



**Universitat de les
Illes Balears**

¿Es efectiva la electroterapia en la cefalea?

NOM AUTOR: Pedro Socias Reynés

DNI AUTOR: 43178988F

NOM TUTOR: Iosune Salinas Bueno

Memòria del Treball de Final de Grau

Estudis de Grau de Fisioteràpia

Paraules clau: cefalea, electroterapia, eficacia, tratamiento, analgesia

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2014/15

Cas de no autoritzar l'accés públic al TFG, marqui la següent casella:

RESUMEN

La cefalea primaria severa es uno de los cuadros más prevalentes e incapacitantes de nuestra sociedad. El alto coste que implica su tratamiento ha hecho que sean muchos los estudios que intenten buscar la mejor opción terapéutica y la electroterapia ha sido una de ellas. Muchas de estas personas son o se han vuelto intolerantes a los diferentes fármacos existentes para esta dolencia y, por este motivo, se han buscado diferentes formas de electroterapia para aportar los máximos beneficios.

Diferentes ensayos clínicos han sido realizados para comprobar la eficacia de los diferentes métodos, tanto no-invasivos como invasivos. A pesar de las posibles contradicciones y la falta de evidencia científica que suelen tener ciertas técnicas, se pretende dar a conocer cuál de estas técnicas aporta mayores beneficios sin exponer a la persona afectada a riesgos relativamente altos. Además, existen diferentes tipos de cefalea con unas características distintas entre ellas que hacen que una técnica sea más eficaz que otra y esto repercutirá en la elección de la terapia que se deba realizar.

Aunque sean muchos los interrogantes no resueltos tanto en la etiología de las diferentes cefaleas como en el mecanismo de acción de las diferentes técnicas de electroterapia, se llega a la conclusión que ante pacientes crónicos intolerantes a otros tratamientos alternativos, el método más eficaz y más seguro es la estimulación del nervio occipital. Sin embargo, son necesarios muchos más estudios para conocer en profundidad sus efectos y que sean comparados con las otras formas de electroterapia.

PALABRAS CLAVE

Electroterapia, cefalea, tratamiento, eficacia y analgesia

INTRODUCCIÓN

La cefalea es uno de los cuadros clínicos más frecuentes entre la población y que más preocupa por la alta incapacidad que produce a la persona que la padece. La gran mayoría de personas en nuestra sociedad ha sufrido o sufrirá cefaleas de media y gran intensidad, por lo que es un problema que abarca un gran interés en diferentes ámbitos de la medicina y farmacología para dar solución a este cuadro. A lo largo de estos años, hemos podido observar que hay diferentes tipos de cefalea. De forma general se han dividido en dos grandes tipos: las cefaleas primarias, que son aquellas que no están asociadas ni son causadas por ninguna lesión de los diferentes sistemas, y las secundarias, que se deben a un factor externo a la propia sintomatología, por ejemplo la administración de algún alimento o la exposición a algún material sensible.

La cefalea primaria suele ser caracterizada por brotes de dolor en la zona orbicular unilateral, en zona supraorbitaria, dolor punzante o palpitante en la zona temporal, con una intensidad de moderada a severa, y también puede ir acompañado de signos autónomos como el lagrimeo⁵. La cefalea tensional es la forma más predominante de cefalea benigna en el adulto. Muchas veces se encuentra asociada a estrés, ansiedad y fatiga y se caracteriza por un dolor no pulsátil y bilateral. Estudios recientes estiman que su prevalencia es entre el 35-40% de la sociedad occidental. Esta alta prevalencia produce unos grandes costes a nivel individual y una gran repercusión en la economía de la sociedad ya que el tratamiento por excelencia recomendado son analgésicos no opiodes sin receta médica.^{2,12,13} Otra de las cefaleas primarias más importantes es la cefalea en racimos. Se estima que afecta alrededor de 1 de cada 500 personas, predominantemente mujeres (4:3).^{14,15} Se caracteriza por ataques diarios o casi diarios de dolor intenso en la zona periorbitaria unilateral asociado a síntomas vegetativos. Aunque muchas veces se trata de síntomas agudos, este tipo de cefaleas llegan a tener un gran porcentaje de formas crónicas, por lo que también suponen unos altos costes.¹⁶ Por último, otra forma destacada de cefalea es la cervicogénica. Se caracteriza por un dolor localizado en el cuello y zona occipital que se proyecta hacia la frente, zona orbital, temporal, vértice y orejas.¹²

Muchas veces es difícil diagnosticar que tipo de cefalea presenta cada persona y, aunque se consiga etiquetar un tipo de cefalea u otra, muchas de ellas son de origen desconocido. Por este motivo, muchas veces no se conoce con certeza qué tratamiento

es el más adecuado para cada uno de ellas y la mejor opción elegida puede resultar ser ineficaz o incluso contradictoria.

