivos del estudio.
- Trabajos donde menos del 75% de los sujetos del estudio presenten estreñimiento.

5.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

5.3.1 Conceptos clave

Para facilitar la construcción de los cajones de búsqueda, se han establecido una serie de conceptos clave. Cada uno de ellos se ha relacionado con términos del tesoro MESH, o con diferentes términos de lenguaje natural (Ver Anexo 3)

5.3.2. Ecuaciones de búsqueda

Se expone en la siguiente Tabla 3 la ecuación de búsqueda empleada en cada base de datos, el tipo de búsqueda, los límites empleados, los resultados obtenidos y el número total de los artículos finalmente seleccionados de cada una de ellas.

Tabla 3: Ecuaciones de búsqueda.

Base de datos y ecuación búsqueda	Tipo de búsqueda Límites	Total	Incluidos
<p style="text-align: center;">PUBMED</p> <p>(((((((Electrical stimulation[TIAB] OR NMES[TIAB] OR Neuromuscular electrical stimulation[TIAB] OR Electromyostimulation[TIAB] OR Russian Current*[TIAB] OR Kilo-Hertz* current[TIAB] OR Kilo-hertz* currents[TIAB] OR TENS[TIAB] OR Transcutaneous nerve stimulation[TIAB] OR Transcutaneous electrical stimulation[TIAB] OR Low-frequency current[TIAB] OR Low-frequency currents[TIAB] OR Low-frequency stimulation[TIAB] OR Medium-frequency current[TIAB] OR Medium-frequency currents[TIAB] OR Medium-frequency stimulation[TIAB] OR Alternating currents[TIAB] OR Interferential current[TIAB] OR Interferential currents[TIAB] OR Interferential stimulation[TIAB] OR Diadynamic current[TIAB] OR dyadynamic currents[TIAB] OR High-voltage electrical stimulation[TIAB] OR High voltage current[TIAB] OR TNS[TIAB] OR TES[TIAB] OR Electrotherap*[TIAB] OR Electrostimulation*[TIAB] OR Electric nerve stimulation[TIAB] OR Electrical nerve stimulation[TIAB] OR Stimulation therap* [TIAB] OR Electro stimulation therap*[TIAB] OR Electric nerve therap*[TIAB] OR Electrical nerve therap*[TIAB] OR Electroanalgesia*[TIAB] OR Trans-abdominal stimulation*[TIAB])))) OR Electric Stimulation Therapy[Mesh]) OR Transcutaneous electric nerve stimulation[Mesh]) AND (((((Gastrointestinal motility disorders*[TIAB] OR Constipation[TIAB] OR Functional constipation*[TIAB] OR Slow transit*[TIAB] OR Fecal impaction*[TIAB] OR Obstipation*[TIAB] OR Incomplete evacuation*[TIAB])) OR Constipation[Mesh]) OR Gastrointestinal diseases[Mesh])</p>	<p>Búsqueda avanzada</p> <p>Humanos Inglés, español, portugués Resumen disponible Ordenar por fecha de publicación Últimos 10 años Ensayos clínicos, Ensayos clínicos controlados, Ensayo clínico aleatorizado, Revisiones sistemáticas</p>	242	4

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

CINAHL (electric stimulation or electrical stimulation or electrotherapy OR Transcutaneous electric nerve stimulation OR Transcutaneous electrical nerve stimulator OR Interferential current) AND (Constipation OR Obstipation OR Gastrointestinal diseases)	Búsqueda simple 2009-2019	68	1
COCHRANE "Electrical Stimulation AND Constipation"	Búsqueda avanzada por título y palabra clave Enero 2009 –Diciembre 2019.Se han buscado variaciones de la palabra.	116	6
PEDro "Electrical Stimulation AND Constipation"	Búsqueda avanzada Publicaciones desde el 2009.	10	0
SCOPUS "Electric AND Stimulation AND Constipation OR Obstipation OR Gastrointestinal diseases"	Búsqueda simple en título-resumen-palabra clave Acceso abierto, Español, Inglés,2009-Presente	54	0
DARE "Electrical stimulation OR TENS OR Electrical current* OR Interferential* OR TES AND Constipation OR Motility disorders OR Gastrointestinal OR Defecat* OR Obstipation OR Slow transit"	Búsqueda de revisiones sistemáticas	0	0

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

El descarte de los artículos duplicados se ha realizado manualmente. Se ha empleado el gestor de referencias bibliográficas Mendeley, mediante el cual se elaboran las citas a lo largo del trabajo y las referencias bibliográficas.

5.5 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Se localizaron 490 referencias bibliográficas que tras la eliminación de 86 artículos duplicados supusieron un total de 404 artículos. A través de la lectura del título y resumen, 31 artículos fueron seleccionados para su posterior análisis a texto completo. Finalmente han sido incluidos 11 artículos. Se pueden consultar los resultados de la búsqueda en el diagrama de flujo en el Anexo 4, así como los artículos incluidos y excluidos tras la lectura a texto completo en el Anexo 5.

5.6 VARIABLES DE ESTUDIO

Se han recogido siete variables que se muestran en la Tabla 4. Además, dentro de las variables de resultado, se han analizado 5 variables distintas que deben estar incluidas (al menos una) en cada estudio Tabla 5.

Tabla 4: Variables de estudio analizadas

1. Calidad metodológica	5. Efectos adversos
2. Tipo de población (infantil/adulta)	6. Terapia combinada o aislada
3. Tipo estreñimiento (<i>Primario/secundario</i>)	7. Variables de resultado
4. Tipo de corriente y parámetros	

Tabla 5: Variables de resultado y sus instrumentos de medida

Variable de resultado	Instrumento de medición
Función y motilidad rectocolónica	<ul style="list-style-type: none"> - Manometría anorrectal - Electromiografía del suelo pélvico - Medición del tránsito colónico - Maniobras de expulsión del balón intrarrectal - Cuestionario de disfunción intestinal neurogénica - Escala de valoración clínica de la incontinencia fecal de Holschneider - Escala clínica de Holschneider modificada - Diario de hábitos intestinales
Severidad del estreñimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Escala de valoración del estreñimiento - Escala de estreñimiento de Cleveland - Escala de gravedad del estreñimiento de Wexner
Dolor	<ul style="list-style-type: none"> - Escala visual analógica (EVA) - Escala numérica (EN)
Impacto Psicológico	<ul style="list-style-type: none"> - Escala de auto-evaluación de la ansiedad de Zung - Escala de depresión ansiedad estrés
Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario de calidad de vida pediátrica PedsQL - Sistema de puntuación Templeton - Calidad de vida en el estreñimiento PAC-QOL

5.7 CALIDAD METODOLÓGICA:

Se ha llevado a cabo la valoración del grado de calidad metodológica de los ensayos controlados aleatorizados (ECA), ampliando a ensayos controlados no aleatorizados (ECnA) mediante la escala PEDro (Anexo 6).

Esta escala se compone de 11 criterios y permite evaluar la validez interna de los artículos. Se otorga un punto por cada criterio cumplido teniendo en cuenta que el criterio 1 influye sólo en la validez externa del ensayo clínico, por lo que no se tiene en cuenta en la puntuación total. Se considera que los estudios que consiguen una puntuación de 9-10 en la escala PEDro, tienen una calidad metodológica excelente. Los estudios con una puntuación entre 6-8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4-5 una calidad regular y, por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.(30)

Por otro lado, se reflejan los tamaños muestrales como aspecto indirecto de la relevancia de cada artículo, de forma accesoria a la puntuación según la escala PEDro.

6. RESULTADOS

La información sintetizada sobre las características de cada estudio y las medidas de resultado (tipo de estudio, objetivo, muestra, asignación, test y medidas, resultados, calidad metodológica) se expone en la Tabla 6, a continuación.

Tabla 6: Análisis de resultados

AUTOR AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVOS	MUESTRA	ASIGNACIÓN	TESTS Y MEDIDAS	RESULTADOS	Cmet
Clarke et al 2009 ¹¹	ECA placebo	CV en niños con ETL tras IF	33 niños con ETL (tipo primario) 11'8 edad media	GE: (n= 16) IF real GC: (n=17): IF placebo	PedsQL y Templeton antes y después de tto. Incontinencia fecal (Holschneider)	CV física y psicosocial autopercebida e incontinencia mejora después de IF real pero no tras placebo.CV percibida por padres similar después de IF real y placebo. Sin diferencias en Templeton	4/10
Clarke et al 2009 ³²	ECA placebo	Efecto de IF en el tiempo de tránsito colónico.	26 niños con ETL (tipo primario) 12,7 edad media	GE: IF real GC: IF placebo	Valoración escintigráfica del tiempo de tránsito colónico.	Tiempo de tránsito colónico significativamente más rápido tras tto con IF real.GC no presenta cambios significativos.	5/10
Zivkovic et al 2017 ³⁵	ECnA	Evaluar los efectos de IF y ERD en niños con disfunción vesical e intestinal.	70 niños con micción disfuncional y estreñimiento crónico, primario(>1año) Edad: 7,58 +- 2,43 (rango 5-15 años)	Grupo A- (n=30): pautas educativas y de conducta + ERD +IF Grupo B –(n=20) :pautas educativas y de conducta + ERD Grupo C- (n=20):pautas educativas y de conducta (1 mes después en domicilio)	Nº de episodios de incontinencia urinaria diurna y nocturna, síntomas, dificultad de evacuación y micción, nº de deposiciones, uroflujometría y ultrasonido.	Aumenta la frecuencia de defecación, disminuye la incontinencia fecal y reduce los Síntomas del tracto urinario, conduce a la normalización del tipo de curva uroflujométrica y orina residual. Mejores resultados en grupo A (IF), los efectos se mantienen 6 semanas.	4/10
Yik et al 2011 ³⁴	ECA placebo Subgrupo de ECA mayor	Examinar si la dismotilidad concurrente del TGS afecta la respuesta a la EET en niños con ETL.	46 sujetos con ETL de los cuáles 17 presentan DGS. (población infantil, estreñimiento primario)	1ª sesión: GE: IF real (n= 23) GC: IF placebo (n=23) Descanso de 8 semanas sin IF real/placebo. 2ª sesión Ambos 12 sesiones IF real en 1 mes (3x semana)	Gammagrafía de tránsito colónico antes y después del tto.Registro función intestinal en Hª clínica y diario de hábitos intestinales.	Aumento del tránsito en 50% vs 25% en grupo placebo. Media de tránsito aumentó significativamente en sujetos con TGS normal pero no en aquellos con DGS. Disminución del manchado, dolor abdominal y uso de laxantes en GE.	3/10

