



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Memoria del Trabajo de Fin de Grado

Efectividad del TENS en el tratamiento del dolor de la neuralgia posherpética

Jaume Crespí García

Grau de Fisioterapia

Año académico 2019-20

DNI del alumno: 43215214P

Trabajo tutelado por Iosune Salinas
Departamento de Enfermería y Fisioterapia

Palabras clave del trabajo:
Neuralgia Posherpética, Herpes Zoster, TENS, Tratamiento Doloroso, Efectividad.

Resumen

La neuralgia posherpética es un síndrome de dolor neuropático crónico con una incidencia poblacional de entre 9-34%, siendo la población anciana la más afectada. Este síndrome se produce tras la resolución del sarpullido herpes zoster, secundario a la reactivación del virus varicela zoster que permanecía latente en el ganglio dorsal de los nervios craneales. Este síndrome provoca un dolor crónico que persiste durante meses o años, y puede ir acompañado de otros síntomas nerviosos como disestesias, desensibilización, desaferencias o errores de señalización cerebral, aunque la forma clínica que lo distingue es la presencia de erupciones cutáneas vesiculares unilaterales (maculopapulares). El tratamiento usual de esta patología causa un elevado número de efectos secundarios, que en muchas ocasiones la población más afectada (la anciana) no está preparada para afrontar, además de que en algunos de estos tratamientos se puede crear una dependencia sanitaria para su recibimiento. Se marcó como objetivo de este estudio evaluar la efectividad del TENS en el tratamiento doloroso de la neuralgia posherpética mediante la realización de una revisión sistemática. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda en Pubmed, Cochrane y PEDro, obteniendo como artículos un total de 2 ensayos clínicos, 1 estudio de casos y controles, 3 revisiones sistemáticas y 10 revisiones bibliográficas, en las que se evaluaba la eficacia de diversas modalidades de tratamiento de la neuralgia posherpética, en algunos casos el TENS de manera específica y en otros en comparación con otros tratamientos. Tras la realización de un estudio de los 16 artículos seleccionados, parece ser que se necesita más bibliografía y evidencia para determinar la efectividad total del TENS en el tratamiento doloroso de la neuralgia posherpética. Por lo tanto, se considera necesaria la realización de más estudios de calidad y evidencia que evalúen la efectividad de esta técnica debido a la escasa bibliografía actual.

Abstract

Postherpetic neuralgia is a chronic neuropathic pain syndrome with a population incidence of 9-34%, with the elderly population being the most affected. This syndrome occurs after the resolution of the herpes zoster rash, secondary to the reactivation of the varicella zoster virus that remained latent in the dorsal ganglion of the cranial nerves. This syndrome causes chronic pain that remains for months or years, which may be accompanied by other nervous symptoms such as dysesthesia, desensitization, deferral or brain signaling errors, although the clinical form that distinguishes it is the presence of unilateral vesicular (maculopapular) skin eruptions. The usual treatment of this pathology causes a high number of side effects that in many occasions the most affected population is not prepared to face, besides that in some of this treatments a sanitary dependence can be created for its reception. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of TENS in the painful treatment of postherpetic neuralgia by means of a systematic review. For this purpose, a search was carried out in Pubmed, Cochrane and PEDro, obtaining as articles a total of 2 clinical trials, 1 case-control study, 3 systematic reviews and 10 bibliographic reviews, in which the effectiveness of various modalities of treatment of postherpetic neuralgia was evaluated, in some cases TENS in a specific way and in others in comparison with other treatments. After the realization of the 16 selected articles, it seems that it is needed more bibliography and evidence to determine the total effectiveness of TENS in the treatment of painful postherpetic neuralgia. Therefore, it is considered necessary to conduct more quality studies and evidence to evaluate the effectiveness of this technique due to the current scarce literature.

Palabras clave

Neuralgia Posherpética, Herpes Zoster, TENS, Tratamiento Doloroso, Efectividad.

Índice

Introducción	1-4
Objetivos del Trabajo.....	5
Estrategia de Búsqueda Bibliográfica.....	5-7
Diagrama de Flujo.....	8
Resultados.....	9-14
Discusión.....	15-18
Conclusión.....	19
Bibliografía.....	20-21

Introducción

La neuralgia posherpética (NPH) es un síndrome de dolor neuropático crónico, además de ser una de las complicaciones significativas tras la infección del herpes zoster (HZ).

La NPH se caracteriza por un dolor que persiste durante meses o años después de la resolución del sarpullido del HZ. Este sarpullido, es una condición clínica distintiva causada por la reactivación del virus varicela zoster (VVZ), que comienza a residir de manera latente en el ganglio sensorial de los nervios craneales o en el ganglio dorsal de la médula espinal después de una infección primaria por varicela, que puede haber ocurrido décadas antes. Entonces, se habla de NPH cuando aparece dolor que dura más de 6-8 semanas.

El VVZ, es un virus de ADN altamente contagioso que se transmite de persona en persona por contacto directo, por inhalación de líquido vesicular de las lesiones cutáneas o por secreciones infectadas del tracto respiratorio que se aerosolizan (1).

La reactivación del VVZ, también puede producir un dolor neuropático crónico sin erupción (HZ de seno), que puede ser más difícil de diagnosticar y puede implicar la prueba de líquido cefalorraquídeo (2-4).

Durante el HZ, el VVZ que previamente era latente se reactiva, viaja de regreso a lo largo de las neuronas afectadas lejos de los ganglios sensoriales y se propaga en la epidermis (1,5).

Los síntomas y la forma clínica se caracterizan por una erupción cutánea vesicular unilateral, específicamente una erupción maculopapular, que va acompañada de dolor y disestesia y que generalmente ocurre con una distribución dermatómica limitada.

Esto quiere decir que el HZ presenta una característica distintiva, ya que generalmente es unilateral (no cruza la línea media) y solo afecta a un dermatoma. El dolor se produce en el mismo dermatoma que la erupción del HZ, y es probable que sea el resultado del daño al sistema nervioso. Además, este daño nervioso puede incluir la desaferencia, sensibilización periférica y/o central, destrucción de mielina, inflamación y errores de señalización cerebral.

La forma clínica más frecuente es la intercostal, afectando a uno de los dos pares de raíces y ganglios intercostales de un lado. La lesión más frecuente de los pares craneales se produce en el nervio trigémino y con frecuencia existe una inflamación del ganglio de Gasser, y la rama más afectada es la oftálmica, dando lugar al HZ oftálmico.

El dolor puede ser de varios tipos: dolor constante (descrito como ardor continuo, palpitaciones), dolor intermitente (descrito como punzante, similar a una descarga eléctrica), o un dolor provocado por estímulos, como la alodinia (toques ligeros) o hiperalgesia (respuesta exagerada a un estímulo doloroso) (2).

Los síntomas del HZ se resuelven después de algunas semanas, pero el dolor causado por el daño nervioso, que tiene características neuropáticas debilitantes crónicas, persiste durante meses en el área afectada, lo que se conoce como neuralgia posherpética.