A lo largo de estos años, el pilar principal de tratamiento recomendado para estas cefaleas primarias se ha centrado en la terapia farmacológica, de manera que la forma crónica de todas estas cefalea supone un riesgo de sobreuso de medicación analgésica y los efectos secundarios son muchas veces una amenaza para la persona. Se ha demostrado que el exceso de analgésicos, entendido como aquella administración de más de 3 veces al día, puede aumentar el dolor y, además, favorece la aparición de problemas gastrointestinales y de riñones⁷. Además, se ha observado que una proporción de personas con cefalea crónica que estaban sometidas bajo tratamiento farmacológico, se han vuelto resistentes a esta terapia y no responden a ningún tipo de fármaco analgésico. Otras personas, desde el principio, han sido intolerantes a dicha terapia y ha resultado ineficaz.⁵ Es por estos motivos que se han buscado diferentes estrategias terapéuticas para proporcionar el tratamiento más efectivo alternativo a la medicación. Afortunadamente, hay mucha variedad de tratamientos alternativos que han demostrado ser eficaces y que pretenden aliviar el mayor grado posible esta dolencia sin causar otros efectos secundarios importantes. Algunos ejemplos de los métodos alternativos al farmacológico utilizado a día de hoy para estos tipos de cefalea son: relajación muscular, termo y crioterapia, educación postural, técnicas de relajación, terapia manual, electroterapia, acupuntura y recomendaciones como llevar una buena dieta y dormir bien.

La electroterapia es un tratamiento utilizado en las diferentes ramas de las ciencias de la salud para aliviar y eliminar las diferentes algias, incluido la cefalea. En los últimos años del siglo XIX la electroterapia estaba en el auge de los tratamientos. Era utilizado en el diferentes ámbitos como en el dolor dental, en alteraciones neurológicas, psiquiátricas o en alteraciones ginecológicas. Sin embargo, a comienzos del siglo XX la electroterapia fue perdiendo importancia debido a la falta de base científica de estas técnicas y su aplicación se puso en duda. Además, el desarrollo de analgésicos efectivos más fuertes disminuyeron el interés por la electroterapia en cada uno de los campos que se utilizaba.⁵ En la actualidad, a pesar de las pocas bases científicas aportadas, la electroterapia ha resurgido en importancia y se están realizando muchos estudios para demostrar su eficacia y mecanismo de acción. En la fisioterapia, la experiencia clínica ha demostrado que es eficaz en la mayoría de población y, por ello, durante los últimos

años se han propuesto diversas formas de aplicación de la electroterapia, desde métodos no invasivos que pretenden actuar sobre el sistema nervioso para regular los desórdenes producidos a nivel interno, hasta métodos invasivos que actúan directamente sobre la estructura que se cree que es responsable de la clínica producida.

Debido a la gran variedad de tipos de cefaleas y a las diferentes formas de aplicación en la electroterapia en general, en este trabajo sólo se estudian las cefaleas primarias más prevalentes, como son la cefalea tensional, en racimos o cervicogénica, descartando las migrañas ya que se ha considerado que es un tema muy estudiado y complejo, y se plantean que tipos de corrientes se están llevando más a la práctica y que efectividad tienen cada una de ellas. Además, se considera como objeto de estudio principal aquellas personas que padecen algunas de las cefaleas anteriores de forma crónica, entendida como aquellas cefaleas cuyos ataques ocurren durante un año sin remisión o bien con remisiones que duran menos de un mes. Si bien la mayoría de las personas padecen la forma aguda de cefaleas, en 1 de cada 10 personas afectadas llega a convertirse en forma crónica¹⁵. Si esto ocurre, causa una gran incapacidad y produce una baja calidad de vida de la persona afectada repercutiendo a sus actividades de la vida diaria, a su situación laboral, incluso a una mala calidad del sueño.

Teniendo en cuenta la alta prevalencia y la gran incapacidad que causan los diferentes tipos de cefalea, nos planteamos cuáles de toda esta variedad de tratamientos alternativos de la electroterapia podríamos aplicar como fisioterapeutas y cuál de ellos sería el más adecuado, teniendo en cuenta las características del dolor que habremos obtenido en la valoración fisioterapéutica de cada una de las personas.

De esta manera, primero se estudiarán las diferentes formas de electroterapia con su respectiva eficacia en la cefalea general para conocer cuál de ellos debería ser aplicado como primera opción terapéutica o si, por el contrario, todos resultan ser igual de eficaces. Finalmente, se intentará asociar la eficacia de una terapia eléctrica y otra en cada tipo de cefalea para conocer si se debe tener en cuenta cada una de ellas para conseguir los máximos beneficios.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es conocer la eficacia, en cuanto al alivio del dolor, de la electroterapia en sus distintas formas en las personas que sufren cefaleas crónicas.

Como objetivos secundarios, por una parte se pretenden comparar los distintos tipos de electroterapia que existen y que se ponen en práctica ante las cefaleas para conocer cuál de ellas resulta ser la más eficaz a corto y a largo plazo. Por otra parte, se pretende ver si existe relación alguna con los beneficios obtenidos entre las diferentes formas de electroterapia y el tipo de cefalea que presenta una persona para poder establecer un tratamiento específico para cada tipo de cefalea.