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

Kajbafza deh et al 2012 ³⁶	ECA placebo	Eficacia de EET con IF en síntomas del estreñimiento en niños con MMC	30 niños con MMC y estreñimiento 2º intratable moderado-severo. Edad media: 6,7 +- 2,9	GE: IF real (n=15 sujetos) GC: IF placebo (n=15)	Manometría anorectal antes y 6 meses después de tto, diario de hábitos intestinales, NBD.	Significativa mejoría de síntomas, presión del esfínter y reflejo inhibitorio rectoanal, dolor ante defecación (desaparece en 4/7), frecuencia defecatoria, forma de las heces. Persiste en el 53% 6 meses post-tto.	7/10
Ladi-Seyedian et al 2017 ³⁷	ECA	Eficacia de EET IF en estreñimiento con enfermedad de Hirschsprung post-operatoria	30 niños con estreñimiento y enfermedad de Hirschsprung sin complicaciones postquirúrgicas -Edad: 5-12 años.	G.E: terapia conductual+ IF GC: terapia conductual (fibra, hidratación, entrenamiento del baño y ejercicios pélvicos). 15 sesiones, 2/semana (5 semanas)	Manometría anorectal antes y después de 6 meses post tto. Diario de hábitos intestinales.	Síntomas de estreñimiento mejoraron en 66% grupo IF Vs 26.6% en GC a los 6 meses de seguimiento. Frecuencia defecatoria aumenta significativamente tras IF y disminuye la presión media del esfínter y el volumen para obtener reflejo inhibitorio rectoanal.	6/10
Gong et al 2016 ³⁸	ECA	Efectos de EC con BF en el estado psicológico, síntomas clínicos, y función anorrectal en pacientes con EF	74 sujetos con EF y edad mínima de 18 años. (tipo primario) Edad media: 52,8	GE: (n=38): BF + EA (30 min simultánea) GC: (n= 36): BF (30 sesiones de 30 min, 5 veces/semana (6 semanas) Continuar en domicilio 15-30min/día, 3-5 veces/Semana.	Diario de síntomas, DASS, SAS, Wexner inicio y final de cada curso. Manometría anorectal y expulsión de balón antes y después de tto.	GE puntuaciones más bajas en escala de depresión, ansiedad y Wexner, Nº expulsiones exitosas > en GE Manometría sin diferencias significativas en ambos grupos. Fallo en expulsión del balón + frecuente en GC	7/10
Zhu et al 2018 ³⁹	ECA	Eficacia y seguridad de la EET con IF en pts de acupuntura en EIO	198 pacientes con EIO (tipo secundario) relacionado con el cáncer con terapia diaria analgésica.	GE: (n= 98): IF en pts de acupuntura GC: (n= 100): lactulosa por vía oral 2 semanas	Durante y después del tto: Cleveland, dolor,autoevaluación de la calidad de vida del estreñimiento.	Efectos curativos del grupo con IF y del GC indistinguibles (76.5% vs 70.0%, P = .299). CV similar. Cleveland disminución significativa en GE en semana 4 post-tto.	5/10

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

Sharifi Rad et al 2018 ³¹	ECA	Efectividad de EET con IF combinada con ESP en EF en niños.	90 niños con EF Edad: 4-13 años Ambos grupos: polietilenglicol, pautas educativas y entrenamiento del baño.	*GE: (n=45) IF + ESP *GC: (n=45): placebo + ESP (15 min/día. 10s de contracción +30 s descanso en domicilio bajo control parental.)	Diario de hábitos intestinales, cuestionario de estreñimiento, EVA y calidad de vida relacionado con el estreñimiento antes, después del tto y 6 meses después, Roma III (EF)	Mejora síntomas, > f.defecación y < f.incontinencia fecal, < defecación dolorosa con mejores resultados en grupo que recibe IF vs sólo ESP y tto convencional.	7/10
Leong et al 2011 ³³	ECA	Efectos a largo plazo de EET para el tto de niños con ETL	39 niños con ETL Edad media:11,6 años.	GE: 2 meses IF real GC: 1 mes IF real + 1 mes placebo 2 años post-tto en 19/39 recidiva: auto-EET en domicilio con aparato portátil de IF	Cuestionarios antes y después de tto hasta 4,7 años después.Diario de hábitos intestinales, Holschneider modificada.	GE: mejoría en 2/3 de los pacientes, a largo plazo > 2años en 1/3 , recidiva síntomas tras 6 meses en 1/3.	2/10
Yang et al 2017 ⁴⁰	ECA	Efecto de EET en ETL en mujeres	28 mujeres con ETL Edad media: 46 años.	GE: (n= 14) IF GC: (n=14): placebo.	Nº defecaciones por semana, CAS, EVA.	Disminución significativa en puntuación de CAS y dolor abdominal en ambos grupos, GE: incremento gradual significativo de la frecuencia evacuatoria, > en la 4ª semana y GC sin cambios notables.	7/10

Abreviaturas: BF: Biofeedback CAS: “Constipation assessment scale” (escala de evaluación del estreñimiento) CV: calidad de vida DASS: Escala de depresión ansiedad estrés DGS: Dismotilidad gastrointestinal superior EA: Estimulación auricular. ECA: Ensayo controlado aleatorizado ECnA: Ensayo controlado no aleatorizado EET: Estimulación eléctrica transcutánea EF: Estreñimiento funcional EIO: Estreñimiento inducido por opiáceos EMG: Electromiografía ERD: ejercicios de respiraciones diafragmáticas ESP: Ejercicios de suelo pélvico. ETL: Estreñimiento de tránsito lento GC: Grupo control GE: Grupo experimental MMC: Mielomeningocele NBD: Neurogenic Bowel Disfunction (Cuestionario de disfunción intestinal neurogénica) Pts: Puntos SAS: Escala de autoevaluación de la ansiedad TGS: Tracto Gastrointestinal Superior TTO: tratamiento IF: Interferenciales. V.i: valor inicial

6.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

Los resultados de la evaluación de la calidad de los estudios se ofrecen en la Tabla 7.

Tabla 7: Evaluación de la calidad metodológica.

	Criterios de selección	Aleatorización	Asignación oculta	Grupos similares	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Comparación grupos	Medidas de variabilidad	Puntuación TOTAL
Sharifi Rad et al.(31)	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7
Clarke et al.(32)	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	5
Leong et al.(33)	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	2
Yik et al. (34)	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	3
Clarke et al. (11)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	4
Zivkovic et al.(35)	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	4
Kajbafzadeh et al.(36)	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Ladi Seyedian et al.(37)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6
Gong et al.(38)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7
Zhu et al. (39)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5
Yang et al.(40)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7

Dos de los estudios seleccionados presentan una calidad metodológica mala (33,34), cuatro presentan una calidad regular(11,32,35,39) y cinco disponen de una calidad metodológica buena (31,36,37,38,40).

Por otro lado, las muestras empleadas han sido muy variables, desde los 26 sujetos analizados en Clarke et al (31) hasta los 198 en Zhu et al. (38) Sin embargo, la mayoría de los estudios han empleado muestras de menos de 30 pacientes.

6.2. POBLACIÓN, TIPO DE ESTREÑIMIENTO Y TIPO DE TERAPIA

La mayor parte de los estudios se dirigen a la población infantil (8/11) de los cuáles 6 de ellos son de estreñimiento de tipo primario: 4 de Estreñimiento de tránsito lento (ETL), 1 de estreñimiento crónico primario, 1 de Estreñimiento funcional (EF) y 2 son de estreñimiento secundario debido a enfermedad congénita de Hirschsprung y Mielomelinocele (MMC). Los estudios que se dirigen a la población adulta son 3, uno de ellos se centra en mujeres con ETL, 1 en adultos con EF y otro en el Estreñimiento inducido por opiáceos en pacientes con cáncer.

Los estudios que han empleado la EET de forma combinada con otras técnicas han sido 4 y en los 7 estudios restantes, ha sido aplicada de forma aislada.

6.3. MODALIDADES Y PARÁMETROS DE ELECTROTERAPIA Y EFECTOS ADVERSOS

La modalidad de electroterapia más utilizada ha sido la corriente IF (media frecuencia) empleada en 10/11 artículos. Solo uno utilizó otro tipo de corriente, las microcorrientes (38). En 7 estudios se ha evaluado las IF sin combinarlas con otras terapias. Los parámetros más frecuentes de IF han sido: frecuencia de 4000 Hz, intensidad por debajo del umbral motor, fuerte pero confortable y una frecuencia de modulación de la amplitud (AMF) de 80-120 Hz. El método de aplicación más utilizado ha sido el tetrapolar (4 polos) y los electrodos (autoadhesivos rectangulares) han sido distribuidos de forma transversal de la siguiente forma: 2 electrodos en la pared anterior abdominal debajo del margen costal y 2 paraespinalmente a nivel de T9-L4 aunque mayoritariamente a nivel de T12-L4 (31,36,37). El valor de la densidad de corriente no fue facilitado y no ha podido ser calculado por omisión de la intensidad en mA y/o del tamaño de los electrodos.

El estudio de **Zhu et al.** (39) es el único que ha empleado el modo coplanar con IF, aplicando los cuatro electrodos en un mismo plano (pared abdominal anterior, en puntos de acupuntura situados a 2cm lateral al ombligo y a 4 cm supraumbilical). La duración de las sesiones ha sido de 20 minutos con el método tetrapolar transversal y de 30 minutos para el método coplanar, al igual que para la terapia con microcorrientes.

La terapia con microcorrientes (baja frecuencia) de **Gong et al.** (38) se aplicó a una frecuencia de 0,5 Hz con una intensidad por debajo del umbral sensitivo (10 μ s-500 μ s) mediante dos electrodos tipo pinzas en el lóbulo derecho e izquierdo de la oreja como tratamiento combinado de forma simultánea con el biofeedback en sesiones de 30 minutos durante 6 semanas. Se trata del tratamiento cuyas sesiones fueron más largas y cuya duración total fue mayor, junto con el de **Leong et al.**(33)

Los efectos adversos constan en 6/11 artículos y solamente se registraron mínimos efectos adversos de la terapia con microcorrientes, refiriendo pulsaciones, cosquilleo o sensación de hormigueo en las orejas (3/74 pacientes), pinzas demasiado apretadas (2/74) y síntomas de somnolencia en un único caso (38).

Respecto a las diferencias existentes en los parámetros en función del tipo de población, se observa una tendencia a una mayor frecuencia y duración de las sesiones en adultos (30 min, 5/7 veces por semana) en comparación con los niños (20 min, 2-3 veces por semana mayoritariamente). La AMF en los estudios dirigidos a población infantil osciló entre 5-150Hz siendo 80-150Hz en dos estudios(33,34), 5-25 Hz en tres estudios(31,36,37) y 80-120 en los tres restantes.(11,31,35). En la población adulta, en cambio, la AMF ha sido de 80-120 en todos los que emplearon IF(39,40). En relación al tipo de estreñimiento primario o secundario, no se han apreciado diferencias en los parámetros de electroterapia debido, en parte, a la minoría de artículos sobre el estreñimiento secundario que han dificultado la comparación y extracción de conclusiones.