Una revisión sistemática realizada en 2014 informó que la incidencia estimada de HZ oscilaba entre 3 y 1000 personas en Europa, Norteamérica y Asia-Pacífico, con un aumento superior a los 50 años.

Otro estudio estimó que solo en Asia-Pacífico la incidencia del HZ es de entre 10/1000 personas al año, que aumenta abruptamente por encima de los 40 años y alcanza un máximo entre 70 y 80 años. También se sabe que hasta el 20% de los pacientes con HZ, desarrollan NPH, y aproximadamente la mitad de todos los casos ocurren en personas mayores de 60 años.

Con los resultados anteriores, podemos afirmar que la incidencia de la NPH es del 10% en personas mayores a 40 años, del 20% al 50% en personas mayores de 60 años y muy rara vez se ve en personas menores a 30 años. Por lo que se establece que la edad avanzada es el factor de riesgo dominante (2,5).

Se estima que la incidencia de neuralgia posherpética es del 9-34%, siendo muchos los factores de riesgo que favorecen su aparición: como por ejemplo la aparición de un pródromo (definido como dolor y/o sensaciones anormales antes del inicio de la erupción), erupción severa (pápulas, vesículas, costras...), dolor intenso en fases agudas, afectaciones oftálmicas, diabetes, traumas recientes, pacientes inmunocomprometidos (al tener más predisposición a complicaciones neurológicas), pacientes con artritis reumatoide, EPOC, enfermedad renal crónica, cáncer (en especial el linfoma), enfermedad péptica ulcerosa, y sobre todo la edad avanzada. También cabe decir que hay una mayor incidencia en mujeres que en hombres, y una mayor incidencia en caucásicos que en afroamericanos (3), (20).

La NPH provoca un gran impacto en la salud, ya que se trata de un dolor de 6-8 semanas que tiende a cronificarse, interfiriendo en las actividades diarias del paciente, como vestirse, bañarse, comer, ir de compras, viajar, lo que reduce la calidad de vida y aumenta el estrés psicológico y las discapacidades físicas.

Este impacto se puede llegar a trasladar al propio personal sanitario, ya que puede provocar estrés psicológico debido a la dificultad que puede resultar a veces su tratamiento. Por lo tanto, la importancia de su abordaje es alta y podemos decir que tanto el tratamiento como la prevención juegan un papel fundamental (2,4).

La neuralgia posherpética no tiene por qué presentarse como una entidad distinta, sino más bien es una extensión de la infección por HZ original, y la monitorización de una afección global que afecta a múltiples aspectos de la vida de los pacientes. Hasta la fecha no existe una cura, solo tratamientos para paliar el dolor y que acortan la duración y la gravedad del dolor (5).

Por lo que a tratamientos se refiere, el farmacológico siempre ha sido considerado como el tratamiento de primera utilidad, y muchos son los ejemplos de medicamentos que se han utilizado y que se utilizan dependiendo del objetivo médico (1,2).

El primer tipo de fármacos que se suelen utilizar son los medicamentos antivirales, que en este caso intentan hacer frente al VVZ, como por ejemplo el aciclovir, valaciclovir, y el famciclovir. Otro tipo de fármacos utilizados son los anticonvulsivos, usados desde hace más de cuatro décadas como primera línea en el tratamiento del dolor neuropático, como por

ejemplo la gabapentina y la pregabalina. Los antidepresivos tricíclicos como la amitriptilina o la nortriptilina también han sido fármacos usados en el tratamiento de la NPH por su carácter analgésico. Por último, otros ejemplos de medicamentos utilizados durante años han sido los anestésicos locales como la lidocaína, opioides como el tramadol, AINES y fármacos narcóticos, entre otros (1,2).

Los agentes físicos como la crioterapia y la termoterapia también se han utilizado para el tratamiento del dolor neuropático, y es que estos procedimientos buscan crear analgesia y desarrollar fines terapéuticos mediante el frío y el calor. A pesar de que su uso se ha registrado, no se han solido usar como primera línea de tratamiento y son medidas más bien antiguas (1,2).

Otro tipo de medida desarrollada para el tratamiento del dolor neuropático ha sido el uso de técnicas invasivas, aunque hay una gran variedad de éstas, se mencionarán algunas de las más comunes. Una medida que ha ido en ascenso para paliar el dolor neuropático ha sido el suministro de toxina botulínica (BTX-A), que inicialmente solo se usaba para el tratamiento de la espasticidad. Otros procedimientos como los bloqueos nerviosos y la estimulación de médula espinal, han sido tratamientos invasivos que también se han utilizado (1,2).

Por último, la electroterapia también ha estado presente en el tratamiento del dolor neuropático; el TENS, los ultrasonidos o la estimulación de nervios periféricos, han sido algunos de los dispositivos utilizados (1,2).

En este trabajo nos vamos a centrar en el tratamiento mediante electroterapia, en concreto vamos a analizar y a intentar demostrar la efectividad del TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) en el tratamiento doloroso de la neuralgia posherpética.

La primera vez que se reportó que el TENS tenía beneficio clínico para aliviar el dolor fue en 1967 (7). Como características, el TENS es un dispositivo no invasivo y económico que fue diseñado para proporcionar una modulación del SN aferente para aliviar el dolor. Es capaz de activar fibras aferentes de gran diámetro del SN, y secundariamente señales inhibitorias descendentes que también reducen la neurotransmisión del dolor en la médula espinal (8).

Se ha demostrado que los efectos analgésicos del TENS, se logran a través de diferentes mecanismos neurobiológicos que afectan a los sistemas nerviosos periférico y central. De manera más específica, la aplicación de pulsos eléctricos en la superficie de la piel podría activar las fibras nerviosas y luego inducir la liberación del opioide endógeno, además de la modificación de la transmisión eléctrica y la dilatación de los vasos sanguíneos, que finalmente alivia el dolor neuropático (9).

A pesar de su popularidad como técnica de electroterapia, su uso en el tratamiento del dolor neuropático no parece estar del todo definida, y es que la relación del TENS y la NPH no parece estar provista de una gran cantidad de literatura.

A pesar de ello, hay artículos que han establecido comparaciones entre los fármacos y el TENS en el manejo del dolor neuropático, haciendo referencia a potenciales beneficios a favor del TENS. Algunos de estos potenciales beneficios han sido el escaso número de efectos secundarios del TENS, en comparación con el alto porcentaje de efectos adversos de los

fármacos, la alta disponibilidad y autonomía que ofrece el TENS, ya que el propio paciente es capaz de usarlo de manera independiente, y la falta de carácter invasivo del dispositivo.

Conociendo estos posibles beneficios, en este estudio se intentará responder a la pregunta de si el TENS, como técnica de fisioterapia no invasiva, es efectiva en el tratamiento del dolor de la neuralgia posherpética.

Objetivos del Trabajo

El objetivo principal de este trabajo es determinar si el TENS es efectivo para la resolución del dolor en pacientes que padecen de neuralgia posherpética.

Como objetivos específicos se establecen:

1. Comparar la efectividad del TENS respecto a tratamientos ya usados (como los tratamientos farmacológicos)
2. Averiguar si es importante la zona de aplicación para la disminución de síntomas
3. Especificar en qué parámetros es efectivo el TENS en el tratamiento del dolor de la neuralgia posherpética.