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en diferentes bases de datos electrónicas: el metabuscador *EBSCOhost*, la base de datos *Pubmed* y las bases de revisiones científicas *Cochrane* y *PEDro*. Dentro de cada una de estas bases, se han hecho varias búsquedas utilizando diferentes combinaciones de las palabras claves. Los descriptores correspondientes a estas palabras clave, en castellano e inglés, son: electroterapia/electrotherapy, cefalea/headache, eficacia/efficacy, tratamiento/treatment, analgesia/analgesia. Para la búsqueda, se han establecido como raíz los dos primeros descriptores, electroterapia y cefalea, y los otros descriptores se han considerado secundarios.

Dentro de cada una de las bases de datos proporcionadas, se han realizado cuatro niveles de búsqueda utilizando diferentes combinaciones de los descriptores. La primera combinación con booleanos ha sido: ["electrotherapy" AND "headache" AND "treatment"]. La segunda es: ["electrotherapy" AND "headache" AND "efficacy"]. La tercera combinación utilizada es: ["electrotherapy" AND "headache" NOT "migraine"]. Por último, la cuarta combinación realizada ha sido: ["electrotherapy" AND "headache" AND "analgesia"].

De los artículos encontrados en cada base de datos a través de las anteriores combinaciones, se excluyeron todos aquellos que tuvieran relación con la cefalea

causada por un trastorno específico como es la migraña o por alguna patología cervical definida, así como también aquellos estudios cuya población tuviera antecedentes quirúrgicos de relación craneal o cervical. También se excluyeron aquellos artículos con una población considerada como niñez o adolescencia y las mujeres embarazadas. Los límites de esta búsqueda se redujeron a los artículos publicados durante estos últimos diez años (2004-2014) y que fueran escritos en inglés o castellano.

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se ha realizado la primera búsqueda en la base de datos *Pubmed*. Con la introducción de la primera combinación de booleanos se han encontrado 10 artículos, con la segunda combinación 4 artículos, con la tercera 11 artículos y con la última combinación ningún resultado. De todos estos artículos se excluyeron los que no se consideraban de interés según los objetivos establecidos en el estudio y los que se repetían en la anterior búsqueda. De este modo, se recogieron un total de 8 artículos.

En el metabuscador *EBSCOhost* se han utilizado las siguientes bases de datos inscritas: *AcademicSearch Premier*, *SPORTdiscus*, *PsycINFO*, *CINAHL*. Se han obtenido 8 artículos con la primera combinación de booleanos, 2 artículos con la segunda combinación, 14 artículos con la tercera y sólo 1 artículo con la última combinación. Finalmente, se recogieron un total de 10 artículos teniendo en cuenta los mismos criterios de exclusión que en la anterior búsqueda.

La búsqueda en la base de revisiones *Cochrane* ha finalizado con 8 artículos encontrados con la primera combinación, 6 artículos con la segunda, los mismos 6 en la tercera combinación y 3 artículos en la última combinación. De todos estos artículos, sólo se han escogido 2 siguiendo los anteriores criterios de exclusión..

En la base de revisiones *PEDro* se han obtenido 6 artículos con la primera combinación, 2 artículos a través de la segunda combinación, un solo artículo con la tercera y ningún artículo encontrado con la última combinación. De estos artículos, se incluyen sólo 1 artículo por falta de relación con el estudio.

Si tenemos en cuenta todos los artículos seleccionados de cada base de datos, obtenemos en total 21 artículos de los que nos basaremos para dar respuesta a nuestra pregunta de estudio.

Entre estos artículos encontramos diferentes tipos de estudios: 9 ensayos clínicos controlados correspondiente a los artículos (2),(5),(6),(8),(13),(15),(16),(18) y (19) de la bibliografía en los que se experimentan con los diferentes tipos de tratamientos para la cefalea para comparar los resultados; 8 revisiones sistemáticas correspondientes a los artículos (1),(4),(7),(10),(12),(14),(20) y (21) de la bibliografía donde se resumen las antiguas y nuevas aportaciones sobre el tema; 2 meta-análisis de ensayos clínicos correspondientes a los artículos (11) y (17), en el que se recogen los resultados de diferentes ensayos clínicos realizados los últimos años. Por último, se han encontrado un estudio de caso control correspondiente al artículo (9) y un estudio de caso de serie longitudinal del artículo (3) de la bibliografía.

