

# **TENS analgésica.**

## **Controversia sobre su utilidad**

**J. J. Jiménez Rejano.** *Fisioterapeuta del Club Deportivo Baloncesto Caja San Fernando. Profesor Asociado Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla*

**J. Rebollo Roldán.** *Catedrático de Fisioterapia. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla*

**J. Maya Martín.** *Fisioterapeuta. Profesor Titular de E.U. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla*

### **RESUMEN**

La corriente rectangular bifásica asimétrica (TENS analgésica) constituye uno de los medios fundamentales para el tratamiento del dolor, pero tanto en la práctica clínica de los profesionales como en los diferentes autores que han estudiado esta cuestión, se observa una gran disparidad en los valores de los parámetros de dicha corriente que utilizan para paliar cada tipo de dolor. Esto ha generado una fuerte controversia acerca de su efectividad. Con el presente artículo nos proponemos presentar una revisión sobre el estado de la citada controversia en el momento presente, pues algunos estudios defienden la eficacia de la TENS en el dolor de carácter crónico, en el inducido y en el agudo, mientras que otros la niegan. Para ello, hemos realizado una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos (Pubmed, Elsevier, Cochrane y Scopus) empleando TENS, *pain*, *efficacy*, *chronic pain*, *induced pain*, *acute pain* y *postraumatic pain* como palabras clave. Creemos que la eficacia de la TENS analgésica en los diferentes tipos de dolor presenta una gran realidad clínica que, paralelamente, no está lo suficiente estudiada desde la evidencia científica.

*Palabras clave:* TENS, dolor, eficacia.

### **ABSTRACT**

The rectangular biphasic asymmetric current (analgesic TENS) is one of most important tools for pain treatment, but in the professionals clinic practice and in differents authors wiches have studied this question we see a great range of values of the parameters of this current wiches they use to treat each type of pain. This has generated a strong controversy about the efficacy of this current. In this article we present a revision about this controversy at the moment, due to some studies defends the efficacy of TENS in chronic pain, in induced pain and in acute pain, although others refuse this efficacy. In order to answer this question a bibliographic review in several databases (Pubmed, Elsevier, Cochrane and Scopus), using TENS, *pain*, *efficacy*, *chronic pain*, *induced pain*, *acute pain* and *postraumatic*

pain as key words have been carried out. We believe that analgesic TENS efficacy in the different types of pain has a great clinic reality, that, apparently, it has been insufficient studied from the scientific evidence.

*Key words:* TENS, pain, efficacy.

## INTRODUCCIÓN

La corriente rectangular bifásica asimétrica (CRBA), más comúnmente conocida como TENS analgésica, se ha convertido en uno de los medios fundamentales en el campo de la Fisioterapia para el tratamiento del dolor. Esto se debe, al menos en parte, a que se aplican por medio de aparatos de reducido coste, pequeño tamaño y gran manejabilidad [1-41], lo que ha ocasionado una divulgación enorme y un uso indiscriminado por parte de otros profesionales no relacionados con la Fisioterapia y también por parte de los mismos pacientes que pueden adquirirlos fácilmente en el mercado [8, 14, 15, 19-24, 42].

Son escasos los estudios que señalan los parámetros de la CRBA utilizados, por lo que se desconoce cuáles pueden ser más eficaces para disminuir el dolor en cada situación concreta. Aún es más pobre el número de investigaciones que comparan tales parámetros en función de su efectividad. Ello ha dado lugar a que en la actualidad no exista uniformidad de criterio en este aspecto, y a que en la aplicación de la TENS analgésica para cada paciente se siga un método de ensayo y error, al desconocerse el procedimiento más apropiado [14, 25]. Los aspectos mencionados han motivado que entre diferentes investigadores surjan dudas acerca de su verdadera efectividad clínica.

## CONTROVERSIA EN TORNO A LA EFECTIVIDAD DE LA TENS ANALGÉSICA

La bibliografía disponible referida a esta temática es numerosa y muy controvertida, existiendo una situación muy confusa en la que los diversos investigadores esgrimen argumentos contrapuestos [11, 12, 14, 15, 21, 26-34]. Nos encontramos con una situación en la que, por un lado, se afirma que la TENS es efectiva [11, 12, 14, 15, 21, 26-33] y, por otro, se niega tal aseveración [35-41]. Los que postulan su efectividad clínica consideran que los trabajos que la niegan adolecen de fallos en su diseño o en los parámetros utilizados. Por el contrario, los que dudan de su efectividad consideran que los pacientes pueden exagerar su efecto, cuando en realidad tienen igual efectividad que un placebo. Algunos autores [11, 12, 14, 15, 21, 26-34] observan un mejor efecto en los sujetos tratados con corriente real que con un placebo, por lo que concluyen que su efectividad no es atribuible a este último. Sin embargo, en otros estudios se ha encontrado que los sujetos tratados con un placebo muestran mejores resultados que los individuos del grupo control, que no reciben tratamiento alguno, aunque menores que los del grupo experimental, que son tratados con corriente real [7, 43].

Reeve y cols. [8] realizaron tres revisiones sobre estudios dotados de grupo control y aleatorizados, dedicados a conocer la efectividad de la TENS en el dolor crónico, en el agudo y en el asociado a una determinada actividad laboral. En todas ellas encontraron artículos a favor y en contra de su mayor efectividad que un placebo: en el dolor crónico 9 favorables y 8 contrarios, en el dolor agudo 19 favorables y 15 en contra, y en el dolor de tipo laboral 3 a favor y 6 contrarios, por lo que concluyeron que se deben buscar más evidencias clínicas que permitan aclarar estas dudas. Vemos, pues, como frente a la amplia experiencia clínica por parte de gran cantidad de fisioterapeutas que apoyan su efectividad [31, 32], encontramos evidencias científicas clínicas contradictorias y limitadas.