Estrategia de Búsqueda Bibliográfica

La búsqueda bibliográfica consistió en introducir los siguientes descriptores en distintas bases de datos y metabuscadores.

Descriptores en Español:

- TENS
- Neuralgia Posherpética

Descriptores en Inglés:

- TENS
- Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
- Postherpetic Neuralgia
- Post herpetic Neuralgia
- Post-herpetic Neuralgia

Los metabuscadores y bases de datos fueron Pubmed, PEDro y Cochrane. En estas bases de datos se introdujeron los descriptores combinados con los booleanos AND y OR (en aquellas que se podía).

El objetivo de esta búsqueda fue encontrar artículos en los que se analizase y estudiase la efectividad del TENS en el tratamiento doloroso de la neuralgia posherpética.

Criterios de Inclusión:

- Artículos en los que se tratase la NPH con la técnica de electroterapia TENS
- Artículos publicados en los idiomas inglés y español
- Artículos en los que se utilizase el TENS como prevención de la NPH

Criterios de Exclusión:

- Artículos en los que se tratase la NPH con otra técnica de electroterapia que no fuera el TENS
- Artículos en los que se tratase la NPH con drogas o tratamiento farmacológico
- Artículos en los que se tratase la NPH con técnicas invasivas
- Artículos en los que se combinase el tratamiento de electroterapia con tratamiento farmacológico

Límites

- Artículos en inglés
- Artículos en español
- Revisiones sistemáticas
- Meta-análisis
- Ensayos Clínicos

Pubmed

Se realizó una búsqueda en el tesoro de este metabuscador, conocido como Mesh Database con los descriptores combinados con los booleanos AND y OR.

En primer lugar, se realizó una búsqueda incluyendo solamente el descriptor ‘Postherpetic Neuralgia’, para recopilar artículos que sirvieran para realizar una adecuada introducción y recopilar información detallada y de interés. Se obtuvieron un gran número de resultados (379), y se terminó escogiendo 5 artículos.

En segundo lugar, se realizó la búsqueda para responder al objetivo del trabajo. Se realizaron varias búsquedas, combinando diferentes descriptores y booleanos:

1. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND postherpetic (20 artículos)
2. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND post-herpetic (6 artículos)
3. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND postherpetic neuralgia (19 artículos)
4. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND post-herpetic neuralgia (20 artículos)

Después de estas búsquedas iniciales, se realizó otro tipo de búsqueda para conseguir un mayor abanico de resultados:

Transcutaneous electrical nerve stimulation OR TENS AND postherpetic neuralgia OR post-herpetic neuralgia

Al introducir esta búsqueda se obtuvieron 1204 artículos, que se limitó a los últimos 20 años para obtener una bibliografía más actualizada, obteniendo 978 resultados.

Introduciendo los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente y con la revisión dirigida, se obtuvieron 31 artículos que se creían aptos y relevantes para el trabajo.

Después de una lectura comprensiva y completa de los artículos, se seleccionaron un total de quince artículos finales. Trece de estos treinta y un artículos fueron descartados por no responder a la pregunta de investigación, por mezclar tratamientos y por intervenir a un solo paciente, y tres de ellos fueron descartados por la imposibilidad de conseguirlos.

Cochrane

Se realizó una búsqueda avanzada en este metabuscador de 3 formas diferentes combinando los siguientes descriptores: Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS, postherpetic neuralgia, post-herpetic neuralgia y post herpetic neuralgia:

1. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND post-herpetic neuralgia (4 artículos)
2. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND postherpetic neuralgia (16 artículos)
3. Transcutaneous electrical nerve stimulation OR TENS AND postherpetic neuralgia OR post herpetic neuralgia OR post-herpetic neuralgia (44 artículos)

Sumando las búsquedas se obtuvieron un total de 64 artículos, que introduciendo los criterios de inclusión y exclusión se quedaron en 3 artículos.

Después de una lectura profunda de ellos nos quedamos con uno. Uno de ellos se catalogó como interesante para el establecimiento del marco teórico y prevención de la NPH y el otro fue descartado por no responder a la pregunta de investigación.

PEDro

Se realizó una búsqueda en el formulario avanzado de este metabuscador incluyendo los siguientes descriptores: transcutaneous electrical nerve stimulation, postherpetic neuralgia, post-herpetic neuralgia y post herpetic neuralgia. Las búsquedas fueron:

1. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND postherpetic neuralgia (3 artículos)
2. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND post-herpetic neuralgia (2 artículos)
3. Transcutaneous electrical nerve stimulation AND post herpetic neuralgia (2 artículos)

Se obtuvo un número total de 7 artículos, que añadiendo los criterios de inclusión y exclusión se quedaron en 1, el cual ya se había revisado en Pubmed. Por lo que finalmente no se escogieron artículos de este metabuscador.