DISCUSIÓN

En el campo de la electroterapia, varios métodos invasivos y no-invasivos han sido extensamente publicados a pesar de la gran limitación para conseguir unos resultados basados en la evidencia científica. Como métodos invasivos que actúa directamente en el sistema nervioso central se encuentra la estimulación profunda del hipotálamo y la estimulación de la médula espinal cervical. La invasiva también se realiza a nivel del sistema nervioso periférico a través de la estimulación del nervio occipital y del ganglio esfenopalatino. En cuanto a las técnicas no-invasivas incluyen la estimulación del nervio vago, la estimulación transcraneal directa, la estimulación magnética repetitiva transcraneal y, por último y de las más utilizadas en la fisioterapia, la estimulación eléctrica transcutánea (TENS).¹¹

El primer punto a tener en cuenta en la cefalea es que la estimulación eléctrica sólo debería ser considerada en aquellos casos crónicos como alternativa a tratamientos donde la medicación recomendada no es eficaz y el sobreuso de ésta pueda ser contradictorio. Si se dan estas condiciones, los métodos no-invasivos deberían ser elegidos prioritarios respecto a los métodos invasivos teniendo en cuenta que

proporcionan mayor seguridad y sólo cuando los métodos no-invasivos no sea eficaces, se propondrán los diferentes tratamientos invasivos según el tipo de cefalea y la evidencia encontrada de las diferentes técnicas.^{1,11}

La primera opción terapéutica que se empezó a utilizar en los pacientes con cefaleas crónicas que resultaban ser intolerantes a los tratamientos farmacológicos existentes, fue la estimulación profunda cerebral sobre el hipotálamo posterior. Basándose en los estudios realizados hasta el momento, las pruebas de neuroimagen han sugerido una anomalía y una disfunción de la zona posterior del hipotálamo como observación principal y, aunque actualmente aún se está estudiando la eficacia y el método de actuación, se ha establecido que la zona ventroposterior del hipotálamo es una zona primaria de generación de ataques de cefalea en racimos. Éste podría jugar un papel importante en el control del dolor, como se ha podido ver tanto en animales como en humanos, ya que esta zona es activada por estímulos nociceptivos del nervio trigémino y, después de su neuroestimulación, produce una analgesia generalizada no específica. Esta estimulación profunda de la zona retrohipotalámica ha sido puesta en práctica en los últimos años y ha demostrado ser efectivo en personas con cefaleas crónicas, consiguiendo resultados clínicos de una reducción de los ataques de cefalea en un 60% de los casos aproximadamente. Los autores manifiestan que a pesar de que la neuroestimulación de hipotálamo no cura los desórdenes producidos, sí es capaz de inducir la remisión de los síntomas durante los siguientes meses. Sin embargo, este procedimiento invasivo expone a los pacientes a un mayor riesgo de hemorragia intracerebral e intraventricular que puede causar su muerte. Añadida a esta complicación, se dieron otras graves como es el caso de un aneurisma de la carótida supracavernosa y otros síntomas más leves como diplopia, aparición de vértigos y mareos inexistentes inicialmente, taquicardia e hipertensión.^{4,14,15} Basándose en este hecho, se propuso como principal tratamiento de electroestimulación en la cefalea y dolor cervical crónico la estimulación del nervio occipital. Éste fue utilizado a partir de 2007 para tratar, en principio, las cefaleas severas en racimo.⁴

Aunque la estimulación profunda del hipotálamo sigue practicándose, la estimulación del nervio occipital (ONS) ha sugerido ser la primera opción de tratamiento ante pacientes intratables farmacológicamente. El mecanismo exacto de acción de la ONS es todavía desconocido. Algunos autores sugieren que la estimulación actúa modulando estructuras supraespinales involucradas en los procesos nociceptivos, como el

complejo trigémino-cervical, y en estructuras centrales de la neuromatriz del dolor mediante cambios lentos de neuroplasticidad.⁵ Otros explican su método de acción por la teoría del "*gate-control*", es decir, la estimulación de las fibras de gran diámetro conducen a la supresión de la información nociceptiva que conducen las fibras de pequeño diámetro y elevan el umbral de dolor,^{10,17} y finalmente, otros autores sugieren que los cambios producidos para aliviar el dolor se deben a la alteración del riego sanguíneo en las regiones cerebrales.¹⁹ En la mayoría de los casos se introduce un sistema de cables subcutáneos que se insertan transversalmente y aproximado a C₁, con conexiones extendidas a un generador de impulsos localizado cerca de la columna tóraco-lumbar o en el abdomen.¹⁸ Se han redactado algunas complicaciones asociadas de riesgos leves como la migración de los electrodos, rigidez cervical, dolor miofascial en el lugar de incisión, descarga de la batería y dermatitis de contacto. Sin embargo, la estimulación ha resultado ser segura, efectiva y, en general, bien tolerada.^{3,15,17,18}