Reeve y cols., también en 1996, estudiaron la eficacia de la TENS en diferentes condiciones de dolor agudo como la dismenorrea, el dolor dental, la lumbalgia, dorsalgia, cervicalgia y el dolor posoperatorio considerados en conjunto [8]. Se revisaron 34 artículos sobre estudios aleatorizados, con grupo control, de los cuales 19 sostenían que la TENS era efectiva, mientras que 15 afirmaban que no proporcionaba mejores resultados que un placebo.

### **Estudios que niegan la efectividad de la TENS analgésica**

Seguidamente comentaremos algunos de los estudios y revisiones que niegan la efectividad de esta corriente en el tratamiento del dolor crónico y en el del dolor agudo.

#### ***En el tratamiento del dolor crónico***

Deyo y cols. [44] trataron de determinar la efectividad de esta corriente en la lumbalgia

crónica. Estos autores afirmaron que los efectos de la TENS no son diferentes de los producidos por los placebos que emplearon, y que aquella no genera mejoras adicionales de las producidas por un programa de ejercicios. Otros investigadores como Martin [40], Johnson [41] y Low [39] sostuvieron que no existen evidencias que justifiquen el empleo de la CRBA para tratar el dolor crónico, aunque en muchos casos se aplique durante un prolongado período de tiempo.

En una revisión realizada en 1996, Reeve y cols. [8] examinaron la efectividad de la CRBA en el tratamiento del dolor crónico asociado al desempeño de una actividad laboral. Analizaron 9 estudios dotados de grupo control y aleatorizados, de los cuales 6 sostenían que tal corriente no era más efectiva que un placebo. Frente a ello, 3 artículos afirmaban lo contrario. En otra revisión, similar a la anterior, Carroll y cols. [36] encontraron 8 estudios aleatorizados y con grupo control, de los cuales 5 sostenían que la CRBA no era efectiva, y 3 que era más efectiva que un placebo. La conclusión de que no es efectiva para tratar el dolor crónico asociado a una actividad laboral fue confirmada por Carroll y cols. [36] en una actualización [37] de su estudio anterior. McQuay y Moore [38] desarrollaron otra revisión, análoga a las anteriores, en la que de 24 ensayos clínicos con grupo control y aleatorizados, sólo 10 sostenían que la TENS produce un resultado positivo y 14 se mostraban contrarios. Sin embargo, encontraron también que la duración del tratamiento en muchos de estos últimos era corta, lo que podía contribuir a obtener los resultados negativos.

En el año 2004, Milne y cols [45] realizaron otra revisión sobre la efectividad de la CRBA en el tratamiento de la lumbalgia crónica y concluyeron que no existen evidencias que apoyen la suposición de la mayor efecti-

vidad de la TENS que la de un placebo. Estos investigadores comentaron, por otro lado, haber encontrado serios problemas para identificar cómo, dónde y durante cuánto tiempo se empleó la corriente, sobre qué muestra y con qué parámetros, es decir, la metodología empleada por los autores. A idénticas conclusiones en relación a la lumbalgia crónica, a la cervicalgia crónica y al dolor crónico localizado en la rodilla asociado al desarrollo de osteoartritis, llegó una revisión publicada en la revista *Physical Therapy* en el año 2001, con el título de «Panel de Filadelfia» [46-48].

### ***En el tratamiento del dolor agudo***

En relación al dolor agudo posoperatorio, muchos investigadores niegan la efectividad de la TENS [38, 49]. Entre ellos podemos citar a Herman y cols. [50], los cuales estudiaron la efectividad de la TENS en la lumbalgia aguda relacionada con una actividad laboral. Incluyeron 58 sujetos distribuidos en dos grupos, uno al que se aplicó TENS y otro control en el que se usó un placebo. En ambos grupos se llevó a cabo adicionalmente un programa de ejercicios terapéuticos. Los autores no encontraron diferencias entre el grupo de tratamiento con corriente y el grupo control, concluyendo que la TENS no es efectiva para reducir el dolor en la lumbalgia aguda.

Estos autores describieron la frecuencia, intensidad y tiempo de aplicación de la CRBA, pero no incluyeron la anchura de los impulsos empleados.

Existen revisiones sistemáticas sobre esta cuestión que adoptan igual posición [15]. En la realizada por Carroll y cols. [35] analizaron 17 estudios, de los que 15 encontraron que los efectos de las CRBA ante el dolor agudo

posquirúrgico no eran mejores que los producidos por placebos.

Simanski y cols. [51] investigaron la capacidad analgésica de la CRBA en un individuo con lesión traumática del plexo braquial y presencia de dolor en el miembro pléjico. La corriente no resultó efectiva a pesar de haberse aplicado cinco veces al día.

### **Estudios que sostienen la efectividad de la TENS**

Otros autores [8-12, 14, 15, 21, 26-33, 38] que han desarrollado estudios específicos sobre esta corriente afirman que tiene efectos positivos en la reducción de los distintos tipos de dolor, argumentando, además, que las bases neurofisiológicas que lo sustentan han sido suficientemente demostradas. Algunos [26] consideran que, aunque el cuerpo de evidencias científicas es limitado, se puede afirmar que existen evidencias clínicas convincentes de su efectividad para reducir el dolor en diversas circunstancias y situaciones.