Figura 1. Diagrama de Flujo de la Búsqueda Bibliográfica

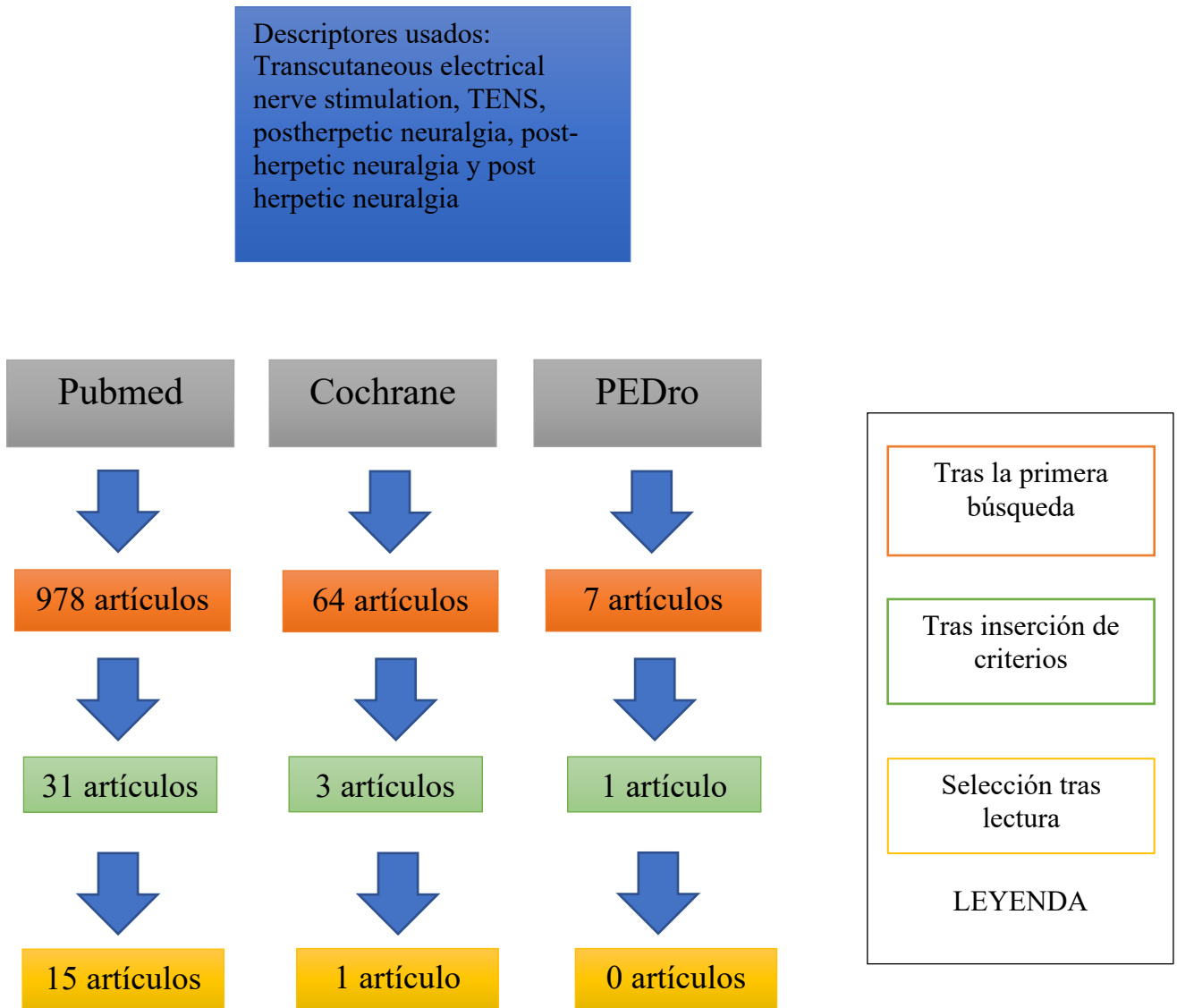


Diagrama de Flujo: diagrama en el que se explica de forma visual las etapas seguidas durante la selección de artículos para nuestro trabajo, mostrando como último escalón los artículos seleccionados de forma definitiva.

Resultados

Se seleccionaron un total de 16 artículos mediante la búsqueda de las bases de datos Pubmed, Cochrane y PEDro. Se pueden clasificar en:

- Revisiones sistemáticas (3)
- Revisiones bibliográficas (10)
- Ensayos clínicos (2)
- Casos y controles (1)

Para establecer los resultados, hemos establecido una variable: el dolor.

Transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic post-herpetic neuralgia

Autor: Ing MR, Hellreich PD, Johnson DW, Chen JJ

Año: 2015

Revista: International Journal of Dermatology

En este ensayo clínico buscó determinar si una variante del TENS era capaz de reducir el dolor de la NPH. Se utilizó un tamaño muestral de $n = 20$, dividido en dos grupos de intervención, donde un grupo utiliza un dispositivo TENS falso y el otro usa un dispositivo verdadero. Todos los miembros del estudio completaron una escala de dolor (NPSS), y a todos se les dio la oportunidad de cambiar un dispositivo por el otro en caso de no obtener alivio sintomático. En el tratamiento con el dispositivo verdadero, el NPSS disminuyó un 38.9 %, siendo $p = 0.01$. Todos los pacientes que empezaron con el dispositivo falso se cambiaron al verdadero, y en este punto el NPSS también disminuyó (40.9%), siendo $p = 0.017$. La combinación de ambos grupos resultó un valor significativo de $p = <0.001$.

A pesar de ello, parece que el tamaño muestral podría haber sido mayor que $n = 20$, de este modo, la calidad de estudio podría haber crecido; además, el tiempo de seguimiento pudo ser relativamente corto, y si el seguimiento del ensayo se hubiera prolongado un poco más en el tiempo, tal vez hablaríamos de resultados más sólidos. Un detalle importante fue que los pacientes de este ensayo clínico fueron tratados con nuevos dispositivos electrónicos (SCENAR y TBM). Por un lado, estos dispositivos podrían llegar a ser beneficiosos en zonas como la cara o el cuello, ya que los electrodos pueden resultar algo incómodos. Pero por otro lado, estos dispositivos no serían universales, y los potenciales beneficios solo podrían ser adquiridos por aquellos que dispongan de dichos dispositivos.

TENS – an alternative to antiviral drugs for acute herpes zoster and postherpetic neuralgia prevention

Autor: Kolšek M

Año: 2012

Revista: Swiss Medical Weekly

En este estudio de casos y controles se buscaba determinar la efectividad del TENS en el tratamiento del herpes zoster y en la prevención de la NPH. El tamaño muestral fue de $n = 102$, dividido en 4 grupos de tratamiento: TENS ($n=29$), medicamentos antivirales, medicamentos antivirales + TENS y por último la combinación de los 3 grupos anteriores. Tras los diferentes tratamientos aplicados, no se establecen resultados significativos en cuanto a disminución de dolor, pero sí en el ámbito preventivo, ya que de los 29 pacientes tratados

con TENS durante el HZ agudo, ninguno llegó a desarrollar NPH a los 6 meses de evolución, dando una significación de $p = 0.024$.

Podemos observar que los autores parecen informar sobre mejoras sintomáticas en forma de porcentaje, diciendo a que más del 20% de las personas que usaron TENS no desarrollaron NPH. A pesar de ello, no parece que se muestren resultados significativos en cuanto a tratamiento, pero sí en cuanto a prevención. Además, se menciona que la combinación de TENS y medicamentos antivirales para el tratamiento del HZ agudo y la NPH posterior puede no resultar efectiva, por la posible reducción de los beneficios del TENS debido a la acción de los medicamentos antivirales.

Estas conclusiones podrían ser no del todo ciertas debido al pequeño tamaño muestral utilizado, la falta de significación de resultados y el aparente no uso de escalas para medir el dolor, ya que como dice el estudio, los resultados solo fueron basados en los registros médicos que se les ofrecieron y no en el uso de escalas. Además de que el último dato ofrecido en cuanto a relación TENS y medicamentos antivirales se catalogó únicamente como una hipótesis, ya que parece ser que no pudo ser demostrado.

Postherpetic Neuralgia: the never-ending challenge

Autor: Niv D, Maltzman-Tseikhin A

Año: 2005

Revista: Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain

Esta revisión bibliográfica buscaba establecer un tratamiento efectivo para disminuir el dolor en la NPH. Fueron varios los artículos revisados, y en uno de ellos se ofrecen resultados con respecto al tratamiento usando el TENS, diciendo que hubo mejoras en cuanto al dolor en el 60% de los pacientes que tenían sensación de piel preservada, y una mejora en el 30% de los pacientes con sensación de entumecimiento. Además, se revisó que los efectos del TENS se mantuvieron en los pacientes varias horas después del tratamiento. Por una parte, se estableció disminución del dolor en algunos pacientes y mantenimiento de la analgesia, aunque por otra parte, los resultados carecen de significación.

Además, estas conclusiones parecen hacernos indicar que solo un porcentaje de pacientes se beneficiaría del TENS en la NPH, información que nos parece insuficiente para hacer referencia a una efectividad total.