Se han realizado muchos ensayos clínicos para conocer la eficacia de esta técnica en la cefalea, consiguiendo resultados muy positivos: unos autores manifestaron una mejora de más del 75% en la reducción del dolor de más de la mitad de la población, además de una mejora de la calidad de vida, pudiendo volver a realizar actividades como leer, conducir, poder concentrarse y, sobre todo, recuperar la calidad del sueño¹⁹. Otros manifiestan una reducción de la frecuencia de los ataques y la severidad de más del 60%, por lo que la mayoría son capaces de parar o reducir la cantidad de medicación tomada anteriormente a la estimulación.^{15,9} No obstante, aunque todos los estudios encontrados en la bibliografía demuestran y están de acuerdo con los resultados positivos de esta aplicación, hay contradicciones en cuanto a los efectos a corto y a largo plazo. Algunos autores sugieren un efecto inmediato en la reducción de frecuencia y severidad de la cefalea desde la implantación del dispositivo¹⁸, incluso uno manifiesta que la mayoría de pacientes obtienen un claro beneficio desde el momento después de la estimulación hasta unos días más tarde, con una media de 11 días, y si se continúan las sesiones, el efecto puede durar hasta unos meses posteriores a la última estimulación, anotando una media de 38 semanas.¹⁵ Sin embargo, un meta-análisis¹⁷ ha recogido una serie de ensayos clínicos que reflejan que la estimulación occipital no es beneficiosa hasta después de varias semanas de estimulación. De esta manera, faltan cuestiones que resolver sobre la estimulación occipital aunque todos coinciden ser beneficiosa a largo plazo y sin menor riesgo que la estimulación profunda. Además, en

los últimos años se ha desarrollado un dispositivo de menos de 3mm que ya lleva integrada la batería que se coloca directamente en la zona occipital y puede ser programado telemáticamente para producir la estimulación del nervio occipital sin la necesidad de conexión de cables. Se ha demostrado que tiene la misma efectividad que el dispositivo de electroestimulación con cableado con la ventaja que el riesgo de migración es menor, suele ser bien tolerado y no implica el riesgo significativo del anterior dispositivo.

A pesar de que a mayoría de estudios hablan de la estimulación sobre el nervio occipital (zona de C₁), también se encuentran referencias que hablan de la neuromodulación específica del gran nervio occipital y otros sobre el nervio supraorbitario. El estudio que hace referencia al gran nervio occipital manifiesta el mismo procedimiento que la estimulación occipital aunque involucra las ramas cervicales C₂ y C₃ que convergen con el sistema trigeminal para inhibir los procesos nociceptivos. Para ello utilizan un aparato de ultrasonidos para saber con exactitud su posición. Los resultados demostraron que no sólo aliviaban el dolor homolateral, sino también el contralateral al dispositivo debido a la sinapsis convergente entre neuronas trigeminocervicales de ambos lado. Además, manifestaron la posibilidad de combinar la neuromodulación con la toma de medicación, aunque no ha resultado ser más eficaz. Sin embargo, se combinó la neuromodulación del nervio con TENS y se demostraron beneficios añadidos. A pesar de este resultado, son necesarios más estudios con una mayor población para ser verificado.³ En cuanto a la estimulación del nervio supraorbitario, sólo unos pocos casos han sido desarrollados. Se ha descrito, sobre todo, para pacientes con dolor crónico concentrado en la zona frontal y temporo-frontal que no responde a medicación, demostrando una mejora del 50% tras el tratamiento.¹⁷

Otro método de aplicación en la electroterapia es la estimulación del ganglio esfenopalatino. Los dos estudios que se han encontrado^{16,8} describen su eficacia en el tratamiento de la cefalea en racimos. El motivo de su relación lo explica el posible origen de estas cefaleas: cefaleas neurovasculares. La evidencia indica que podría involucrar una perturbación funcional entre la información recibida del trigémino y las respuestas del parasimpático craneal desde el núcleo salival superior, el cual es mediado principalmente a través del ganglio esfenopalatino, ganglio parasimpático localizado en la fosa pterigopalatina. Cuando se activa el núcleo, estas fibras liberan neurotransmisores y vasodilatadores que activan fibras sensoriales del trigémino

causando una mayor activación del dolor vía trigeminal y, a su vez, provoca aún más activación del parasimpático, denominado el reflejo trigémino-autónomo. Basado en esta patofisiología, se han realizado estudios para ver la respuesta terapéutica de estos pacientes ante una estimulación eléctrica del ganglio esfenopalatino, comprobando su eficacia y seguridad. Los resultados han demostrado una significativa reducción del dolor y se ha observado una importante reducción en la frecuencia de los ataques, manifestando indiferencia en la duración de la estimulación ya que se han obtenido los mismo beneficios en diferentes duraciones de tratamiento. Esta misma justificación podría indicar que el efecto placebo está presente en este tipo de actuación invasiva, aunque sería necesario compararlo con otro estudio de control. Además, la mayoría de los paciente presentan una reducción de la incapacidad que les provoca la cefalea y una mayor calidad de vida. Gracias a estos estudios, hay una evidencia clara de que la estimulación del ganglio esfenopalatino es una alternativa efectiva para pacientes con cefalea en racimos, sin tener que tomar medicación añadida. Las complicaciones descritas de esta técnicas son una alta frecuencia de migraciones del electrodo, infección y descarga de la batería.