### ***En el tratamiento del dolor crónico***

Son muy numerosos los estudios [8, 9-14, 16-18, 38, 52-57] que manifiestan haber encontrado que la TENS es beneficiosa en algunas formas de dolor crónico. Loeser y cols. [58] seleccionaron una muestra de 198 individuos con dolor crónico de diversa etiología y mostraron que el 68 % redujo los niveles de dolor, aunque sólo el 12 % experimentó una disminución duradera. Eriksson y cols. [53, 54] también investigaron en pacientes que sufrían dolor crónico y encontraron que en la mayor parte de ellos se palía su dolor con la TENS; de hecho, tres cuartas partes de

los sujetos tratados mostraban una reducción de su dolor del 50 %. Jensen y cols. [7] recomendaron su empleo en el dolor crónico en el ámbito deportivo. El uso continuo de la TENS para paliar el dolor crónico es defendido también por otros autores como De Domenico [16], Nikolova [17] y Savage [18]. Marchand y cols. [43] investigaron su efectividad en la lumbalgia crónica y concluyeron que es efectiva, ya que los individuos tratados con corriente real presentaron mejores resultados que aquellos a los que administraron placebos. Fishbain y cols. [9] estudiaron los efectos analgésicos de esta corriente en 376 sujetos, de los cuales el 69 % la usaron durante 12 meses y un 27 % durante un período superior. Los autores describen que todos los sujetos afirmaban el efecto beneficioso de la corriente sobre el dolor. Johnson y cols. [11, 12] emplearon la TENS en individuos con dolor crónico durante un tiempo prolongado en una clínica de tratamiento del dolor [11], y sobre mil mujeres que presentaban dolor crónico asociado al desarrollo de una actividad laboral [12], resultando positiva en ambos casos. Chabal y cols. [10] analizaron el uso de la CRBA durante largo tiempo en pacientes con dolor crónico y su impacto sobre la toma de medicación, demostrando sus beneficios en la disminución del dolor y sobre la ingesta de analgésicos.

Cheing y Hui-Chan [59] analizaron la efectividad de la CRBA como único tratamiento y en adición a un programa de ejercicios para el tratamiento del dolor crónico de rodilla causado por artritis reumatoide. En ambos casos los autores encontraron resultados efectivos, aunque en el segundo resultó mayor su efectividad, si bien la diferencia no fue significativa.

Ainsworth y cols. [60] experimentaron con ratas acerca de cómo la CRBA reduce la hiperalgesia crónica mediante mecanismos

centrales que implican a la médula espinal y a centros cerebrales, a nivel homolateral y contralateral al lugar donde se provoca una inflamación de la musculatura (músculo gastrocnemio izquierdo). Dos semanas después de haber provocado la inflamación iniciaron la aplicación de la corriente en la pierna ipsilateral y en la contralateral a la inflamación, encontrando que la implementación en ambas localizaciones, tanto a una frecuencia de 4 Hz como de 100 Hz, redujo la hiperalgesia crónica existente.

Reeve y cols. [8], en una de las revisiones mencionadas, analizaron 17 ensayos clínicos dotados de grupo control y aleatorizados, que intentaban determinar la efectividad de la CRBA en diversas condiciones de dolor crónico como lumbalgia, pancreatitis, artritis y angina de pecho, de los que 9 defendían su efectividad, mientras que 8 afirmaban lo contrario.

Bronfort y cols. [57] investigaron la efectividad de la CRBA en el dolor de cabeza crónico. En su opinión mostró una efectividad moderada.

### ***En el tratamiento del dolor inducido***

Se han desarrollado trabajos experimentales en el laboratorio en los que se induce dolor por medio de diferentes procedimientos a sujetos sanos, observándose el efecto analgésico de la TENS [11, 14, 15, 21, 28, 29, 31, 33, 42, 61, 62]. Sus autores han considerado que estos estudios son muy útiles para demostrar los efectos analgésicos de esta corriente, ya que les permiten controlar muchas de las variables que hacen confusos los resultados de los ensayos clínicos.

Ejemplos de estos trabajos son los de Johnson y Tabasam [21, 33] y el de Alves-Guerreiro y cols. [61], los cuales se muestran favora-

bles a la efectividad de la CRBA en el dolor inducido. Alves-Guerreiro y cols. indujeron el dolor mecánicamente por presión en la palma de la mano. Johnson y Tabasam, en su primer estudio [21] lo hicieron por medio de frío, y en el ensayo de 2003 [33] por compresión isquémica en el brazo. Shanahan [62] replicó el estudio de Johnson y Tabasam de 2003 llegando a idénticas conclusiones.

Los resultados de algunas revisiones recientes en este ámbito sugieren que el efecto analgésico de esta modalidad de electroterapia en estas condiciones experimentales de laboratorio no puede extrapolarse a los efectos clínicos significativos en pacientes [14, 15, 21, 42]. Se desconoce si existen diferencias en la efectividad en el tratamiento del dolor con TENS según sea real o inducido [26]. En opinión de McManus y cols. [26] la situación se complica al considerar las diversas formas de inducir dolor que se utilizan, como son por frío, isquemia, calor, electricidad y por presión o mecánicamente, desconociéndose si existen diferencias en la analgesia producida por la TENS entre todas ellas y respecto al dolor real. Según estos autores, la efectividad en el tratamiento paliativo del dolor que se describa en un ensayo de laboratorio refleja el modelo de inducción de dolor empleado, pudiendo no ser significativo en el dolor real clínico.