Treatment of Postherpetic Neuralgia in the elderly

Autor: Robertson DR, George CF

Año: 1990

Revista: British Medical Bulletin

Esta revisión bibliográfica busca proporcionar resultados con respecto al tratamiento de la NPH con el dispositivo TENS. Se menciona que el TENS está libre de efectos adversos, que puede ser beneficioso para algunos pacientes y que el alivio del dolor se mantiene durante horas, aunque también carece de resultados significativos.

Si analizamos el estudio, las menciones positivas que se realizan acerca del TENS parecen hacerse solo por su falta de efectos adversos, y no por establecer resultados significativos ni un fundamento en ensayos clínicos aleatorizados. También cabe destacar que este artículo

data en 1990, y fue uno de los motivos por el cual se pensó que podría ser una opción de exclusión. Además, nos parece importante destacar la conclusión del propio artículo, haciendo mención a que hay pocos pacientes que puedan soportar las molestias que ofrece el TENS y que el beneficio de éste no es duradero a largo plazo.

Transcutaneous electrical nerve stimulation in relieving neuropathic pain: basic mechanisms and clinical applications

Autor: Mokhtari T, Ren Q, Li N, Wang F, Bi Y, Hu L

Año: 2020

Revista: Current Pain and Headaches Reports

Esta revisión sistemática tiene como objetivo revisar los mecanismos básicos y las aplicaciones clínicas respecto al uso de TENS en el alivio de dolor neuropático periférico y central. Varios son los casos analizados, pero centrándonos en los dos artículos que revisan casos de NPH no se establece como variable el dolor, pero sí se habla de prevención. En ambos estudios se afirma que los grupos tratados con TENS durante un episodio de HZ agudo no acaban desarrollando NPH, dando un resultado significativo de $p = 0.02$.

En este artículo podemos destacar que el tamaño muestral fue mayor que los demás artículos revisados, pero centrándonos en la conclusión y en la discusión del estudio, parece ser que la propia revisión nos habla de que pueden haber resultados contradictorios, debido a que se usaron diferentes parámetros de estímulo de manera no optimizada y las estrategias de selección fueron vagas.

Neuropathic Pain: Mechanisms and Treatments

Autor: Ro LS, Chang KH

Año: 2005

Revista: Chang Gung Medical Journal

Esta revisión bibliográfica también proporciona datos respecto al TENS como tratamiento del dolor neuropático, catalogándolo como tratamiento complementario útil, pero sin establecer resultados significativos.

Además, en la discusión planteada se hace mención a que en ese momento la satisfacción de los pacientes era decepcionante y que el manejo clínico de los pacientes seguía siendo un desafío. Estos problemas podrían ser debidos a la falta de literatura revisada por aquel entonces y a la falta de evidencia en este tema.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): a review of applications in dermatology

Autor: Visconti MJ, Haidari W, Feldman SR

Año: 2019

Revista: The Journal of Dermatological Treatment

Esta revisión sistemática pretende describir las aplicaciones dermatológicas del TENS, y tres son los artículos que hablan de NPH. El primero, a pesar de tener resultados significativos, no es interesante para este estudio ya que combina el TENS con fármacos. El segundo ya se ha revisado previamente en este trabajo, y el tercero busca establecer resultados en cuanto a disminución de dolor y prevención: en cuanto a disminución de dolor establece resultados

significativos ($p = 0.001$) basándose en la escala EVA, aunque en cuanto a prevención, la NPH no se pudo prevenir por completo.

A pesar de estos resultados significativos mencionados en la disminución del dolor utilizando la escala EVA, cabe comentar que el tamaño muestral podría haber sido demasiado pequeño, el cegamiento de los participantes y el grupo control fue inexistente, y parece que faltó un informe consistente de los parámetros de TENS requeridos para operar con el dispositivo. Es por eso que, en cuanto a resultados de tratamiento y/o disminución del dolor, la propia revisión hace referencia a que los estudios a pequeña escala podrían haber demostrado beneficios, pero los estudios mejor diseñados para garantizar su eficacia parece que todavía no se han realizado.

Acupuncture, electrostimulation and reflex therapy in dermatology

Autor: Chen CJ, Yu HS

Año: 2003

Revista: Dermatologic Therapy

Esta revisión bibliográfica básicamente compara la acupuntura con el TENS en el tratamiento de la neuralgia posherpética. Sin establecer resultados significativos, se menciona que el TENS tipo acupuntura puede ser más útil que la misma, pero se intuye que el motivo principal de esta mención se debe al riesgo de neumotórax en el tratamiento de acupuntura. Además, el tamaño muestral no parece que fuera lo suficientemente grande.

Life after shingles: the management of postherpetic neuralgia

Autor: Williams H

Año: 2002

Revista: British Journal of Community Nursing

Esta revisión bibliográfica busca repasar la evidencia en base a las estrategias de tratamiento de la NPH. Se establece que el TENS puede ser beneficioso en aquellos pacientes con mayor sensibilidad al tacto (hiperestesia) o con dolor al tacto ligero (alodinia), pero carece de resultados significativos.

Esta revisión parece basarse en datos individuales, ya que no parece haber una población diana. También se menciona que el TENS puede ser beneficioso por su falta de efectos adversos, pero no parece que haya evidencia sólida para establecer que es útil en el tratamiento de la NPH. Por último, se acaba concluyendo que la mayor parte de la evidencia revisada se basa en estudios de casos individuales y no en casos grupales con una gran población y/o tamaño muestral.

Non-invasive stimulation therapies for the treatment of refractory pain

Autor: Nizard J, Lefaucheur JP, Helbert M, de Chauvigny E, Nguyen JP

Año: 2012

Revista: Discovery Medicine

El objetivo de esta revisión bibliográfica es conocer la efectividad de técnicas de neuroestimulación debido al dolor refractario después de un tratamiento medicamentoso. Se revisan varios artículos que mencionan efectos analgésicos del TENS, y que dichos efectos aumentan con la dosis de estimulación, además de hacer recomendaciones en cuanto a

sesiones y minutos por día. Pero una vez más, no hemos conseguido encontrar resultados significativos, el tamaño muestral nos ha parecido pequeño (siendo muchos artículos los revisados, solo tenemos información de 38 sujetos), el nivel de evidencia se catalogó como C en el tratamiento de dolor neuropático en general y como B en el tratamiento usando una variante de la acupuntura en el dispositivo TENS.

Herpes Zoster (HZ) y Neuralgia Posherpética (NPH) en el adulto mayor: particularidades en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento

Autor: García-González AI, Rosas-Carrasco O

Año: 2017

Revista: Gaceta Médica de México

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo la revisión de los factores de riesgo, las particularidades en su presentación clínico, las complicaciones y el tratamiento del HZ y la NPH en los adultos mayores. Básicamente este artículo acaba concluyendo que técnicas fisioterápicas como el TENS, acupuntura y crioterapia, no tienen eficacia en cuanto a tratamiento doloroso de la NPH, por la falta de estudios bien controlados.