En uno de los dos estudios anteriores¹⁶ también se comparan estos beneficios con los de la electroestimulación del nervio occipital, consiguiendo unos resultados similares sin una diferencia significativa, por lo que podemos concluir que, según este estudio, en cuanto a las cefaleas en racimo, han resultado ser eficaces por igual tanto la estimulación del nervio occipital como del ganglio esfenopalatino, aunque con unas posibles complicaciones más graves en la estimulación esfenopalatina por el procedimiento de implantación que es bajo anestesia general y mínimamente invasiva por vía trans-oral. Sin embargo, encontramos otro estudio en el que se comparan las tres terapias citadas hasta el momento (estimulación del hipotálamo posterior, del nervio occipital y del ganglio esfenopalatino) también en pacientes con cefalea en racimos crónica y llega a la conclusión que, aunque se obtienen resultados positivos de los tres tratamientos, para conseguir estos resultados son necesarios semanas o meses de estimulación, apuntando a las alteraciones cerebrales producidas en procesos del dolor como posible mecanismo de acción. Una vez desconectado el estimulador, el dolor y los síntomas autónomos regresan a su estado basal. Finalmente, manifiesta que es difícil llegar a la conclusión de qué tratamiento sería el más indicado en pacientes con cefalea crónica en racimos debido a la variedad de resultados que se han obtenido en los

diferentes estudios. Parece que la neuroestimulación del ganglio esfenopalatino produce mayor eficacia que los otros dos mencionados aunque también es la técnica que produce mayores complicaciones, tanto en el procedimiento de implantación como en la fase post-quirúrgica. Por este motivo, son necesarios más estudios a largo plazo y con mayor población para conocer mejor los efectos y complicaciones de cada una de las técnicas.

Otra técnica que ha sido estudiada por distintos autores y que podemos tener en cuenta como fisioterapeutas es la estimulación eléctrica transcutánea (TENS). Es el procedimiento no invasivo con menor riesgo utilizado para reducir los dolores tanto agudos como crónicos. Generalmente es utilizado de dos formas posibles: alta frecuencia (60-100HZ) con baja intensidad y con anchura del pulso mayor de 200µs o baja frecuencia (<10HZ) con alta intensidad y con anchura de pulso menor de 200µs. El mecanismo de acción del dolor en la alta frecuencia es justificado por la teoría del "gate-control" y su función es estimular las fibras motoras y causar espasmos musculares, mientras que en la baja frecuencia se explica mediante la activación y secreción de endorfinas del sistema opioide endógeno para disminuir el dolor intenso.^{2,13,21} Son pocos los estudios realizados que demuestren una alta evidencia científica de su efectividad, sin embargo, encontramos ciertas aportaciones que no sirven para demostrar su eficacia clínica. El primer resultado que podemos concluir es que los estudios coinciden que la forma más efectiva para las cefaleas crónicas es el TENS de baja frecuencia-alta intensidad y colocando los electrodos en la región temporal y occipital.^{11,13} Su aplicación en los ensayos clínicos ha obtenido resultados favorables como una significativa reducción del dolor y de la incapacidad funcional, además de una mejora del rango de movimiento cervical, y fue bien tolerado por toda la población sin efectos secundarios, sugiriendo que es un método muy seguro. Otra aportación de un ensayo en el que se expone una población con cefalea primaria y sin manifestar otros síntomas a dos tratamientos experimentales: TENS y neurofeedback, comparándolos con un grupo control. El resultado demostró una significativa diferencia entre el pre-tratamiento y el post-tratamiento en cuanto a los resultados de frecuencia, severidad y la duración de la cefalea obtenidos en los dos grupos experimentales en comparación con el grupo control. No obstante, no se encontraron diferencias claras entre la población tratada con TENS y la población sometida a biofeedback. Teniendo en cuenta estos anteriores resultados positivos, como fisioterapeutas podríamos aplicar este tratamientos y obtendríamos una alternativa no invasivas y no farmacológicas que

alivia la cefalea primaria y es considerado un método seguro, efectivo, que no implica un coste relativamente alto y no interfieren con otros tratamientos que puedan estar llevándose a cabo a la vez.²

Por último, mencionar una técnica utilizada en la fisioterapia que, aunque no ha sido objeto de muchos estudios, ha resultado ser beneficiosa para la cefalea: la exposición a campos electromagnéticos. Se ha demostrado que aporta beneficios en cuanto a la reducción de los episodios y a su intensidad, sin cambios significativos con los diferentes parámetros utilizados. Aunque el mecanismo de eficacia también es desconocido, parece tener relación con los efectos causados sobre todo a nivel de cardiovascular. No obstante, no suele ser utilizado como método alternativo de tratamiento ya que supone unos altos costes y no ha demostrado ser más eficaz que otras técnicas de tratamiento utilizadas en la fisioterapia.²⁰ Para llegar a una conclusión concreta de su eficacia son necesarios más estudios con poblaciones mayores y que la toma de medicamentos no interfiera en los resultados

A pesar de los éxitos conseguidos con los diferentes tipos de técnicas citadas anteriormente, también se ha considerado necesario mencionar que son varios los procedimientos en la electroterapia que se han llevado a cabo sin éxito aparente y que, por tanto, deben ser descartados en la elección terapéutica: radiofrecuencia trigeminal, inyección de glicerol o compresión del ganglio Gasserian, sección del nervio gran superficial, descompresión microvascular del nervio trigeminal, entre otros.¹⁵

En resumen, si tenemos en cuenta los diferentes estudios analizados, observamos que algunos especifican un tipo de cefalea u otro con una técnica específica ya que creen que interviene directamente sobre la alteración que se presenta. Así, por ejemplo, el tipo de cefalea más estudiada es la cefalea en racimos aunque también encontramos aportaciones de los otros tipos.