Por otro lado, también se han desarrollado estudios en los que se emplean modelos animales a los que se induce dolor. Vance y cols. [34] estudiaron cómo la CRBA reduce la hiperalgia aguda primaria en ratas a las que se les inflamaba la rodilla. Evaluaron la reducción del dolor al aplicar corriente a las 4 horas, a las 24 horas y a las 2 semanas de que se provocara la inflamación. Los sujetos se distribuyeron en tres grupos: en el primero aplicaron un placebo, en el segundo CRBA de 100 Hz y en el tercero de 4 Hz. Estos au-

tores encontraron que el dolor se reducía en el segundo y en el tercer grupo tanto a las 24 horas como a las dos semanas de provocarse la inflamación, lo que no sucedía a las 4 horas. Concluyeron que la TENS, tanto de 100 Hz como de 4 Hz, inhibe la hiperalgia primaria asociada con la inflamación de forma relacionada con el tiempo transcurrido desde su producción. Sin embargo, un estudio similar llevado a cabo por Gopalkrishnan y Sluka [63] señala que la frecuencia de 100 Hz reducía de forma mayor la hiperalgia primaria.

### ***En el tratamiento del dolor agudo***

Son múltiples los trabajos y revisiones desarrollados en esta materia. Se ha estudiado de forma muy extensa la eficacia de la TENS en el dolor agudo posoperatorio causado por intervenciones quirúrgicas diferentes, como cirugía artroscópica de rodilla, o cirugía a nivel lumbar [7, 13, 14, 64-66], determinándose que produce efectos beneficiosos virtualmente en todas las aplicaciones posoperatorias cercanas a la zona de la incisión. Björdal y cols. [67] analizaron 21 estudios sobre este tema, en los que se investigó el dolor en 1.350 pacientes operados, incluyéndose artroplastias de rodilla y cadera, colecistectomías, toracotomías y cirugía abdominal, llegando a la conclusión de que las corrientes TENS son muy efectivas, con la ventaja adicional de que los sujetos no sufrieron efectos adversos tras su aplicación.

Los estudios dedicados a conocer la eficacia de la TENS en el dolor agudo de origen traumático son menos numerosos, pues no hemos podido hallar ninguna revisión referida al mismo. Incluso en la realizada por Reeve y cols. [8] no aparecen trabajos sobre este

tipo de dolor. En nuestro rastreo bibliográfico hemos encontrado los siguientes:

Roeser y cols. [68], en un artículo sobre el dolor en lesiones deportivas, se muestran favorables al empleo de la TENS, sosteniendo que es efectiva en estos casos, si bien no indican los parámetros empleados ni la localización de los electrodos.

Myers y cols. [69] estudiaron el manejo con CRBA del dolor agudo traumático asociado a una fractura costal y encontraron que el 9 % de los sujetos experimentó poca o ninguna reducción del dolor (de 0 a 10 %), el 28 % manifestó que se había reducido entre un 11 % y un 30 %, el 53 % de los sujetos comentó que entre el 30 y el 60 %, y el 9 % sostuvo que entre el 60 y 100 %. Estos autores afirmaron que en más del 90 % de los pacientes se produjo algún tipo de reducción de su dolor y el 62 % obtuvo una disminución considerable o completa, porcentaje por encima del 30 % esperable de un efecto placebo. También postularon que resultaría extremadamente improbable que el 62 % de los individuos incluidos en el ensayo experimentara una importante reducción del dolor espontánea 3 o 4 horas después de la aplicación del tratamiento. Además, los sujetos que manifestaron una considerable reducción del dolor, mostraron a su vez una mejora notable de su condición clínica tras la implementación de la corriente, hecho que los autores relacionaron con la administración de ésta. Asimismo, examinaron si existía relación entre la intensidad del traumatismo sufrido y el grado de reducción del dolor, encontrando que este último no dependía de la primera. Los citados investigadores sostuvieron que consideraciones éticas les llevaron a no incluir un grupo control de pacientes a los que no se les administrara CRBA. Por último, Myers y cols. concluyeron que la CRBA constituye una forma de electroterapia muy útil

para generar analgesia en los pacientes que padecen dolor producido por un trauma agudo, sin que presente los efectos adversos de otras formas convencionales de terapia.

Lehman y cols. [70] estudiaron la patología de «codo de tenista» y su tratamiento, y refieren que la CRBA, junto con otras modalidades terapéuticas es necesaria y efectiva para tratar el dolor agudo ocasionado por el traumatismo que la genera y también al cronificarse. Schultz [71] en su libro sobre Fisioterapia deportiva recomienda el empleo de la CRBA para paliar el dolor de las lesiones deportivas. Ambos autores no recogieron los parámetros ni la forma de aplicarla, sumándose así a otros ejemplos en los que se afirma su efectividad pero sin aportar datos sobre su modo de empleo, lo que supone una falta de rigor científico de los investigadores que operan de este modo [26].

Dlin y cols. [72] evaluaron la efectividad de la TENS para reducir el dolor asociado a lesiones deportivas. Seleccionaron una muestra de 22 atletas a los que aplicaron la corriente sobre puntos de acupuntura o puntos gatillo. Se trataron patologías musculotendinosas. De los 22 atletas, 18 volvieron a realizar completamente su actividad deportiva tras ser tratados. Otros 15 manifestaron una analgesia completa, 4 una reducción del 50 %, 1 entre el 30 y 50 %, y 2 menos de un 30 %. Seis casos retornaron a los niveles de dolor iniciales entre 10 días y 2 meses después de reiniciar su actividad y en 5 sujetos se alcanzó un 50 % del valor originario de dolor. Cuatro de los atletas que volvieron a padecer dolor fueron tratados de nuevo obteniendo muy buenos resultados. Dlin y cols. no observaron ningún efecto adverso del tratamiento, registraron los parámetros empleados, salvo la frecuencia, aunque sin indicar cuáles fueron los más adecuados y concluyeron que su aplicación en «puntos gatillo» o

«puntos de acupuntura» fue efectiva para tratar el dolor agudo en lesiones deportivas musculotendinosas.