Seguidamente, se detallan en la Tabla 8 los parámetros de electroterapia empleados en cada estudio, así como los efectos adversos.

Tabla 8: Parámetros de electroterapia y efectos adversos.

AUTORES AÑO	CORRIENTE	ELECTRODOS Y CANALES	LOCALIZACIÓN	TIEMPO	DURACIÓN PULSO (fase)	AMF	INTENSIDAD	FRECUENCIA	EFFECTOS ADVERSOS
Clarke et al 2009 ¹¹	IF	Tetrapolar, aplicación transversal	2 electrodos abdominales debajo del margen costal y 2 paraespinalmente en T9 - T12.	12 sesiones de 20 min ,3/semana, (4 semanas)	0, 25 ms (125 ms)	80-120Hz	-	4000 Hz	-
Clarke et al 2009 ³¹	IF	-	-	12 sesiones de 20 min ,3/semana, (4 semanas)	0, 25 ms (125 ms)	80-120 Hz	-	4000Hz	-
Zivkovic et al 2017 ³⁵	IF	Tetrapolar Aplicación transversal	2 electrodos abdominales debajo del margen costal y 2 paraespinas en T9-L2.	10 sesiones de 20min, 5 /semana (2 semanas)	0,25 ms (125 ms)	80-120 Hz	-	4000 Hz	-
Yik et al 2011 ³⁴	IF	Tetrapolar Aplicación transversal	2 electrodos abdominales y 2 paraespinalmente en T9 – T12.	12 sesiones de 20 min, 3/semana (4 semanas)	0,25 ms (125 ms)	80-150 Hz	-	4000 Hz	-
Kajbafzadeh et al 2012 ³⁶	IF	Tetrapolar transversal (rectangulares adhesivos 2,5x3,5cm)	2 en pared abdominal anterior bajo el margen costal y 2 en la espalda T12-L4	15 sesiones de 20 min, 3/semana. (5 semanas)	0,25 ms (125 ms)	5-25 Hz con patrón de barrido triangular 6:6	Hasta 50mA I fuerte confortable por debajo de UM y doloroso.	4000 Hz	-
Ladi-Seyedian et al 2017 ³⁷	IF	Tetrapolar transversal (adhesivos 2,5x3,5cm)	2 en pared anterior abdominal debajo del margen costal y 2 posteriores entre T12- L4	10 sesiones de 20 min,2/semana (5 semanas)	0,25 ms (125 ms)	5-25 Hz con patrón de barrido triangular 6:6	Hasta 50mA. por debajo del UM y doloroso.	4000 Hz	-

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

Gong et al 2016 ³⁸	MC, onda bipolar, asimétrica, Rectangular	2 electrodos- tipo pinzas en oreja	Lóbulo derecho e izquierdo de la oreja.	(30 sesiones de 30 min, 5 veces/semana (6 semanas)	-	-	I por debajo del US (10µs- 500 µs)	0,5Hz	Cosquilleo Hormigueo en orejas pinzas apretadas, Somnolencia
Zhu et al 2018 ³⁹	IF sinusoidal en puntos de acupuntura	Tetrapolar Coplanar (4 x 4cm) 4 electrodos de almohadilla adhesivos	Pared abdominal anterior en Tianshu (ST25, 2cm lateral al ombligo) y Zhongwan (RN12, 4cm supra-umbilical)	14 sesiones de 30 min, 1 /día (2 semanas)	-	80 a 120 Hz.	I fuerte pero confortable	4000 Hz	-
Sharifi Rad et al 2018 ³¹	IF	Tetrapolar aplicado transversalmente electrodos rectangulares autoadhesivos (2,5 x 3,5 cm)	2 en pared abdominal anterior debajo del margen costal bilateralmente 2 posteriores nivel T12-L4.	10 sesiones de 20 min, 2 veces/semana	0,25 ms (125 ms)	5- 25 Hz con patrón de barrido 6:6	Hasta 50 mA, I fuerte pero confortable por debajo del UM y doloroso.	4000 Hz	-
Leong et al 2011 ³³	IF	-	-	20 min, 3 veces/Semana (8 semanas) 2 años post -tto (si recidiva):domicilio 30min/d >2 meses	-	80- 150 Hz	Justo por debajo del US	-	-
Yang et al 2017 ⁴⁰	IF	Tetrapolar transversal 4 electrodos adhesivos (3 x 6cm)	2 en pared abdominal, al lado del ombligo, debajo de parrilla costal y 2 paraespinales T9- L2.	12 sesiones de 20 min, 3/semana (1 mes)	0,25 ms (125 ms)	80-120Hz	Por debajo del UM	4000 Hz	-

Abreviaturas: I: Intensidad IF: Interferenciales MC:Microcorrientes UM:Umbral motor US = Umbral sensitivo

6.4. MEDIDAS DE RESULTADO

El estudio que tiene un seguimiento mayor en el tiempo (hasta 4,7 años) para observar los efectos de la terapia con IF a largo plazo es el de Leong et al. (33), seguido por 6 meses de seguimiento en tres casos (31,36,37) aunque la mayoría se refirieron a resultados a corto plazo (menos de 2 meses).

Función y motilidad recto-colónica

Diez estudios miden el efecto de la EET sobre la función y motilidad recto-colónica de los cuales, en 9 se analizan también otras variables de resultado.

Tres artículos valoraron la **manometría anorrectal**, observándose mejorías en dos de ellos. Estos fueron realizados en la población infantil con MMC (36) y en niños con estreñimiento y enfermedad de Hirschsprung post- operatoria(37).En ambos estudios se observó una mejoría a favor del uso de IF en la presión del esfínter y el reflejo inhibitorio rectoanal al ser comparados con el grupo placebo. Contrariamente, en el estudio de **Gong et al**(38), no se mostraron diferencias significativas entre el Grupo experimental (GE) que recibe tratamiento combinado de Estimulación auricular (EA) mediante microcorrientes y BF en comparación con un Grupo control (GC) que solo recibió BF en una muestra de adultos con Estreñimiento funcional.

En el estudio de **Zivkovic et al.** (35)emplearon la **EMG** del suelo pélvico y la uroflujometría para evaluar los efectos de IF combinado con respiraciones diafragmáticas en 70 niños con disfunción vesical e intestinal (estreñimiento crónico) durante dos semanas. Fueron divididos en 3 grupos de forma que el grupo A recibió pautas educativas de conducta, ejercicios de respiraciones diafragmáticas (ERD) e IF. El grupo B recibe la misma terapia pero sin IF y el grupo C únicamente pautas educativas y de conducta que debe continuar en su domicilio un mes más. Si bien antes del tratamiento, los sujetos presentaban una curva uroflujométrica anormal con aumento de la actividad del suelo pélvico durante la micción. Una vez finalizado el tratamiento, la curva y la EMG se normalizó en el 73,3% del grupo A mostrando en general, mejores resultados en el grupo que recibió IF.

Dos estudios miden el **tiempo de tránsito colónico** encontrando mejorías en ambos. El estudio de **Clarke et al.** (32) propuso un tratamiento con IF en el que participaron un grupo de 26 niños con ETL recibiendo 12 sesiones de IF real o bien placebo durante 4 semanas.

Antes y después del tratamiento (a las 6-8 semanas), se realizó una gammagrafía. En la valoración final se observó que el tiempo de tránsito colónico fue significativamente más rápido tras el tratamiento con IF real en comparación con el pre-tratamiento. Los tiempos fueron progresivamente más rápidos a las 24 hr, 30 hr y 48hr mientras que el grupo control no presentó cambios significativos en el tránsito colónico. **Yik et al** (33), propusieron examinar si la dismotilidad gastrointestinal superior (DGS) afectaba la respuesta a la EET demostrando que la estimulación activa con IF aceleró el tránsito en 50% frente al 25% en el grupo placebo y la tasa media de tránsito aumentó significativamente en los sujetos con tracto gastrointestinal superior normal pero no en aquellos con dismotilidad del mismo, concluyendo además que 2 meses de EET activa eran más efectivos que un mes en aquellos con el tracto gastrointestinal superior normal.

En cuanto a las **maniobras de expulsión del balón intrarectal**, **Gong et al**(38) observa que su expulsión fue más frecuente en el GE (44,4%) que en GC (18,4%) cuando previamente al tratamiento no había diferencias entre ambos grupos.

En la mayoría de los estudios se empleó un **diario de hábitos intestinales** para caracterizar las heces, frecuencia de defecación, necesidad de fármacos y registrar la incontinencia fecal mediante episodios de manchado o bien mediante criterios de Holschneider. Son seis los estudios que valoran la **incontinencia fecal** con mejorías en todos ellos para al menos una de las mediciones -Holschneider o episodios de manchado - (11,31,33-35,37) **Kajbafzadeh et al.** (36) observa una mejoría en los hábitos intestinales y en la puntuación media de la escala de **disfunción intestinal neurogénica** (NBD) en ambos grupos, aunque este incremento fue estadísticamente significativo después de 6 meses entre los dos cohortes.

En cuanto a la **frecuencia de las deposiciones**, de los ocho estudios que lo registran, indican mejorías en siete de ellos (31,33,35-38,40) siendo el estudio de **Yik et al.**(34) en niños con DGS, el único en el que no se apreciaron cambios en la media de las deposiciones por semana. Concretamente, en el caso de **Ladi Seyedian et al.**(37), la frecuencia defecatoria semanal aumentó significativamente a los 6 meses después del tratamiento con IF. **Leong et al** (33) también indicaron resultados a largo plazo, antes de los seis meses tras el tratamiento en el 25-33%. **Yang et al.**(40) sin embargo, observaron un incremento gradual significativo de la frecuencia evacuatoria semanal siendo mayor en la cuarta semana durante el tratamiento sin cambios notables en el GC placebo.

En el estudio de **Gong et al.** (38), el número de defecaciones exitosas fue mayor que en el GC y respecto a **Sharifi Rad et al.** (31), el número de pacientes que cumplieron con los criterios diagnósticos Roma III se redujo significativamente en el grupo con IF.

En cuatro de los estudios que valoran las **características de las heces** se observan mejorías notables con el uso de EET (31,33,36,37) y los resultados persisten seis meses después en dos casos (31,37). No obstante, en el estudio de **Leong et al.**(33) los efectos son a corto plazo por lo que las heces se hicieron más líquidas después de la estimulación y después se volvieron más secas de nuevo. En el estudio de **Ladi Seyedian et al.**(37) se registraron también mejorías en el 40% de los sujetos del GC (terapia conductual) aunque dos de ellos sufrieron recidivas, al contrario de lo que ocurrió en el GE que recibió estimulación IF sumada a las pautas conductuales. Algo similar ocurrió en el estudio de **Sharifi Rad et al.** (31) en el que la consistencia de las heces se normalizó en el 45.5% de los controles después del tratamiento.