Contemporary management of neuropathic pain for the primary care physician

Autor: Chen H, Lamer TJ, Rho RH

Año: 2004

Revista: Mayo Clinic Proceedings

Esta revisión bibliográfica trata de enfocar el dolor neuropático de una manera integral para dar al médico de atención primaria y al paciente una mayor tasa de éxito, de tal manera que incorpora estrategias farmacológicas, no farmacológicas e intervencionistas. No proporciona resultados significativos y concluye que la eficacia del TENS en el tratamiento del dolor neuropático crónico no se puede demostrar, debido a la falta de evidencia en los ensayos clínicos aleatorizados.

Epidemiology, treatment and prevention of Herpes Zoster: a comprehensive review

Autor: Koshy E, Mengting L, Kumar H, Jianbo W

Año: 2018

Revista: Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology

El objetivo de esta revisión bibliográfica es determinar la incidencia, el riesgo y las complicaciones del herpes zoster entre pacientes sanos e inmunocomprometidos, para un manejo temprano mediante diagnósticos precisos y establecer métodos de prevención del herpes zoster y su recurrencia (NPH). En este estudio se revisa y se comenta que el TENS proporcionó alivio del dolor y resolución de las lesiones cutáneas con complicaciones mínimas de herpes zoster en comparación con agentes antivirales, aunque no parece ser que no se mencionan resultados ni significación, ni parece haber una población diana / tamaño muestral.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults (review)

Autor: Gibson W, Wand BM, O'Connell NE

Año: 2017

Revista: The Cochrane Database of Systematic Reviews

En esta revisión bibliográfica se plantea el objetivo de determinar la efectividad analgésica de 3 tratamientos: TENS placebo vs TENS convencional, TENS vs no tratamiento, TENS + atención habitual vs atención habitual sola. De entre todos los artículos revisados, el estudio establece 5 artículos como adecuados, realizando una comparación entre TENS original y TENS simulado, encontrando en uno de ellos una diferencia media posterior a la intervención del TENS y una significación de $p = < 0.00001$. A pesar de estos resultados, los autores catalogan la revisión como de muy mala calidad y evidencia, lo que supuso que no se pudiera establecer una heterogeneidad ni un resultado significativo global. Y es que parece ser que esta baja eficacia se debe a las limitaciones metodológicas significativas de los estudios y a los tamaños muestrales pequeños.

Management of Herpes Zoster and Post-herpetic Neuralgia

Autor: Gan EY, Tian EA, Tey HL

Año: 2013

Revista: American Journal of Clinical Dermatology

Esta revisión bibliográfica busca proporcionar pautas prácticas para el manejo del HZ y la NPH. En este estudio, el único artículo que establece relación entre el TENS y la NPH ya se ha revisado antes en este trabajo (se trata del segundo artículo), además de la significación ($p = 0.024$) se añade un nivel de evidencia III B al estudio, lo que nos resulta insuficiente para hablar de una adecuada efectividad.

Prevention of post-herpetic neuralgia using transcutaneous electrical nerve stimulation

Autor: Stepanović A, Kolšek M, Kersnik J, Erčulj V

Año: 2015

Revista: Wiener Klinische Wochenschrift

En este ensayo clínico se establece el objetivo de identificar predictores para la NPH y evaluar el tratamiento. Se usa un tamaño muestral de $n = 222$ con 4 grupos de tratamiento (TENS, medicamentos antivirales, combinación de ambos y grupo control). El estudio afirma que durante el tratamiento, las probabilidades de dolor redujeron en los grupos de tratamiento en un día determinado, teniendo el TENS un resultado significativo de $p = 0.049$. Además de que el TENS fue el tratamiento con las probabilidades de neuralgia herpética subaguda más bajas (OR = 0.15 [0.05; 0.47], $p = 0.001$). Pero en la propia discusión del estudio se comentó que no pudieron llevar a cabo el cegamiento de los participantes, y por lo tanto éstos no pudieron ser escogidos de manera aleatoria. Se cree que esta limitación pudo ser la razón por la cual no pudieron resolver los objetivos planteados al inicio del estudio.

Discusión

Tras esta revisión no hemos podido establecer conclusiones claras de si el TENS puede ser útil y efectivo en el tratamiento de la neuralgia posherpética, ya que parece que los estudios recientes y la bibliografía revisada carecen de evidencia y calidad.

Los estudios encontrados durante la búsqueda para la realización de esta revisión, muestran variedad de conclusiones respecto a la relación del TENS y el dolor neuropático (neuralgia posherpética en este caso), una afección que ha sido un reto durante los últimos años a nivel médico-clínico.

En cuanto a los objetivos de este estudio, parece difícil proporcionar información de calidad acerca de que el TENS pueda ser efectivo en el tratamiento doloroso de la NPH. Teniendo en cuenta que la mayoría de los estudios revisados eran revisiones bibliográficas, y que la variable más interesante para nuestro estudio de investigación (el dolor) parecía no ser mencionada, no ha resultado fácil establecer conclusiones. Creemos que puede ser una buena opción que en las futuras revisiones la variable 'dolor' esté presente, ya que la NPH es un cuadro doloroso a partir del herpes zoster, y pensamos que podría ser adecuado evaluar dicha variable siempre.

Los elementos de análisis que nos hacen afirmar que el objetivo principal del estudio puede no haber sido respondido de manera global son, en primer lugar, la aparente falta de escalas validadas para recopilar información acerca del dolor de los pacientes, ya que solo se usan las escalas NPSS (escala de dolor neuropático) y EVA (escala visual analógica) en solo dos artículos, (10) y (8) respectivamente.

En segundo lugar, la posible falta de significación en los estudios analizados, ya que solo se han obtenido resultados significativos en 6 de 16 artículos: (10), (11), (9), (8), (12), (13). Por lo tanto, se observa que más de la mitad de los artículos analizados no parecen proporcionar resultados significativos.

Por ejemplo, en algunos artículos (4,7,14) se mencionan ciertas mejoras de los pacientes con el uso de TENS pero sin proporcionar significación aparente, además de que no parece que se proporcione un alivio de los pacientes en su totalidad, debido a que solo se mencionan beneficios en pacientes con características sintomatológicas determinadas. Por otra parte, hay artículos como el (6) y (15) que directamente hacen referencia a que por el momento no parece que se puedan establecer conclusiones óptimas en cuanto a alivio sintomático con el uso de TENS, por las posibles limitaciones de los estudios y la bibliografía actual.

Además, debemos añadir que en artículos como el (16) y el (17), no se han encontrado menciones en cuanto a beneficios del TENS en la NPH, y en estudios como el (18) y el (19) solo hablan de utilidad del mismo por su falta de efectos adversos.

Como objetivos específicos, se quería averiguar si la colocación de los electrodos dependiendo de la estructura corporal afectada era importante en el tratamiento, en qué parámetros era más eficaz el TENS y establecer una comparación entre el TENS y otros tratamientos utilizados.

Por una parte, parece no haber suficiente información y bibliografía que pueda establecer en qué parte corporal es más efectiva la aplicación del dispositivo. Se ha hablado de que la zona dorsal es la parte del cuerpo más afectada (1,3), pero no hemos conseguido encontrar artículos que establezcan conclusiones acerca de qué zona del cuerpo (facial o dorsal) responde mejor al tratamiento. No ha sido posible encontrarlos ya que ningún artículo revisado en este trabajo ha establecido dicha comparación ni parece que se haya planteado esta cuestión como objetivo.