En la cefalea en racimos la estimulación eléctrica más utilizada ha sido la del nervio occipital. Estudios han manifestado que se obtiene reducir la frecuencia de los ataques de más del 60% y reduce la intensidad del dolor llegando a porcentajes de hasta un 90% de reducción de intensidad, aunque estos datos cambian de una persona a otra.^{9,18} En este tipo de cefalea ha demostrado ser indiferente la colocación de los electrodos de

forma unilateral o bilateral y, a pesar de conseguir resultados positivos a largo plazo, a corto plazo no se han obtenido resultados claros.¹⁷ En la cefalea en racimos también ha resultado ser muy eficaz la estimulación del ganglio esfenopalatino. De hecho, como ya se ha comentado anteriormente, esta estimulación pretende actuar sobre la estructura que podría causar este cuadro. Los resultados obtenidos con esta aplicación son ligeramente más beneficiosos que con la estimulación occipital pero los riesgos que implican son mucho más graves, tanto en el procedimiento de implantación como en el post-quirúrgico, y, por este motivo, muchas veces es descartado como primera opción.¹⁴

En cuanto a la cefalea tensional, la aplicación de TENS ha resultado ser efectiva, a diferencia de los otros tipos de cefalea, siendo considerado un buen tratamiento a largo plazo para los pacientes con cefalea tensional crónica. A pesar de esta conclusión, también existen estudios en los que manifiestan no haber evidencias claras de su eficacia.^{11,12,21} En cuanto a las técnicas invasivas en este tipo de cefalea, no se recogen resultados exactos de qué tratamiento sería el más indicado en el caso que las opciones no invasivas no resultaran eficaz.¹

En la electroterapia invasiva no se han incluido poblaciones con cefalea cervicogénica por lo que no se han conseguido resultados que demuestren que una forma de electroterapia es más efectiva que otra. Así como encontramos evidencias clara en el tratamiento de la cefalea cervicogénica con tratamientos físicos alternativos, con este tipo de población no se han encontrado estudios de electroterapia, por lo que podría plantearse como futuro campo de investigación.¹²

Otros tipos de cefalea no tan frecuentes que cabe mencionar por los resultados obtenidos con la electroterapia son la neuralgia occipital y la cefalea típica en hemicraneo. En ambos tipos se ha demostrado que la estimulación del nervio occipital resulta eficaz, consiguiendo una reducción del dolor de más del 50%. Sin embargo, también son necesarios más estudios para llegar a una evidencia clara de su eficacia.¹⁷

Como reflexión final, comentar que en la mayoría de estudios citados se ha demostrado que el factor placebo juega un papel importante y que los resultados pueden verse influenciados ya que, como pasa en muchos ensayos clínicos, es difícil aislar este factor para conocer la eficacia real de los diferentes tratamientos. Además, muchos de estos

ensayos manifiestan que son necesarios más estudios para llegar a una conclusión cierta, ya sea porque son muestras de población demasiado pequeñas, por la falta de seguimiento a largo plazo, por las contradicciones entre los diferentes estudios que tienen el mismo objetivo o por las posibles interferencias que puedan crear factores externos como es la toma de medicación.

CONCLUSIÓN

Son varias las formas de electroterapia que han resultado eficaces en la cefalea crónica sin una diferencia significativa entre ellas. Sin embargo, si tenemos en cuenta que algunos implican más riesgos de complicaciones graves, se debería elegir un método sobre otro. De esta manera, llegamos a la conclusión que como primera opción utilizaríamos una técnica no-invasiva y eficaz como es el TENS, aplicado en baja frecuencia-alta intensidad. Sólo si el paciente no resulta beneficiario de otros métodos físicos o farmacológicos ni de la aplicación de métodos no invasivos, se deberá plantear un método invasivo. En general, los tres métodos mencionados en este trabajo, la estimulación del hipotálamo posterior, del nervio occipital o del ganglio esfenopalatino, resultan igual de eficaces a largo plazo en la cefalea primaria. Sin embargo, parece que la forma con menos riesgos sería la estimulación del nervio occipital, por lo que sería la primera opción invasiva.

En cuanto a la diferencia de tratamiento entre un tipo de cefalea u otro, sólo se han conseguido resultados claros en la cefalea en racimos. El tratamiento elegido para los pacientes crónico de cefalea en racimos debería ser la estimulación del nervio occipital o bien del ganglio esfenopalatino, teniendo en cuenta que el segundo produce mayores complicaciones.