Por último, se observaron mejorías en el **uso de laxantes** en el grupo con IF real comparada con placebo, en los dos estudios que valoraron dicha variable.(33,34) Particularmente, en Leong et al.(33) el uso de laxantes cesó en 52% y 43% de pacientes con apendicectomías y cesaron los lavados colónicos.

Severidad de los síntomas

Seis estudios valoran la severidad de los síntomas del estreñimiento (31,36-39,40) con resultados favorables. En los estudios de Kajbafzadeh et al. (36) y Ladi-Seyedian et al.(37) la disminución de los síntomas se mantuvo 6 meses después y en este último estudio, la duración media de los síntomas de estreñimiento en el grupo con IF fue 2,4 meses menor si lo comparamos con el control (medidas conductuales). En el caso de Zhu et al.(39), las diferencias significativas en la puntuación de Cleveland entre ambos grupos (terapia con IF en puntos de acupuntura y terapia farmacológica en GC) sólo ocurren en la cuarta semana de seguimiento. Según Yang et al.(40) la puntuación de Constipation Assessment Scale se redujo significativamente en ambos grupos (BF con EC y sólo BF). Por su parte, Sharifi Rad et al. (31) también observó una disminución de la severidad en ambos grupos aunque se dieron puntuaciones significativamente más bajas después del tratamiento en el grupo con IF.

Dolor

De los cuatro estudios que valoran el dolor al defecar o el dolor abdominal, se halla una mejoría en todos ellos con el uso de EET (31,33,39,40). Concretamente, según Zhu et al. (2017), el dolor disminuyó significativamente en la segunda, tercera y cuarta semana del seguimiento. Sin embargo, en el estudio de Yang et al. (2016) la mejoría significativa se observa también en el grupo control (placebo).

Estado psicológico

Gong et al. (38) son los únicos que valoran los efectos de la EET en el estado psicológico, obteniendo una mejoría en los síntomas de ansiedad, depresión y estrés de los individuos con EF. El tratamiento del GE consistió en biofeedback y estimulación auricular con microcorrientes y el grupo control tan solo recibió biofeedback durante 6 semanas. Posteriormente, debían continuar la terapia en el domicilio durante 3-5 semanas.

Calidad de vida

Se obtuvieron mejorías en los tres los estudios que valoraron la CV de los pacientes con estreñimiento (11,39,40). El estudio de **Clarke et al.**(11) se diseñó para valorar específicamente el efecto de la EET con IF en la CV de niños con ETL obteniendo mejoras en la calidad de vida cualitativa física y psicosocial autopercibida después de la IF real pero no tras IF placebo. En el caso de la calidad de vida cuantitativa mediante la escala Templeton, no se registraron mejorías en dicho estudio. En el estudio de Zhu et al.(39), tal y como ocurre con otras variables medidas en dicho estudio, la calidad de vida fue similar en ambos grupos (IF y tratamiento farmacológico).

7. DISCUSIÓN

Los resultados de los estudios reflejan una mejoría con el uso de EET en por lo menos una de las medidas de evaluación del grado de eficacia en cada estudio al comparar el grupo experimental con un grupo control placebo o bien que recibe una intervención diferente a la electroterapia. Sin embargo, el número de estudios encontrados es bajo y su calidad sólo es buena en 5 de los 11 estudios totales, lo que viene a corroborar la necesidad de un mayor número de trabajos y mejor calidad de las revisiones anteriores (24,25,28). De los items analizados en la escala PEDro en los estudios evaluados, existe una debilidad en el cegamiento de los terapeutas en todos los artículos o, al menos, de los evaluadores(11,33-39), lo que aporta menor solidez a los resultados obtenidos.

Debido a la gran heterogeneidad existente entre los artículos seleccionados respecto a su diseño y a que omiten parámetros de electroterapia con frecuencia, la comparación objetiva entre los mismos resulta complicada.

7.1. POBLACIÓN Y TIPO DE ESTREÑIMIENTO

La población más comúnmente tratada ha sido la infantil y en su mayoría por estreñimiento primario de tipo funcional. Una de sus causas es la ingestión insuficiente de agua o alimento. Otros factores son la ansiedad de los padres ante el esfuerzo defecatorio, un adiestramiento del retrete a una edad inadecuadamente temprana (menos de 2,5 años), la presión excesiva para lograr una defecación diaria perfecta que desencadena la retención fecal, el inicio de la vida escolar o distracciones ocasionadas por el juego/televisión que pueden persuadir a los niños a posponer la defecación repetidamente, induciendo el estreñimiento (43).

En adultos, sin embargo, los estudios han sido heterogéneos, habiendo 2 estudios dedicados al estreñimiento primario y 1 al secundario.

La media de edad aproximada ha sido de 10 años en la población infantil y de 52,8 años en los adultos por lo que sería interesante que se realizase un estudio centrado únicamente en la tercera edad, por la alta incidencia de estreñimiento en esta población ligada al aumento de consumo de fármacos y sedentarismo(6,7)

7.2 INTEGRACIÓN DE LA TERAPIA CON OTRAS TÉCNICAS

La mayoría de los estudios utilizan la electroterapia sin integrarla en un programa que incluya otras técnicas terapéuticas. Sin embargo, en 4 trabajos se han empleado otras técnicas como pautas conductuales (aumento de la ingesta de fibra, hidratación, entrenamiento del baño), ejercicios del suelo pélvico (ESP), BF y ejercicios de respiraciones diafragmáticas (ERD)(31,35,37,38). Todas estas medidas higiénico-dietéticas y conductuales tienen una gran importancia para evitar el estreñimiento y mejorar la función del colon; la ingesta de fibra, por ejemplo, va a provocar una retención de agua en las heces contribuyendo de este modo a que aumenten de volumen, se vuelvan más blandas y se deslicen mejor a lo largo del intestino. Por otra parte, la contracción muscular de las paredes del recto y de la propia musculatura abdominal y del diafragma, permiten finalmente la exteriorización del bolo fecal. Algunas personas tienen dificultades para relajar el esfínter externo del ano y los músculos del suelo pélvico en el momento de la defecación pudiendo experimentar incluso una contracción paradójica no deseada. Reprimir el deseo consciente de la defecación de forma continuada acaba por alterar la coordinación de los mecanismos descritos y puede conducir a situaciones de estreñimiento crónico.(5) Por ello, todas las medidas propuestas en los estudios de terapia combinada han sido acertadas y los resultados lo corroboran.

El ECnA de Zivkovic et al.(35) es el único que combina la estimulación con ERD (además de las pautas conductuales) obteniendo mejores resultados en el grupo que recibe la EET. Lo mismo ocurre en otro estudio que emplea ESP con IF, obteniendo mejorías significativas en la sintomatología, aumentando la frecuencia de defecación y disminuyendo la incontinencia fecal. Esto sugiere que la estimulación eléctrica de media frecuencia mediante IF aporta una eficacia añadida y sumar sus efectos con otras terapias puede llegar a ser lo más recomendable, teniendo en cuenta la influencia que tienen las medidas conductuales y el buen funcionamiento de la musculatura del suelo pélvico y abdominal en la incidencia del estreñimiento, sobre todo del Estreñimiento funcional.

En el estudio de Gong et al.(38), se combina el BF (tratamiento de primera línea para aquellos pacientes que no responden a medidas conservadoras y son resistentes a laxantes) con la EA del lóbulo de la oreja para tratar el estado psicológico, síntomas clínicos y función anorectal de estos pacientes observando mejorías en el estado de ansiedad, estrés y depresión y en el número de expulsiones exitosas frente al grupo control de BF, demostrando la efectividad de la EA mediante microcorrientes en el aspecto psicológico.

Recientemente, la mayoría de las investigaciones han concluido que los pacientes con disfunciones del tracto gastrointestinal tienen un grado extremadamente alto de incidencia de trastornos mentales y psicológicos tal y como ocurría en los sujetos de este estudio, lo que afecta a la función gastrointestinal a través del eje intestino- cerebro y por tanto, a la sintomatología y calidad de vida. De hecho, una investigación informó que los pacientes con estreñimiento crónico y tendencias depresivas, tuvieron un pobre efecto de la terapia mediante BF, lo que nos lleva a pensar que la intervención psicológica en estos pacientes pueda incrementar el efecto del BF y el beneficio total del tratamiento (incluyendo la electroterapia)(38).

7.3 MODALIDADES Y PARÁMETROS DE ELECTROTERAPIA Y EFECTOS ADVERSOS

La mayoría de los estudios utilizan la corriente IF y por tanto, modalidad de media frecuencia, empleándose la modalidad de baja frecuencia con microcorrientes de onda bipolar asimétrica y rectangular en un estudio.

Se ha observado una tendencia a una mayor frecuencia y duración de las sesiones en los adultos, en comparación con los niños (sesiones de 30 min, 5/7 veces por semana frente a 20 min, 2-3 veces por semana). Esto puede haberse debido a cuestiones de adherencia al tratamiento o bien porque en adultos pudiese ser necesario una mayor dosis acumulada de estimulación. La AMF en los estudios en población infantil fue variable, oscilando entre 5-150 Hz siendo de 80-150Hz (33,34), 5-25 Hz (31,36,37) o bien 80-120 (11,31,35). En la población adulta, en cambio, la AMF ha sido de 80-120 (39,40). Generalmente, existe una predilección por AMF altas (75-150 Hz) que suelen ser mejor toleradas por los pacientes y son aconsejables en problemas agudos, con dolor intenso e hipersensibilidad(26). No obstante, varios ensayos en población con estreñimiento de tipo secundario debido a Hirschsprung post-operatoria o MMC y en un caso de estreñimiento funcional se han empleado AMF bajas (5-25 Hz). Este rango se utiliza normalmente para problemas de circulación venosa periférica y estreñimiento y al mismo tiempo, complementan la reeducación en caso de atrofia por inmovilización y degeneración del sistema neuromuscular (26) por lo que parece una elección bastante acertada en el caso del estudio en pacientes con estreñimiento secundario por Hirschsprung post-operatoria y MMC. La intensidad no llegó al umbral motor, estando siempre por debajo del umbral sensitivo hasta sentir una intensidad fuerte pero agradable, hasta 50mA.

No se han observado importantes diferencias en cuanto a los parámetros empleados según el tipo de estreñimiento. La gran diversidad en cuanto a las características de la población ligado a la minoría de estudios dedicados al estreñimiento secundario y a la omisión de parámetros de electroterapia han dificultado esta comparación.

El caso de la terapia con IF, los efectos adversos han sido inexistentes y en un estudio se recurrió al uso de un aparato portátil de IF para continuar la terapia en el domicilio durante el período de seguimiento hasta 4,7 años después.(33) La técnica recogida en el único trabajo con microcorrientes ha sido segura, careciendo de efectos adversos moderados o graves, ha sido indoloro y no invasivo y su método de aplicación ha sido conveniente para utilizar en el domicilio y ahorrar recursos médicos (38).Por último, conviene destacar que no todos los ensayos indican si han existido o no efectos adversos, probablemente porque son de baja entidad pero sería recomendable que lo explicitaran en futuros estudios.