Jensen y cols. [7] usaron la CRBA en lesiones deportivas traumáticas como luxación de hombro, separación de la articulación acromioclavicular, neuroma de Morton (aplicada tras ser intervenido quirúrgicamente), en lesiones de cadera como apofisitis ilíaca o contusión traumática de la pala ilíaca, en el codo de tenista (tendinitis del extensor corto radial del carpo), en la patología de Osgood-Schlatter (tuberculitis tibial, o inflamación del tendón rotuliano y/o de la inserción en la apófisis tibial o espina tibial anterior), en las fracturas por estrés, en la periostitis, en el dolor muscular (a nivel cervical, dorsal, lumbar, etc.), en los esguinces cervicales, dorsales y lumbares y en los esguinces de tobillo. En estos últimos, así como en el resto de patologías, obtuvieron resultados muy positivos en la reducción del dolor, por lo que recomendaron su empleo. Estos autores afirman que la CRBA constituye un procedimiento efectivo para reducir el dolor agudo traumático en lesiones deportivas. Sin embargo, no especifican los parámetros que deben usarse en cada tipo de lesión deportiva.

Ordog [73] realizó un estudio doble ciego, aleatorizado y con grupo control, comparando la efectividad de la TENS en la disminución del dolor agudo de origen traumático con el paracetamol con codeína (acetaminofeno con codeína). Escogieron una muestra de 100 pacientes, 62 habían sufrido un esguince de tobillo, 20 presentaban laceraciones acompañadas de dolor, 12 fracturas y 6 presentaban hematomas y contusiones. Los sujetos fueron asignados al azar a cuatro grupos de tratamiento, existiendo en cada grupo similar número de pacientes con cada patología. El primer grupo fue tratado con TENS real, el segundo con un placebo de

TENS, el tercero con TENS real y paracetamol-codeína y el cuarto con paracetamol-codeína y un placebo de TENS. Los autores evaluaron el dolor con la escala EVA previamente a la realización del ensayo, a las 48 horas de haberse iniciado el tratamiento y un mes después del comienzo de éste. Ordog no encontró diferencias estadísticamente significativas en los niveles de dolor de los sujetos asignados a los cuatro grupos de forma previa al ensayo. Sí encontró una diferencia estadísticamente significativa en la reducción del dolor entre los grupos en los que se aplicaba TENS y aquellos en los que se utilizaba un placebo, resultando más efectiva la corriente. Por otro lado observó que esta última era, aproximadamente, tan efectiva como el paracetamol-codeína, pero no presentaba efectos adversos como ocurre con el fármaco. Los grupos tratados con TENS presentaban como promedio una desaparición del dolor dos días antes que los pacientes que recibían placebos de TENS. Ordog concluyó que la TENS resulta efectiva en el manejo del dolor agudo traumático. Sin embargo, no recogió los parámetros empleados, aunque sí el modelo de aparato.

Woo [74] estudió el tratamiento de las fracturas de la patela y concluye que la TENS se muestra efectiva en la reducción del dolor agudo en este traumatismo. Igualmente, Robertson y Ward [75] sugieren que es efectiva en el dolor agudo postraumático de rodilla tras una desviación lateral de la patela. Steadman y cols. [76] estudiaron la analgesia con TENS en la recuperación funcional de la rodilla tras una lesión (intervenida quirúrgicamente o no) y encontraron que la corriente resultó efectiva en la disminución del dolor agudo postraumático en la rodilla.

Savić y cols. [77] publicaron un artículo sobre el tratamiento del dolor con TENS en el hemartros postraumático de la rodilla y del

tobillo en 36 niños con esta lesión. Por increíble que parezca, los autores afirman que el dolor disminuyó tras el primer segundo de tratamiento y cesó por completo al primer o segundo día. La inflamación desapareció entre el tercer y el séptimo día de tratamiento. Establecieron un grupo control al que administraron un tratamiento con fármacos, inmovilización y reposo. En los sujetos asignados al grupo control, el dolor y la inflamación seguían presentes tras el séptimo día de tratamiento, requiriendo estos pacientes un tratamiento fisioterapéutico adicional durante los siete días siguientes. Estos autores consideran que la TENS constituye una terapia que debe utilizarse en esta patología y que se debe comenzar a aplicar inmediatamente después de que se produzca la lesión.

Turk y cols. [78] estudiaron el dolor agudo postraumático asociado a un síndrome de fibromialgia que cursa con dos tipos de ataques: postraumático e idiopático. Utilizaron un protocolo de tratamiento en el que se usaba TENS, siendo en su opinión efectiva para paliar el dolor en estos pacientes.

Lang y cols. [79] analizaron su empleo para reducir el dolor agudo postraumático en las fracturas de cadera durante el transporte urgente desde el lugar del suceso hasta el hospital. Según estos autores, es necesario aplicar terapias no farmacológicas para paliar el dolor. Seleccionaron una muestra de 101 individuos que participaron en un estudio doble ciego con un grupo control placebo y otro al que se le aplicó un tratamiento real con TENS a una frecuencia de 100 Hz. Encontraron que el grupo con tratamiento real mostró mejores resultados (EVA pretest = 8,9  $\pm$  0,9; postest = 5,9  $\pm$  0,6) que el grupo placebo (EVA pretest = 8,6  $\pm$  1,2; postest = 7,9  $\pm$  1,1), existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre los valores encontrados, por lo que concluyeron que la

TENS es efectiva para reducir el dolor agudo postraumático.

El uso de la TENS se defiende incluso en el dolor del parto [80], y como comentamos al principio, en el dolor dental y en la dismenorrea primaria [8]. En relación con esta última afección, Proctor y cols. [81] realizaron en 2004 una revisión acerca de la efectividad de la TENS convencional y del modo similar a la acupuntura en la dismenorrea primaria aguda y encontraron que la primera resultó ser efectiva. En cuanto al modo similar a la acupuntura, estimaron que había pocos ensayos como para extraer conclusiones aceptables.