A pesar de los resultados obtenidos, son necesarios muchos más estudios donde se exponga una mayor población y con un seguimiento más a largo plazo. También se debería proponer estudios en los que se comparen todos los métodos entre sí y eliminando factores que pueden alterar los resultados como es la medicación.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Bronfort G, Haas M, Evans RL, Goldsmith CH, Assendelft WJ, Bouter LM. Non-invasive physical treatments for chronic/recurrent headache. The Cochrane Library 2014.
- (2) Farahani DM, Tavallaie SA, Ahmadi K, Ashtiani AF. Comparison of Neurofeedback and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Efficacy on Treatment of Primary Headaches: A Randomized Controlled Clinical Trial. Iranian Red Crescent medical journal 2014;16(8).
- (3) Foad Elahi M, Reddy C. Neuromodulation of the Great Auricular Nerve for Persistent Post-Traumatic Headache. Pain physician 2014;17:E531-E536.
- (4) Fontaine D, Christophe Sol J, Raoul S, Fabre N, Geraud G, Magne C, et al. Treatment of refractory chronic cluster headache by chronic occipital nerve stimulation. Cephalalgia 2011 Jul;31(10):1101-1105.
- (5) Giorgio Lambro M, Paul Shanahan M. Occipital nerve stimulation in the treatment of medically intractable SUNCT and SUNA. Pain physician 2014;17:29-41.
- (6) Heidland A, Fazeli G, Klassen A, Sebekova K, Hennemann H, Bahner U, et al. Neuromuscular electrostimulation techniques: historical aspects and current possibilities in treatment of pain and muscle wasting. Clin Nephrol 2013;79(Suppl 1):S12-S23.
- (7) Kirsch DL, DAAPM F. Electromedical treatment of headaches. Pain 2006;286(1):0.35.
- (8) Láinez MJ, Puche M, Garcia A, Gascón F. Sphenopalatine ganglion stimulation for the treatment of cluster headache. Therapeutic advances in neurological disorders 2014;7(3):162-168.
- (9) Magis D, Bruno MA, Fumal A, Gerardy PY, Hustinx R, Laureys S, et al. Central modulation in cluster headache patients treated with occipital nerve stimulation: an FDG-PET study. BMC Neurol 2011 Feb 24;11:25-2377-11-25.
- (10) Mammis A, Agarwal N, Mogilner AY. Occipital Nerve Stimulation. Advances and technical standards in neurosurgery: Springer; 2013. p. 23-32.

- (11) Martelletti P, Jensen RH, Antal A, Arcioni R, Brighina F, de Tommaso M, et al. Neuromodulation of chronic headaches: position statement from the European Headache Federation. *J Headache Pain* 2013;14(1):86.
- (12) McDermaid C, Hagino C, Vernon H. Systematic review of randomized clinical trials of complementary/alternative therapies in the treatment of tension-type and cervicogenic headache. *Complement Ther Med* 2009;7(3):142-155.
- (13) Mousavi SA, Mirbod SM, Khorvash F. Comparison between efficacy of imipramine and transcutaneous electrical nerve stimulation in the prophylaxis of chronic tension-type headache: a randomized controlled clinical trial. *J Res Med Sci* 2011 Jul;16(7):923-927.
- (14) Pedersen JL, Barloese M, Jensen RH. Neurostimulation in cluster headache: a review of current progress. *Cephalalgia* 2013 Oct;33(14):1179-1193.
- (15) Schoenen J, Di Clemente L, Vandenheede M, Fumal A, De Pasqua V, Mouchamps M, et al. Hypothalamic stimulation in chronic cluster headache: a pilot study of efficacy and mode of action. *Brain* 2005 Apr;128(Pt 4):940-947.
- (16) Schoenen J, Jensen RH, Lanteri-Minet M, Lainez MJ, Gaul C, Goodman AM, et al. Stimulation of the sphenopalatine ganglion (SPG) for cluster headache treatment. Pathway CH-1: a randomized, sham-controlled study. *Cephalalgia* 2013 Jul;33(10):816-830.
- (17) Schwedt TJ. Neurostimulation for primary headache disorders. *Current neurology and neuroscience reports* 2009;9(2):101-107.
- (18) Strand NH, Trentman TL, Vargas BB, Dodick DW. Occipital nerve stimulation with the Bion(R) microstimulator for the treatment of medically refractory chronic cluster headache. *Pain Physician* 2011 Sep-Oct;14(5):435-440.
- (19) Verrills P, Rose R, Mitchell B, Vivian D, Barnard A. Peripheral Nerve Field Stimulation for Chronic Headache: 60 Cases and Long-Term Follow-Up. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface* 2014;17(1):54-59.

(20) Vincent W, Andrasik F, Sherman R. Headache treatment with pulsing electromagnetic fields: a literature review. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2007;32(3-4):191-207.

(21) Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;2(2).