En cuanto a los mecanismos de acción, se ha sugerido que la corriente IF funciona creando una tercera corriente en el punto de intersección, dirigiéndose a lugares que anteriormente eran relativamente inaccesibles. Sin embargo, la heterogeneidad de la piel, los músculos y otros tejidos implica una resistencia desigual a las corrientes eléctricas, lo que reduce la previsibilidad de la penetración de la corriente IF(24).Un beneficio de la corriente IF es que disminuye la resistencia de la piel y por tanto las molestias en la que incurren las corrientes tradicionales de baja frecuencia, manteniendo a la vez sus efectos, o incluso aumentándolos puesto que podrían tolerarse niveles más elevados de intensidad de corriente(26) lo cual puede explicar la predilección por la corriente IF en los artículos seleccionados.

La frecuencia empleada en las IF ha sido de 4000 Hz; a esta frecuencia, se afirma que hay una mejor penetración a través del tejido más profundo al superar el problema de la impedancia de la piel (24).El método de aplicación más utilizado ha sido el tetrapolar (4 polos), que ha demostrado alcanzar tejidos más profundos cuando el tejido diana se encuentra en una trayectoria diagonal entre los dos circuitos, fuera del borde del electrodo(26).Ha predominado la colocación transversal con 2 electrodos en la pared anterior abdominal y 2 paraespinalmente, con ligeras diferencias en cuanto a los niveles vertebrales que se han tomado de referencia, entre T9-L2, siendo más común entre T12-L4.

Solamente un estudio en pacientes con EF ha colocado los electrodos en un mismo plano (pared anterior abdominal), en puntos de acupuntura específicamente prescritos para

trastornos gastrointestinales y buscando posiblemente esa mayor profundidad en las diagonales (45°) mediante el método tetrapolar. Es preciso conocer que la acupuntura se ha utilizado en el tratamiento del estreñimiento durante más de mil años en China y se trata de una terapia recomendada por la Organización mundial de la salud para el estreñimiento crónico.

La aplicación de la corriente IF, además de reducir el dolor por la estimulación de las fibras nerviosas gruesas, produce la normalización del equilibrio neurovegetativo (26). Asimismo, sabiendo que el control de la función motora colónica reside en los nervios extrínsecos (neuronas corticales y espinales que actúan como facilitadoras o inhibidora de las contracciones colónicas), los nervios intrínsecos del colon, las células intersticiales de Cajal y en las propiedades de las células musculares lisas propias del colon.(43) Se hipotetiza que el mecanismo de acción de la terapia IF sea mediante la estimulación de las células eléctricamente excitables de Cajal o células marcapasos del tracto gastrointestinal, responsables del peristaltismo. Alternativamente, debido a que la colocación de los electrodos se encuentra muy cerca de la médula espinal, también se sugiere que sus efectos puedan ejercerse directamente sobre la médula espinal, influyendo en el sistema nervioso autónomo (o extrínseco) a través de las vías aferentes o eferentes (24).

Sin embargo, dado que los efectos de la estimulación no son inmediatos y duran algunos meses, es probable que se deban a una alteración de la función neuronal por influencia en la neuroplasticidad de los nervios entéricos, induciendo cambios estructurales, intrínsecos o sinápticos. Ciertamente, la neuroplasticidad se ha asociado con trastornos de la motilidad en la enfermedad inflamatoria del intestino y el síndrome del intestino irritable. También existe la posibilidad de que los sistemas hormonales se vean afectados para explicar los efectos persistentes después del tratamiento(24).El aumento de los niveles endógenos de ácido gamma-aminobutírico y los agonistas opioides también puede ser inducido por la estimulación con IF que promueve los efectos antiespasmódicos por un corto período de tiempo, evitando la contracción dolorosa e involuntaria (espasmo) del músculo liso, uno de los mecanismos referidos en la génesis del dolor en patologías gastrointestinales(43). Con todo, estas teorías aún no han sido confirmadas y, de hecho, no se ha descartado el efecto placebo.(24)

Respecto a la estimulación mediante microcorrientes, podría ser un método efectivo para tratar aspectos psicológicos como la ansiedad, depresión, estrés o insomnio aunque el mecanismo de acción de la microcorriente no se conoce con exactitud. Se hipotetiza que

inicialmente, esta microcorriente puede estimular las ramas aferentes de los nervios craneales a través de los electrodos del lóbulo de la oreja. La estimulación puede ocurrir inicialmente en las ramas de los nervios faciales, glossofaríngeos y/o vagos que se originan cerca de la colocación del electrodo en el lóbulo de la oreja, para posteriormente, llegar al tronco cerebral, al tálamo y finalmente a la corteza. La EA podría causar desactivación de la corteza cerebral produciendo cambios similares a los producidos por los medicamentos ansiolíticos, sin llegar a convertirse en un hábito o generar una posible resistencia o efectos adversos. Como solo se trata de un estudio, no sabemos hasta qué punto los resultados son consecuencia del tipo de corriente o de su localización, pues ambos parámetros difieren del resto de estudios encontrados.

A parte de estas modalidades, dos estudios que han sido excluidos por no tener grupo control o por ser retrospectivo han obtenido resultados favorables empleado corrientes tipo NMES en puntos de acupuntura del tibial posterior. La terapia se aplicó mediante dos electrodos a una frecuencia de 25 Hz, duración de pulso de 0,5 ms con un tiempo de trabajo de 2 segundos y 3 segundos de descanso a una intensidad de 2-10 mA, hasta el nivel máximo tolerando por el paciente. Uno de los ensayos, analizó el efecto hormonal de la corriente NMES en pacientes con EF comparándolos con sujetos sanos Identificando que los mecanismos de acción de la EET consiguen la normalización de las hormonas y ácidos biliares hasta semejarse a los sujetos normales. Además, se consiguió una mejora de la consistencia de las heces según la escala de Bristol, frecuencia defecatoria, severidad del estreñimiento y calidad de vida. Esto es un hallazgo importante puesto que en previas investigaciones se ha demostrado que el metabolismo anormal de los ácidos biliares está involucrado en los mecanismos patofisiológicos del estreñimiento crónico.(8) El otro estudio no incluido en esta revisión, valora los efectos preventivos de la EET sobre el estreñimiento inducido por el ictus isquémico, mediado a través de la vía autonómica. En él, un total de 86 pacientes con ictus isquémico se asignaron al azar para recibir EET o placebo y finalmente, se encontró una disminución de la incidencia acumulada de estreñimiento inducido por el ictus, consiguiendo una mayor frecuencia de las deposiciones, disminución del esfuerzo defecatorio y del uso de laxantes, una mejor consistencia de las heces y mejor CV con un aumento de la actividad vagal y disminución la actividad simpática. Esto refuerza la hipótesis de que la EET pueda ajustar el equilibrio autonómico.(44)

En vista de los alentadores resultados de estos estudios con corriente NMES, sería interesante que los futuros estudios compararan las corrientes IFC con las corrientes tipo NMES para evaluar su efectividad.

Por último, conviene destacar que las descripciones más completa de los parámetros de electroterapia coinciden con aquellos estudios realizados por fisioterapeutas (31,36,37,40). Aun así, en ocasiones no se proporciona información exacta de la intensidad de corriente que han empleado o densidad de corriente. Cabe señalar que en el ensayo de **Yang et al.**(40) a pesar de tratarse algunos de ellos de fisioterapeutas, hubo que acudir al manual de uso del dispositivo para saber que la corriente que emplearon fue la IF ya que en su estudio, hablaban de TENS cuando los parámetros correspondían a una IF y confundían el término electrodos con canales. En aquellos estudios realizados por médicos, se suelen omitir parámetros del tamaño de electrodos, valor de la intensidad, duración de pulso y densidad de corriente.

7.4. MEDIDAS DE RESULTADO

Función y motilidad recto-colónica

En cuanto a la **manometría anorrectal**, se consiguieron mejorías en la presión del esfínter y el reflejo inhibitorio rectoanal en el grupo sometido a IF en comparación con el tratamiento placebo en pacientes pediátricos con estreñimiento secundario vinculado a una clara patología de carácter orgánico: Mielomeningocele (36) y estreñimiento ligado a la enfermedad de Hirschsprung post- operatoria (37). Asumiendo que el estreñimiento tras cirugía correctiva tiene una causa neurológica, el hecho de que la EET mejorase los síntomas del estreñimiento refleja muy buena evidencia para la neuromodulación y ayuda a entender sus mecanismos de acción, sugiriendo la posibilidad de tratar a los pacientes mediante EET de forma temprana para llegar a conseguir incluso la prevención del estreñimiento. La **disfunción intestinal neurogénica** tan sólo mejoró significativamente en el grupo con IF comparado con placebo después de 6 meses, lo que sugiere que se necesite un mínimo de duración de la terapia para que se observen cambios a largo plazo.

En el estudio de Gong et al (38) la EA mediante microcorrientes no supone una mejoría añadida estadísticamente significativa al BF en pacientes con EF en cuanto a la manometría anorrectal. Esto puede ser debido al corto tiempo de intervención y a que el tamaño de la muestra no ha sido lo suficientemente amplio por lo que no está claro cuál de las 2 terapias es más recomendable para mejorar la función anorrectal en pacientes con EF. Sin embargo, en la **maniobra de expulsión del balón intrarectal** la mejoría ha sido notable en el grupo

con microcorrientes, consiguiendo una reducción del fallo en su expulsión en comparación con el grupo control (BF) lo que refuerza la efectividad de la EET. Esto puede estar relacionado con el sistema sensorial rectal. La estimulación con microcorrientes puede aumentar la secreción del Neurotransmisor acetilcolina (excitador para el tracto digestivo) que podría producir hormesis parasimpática y realzar el efecto relajante de los esfínteres anales internos, dando como resultado la disminución de la presión anorectal (38).

En la EMG del suelo pélvico, se observa una normalización de la curva uroflujométrica y de la actividad del suelo pélvico durante la micción en niños con disfunción vesical y estreñimiento crónico empleando terapia combinada de IF con respiraciones diafragmáticas. Es factible que, cuando se usa para la disfunción de la vejiga, la corriente sinusoidal creada por las corrientes interferenciales actúe sobre la médula espinal alrededor de T12-L1(35).

Respecto al **tiempo de tránsito colónico**, la EET con IF puede disminuir significativamente el tiempo de tránsito colónico en niños con ETL siendo más efectivos 2 meses de estimulación que uno (32), además, se sugiere que los niños con DGS asociada podrían necesitar una terapia más agresiva o de mayor duración (34).