Por lo que a la colocación de electrodos se refiere, solo se han conseguido encontrar 3 artículos que ofrezcan importancia a esta cuestión (7,9,13). En el artículo (9) se establece una comparación entre TENS convencional y TENS similar a la acupuntura. Se menciona que en el primer caso es más efectivo colocar los electrodos alrededor de la zona dolorosa y que en el segundo caso el TENS tuvo un efecto similar tanto en la zona dolorosa como en la zona contralateral. El artículo (7) propone que en los casos de alodinia e hiperalgesia, es recomendable una estimulación segmentaria colocando los electrodos en el tronco nervioso que inerva la región dolorosa, o una estimulación extrasegmentaria con el electrodo en la metámera vecina. Por último, en el artículo (13), informan que cuando se usó la terapia TENS un electrodo fue colocado cerca de la raíz del nervio afectado y el otro en el curso del mismo nervio.

A pesar de ello, la información obtenida en base a la colocación de electrodos va a ser considerada como insuficiente. En primer lugar, porque se esperaba encontrar un mayor número de artículos que respondieran a esta cuestión. En segundo lugar, porque el número de artículos (3 de 16) parece ser bajo y consideramos que parece haber cierta discordancia en la información revisada, ya que no hay unanimidad entre los diferentes estudios. Y por último, debemos destacar que el artículo (7) no proporcionó resultados significativos.

En el apartado de parámetros de aplicación, se han encontrado artículos (1,9,13) que afirman que a frecuencias altas-medias (20 – 40 Hz, < 100 Hz) se consiguen resultados analgésicos y óptimos para la prevención y tratamiento de la neuralgia posherpética. Aunque dichos artículos ofrecen significación en sus resultados, los estudios que revisan esta literatura proponen que los tamaños muestrales podrían ser excesivamente pequeños, y que el nivel de evidencia podría ser más bajo del que realmente se plasmaba en los estudios, además de que parece no haber unanimidad en este ámbito.

En nuestra búsqueda de comparación de diferentes formas de abordaje de la neuralgia posherpética, parece estar claro que el tratamiento de primera utilidad en su manejo siempre ha sido el farmacológico (3). En algunos artículos y revisiones, se ha hecho mención a otros tratamientos como la crioterapia, termoterapia o incluso la acupuntura (9), (16), (7), (15), (20). Los dos primeros no parecen tener mucho peso a nivel de tratamiento y no han sido de consideraciones de tratamiento frecuentes, ya que no han sido comunes en los artículos revisados, y la acupuntura parece tener una barrera importante en el tratamiento, ya que el herpes zoster suele ser más frecuente a nivel dorsal y los autores referían que podría haber cierto riesgo de neumotórax.

Es por eso, que la comparación de tratamientos se fue encaminando en comparar el tratamiento farmacológico (que solía ser el más usado) y el TENS. En nuestra búsqueda, hemos encontrado una amplia variabilidad de resultados y conclusiones, situación que no nos

ha permitido establecer nuestra propia conclusión acerca de qué tratamiento es más útil y eficaz.

Artículos como el (11) y el (4), rechazaban la opción de combinar el TENS con fármacos como tratamiento óptimo, situación totalmente diferente a la encontrada en los artículos (8) y (17), donde sus autores sí eran partidarios en realizar la combinación de éstos, por ejemplo el TENS con pregabalina. Otros artículos como por ejemplo el (15), daban la misma importancia a los fármacos y al TENS, mencionado que ambos tratamientos podían resultar de utilidad.

La aparente discordancia de resultados y conclusiones también parece estar reflejada dentro de un mismo artículo y no solo entre todos los artículos que conforman la revisión, ya que por ejemplo los artículos (8) y (17), hablan de que el tratamiento farmacológico es útil por sí solo y que la combinación farmacológica con el TENS también lo es.

En un contexto más global y centrándonos en los artículos revisados en este trabajo, parece ser que la aparente baja calidad de los estudios ha hecho que no podamos establecer conclusiones satisfactorias. Además, la literatura que estudia este fenómeno no parece estar muy actualizada, ya que hemos encontrado un gran número de artículos de más de 10 años de antigüedad, como por ejemplo artículos de: 1990, dos del 2005, 2003, 2002 y/o 2004. Esto parece indicar que la relación TENS y NPH podría necesitar de nueva literatura y nuevos ensayos clínicos.

Como hemos mencionado anteriormente, únicamente 6 de los 16 artículos revisados aportaban significación de resultados, por lo que 10 de esos 16 no parecían establecer conclusiones óptimas para nuestro estudio. De entre estos 10 artículos, estudios como el (18) y el (16) no parecían estar provistos de objetivos de estudio, en los artículos (20) y (17) no hemos conseguido observar ninguna mención a la discusión, y el apartado de los resultados parece no haber sido mostrado en artículos como el (18), (19), (14) o (15).

Si analizamos los artículos que si aportaban resultados significativos: (10), (11), (9), (8), (12), (13), vemos que es probable que también tengan diversas limitaciones. En primer lugar, los tamaños muestrales podrían haber sido demasiado pequeños, solo hubo un artículo (9) que posiblemente usara una población diana suficientemente grande, y es que el tamaño muestral fue una de las limitaciones más comunes a las que los autores hacían referencia. En segundo lugar, en artículos como el (9) y el (13) no se pudo llevar a cabo el cegamiento de los participantes y las pruebas de selección fueron vagas, lo que pudo condicionar el estudio. También hemos observado que otros artículos (10) llevaron a cabo un tiempo de seguimiento relativamente corto, lo que podría haber limitado el estudio y creemos que podría haber sido mejor opción usar tiempos más largos para potenciar eficazmente el efecto.

Artículos como el número (12), informan de que el efecto mostrado en algunas revisiones puede ser diferente al efecto real, y a pesar de establecer resultados significativos siguen catalogando como muy bajo el nivel de evidencia de la literatura actual. Situación similar a la que ocurre con el artículo (1), que catalogan uno de los artículos revisados ya anteriormente en este trabajo con un nivel de evidencia muy bajo (III B).

Lo que si concluyen algunos artículos respaldados por significación de resultados, es que el TENS podría ser algo más efectivo en la prevención de la NPH (8,9,11,13), y que los efectos

adversos y secundarios de los fármacos podrían ser perjudiciales para la población más afectada por NPH, los ancianos (10).

Si nos centramos en el contexto clínico actual hay que tener en cuenta que la primera opción en el tratamiento del dolor neuropático es el tratamiento farmacológico (3). Este tratamiento puede ser adecuado en otras afecciones, pero en el caso de la NPH debemos recordar que la población anciana es la más afectada, y los fármacos y/o medicamentos pueden llegar a provocar efectos secundarios que tal vez los ancianos no puedan afrontar de la misma forma que los adultos (10).