## CONCLUSIONES

Se constata que la corriente rectangular Bifásica asimétrica o TENS analgésica se usa con gran profusión, existiendo una extraordinaria evidencia clínica de su utilidad. Paralelamente se observa también que la controversia sobre su eficacia en el tratamiento del dolor crónico y en el del dolor agudo (ambos de diferentes orígenes y encontrados en la clínica en muy diversas circunstancias) todavía no está resuelta a pesar de llevar abierta muchos años, pues son abundantes los autores que defienden dicha eficacia, pero, como hemos descrito, también son numerosos los investigadores que la niegan, esgrimiendo unos y otros argumentos contrapuestos. Actualmente el único consenso entre todos los autores que trabajan en este campo es precisamente la falta de acuerdo en esta cuestión, encontrándonos ante una situación muy confusa.

Creemos que la controversia se mantiene, de una parte, porque la inmensa mayoría de los artículos publicados no especifican con claridad cada uno de los parámetros de la corriente que han utilizado en su aplicación,

y, de otra, por la discrepancia entre los clínicos e incluso entre los investigadores cuando se trata de determinar la forma de aplicación.

Se contempla que los autores que han realizado trabajos de revisión en torno a esta temática, han encontrado que buena parte de los estudios que la abordan presentan una metodología dudosa que ocasiona importantes sesgos, conforme se deduce de la gran cantidad de artículos publicados que han sido desestimados en tales revisiones.

Creemos que la eficacia de estas corrientes, en cualquiera de los tipos de dolor citados, no está suficientemente estudiada, especialmente en el caso del dolor agudo postraumático. Se hacen pues necesarias nuevas investigaciones y estudios que arrojen luz sobre esta problemática y que permitan alcanzar resultados concluyentes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Maya Martín J. Tratamiento electroterápico en las lesiones de los ligamentos del tobillo en deportistas aficionados. *Cuestiones de fisioterapia* 1: 57-65, 1995.
2. Galíndez Ibarbegoetxea X. Técnicas de Fisioterapia en patología deportiva: fase aguda. *Fisioterapia* 26 (1): 36-40, 2004.
3. Plaja J. Analgesia por medios físicos. Mc GrawHill. Madrid, 2003.
4. Rodríguez JM. Dosificación en electroterapia. *Fisioterapia* 23 (monográfico 2): 2-11, 2001.
5. Rodríguez JM. Terapia analgésica por corrientes variables. Técnica de estimulación nerviosa transcutánea sensitiva y motora. *Electroterapia en fisioterapia*. Panamericana. Madrid, pp. 241-292, 2000.
6. Fernández C, Galán F, Mingolarra JC. Electroterapia en práctica deportiva. En: Espinosa, L. Ramos, J. González, R. (eds.) *I Curso de fisioterapia ante los riesgos derivados de la práctica deportiva*. Servicio de publicaciones Universidad Rey Juan Carlos. Madrid, pp. 870-950, 2002.
7. Jensen JE, Gil L, Hazelrigg E, Hazelrigg G. Effectiveness of Transcutaneous Electrical Neural Stimulation in the Treatment of Pain. Recommendations for Use in the Treatment of Sports Injuries. *Sports Medicine* 3: 79-88, 1986.
8. Reeve J, Menon D, Corabian P. Transcutaneous electrical nerve stimulation (T.E.N.S.): a technology assesment. *Int J. Technol Assess Health Cure* 12: 299-324, 1996.
9. Fishbain DA, Chhabal C, Abbott A, y cols. Transcutaneous electrical nerve stimulation (T.E.N.S.) treatment outcome in long-term users. *Clin J Pain* 12: 201-214, 1996.
10. Chabal C, Fishbain DA, Weaver M, Heine LW. Long-term Transcutaneous electrical nerve stimulation (T.E.N.S.) use: impact on medication utilization and physical therapy costs. *Clin J Pain* 14: 66-73, 1998.
11. Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. Long term use of transcutaneous electrical nerve stimulation at Newcastle Pain Relief Clinic. *J Royal Soc Med* 85: 267-268, 1992.
12. Johnson MI. Transcutaneous electrical nerve stimulation (T.E.N.S.) in the management of labour pain: the experience of over ten thousand women. *Br J Midwifery* 5: 400-405, 1997.
13. Björdal J, Greve G. What may alter the conclusions of systematic reviews? *Physical Therapy Review* 3: 121-132, 1998.
14. Johnson MI. The clinical effectiveness of TENS in pain management. *Critical Reviews in Physical Therapy Rehabilitation* 12: 131-149, 2000.
15. Johnson MI. Does TENS work? *Clin Effect Nurs* 2: 111-121, 1998.
16. DeDomenico G. *New Dimensions in Interferential Therapy: a Theoretical and Clinical Guide*. Reid Medical Books. Linfield, 1987.
17. Nikolova L. *Treatment With Interferential Current*. Churchill Livingstone. Edinburgh, Scotland, 1987.