Los estudios que valoran la **incontinencia fecal** también han obtenido resultados favorables para la corriente IF cuando es comparada con el placebo u otra técnica, disminuyendo los episodios de manchado y mejorando la puntuación de la escala Holschneider (11,31,33-35,37). Dichos efectos se han prolongado en los 6 meses siguientes en el estudio que empleó terapia conductual e IF.

La frecuencia de las deposiciones ha sido una de las medidas más estudiadas en los artículos incluidos, observando resultados prometedores en la gran mayoría (31,33,35-38,40) Se ha llegado a conseguir un mayor número de expulsiones tras el tratamiento con IF e incluso ha reducido la cifra de pacientes que cumplen con los criterios diagnósticos Roma III para el estreñimiento.(31). Curiosamente, el aumento de la frecuencia defecatoria semanal más acusado ha sido a los 6 meses de haber realizado la terapia con IF, continuando con la pauta de medidas conductuales (incluyendo ejercicios del suelo pélvico) en el domicilio con visitas médicas mensuales para asegurar la adherencia al tratamiento (37). Yang et al.(40), por su parte, sostiene que la frecuencia ha sido mayor en la cuarta semana de tratamiento con IF, comparado con el placebo. Esto nos orienta acerca de la duración de la terapia mínima para conseguir efectos significativos en la frecuencia de las deposiciones, según la

terapia sea combinada o aislada. Asimismo, para conseguir efectos significativos a largo plazo sería conveniente continuar con pautas conductuales y el clínico debería revisar el cumplimiento de las mismas por parte del paciente.

La consistencia de las heces ha sido otras de las variables que se han visto mejorada con el uso de EET (31,33,36,37), incluso seis meses después del tratamiento(31,37), así como la **necesidad de laxantes**, reduciendo su consumo (33,34).

Los grupos controles que obtuvieron una mejoría en la consistencia de las heces, coinciden con la terapia combinada y concretamente con las pautas conductuales y ESP (38,44).

Con el uso exclusivo de IF en comparación con el placebo y pudiendo emplear EET en el domicilio con un aparato portátil en los casos de recidiva 2 años después, no se llegó a conseguir una mejoría en la consistencia de las heces a largo plazo.(32) Estos hallazgos reafirman el beneficio que supone combinar la terapia con EET con medidas conductuales y ESP, sobre todo si se quieren obtener resultados duraderos.

Severidad de los síntomas

La totalidad de los estudios que valoran la sintomatología obtiene mejorías con el uso de EET (31,36-39,40) manteniéndose 6 meses después del tratamiento en dos de los casos que realizaron este seguimiento (36,37). La duración media de los síntomas se reduce cuando la terapia con IF fue combinada con medidas conductuales. Cuando el tratamiento con IF fue comparado con terapia farmacológica, no se identificaron diferencias significativas en la puntuación de Cleverland entre ambos grupos hasta la cuarta semana de seguimiento lo que también nos orienta acerca de la necesidad de emplear la EET durante más tiempo si se quieren obtener mejorías considerables.

Dolor

La puntuación del dolor ha mejorado en todos los estudios respecto al grupo control (31,33,39,40). Cuando la EET fue comparada con el tratamiento médico farmacológico, la mejoría significativa ocurrió a la segunda, tercera y cuarta semana de seguimiento. Los diferentes mecanismos que pueden estar implicados en este alivio del dolor utilizando IF pueden ser la activación de los mecanismos de control de entrada, la estimulación de los sistemas de supresión del dolor descendentes y mecanismos endógenos opiáceos, un bloqueo fisiológico del influjo nociceptivo, remoción de sustancias algógenas y el efecto placebo, que siempre puede estar presente.(26)

Impacto psicológico

Gong et al. (38) mediante la estimulación con microcorrientes, consiguen mejorar el estado psicológico, reduciendo los niveles de ansiedad, depresión y estrés en los individuos con EF.

Calidad de vida

La calidad de vida de los pacientes con estreñimiento mejoró en todos los estudios que lo valoraron(11,39,40) siendo similar al grupo de pacientes que recibió terapia farmacológica. Sería conveniente que se realizasen futuros estudios que comparasen la terapia mediante EET con el tratamiento farmacológico, para poder confirmar este hallazgo. Esto sería importante en cuánto a reducir el consumo de fármacos, evitando los efectos secundarios que conllevan y reduciendo el gasto sanitario.

7.5 LIMITACIONES DE TRABAJO

Como limitaciones de esta revisión nos encontramos

- La EET es incipiente por lo que hay pocos estudios publicados, razón por la que la búsqueda se tuviese que ampliar hasta 10 años.
- Hay pocos ensayos realizados en el estreñimiento secundario y población adulta, la heterogeneidad en cuanto al diseño de los estudios y características de las muestras dificultan la comparación de resultados.
- La mayoría de los artículos omiten parámetros que dificultan la replicación de los estudios.
- Varios artículos que presentan una baja o regular calidad metodológica, fueron realizados en el mismo hospital y posiblemente en el mismo grupo de individuos. (11,32–34). Además, en general se aprecia debilidad en el cegamiento de los terapeutas y evaluadores, lo que aporta menor solidez a los resultados obtenidos.

8. CONCLUSIONES

- ✚ Esta revisión encontró apoyo moderado en cuanto a la efectividad de la EET de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario y secundario.
- ✚ No se observaron diferencias en los parámetros de electroterapia según el tipo de estreñimiento
- ✚ Se aprecia una tendencia a mayor frecuencia y duración de las sesiones en adultos con AMF de 80-120Hz frente a 5-150Hz en niños.
- ✚ La modalidad de electroterapia más utilizada ha sido la de media frecuencia con corriente IF de forma aislada. En los que fueron aplicada de forma combinada con ESP, ERD, BF y medidas conductuales/educacionales, el grupo con EET se benefició más de la terapia dual y los efectos fueron considerables y duraderos.
- ✚ Los parámetros más frecuentes de IF han sido: frecuencia de 4000 Hz, intensidad por debajo del umbral motor fuerte pero confortable y AMF de 80-120 Hz oscilando entre 5-150 Hz. El método de aplicación más utilizado ha sido el tetrapolar con 2 electrodos en la pared anterior abdominal debajo del margen costal y 2 paraespinalmente entre T12-L4 aunque ha variado entre T9-L4. No ha generado efectos adversos.
- ✚ Las microcorrientes se emplearon con electrodos tipo pinzas en el lóbulo derecho e izquierdo de la oreja a una frecuencia de 0,5 Hz e intensidad por debajo del umbral sensitivo (10 μ A-500 μ A). Su aplicación ha sido segura, registrándose efectos adversos mínimos, muy poco frecuentes, como hormigueo/cosquilleo en las orejas en el 4,05% de los pacientes, pinzas demasiado apretadas (2,7%) y somnolencia (1,35%).
- ✚ La corriente IF ha demostrado ser eficaz en el tratamiento del estreñimiento tanto en aspectos objetivos como subjetivos en la mayoría de los estudios identificados. Se ha encontrado reducción de su severidad y dolor, mejorando la calidad de vida (con efectos curativos indistinguibles respecto al tratamiento farmacológico) y produciendo mejorías en la función recto colónica:

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

- Mejora la manometría anorrectal en pacientes pediátricos con estreñimiento secundario de causa neurológica, así como la disfunción intestinal neurogénica a los 6 meses post-tratamiento.
 - Cuando es combinada con respiraciones diafragmáticas, normaliza la curva uroflujométrica y la actividad del suelo pélvico durante la micción en niños con estreñimiento crónico y disfunción vesical.
 - Puede disminuir significativamente el tiempo de tránsito colónico en niños con ETL sin DGS siendo más efectivos 2 meses de estimulación.
 - Mejora la incontinencia fecal con resultados que permanecen 6 meses después de la terapia con IF y medidas conductuales.
 - Aumenta la frecuencia de deposiciones, sobre todo a la cuarta semana de tratamiento con terapia IF aislada, y los resultados perduran hasta 6 meses después cuando se continúan las medidas conductuales en el domicilio (incluyendo ESP) bajo supervisión médica periódica.
 - Mejora en la consistencia de las heces hasta 6 meses después del tratamiento
 - Reducción del consumo de laxantes.
- ✚ La modalidad de baja frecuencia con microcorrientes fue eficaz principalmente en aspectos subjetivos, específicamente en:
- Disminuir los síntomas de depresión, ansiedad y estrés ligado al estreñimiento funcional y por tanto, disminuir su impacto psicológico.
 - Reducir el fallo en la expulsión del balón intrarrectal.
 - Aumentar el número de defecaciones exitosas.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Borstnar CR, Cardellach F editors. F-R. Medicina Interna. Enfermedades del aparato digestivo. Gastroenterología y hepatología. 17th ed. Elsevier España SLU; 2016
2. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional Bowel Disorders. *Gastroenterology* . 2006 Apr;130(5):1480–91.
3. Mearin F, Ciriza C, Mínguez M, Rey E, Mascort JJ, Peña E, et al. Guía de práctica clínica: síndrome del intestino irritable con estreñimiento y estreñimiento funcional en adultos: concepto, diagnóstico y continuidad asistencial. (Parte 1 de 2). *Atención Primaria*. 2017 Jan 1;49(1):42–55.
4. Sociedad Española de Patología Digestiva. M, Benages Martínez A. *Revista española de enfermedades digestivas*. [Internet]. Vol. 101, *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. Editorial Garsi; 2004 [cited 2019 May 1].305-311p.Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082009000500001
5. Mearin F, Balboa A, Montoro MA. Estreñimiento [Internet]. [cited 2019 May 3]. Available from: https://www.aegastro.es/sites/default/files/archivos/ayudas-practicas/08_Estreñimiento.pdf
6. NCT02941471. Transabdominal Electrical Stimulation for Constipation. <https://clinicaltrials.gov/show/nct02941471> [Internet]. 2016; Available from: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01521758/full>
7. Thomas GP, Duelund-Jakobsen J, Dudding TC, Bradshaw E, Nicholls RJ, Alam A, et al. A double-blinded randomized multicentre study to investigate the effect of changes in stimulation parameters on sacral nerve stimulation for constipation. *Color Dis*. 2015 Nov;17(11):990–5.
8. Ge Z, Duan Z, Yang HH, Zhang SSSSS, Zhang SSSSS, Wang L, et al. Home-Based Transcutaneous Neuromodulation Improved Constipation via Modulating Gastrointestinal Hormones and Bile Acids. *Evidence-Based Complement Altern Med*. 2018;2018:1–12.
9. NCT03764995. The Effects of Abdominal Massage on Functional (Primary) Chronic Constipation. <https://clinicaltrials.gov/show/nct03764995> [Internet]. 2018; Available from: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01701477/full>
10. Infante, J. R., Rayo, J. I., Serrano, J., García, L., Moreno, M., Martínez, A., & Huertas, J.(2017). Gammagrafía de tránsito gastrointestinal en el estudio del estreñimiento crónico en edad pediátrica; una exploración infrecuente. *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular*, 36(3), 146–151
11. Clarke MCCC, Chase JW, Gibb S, Hutson JM, Southwell BR. Improvement of quality of life in children with slow transit constipation after treatment with transcutaneous electrical stimulation. *J Pediatr Surg*. 2009 Jun;44(6):1268–73.
12. Luis LA, Encinas JL, Avila LF, Andrés AM, Burgos L, Fernández A, et al. Enfermedad de Hirschsprung: enseñanzas de los últimos 100 casos * [Internet]. Vol. 19, *Cir Pediatr*. 2006 [cited 2019 May 2].Available from:

- <https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/CirPed19.177-181.pdf>
13. Tannuri, A. C. A., Ferreira, M. A. E., Mathias, A. L., & Tannuri, U. (2016). Long-term evaluation of fecal continence and quality of life in patients operated for anorectal malformations. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 62(6), 544–552.
 14. McMillan SC, Williams FA. Validity and reliability of the Constipation Assessment Scale. *Cancer nursing*. 1989 Jun;12(3):183-8.
 15. Chan DS, Saklani A, Shah PR, Lewis M HP. Rectal irrigation: a useful tool in the armamentarium for functional bowel disorders. *Colorectal Disease*. :14(6):748-52.
 16. Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. C, Muñoz T, Chamorro C. *Medicina intensiva [Internet]*. Vol. 30, *Medicina Intensiva*. IDEPSA, International de Ediciones y Publicaciones,S.A;2006[cited 2019 May 16]. 379-385 Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004
 17. Zung Self-Rating Anxiety Scale (SAS) - Statistics Solutions [Internet]. [cited 2019 May 8]. Available from: <https://www.statisticssolutions.com/zung-self-rating-anxiety-scale-sas/>
 18. Fernández G, Dallo M de los Á, Durán C, Caperchione F, Gutiérrez S, Dapuetto JJ. Archivos de pediatría del Uruguay órgano oficial de la Sociedad Uruguaya de Pediatría. [Internet]. Vol. 81, *Archivos de Pediatría del Uruguay*. Sociedad Uruguaya de Pediatría; 2010 [cited 2019 Apr 17]. 91-99 p. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492010000200005
 19. PedsQL TM (Pediatric Quality of Life Inventory TM) [Internet]. [cited 2019 May 8]. Available from: https://www.pedsqol.org/about_pedsqol.html
 20. Nikjooy A, Jafari H, Saba MA, Ebrahimi N, Mirzaei R, M-Phil, et al. Patient Assessment of Constipation Quality of Life Questionnaire: Translation, Cultural Adaptation, Reliability, and Validity of the Persian Version. *Iran J Med Sci*. 2018 May;43(3):261–8.
 21. El-Salhy M, Svensen R, Hatlebakk JG, Gilja O-H, Hausken T. Chronic constipation and treatment options (Review). *Mol Med Rep*.2014 Jan [cited 2019 Mar 17];9(1):3–8.
 22. Abell TL, Johnson WD, Kedar A, Runnels JM, Thompson J, Weeks ES, et al. A double-masked, randomized, placebo-controlled trial of temporary endoscopic mucosal gastric electrical stimulation for gastroparesis. *Gastrointest Endosc*.2011 Sep;74(3):496–503.e3.
 23. Sanmiguel c. p., Casillas s., senagore a., mintchev m. p., soffer e. e. Neural gastrointestinal electrical stimulation enhances colonic motility in a chronic canine model of delayed colonic transit. *Neurogastroenterol Motil*. 2006 Aug;18(8):647–53.
 24. Moore JS, Gibson PR, Burgell RE. Neuromodulation via Interferential Electrical Stimulation as a Novel Therapy in Gastrointestinal Motility Disorders. *J Neurogastroenterol Motil*. 2018 Jan 30;24(1):19–29.
 25. Lu M-L, He J, Lu S. Electrical stimulation therapy for slow transit constipation in children: a systematic review. *Int J Colorectal Dis*. 2015 May 15;30(5):697–702.
 26. Albornoz Cabello M, Maya Martán J, Toledo Marhuenda JV. *Electroterapia práctica. Avances en investigación clínica*. Elsevier Health Sciences Spain - T; 2016.

27. Kloth LC. Electrical stimulation for wound healing: A review of evidence from in vitro studies, animal experiments, and clinical trials. *Int J Low Extrem Wounds*. 2005;4(1):23–44.
28. Ng RT, Lee WS, Ang HL, Teo KM, Yik YI, Lai NM. Transcutaneous electrical stimulation (TES) for treatment of constipation in children. Lai NM, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; Nov 11, 2016 p. CD010873.
29. Santos, C. M. da C., Pimenta, C. A. de M., & Nobre, M. R. C. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2007;15(3),508–511.
30. Escala PEDro-Español[Internet]. [cited 2019 Jun 9]. Available from: https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf
31. Sharifi-Rad L, Ladi-Seyedian S-S, Manouchehri N, Alimadadi H, Allahverdi B, Motamed F, et al. Effects of Interferential Electrical Stimulation Plus Pelvic Floor Muscles Exercises on Functional Constipation in Children: A Randomized Clinical Trial. *Am J Gastroenterol*. 2018 Feb 19;113(2):295–302.
32. Clarke MCC, Chase JW, Gibb S, Robertson VJ, Catto-Smith A, Hutson JM, et al. Decreased colonic transit time after transcutaneous interferential electrical stimulation in children with slow transit constipation. *J Pediatr Surg*. 2009 Feb;44(2):408–12.
33. Leong LCYY, Yik YI, Catto-Smith AG, Robertson VJ, Hutson JM, Southwell BR. Long-term effects of transabdominal electrical stimulation in treating children with slow-transit constipation. *J Pediatr Surg*. 2011 Dec;46(12):2309–12.
34. Yik YI, Clarke MCC, Catto-Smith AG, Robertson VJ, Sutcliffe JR, Chase JW, et al. Slow-transit constipation with concurrent upper gastrointestinal dysmotility and its response to transcutaneous electrical stimulation. *Pediatr Surg Int*. 2011 Jul 4;27(7):705–11.
35. Zivkovic VD, Stankovic I, Dimitrijevic L, Kocic M, Colovic H, Vlajkovic M, et al. Are Interferential Electrical Stimulation and Diaphragmatic Breathing Exercises Beneficial in Children With Bladder and Bowel Dysfunction? *Urology*. 2017 Apr;102:207–12.
36. Kajbafzadeh A-MM, Sharifi-Rad L, Nejat F, Kajbafzadeh M, Talaei H-RR. Transcutaneous interferential electrical stimulation for management of neurogenic bowel dysfunction in children with myelomeningocele. 2012 Apr 9;27(4).
37. Ladi-Seyedian S-SS, Sharifi-Rad L, Manouchehri N, Ashjaei B. A comparative study of transcutaneous interferential electrical stimulation plus behavioral therapy and behavioral therapy alone on constipation in postoperative Hirschsprung disease children. *J Pediatr Surg*. 2017 Jan;52(1):177-183.
38. Gong BY, Ma HM, Zang XY, Wang SY, Zhang Y, Jiang N, et al. Efficacy of cranial electrotherapy stimulation combined with biofeedback therapy in patients with functional constipation. *J Neurogastroenterol Motil*. 2016;22(3):497-508.
39. Zhu H, Gong Z, Hu B, Wei Q, Kong J, Peng C. The Efficacy and Safety of Transcutaneous Acupoint Interferential Current Stimulation for Cancer Pain Patients With Opioid-Induced Constipation: A Prospective Randomized Controlled Study. *Integr Cancer Ther*. 2018 Jun

27;17(2):437–43.

40. Yang Y, Yim J, Choi W, Lee S. Improving slow-transit constipation with transcutaneous electrical stimulation in women: A randomized, comparative study. *Women Health*. 2017 Apr 21;57(4):494–507.
41. Kajbafzadeh A-M, Sharifi-Rad L, Ladi-Seyedian S-S, Mozafarpour S. Transcutaneous interferential electrical stimulation for the management of non-neuropathic underactive bladder in children: a randomised clinical trial. *BJU Int*. 2016 May;117(5):793–800.
42. Kajbafzadeh A-MM, Sharifi-Rad L, Mozafarpour S, Ladi-Seyedian S-SS. Efficacy of transcutaneous interferential electrical stimulation in treatment of children with primary nocturnal enuresis: a randomized clinical trial. 2015 Jul 25;30(7).
43. Milla PJ. Fisiopatología del estreñimiento. *Annales Nestlé (Ed. española)*. 2007;65(2):55-61.
44. Liu Z, Ge Y, Xu F, Xu Y, Liu Y, Xia F, et al. Preventive effects of transcutaneous electrical acustimulation on ischemic stroke-induced constipation mediated via the autonomic pathway. *Am J Physiol - Gastrointest liver Physiol*. 2018;315(2):G293-G301.
45. Hutson JM, Dughetti L, Stathopoulos L, Southwell BR. Transabdominal electrical stimulation (TES) for the treatment of slow-transit constipation (STC). *Pediatr Surg Int*. 2015 May 12;31(5):445–51.
46. Kumar L, Liwanag J, Athanasakos E, Raeburn A, Zarate-Lopez N, Emmanuel A V. Effectiveness of percutaneous tibial nerve stimulation in managing refractory constipation. *Colorectal Dis*. 2017 Jan;19(1):45–9.
47. Heemskerk SCM, Rotteveel AH, Benninga MA, Baeten CIM, Masclee AAM, Melenhorst J, et al. Sacral neuromodulation versus personalized conservative treatment in patients with idiopathic slow-transit constipation: study protocol of the No.2-trial, a multicenter open-label randomized controlled trial and cost-effectiveness analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2018 Apr 22;33(4):493–501.
48. Clarke MCCC, Catto-Smith AG, King SK, Dinning PG, Cook IJ, Chase JW, et al. Transabdominal electrical stimulation increases colonic propagating pressure waves in paediatric slow transit constipation. *J Pediatr Surg*. 2012 Dec;47(12):2279–84.
49. Lu PL. Sacral neuromodulation for constipation and fecal incontinence in children. *Semin Colon Rectal Surg*. 2017 Dec;28(4):185–8.
50. Kim J-S, Yi S-J. Effects of Low-frequency Current Sacral Dermatome Stimulation on Idiopathic Slow Transit Constipation. 2014 Jun;26(6).
51. Moore JS, Gibson PR, Burgell RE. Randomized controlled trial: prolonged improvement in bowel symptoms and quality of life with transabdominal interferential electrical stimulation in women with functional constipation. *J Gastroenterol Hepatol*. 2018;33:129-130.
52. Patton V, Stewart P, Lubowski DZ, Cook IJ, Dinning PG. Sacral Nerve Stimulation Fails to Offer Long-term Benefit in Patients With Slow-Transit Constipation. *Dis Colon Rectum*. 2016 Sep;59(9):878–85.
53. Alan Warnes PTLNHNT. Transabdominal Electrical Stimulation for Constipation - Full Text