En contraposición con este tratamiento habitual, el TENS está desprovisto de efectos adversos y secundarios, además de que se han observado mejoras en la sintomatología del dolor y disminución de éste en otras afecciones, e incluso mejoras en la cicatrización de las heridas (8). También se ha demostrado que mejora el flujo sanguíneo, tanto arterial como venoso, además de modificar el pH en la zona del cuerpo donde se aplica ofreciendo efectos terapéuticos (9).

Pero aún sabiendo que la eficacia del TENS ha sido demostrada en otras afecciones, no podemos afirmar que tenga la misma eficacia en el dolor neuropático y en la NPH. Para afirmarlo, parece ser que se necesitarán estudios con una mayor calidad y evidencia de la literatura, ensayos clínicos aleatorizados adecuados, previstos de tamaños muestrales más amplios y continuados en el tiempo, y estudios que obtengan encuestas basadas en escalas de dolor validadas. Así como creemos que también sería necesario obtener más información acerca de los parámetros en los que el dispositivo puede ser más efectivo, dosis de aplicación, y saber si realmente la zona de aplicación (facial o dorsal) es importante en el tratamiento.

Con todos estos procedimientos, puede que el tratamiento de la NPH con TENS pueda llegar a ser considerado un tratamiento de primera utilidad incluso antes que el tratamiento farmacológico, lo cual sería un paso interesante a nivel fisioterápico, aunque por el momento no se puede afirmar debido a la aparente falta de estudios y ensayos.

Además, si todas estas situaciones y avances mencionados se llevan a cabo, tal vez podamos establecer conclusiones aptas y sólidas que afirmen que la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea puede ser efectiva en el tratamiento del dolor de la neuralgia posherpética tras herpes zoster agudo.

Conclusión

Se debe tomar cierta precaución si queremos afirmar que el TENS es efectivo para tratar el dolor provocado por la NPH. Al parecer, la falta de consenso en la bibliografía y la falta de cantidad y calidad de artículos en este ámbito, hacen que sean necesarios más estudios que evalúen la efectividad de dicha técnica, así como la realización de protocolos de tratamiento estandarizado basados en la evidencia, para que en un futuro se pueda afirmar con certeza que el TENS es eficaz para abordar este trastorno y los avances realizados en el ámbito preventivo se consoliden.

La disposición de los electrodos, los parámetros de aplicación y la elección de una zona corporal específica para el tratamiento, sea la facial o la dorsal, son consideraciones que por el momento no parece que sigan reglas o normas específicas. Si en futuros ensayos clínicos de mejor calidad se empiezan a incluir dichas cuestiones, tal vez podamos hablar de un avance y una evolución en el tratamiento de la NPH con el uso de la electroterapia.

Bibliografija

1. Gan EY, Tian EAL, Tey HL. Management of herpes zoster and post-herpetic neuralgia. *Am J Clin Dermatol*. 2013;14(2):77–85.
2. Shrestha M, Chen A. Modalities in managing postherpetic neuralgia. Vol. 31, *Korean Journal of Pain*. Korean Pain Society; 2018. p. 235–43.
3. Mallick-Searle T, Snodgrass B, Brant JM. Postherpetic neuralgia: Epidemiology, pathophysiology, and pain management pharmacology. Vol. 9, *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. Dove Medical Press Ltd.; 2016. p. 447–54.
4. Niv D, Maltsman-Tseikhin A. Postherpetic neuralgia: The never-ending challenge. *Pain Pract*. 2005;5(4):327–40.
5. Massengill JS, Kittredge JL. Practical considerations in the pharmacological treatment of postherpetic neuralgia for the primary care provider. Vol. 7, *Journal of Pain Research*. DOVE Medical Press Ltd.; 2014. p. 125–32.
6. Manning A, Ortega RG, Moir L, Edwards T, Aziz TZ, Bojanic S, et al. Burst or Conventional Peripheral Nerve Field Stimulation for Treatment of Neuropathic Facial Pain. *Neuromodulation*. 2019;22(5):645–52.
7. Non-invasive Stimulation Therapies for the Treatment of Refractory Pain - PubMed [Internet]. [cited 2020 May 26]. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22846200/?from_single_result=14.+Nizard+J%2C+Lefaucheur+JP%2C+Helbert+M%2C+de+Chauvigny+E%2C+Nguyen+JP.+Non-invasive+stimulation+therapies+for+the+treatment+of+refractory+pain.+Discov+Med.+2012%3B14%2874%29%3A21-31.&expanded_search_query=14.+Nizard+J%2C+Lefaucheur+JP%2C+Helbert+M%2C+de+Chauvigny+E%2C+Nguyen+JP.+Non-invasive+stimulation+therapies+for+the+treatment+of+refractory+pain.+Discov+Med.+2012%3B14%2874%29%3A21-31.
8. Visconti MJ, Haidari W, Feldman SR. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): a review of applications in dermatology. *J Dermatolog Treat* [Internet]. 2019;0(0):000. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/09546634.2019.1657227>
9. Mokhtari T, Ren Q, Li N, Wang F, Bi Y, Hu L. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Relieving Neuropathic Pain: Basic Mechanisms and Clinical Applications. *Curr Pain Headache Rep*. 2020;24(4).
10. Ing MR, Hellreich PD, Johnson DW, Chen JJ. Transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic post-herpetic neuralgia. *Int J Dermatol*. 2015;54(4):476–80.
11. Kolšek M. TENS - an alternative to antiviral drugs for acute herpes zoster treatment and postherpetic neuralgia prevention. *Swiss Med Wkly*. 2012;141(January):1–5.
12. Claydon LS, Chesterton L, Johnson MI, Herbison GP, Bennett MI. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(7).
13. Stepanović A, Kolšek M, Kersnik J, Erčulj V. Prävention von Post-Zoster-Neuralgie durch transkutane elektrische Nervenstimulation. *Wien Klin Wochenschr*. 2015;127(9–10):369–74.
14. Williams H. Life after shingles: the management of postherpetic neuralgia. *Br J Community Nurs*. 2002;7(6).
15. Chen H, Lamer TJ, Rho RH, Marshall KA, Sitzman BT, Ghazi SM, et al. Contemporary management of neuropathic pain for the primary care physician. *Mayo Clin Proc*. 2004;79(12):1533–45.

16. Chen CJ, Yu HS. Acupuncture, electrostimulation, and reflex therapy in dermatology. *Dermatol Ther.* 2003;16(2):87–92.
17. Koshy E, Mengting L, Kumar H, Jianbo W. Epidemiology, treatment and prevention of herpes zoster: A comprehensive review. Vol. 84, *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology.* Wolters Kluwer Medknow Publications; 2018. p. 251–62.
18. Robertson DRC, George CF. Treatment of post herpetic neuralgia in the elderly. *Br Med Bull.* 1990;46(1):113–23.
19. Ro LS, Chang KH. Neuropathic pain: Mechanisms and treatments. *Chang Gung Med J.* 2005;28(9):597–605.
20. García-González AI, Rosas-Carrasco O. Herpes zoster (HZ) y neuralgia posherpética (NPH) en el adulto mayor: particularidades en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento [Herpes zoster and post-herpetic neuralgia in the elderly: Particularities in prevention, diagnosis, and treatment]. *Gac Med Mex.* 2017;153(1):92–101.