18. Savage B. *Interferential Therapy*. Wolfe Publishing Ltd. London, United Kingdom, 1992.
19. Sjölund B, Eriksson M, Loeser J. Transcutaneous and implanted electric stimulation of peripheral nerves. En: Bonica JJ (ed). *The management of pain, vol II*: pp 1852-1861. Lea and Febiger. Philadelphia, 1990.
20. Woolf C, Thompson J. Segmental afferent fibre-induced analgesia: transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and vibration. En: Wall PD, Melzack R (eds). *Textbook of pain*, pp 1191-1208. Churchill-Livingstone. Edinburgh, 1994.
21. Johnson MI, Tabasam G. A double-blind placebo-controlled investigation into the analgesic effects of interferential currents (IFC) and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on cold induced pain in healthy subjects. *Physiotherapy Theory and Practice* 15: 217-233, 1999.
22. Paxton, S. Clinical uses of TENS. A survey of physical therapists. *Phys Ther* 60 (1): 38-44, 1980.
23. Lindsay D, Dearness J, McGinley C. Electrotherapy usage trends in private physiotherapy practices. *Aust. J. Physiother* 36 (4): 249-256, 1990.
24. Lindsay D, Dearness J, McGinley C. Electrotherapy usage trends in private physiotherapy practice in Alberta. *Physiother. Can* 47: 30-34, 1995.
25. Nash T, Williams J, Machin D. TENS: does the type of stimulus really matter? *The Pain Clinic* 3: 161-168, 1990.
26. Robertson V, Ward A, Low J, Reed A. *Electrotherapy explained principles and practice*. 4.<sup>a</sup> ed. Butterworth Heinemann Elsevier, pp 2, 65, 110-111, 167-192, 2006.
27. Aramburu de Vega C, Muñoz Díaz E, Igual Camacho C. *Electroterapia, termoterapia e hidroterapia*. Ed. Síntesis. S. A. Madrid, pp 115-124, 2003.
28. Johnson MI, Ashton C, Bousfield D, Thompson J. Analgesic effects of different frequencies of transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in normal subjects. *Pain* 39: 231-236, 1989.
29. Johnson MI, Tabasam GA. A questionnaire survey on the clinical use of interferential currents (IFC) by physiotherapists. En: *The Pain Society of Great Britain Annual Conference Abstracts*. Pain Society of Great Britain. Leicester, UK, 1998.
30. Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. Analgesic effects of acupuncture-like TENS on cold pressor pain in normal subjects. *Eur J Pain* 13: 101-108, 1992.
31. Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. An in-depth study of long-term users of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): implications for clinical use of TENS. *Pain* 44: 221-229, 1991.
32. Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. The consistency of pulse frequencies and pulse patterns of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) used by chronic pain patients. *Pain* 44: 231-234, 1991.
33. Johnson M, Tabasam G. An investigation into the analgesic effects of interferential currents and transcutaneous electrical nerve stimulation on experimentally induced ischemic pain in otherwise pain-free volunteers. *Phys Ther* 83: 208-223, 2003.
34. Vance CG, Radhakrishnan R, Skyba DA, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation at both high and low frequencies reduces primary hyperalgesia in rats with joint inflammation in a time-dependent manner. *Physical Therapy* 87 (1): 44-51, 2007.
35. Carroll D, Tramer M, McQuay H, y cols. Randomization is important in studies with pain outcomes: systematic review of transcutaneous electrical nerve stimulation in acute postoperative pain. *Br J Anaesth* 77: 798-803, 1996.
36. Carroll D, Tramer M, McQuay H, y cols. Transcutaneous electrical nerve stimulation in labour pain: a systematic review. *Br J Obstet Gynaecol* 104: 169-175, 1997.
37. Carroll D, Moore A, Tramer M, McQuay H. Transcutaneous electrical nerve stimulation does not relieve in labour pain: updated sys-

- tematic review. *Contemp Rev Obstet Gynecol* (September): 195-205, 1997.
38. McQuay H, Moore A. TENS in chronic pain. En: McQuay H, Moore A (eds). *An Evidence-Based Resource for Pain Relief*. Oxford University Press. Oxford, UK, pp 207-211, 1998.
  39. Low J, Reed A. Electrical stimulation of nerve and muscle. En: Low J, Reed A (eds). *Electrotherapy Explained: Principles and Practice*, 2ª ed. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford, UK, pp 39-116, 1994.
  40. Martin D. Inteferential for pain control. En: Kitchen S, Bazin S (eds). *Clayton's Electrotherapy 10E*, 10.ª ed. WB Saunders Co Ltd. London, UK, pp 306-315, 1994.
  41. Johnson MI. The mystique of interferential currents. *Physiotherapy* 85: 294-297, 1999.
  42. Walsh DM. *TENS Clinical Applications and Related Theory*. Churchill-Livingstone. New York, 27-40, 63-81, 1997.
  43. Marchand S, Charest J, Li J, Chenard J, Lavignolle B, Laurencelle L. Is TENS purely a placebo effect? A controlled study on chronic low back pain. *Pain* 54: 99-106, 1993.
  44. Deyo R, Walsh N, Martin D, Schoenfeld L, Ramamurthy S. A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and exercise for chronic low back pain. *New England Journal of Medicine* 322: 1627-1634, 1990.
  45. Milne S, Welch V, Brosseau L, y cols. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low-back pain. *The Cochrane Library* 3, 2004.
  46. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. *Phys Ther* 81: 1675-1700, 2001.
  47. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther* 81: 1641-1674, 2001.
  48. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. *Phys Ther* 81: 1701-1717, 2001.
  49. Forster E, Kramer J, Lucy S, Scudds R, Novick R. Effect of TENS on pain, medications, and pulmonary function following coronary artery bypass graft surgery. *Chest* 106: 1343-1348, 1994.
  50. Herman E, Williams R, Stratford P, Fargas-Babjak A, Trott M. A randomized controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (CODETRON) to determine its benefits in a rehabilitation program for acute occupational low back pain. *Spine* 19 (5): 561-568, 1994.
  51. Simanski C, B athis H, Bouillon B, Koch-Epping G, Tiling T. Therapy concept to avoid chronic phantom pain after traumatic brachial plexus lesion. *Unfallchirurg* 104 (7): 659-664, 2001.
  52. Gadsby JG, Flowerdew MW. Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic low back pain. *Cochrane Database System Reviews*, CD000210, 2000.
  53. Eriksson MBE, Sj lund BH, Nielzen S. Long term results of peripheral conditioning stimulation as an analgesic measure in chronic pain. *Pain* 6: 335-347, 1979.
  54. Eriksson MBE, Sj lund BH, Sundb rg G. Pain relief from peripheral conditioning stimulation in patients with chronic facial pain. *J Neurosurg* 61: 149-155, 1984.
  55. Koke A, Schouten J, Lamerichs-Geelen M, y cols. Pain reducing effect of three types of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain: a randomized crossover trial. *Pain* 108: 36-42, 2004.
  56. Fargas-Babjak A. Acupuncture, transcutaneous electrical nerve stimulation, and laser therapy in chronic pain. *Clin J Pain* 17,S: 105-113, 2001.
  57. Bronfort G, Nilsson N, Haas M, Evans R, Goldsmith CH, Assendelft WJ, Bouter LM. Non-invasive physical treatments for chronic/recurrent headache. *Cochrane database of systematic reviews* 3: CD001878, 2004.
  58. Loeser JD, Black RG, Christman AC. Relief of pain by transcutaneous stimulation. *Journal of Neurosurgery* 42: 308-314, 1975.