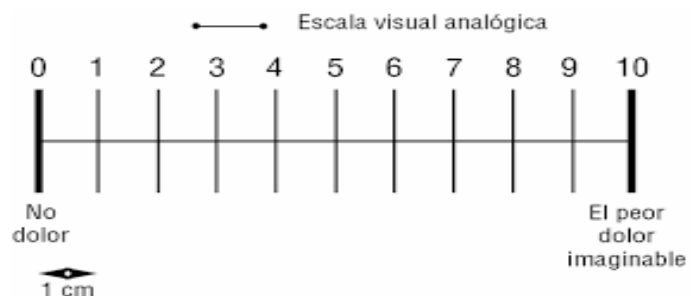
54. Southwell B. Transabdominal electrical stimulation to treat slow transit constipation in children. *Neuromodulation*.2012;15(1):63-.
55. Cadeddu F, Salis F, De Luca E, Ciangola I, Milito G. Efficacy of biofeedback plus transanal stimulation in the management of pelvic floor dyssynergia: a randomized trial. 2015 Jun 6;19(6).
56. Moore JS, Gibson PR, Burgell RE. Trans-abdominal interferential electrical stimulation is effective in managing refractory lower gastrointestinal dysmotility disorders. UEG Week 2017 Poster Presentations. *United Eur Gastroenterol J*. 2017;(5).
57. Yik YI, Hutson J, Southwell B. Home-Based Transabdominal Interferential Electrical Stimulation for Six Months Improves Paediatric Slow Transit Constipation (STC). *Neuromodulation*. 2018 Oct;21(7):676–81.
58. Ismail KA, Chase J, Gibb S, Clarke M, Catto-Smith AG, Robertson VJ, et al. Daily transabdominal electrical stimulation at home increased defecation in children with slow-transit constipation: a pilot study. *J Pediatr Surg* . 2009 Dec;44(12):2388–92.
59. Yang Y, Chen XJ, Wang YJ. Therapeutic observation of transcutaneous acupoint electrical stimulation for constipation during chemotherapy for breast cancer. *Shanghai J Acupunct moxibustion [shang hai zhen jiu za zhi]*. 2015;34(11):1070-1071.
60. Jung KW, Yang D-H, Yoon IJ, Seo SY, Koo HS, Lee HSHJHS, et al. Electrical Stimulation Therapy in Chronic Functional Constipation: Five Years' Experience in Patients Refractory to Biofeedback Therapy and With Rectal Hyposensitivity. *J Neurogastroenterol Motil*. 2013 Jul 31;19(3):366–73.
61. Numeric Pain Rating Scale - Physiopedia [Internet]. [cited 2019 May 8]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Numeric_Pain_Rating_Scale
62. Shi N, Liu S, Xie XP HX. Transcutaneous electrical nerve stimulation improves oppilative symptoms and increases colonic transit in patients with slow transit constipation | Cochrane Library [Internet]. [cited 2019 Apr 2]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-00721007/full>

10. ANEXOS

ANEXO 1: Escala de Bristol

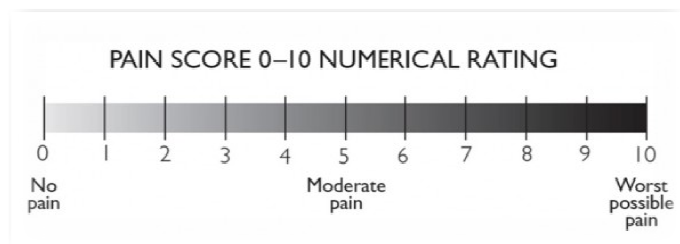
<i>Tipo 1</i>		Bolas duras y separadas, difíciles de pasar
<i>Tipo 2</i>		Con forma de salchicha pero llenas de bultos
<i>Tipo 3</i>		Como una salchicha con grietas en la superficie
<i>Tipo 4</i>		Como una salchicha o serpiente, lisa y blanda
<i>Tipo 5</i>		Trozos blandos con bordes bien definidos (pasan fácilmente)
<i>Tipo 6</i>		Trozos blandos con bordes irregulares. Deposición blanda
<i>Tipo 7</i>		Diarrea, sin trozos sólidos. Completamente líquida

ANEXO 2: Escalas de valoración del dolor



Escala analógica visual (EVA)(16)

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

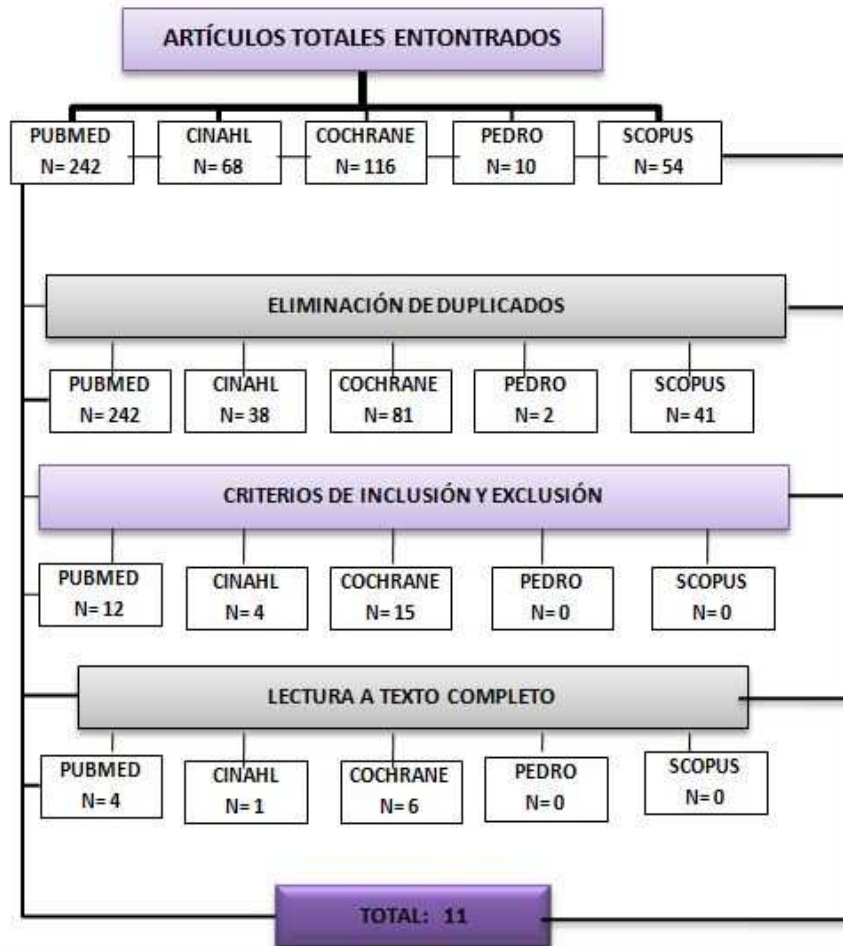


Escala Numérica(61)

ANEXO 3: Definición de palabras clave

Palabras clave	Término Mesh	Términos de lenguaje natural
Electroterapia	Electric Stimulation therapy	Electrical stimulation, Electric Stimulation, Electrotherapy. NMES, Neuromuscular electrical stimulation, Electromyostimulation, Russian Current, Kilo-Hertz current (s), TENS, Transcutaneous nerve stimulation, Transcutaneous electrical stimulation, Low-frequency current(s), Low-frequency stimulation Medium-frequency current (s), Medium-frequency stimulation, Alternating currents, Interferential current (s), Interferential stimulation, Diadynamic current (s), High-voltage electrical stimulation, High voltage current, TNS, TES, Electrotherapy, Electrostimulation, Electric nerve stimulation, Electrical nerve stimulation, Stimulation therapy, Electro stimulation therapy, Electric nerve therapy, Electrical nerve therapy, Electroanalgesia, Trans-abdominal stimulation
	Transcutaneous electric nerve stimulation	
Estreñimiento	Constipation	Gastrointestinal motility disorders, Functional constipation, Slow transit, Fecal impactation, Obstipation, Incomplete evacuation
	Gastrointestinal diseases	

ANEXO 4: Diagrama de flujo



ANEXO 5: Tabla de selección de artículos

Artículo	Selección	Motivo de exclusión
Hutson et al. 2015(45)	NO	Revisión (ausencia de grupo control)
Yang et al 2017 (40)	SÍ	-
Kumar et al. 2017 (46)	NO	Electroterapia percutánea

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

Heemskerk et al. 2018 (47)	NO	Electroterapia percutánea
Clarke et al. 2012(48)	NO	Sin grupo control
Lu et al 2017(49)	NO	Electroterapia percutánea
Ge 2018 (8)	NO	Ausencia de grupo control
KimJS, Yi SJ, 2014(50)	NO	Ausencia de grupo control
Zhu et al 2018 (38)	SÍ	-
Moore JS, Gibson PR, Burgell RE, 2018.(51)	NO	No disponible a texto completo.
Patton et al. 2016 (52)	NO	Electroterapia percutánea
Alan Warnes, 2016 (53)	NO	No acceso a texto completo
Thomas GP etl al, 2015 (7)	NO	Electroterapia percutánea
Zivkovic et al, 2017(35)	SÍ	-
Kajbafzadeh et al, 2012 (36)	SI	-
Southwell2012 (54)	NO	No disponible texto completo(Resumen de conferencia)
Cadeddu et al. 2015(55)	NO	No emplean electrodos de superficie
Ladi-Seyedian et al. 2017(37)	SÍ	-
Gong et al 2016 (38)	SÍ	-

Eficacia de la electroterapia de baja y media frecuencia en personas con estreñimiento primario o secundario: una revisión sistemática

Moore J,Gibson PR, Burgell RE,2017(56)	NO	No acceso a texto completo(Resumen de conferencia)
Sharifi-Rad et al. 2018(31)	SI	
Yik et al. 2018(57)	NO	Ausencia de grupo control
Ismail et al. 2009 (58)	NO	Ausencia de grupo control
Clarke et al. 2009 (11)	SI	-
Leong et al. 2011 (33)	SI	-
Shi N, Liu S, Xie XP, Hou XH.(62)	NO	Texto completo solo disponible en Chino.
Yang et al. 2015(59)	NO	Sin acceso a texto completo
Clarke et al. 2009(32)	SI	-
Yik et al. 2011(34)	SI	-
Jung et al. 2013(60)	NO	No electroterapia de superficie

ANEXO 6: Escala PEDro

ESCALA PEDRO

- | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 3. La asignación fue oculta | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados. | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar” | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | Donde: |
-