59. Cheing G, Hui-Chan C. Would the addition of TENS to exercise training produce better physical performance outcomes in people with knee osteoarthritis than either intervention alone. *Clin Rehabil* 8: 487-497, 2004.
60. Ainsworth L, Budelier K, Clinesmith M, Fiedler A, Landstrom R, Leeper BJ, Moeller L, Mutch S, O'Dell K, Ross J, Radhakrishnan R, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) reduces chronic hyperalgesia induced by muscle inflammation. *Pain* 120 (1-2): 182-187, 2006.
61. Alves-Guerreiro J, Noble J, Lowe A, Walsh D. The effect of three electrotherapeutic modalities upon peripheral nerve conduction and mechanical pain threshold. *Clin Physiol* 21: 704-711, 2001.
62. Shanahan C. A comparison of the analgesic effectiveness of IFT and TENS. Honours Thesis, School of Physiotherapy, LaTrobe University, Australia.
63. Gopalkrishnan P, Sluka KA. Effect of varying frequency, intensity, and pulse duration of transcutaneous electrical nerve stimulation on primary hyperalgesia in inflamed rats. *Arch Phys Med Rehabil* 81 (7): 984-990, 2000.
64. Cluett, E. Analgesia in labour: a review of the TENS method. *Professional Care of Mother and Child* 4 (2): 50-52, 1994.
65. Lombard B, Tomasi M, Charpentier P, Drouet Y, Salgas P. Evaluation of Transcutaneous electrostimulation in the management of post-tonsillectomy pain in adults. *Rev Laryngol Otol Rhinol (bord)* 117: 89-92, 1996.
66. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, y cols. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations. *Annals of Thoracic Surgery* 63: 773-776, 1997.
67. Björndal J, Johnson M, Ljunggreen A. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. *Eur J Pain* 7: 181-188, 2003.
68. Roeser WM, Meeks LW, Venis R, y cols. The use of transcutaneous nerve stimulation for pain control in athletic medicine: a preliminary report. *Am J Sports Medicine* 4: 5, 1976.
69. Myers RA, Woolf CJ, Mitchell D. Management of acute traumatic pain by peripheral transcutaneous electrical stimulation. *S Afr Med J* 52 (8): 309-312, 1977.
70. Lehman JJ, Kushner S. Tennis elbow. *Physiotherapy Canada* 31 (5): 251-256, 1979.
71. Schultz P. TENS-The new current in Sportsmedicine. *The Physician and Sportsmedicine* 7: 4, 1979.
72. Dlin RA, Benmair J, Hanne N. Pain relief in sports injuries-application of TENS to acupuncture points. *International Journal of Sports Medicine* 1 (4): 203-206, 1980.
73. Ordog GJ. Transcutaneous electrical nerve stimulation versus oral analgesic: a randomized double-blind controlled study in acute traumatic pain. *American Journal of Emergency Medicine* 5 (1): 6-10, 1987.
74. Woo CC. Fracture of the fabella. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 11 (5): 422-425, 1988.
75. Robertson V, Ward A. Vastus medialis electrical stimulation to improve lower extremity function following a lateral patellar reticular release. *J Orthop Sports Phys Ther* 32: 437-445, 2002.
76. Steadman JR, Forster RS, Silferskiold JP. Rehabilitation of the knee. *Clinics in Sports Medicine* 8 (3): 605-627, 1989.
77. Savić K, Jokić R, Gajdobranski D, Savić D, Veselinov S. Treatment of post-traumatic hemarthroses of the knee and ankle in children using transcutaneous electric nerve stimulation. *Medicinski preglad* 45 (7-8): 282-284, 1992.
78. Turk DC, Okifuji A, Starz TW, Sinclair JD. Effects of type of symptom onset on psychological distress and disability in fibromyalgia syndrome patients. *Pain* 68 (2-3): 423-430, 1996.
79. Lang T, Barker R, Steinlechner B, Gustorff B, Puskas T, Gore O, Kober A. TENS relieves

- 
- acute posttraumatic hip pain during emergency transport. *Journal of Traumatology* 62 (1): 184-188, 2007.
80. Augustinsson L, Bohlin P, Bundsen P, y cols. Pain relief during delivery by transcutaneous electrical nerve stimulation. *Pain* 4: 59-65, 1977.
81. Proctor M, Smith C, Farquhar C, Stones R, Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture for primary dysmenorrhea. *Cochrane Review. The Cochrane Library*, 3, 2004.