

TENS (ESTIMULACIÓN NERVIOSA ELÉCTRICA TRANSCUTÁNEA).

Dr. Edilberto Trinchet Ayala.

Especialista de II grado en Ortopedia y Traumatología. Jefe del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital *Vladimir Ilich Lenin*

Profesor Asistente. Facultad de Ciencias *Mariana Grajales Cuello*.

Master en Medicina Tradicional y Natural.

Holguín.

Octubre 2005.

La TENS se emplea para el tratamiento del dolor agudo y crónico en forma aislada o en combinación con otras modalidades terapéuticas, aunque puede ser empleada en afecciones no dolorosas. En electroterapia se clasifica como un tipo de corriente de baja frecuencia.

La aplicación de TENS sobre puntos de acupuntura con el objetivo de producir respuestas fisiológicas similares a aquellas producidas por la estimulación con agujas, se ha vuelto muy popular en los países occidentales.

Las formas ordinarias de ondas de los equipos son: rectangulares o en espiga, y también, monofásicas (corriente directa) o bifásicas (corriente alterna), pero por lo general no se emplea la corriente directa pues al transportar iones a la piel, causan irritación cutánea y descomposición de los electrodos, lo que se evita con la corriente alterna ya que los iones fluyen primero en una dirección y luego en la opuesta.

Pueden emplearse electrodos desechables o no desechables (caucho de silicona carbonizada) y en este caso puede emplearse un gel hidrófilo para facilitar el paso de la corriente.

Los tres parámetros de corriente empleados en la TENS son: frecuencia (2-200 Hz), ancho del pulso, que determina la duración de cada impulso (por lo general 40-300 μ seg) y la intensidad o altura de la onda pulsátil medida en mA. En nuestro país utilizamos el equipo de electroestimulación multipropósito KWD-808 II al que ya hicimos referencia cuando tratamos la EA. El mismo posee un ancho del pulso (tiempo del impulso) fijo, que es igual a 500 μ seg y sólo son regulables la frecuencia y la intensidad del impulso. En cuanto a sus posibilidades posee onda continua y otras más, elegibles según las funciones terapéuticas deseadas. Como analgésicas se emplean la onda continua y la densa-dispersa.

Estudios realizados mediante la observación de las curvas de duración sobre varios tipos de fibras de nervios aferentes, indican que un estímulo con un ancho del pulso entre 10 μ seg y 1mseg, en combinación con el empleo de una intensidad no dolorosa máxima tolerable, es capaz de provocar excitación sobre fibras nerviosas aferentes delta A mielinizadas finas.

Modos de estimulación empleados en la terapéutica TENS.

a) *TENS ordinario.* Alta frecuencia, tiempo corto, intensidad baja y cómoda. La intensidad debe ajustarse justamente por encima del umbral hasta producir una sensación de cosquilleo en toda el área. Se emplea en el dolor agudo y crónico.

b) *Modo de acupuntura.* Frecuencia baja, tiempo largo. La intensidad se debe incrementar por encima del umbral hasta tratar de obtener una contracción muscular visible. Se utiliza para tratar el dolor agudo y en particular el dolor crónico persistente y profundo. Resulta útil cuando ha ocurrido daño nervioso previo.

c) *Modo de explosión.* Frecuencia baja, tiempo largo, intensidad alta. Tienden a producirse contracciones musculares. Ocurren una serie de impulsos, siete por lo general, a una frecuencia de

100 Hertz, aplicados en explosiones de 2-4 por segundo. Se puede tratar el dolor agudo y el crónico.

d) *Modo intenso breve*. Frecuencia alta, tiempo largo, intensidad alta. Se aplica en el dolor agudo, durante procedimientos terapéuticos dolorosos y cuando se desea alivio inmediato del dolor.

e) *Modo de modulación*. Los equipos modernos de TENS poseen este modo de estimulación. Se usa en combinación con las anteriores. Se alternan frecuencia baja y tiempo largo con frecuencia alta y tiempo corto. Previene la adaptación a la TENS.

Como expresamos al principio, en electromedicina se considera que la TENS es un tipo de corriente de baja frecuencia. Sin embargo, a los efectos terapéuticos de este tipo de corriente, al igual que en la EA, generalmente se considera que las frecuencias comprendidas entre 2-10 Hertz son frecuencias bajas, mientras que las frecuencias por encima de 10 Hertz son altas.

Debemos señalar que de acuerdo a los parámetros de los diferentes modos de estimulación empleados en la terapéutica TENS anteriormente descritos y a las posibilidades técnicas del equipo multipropósito KWD-808 II, sólo tenemos la posibilidad de aplicar el modo de acupuntura, el modo de explosión y el modo intenso breve, porque el ancho del impulso permanece invariable (500 μ seg). Estas son formas de intensidad altas de estimulación y se utilizan para los problemas del dolor agudo, en el dolor crónico, durante las exacerbaciones agudas de éste o durante los procedimientos dolorosos. El tiempo de cada sesión, la periodicidad y el número de sesiones, se determinarán de acuerdo a cada caso en particular. Por lo general, de 20-30 minutos en cada sesión, sin exceder de 45 minutos, diariamente (5 veces a la semana), por 10 sesiones y luego realizar la valoración del enfermo.

Al aplicar estos modos de estimulación de intensidad alta, es necesario lograr la intensidad máxima tolerable (IMT) que no provoque dolor ni molestias intensas al paciente, la que se obtiene una vez sobrepasada la intensidad del umbral. Para determinar la intensidad del umbral, basta anotar la intensidad a la cual el paciente comienza a experimentar la sensación de la corriente en la piel. Esta será la intensidad del umbral. Al ir incrementando ésta, lograremos la IMT.

A pesar de estas consideraciones de la terapéutica, teniendo en cuenta las opiniones de varios autores en algunos países sobre la base de estudios recientes, existe coincidencia en afirmar que el modo de acupuntura es el más utilizado en la práctica porque la estimulación de baja frecuencia hace que el paciente se sienta más relajado que con la estimulación de alta frecuencia. Nosotros coincidimos con este último criterio basado en los resultados que hemos obtenido con la utilización del equipo KWD-808 II, utilizando la combinación de la frecuencia baja con la intensidad alta en el tratamiento de pacientes con dolor agudo y crónico.

Colocación de los electrodos.

Los lugares de colocación se basan en la anatomía, fisiología, etiología, ubicación del dolor y su naturaleza.

a) Área del dolor.

b) Colocación en dermatomos (región cutánea inervada por un nervio espinal particular a través de sus ramas).

c) Colocación en miotomos (grupo muscular inervado por un solo segmento espinal).

d) Colocación en nervios periféricos superficiales. Cuando el dolor es distal al nervio. Deben colocarse en sentido proximal a la lesión nerviosa para evitar la producción de mayor dolor.

e) Colocación en puntos de acupuntura.

f) Colocación en un punto motor (punto donde el nervio penetra en el músculo).

La TENS muy rara vez produce efectos colaterales y resulta fácil de aplicar. Sin embargo, debe evitarse colocar los electrodos en zonas de anestesia o hiperestesia, prominencias óseas, regiones cubiertas de pelos, ni tampoco utilizar la TENS en el embarazo, pacientes epilépticos, cardiopatías (sobre todo con marcapasos), senos carotídeos, laringe, tráquea u ojos, ni sobre zonas de malignidad.

La colocación incorrecta de los electrodos parece ser uno de los factores responsables de una pobre respuesta al tratamiento con TENS.

Las principales indicaciones son: dolor musculoesquelético crónico, lesiones nerviosas periféricas crónicas, dolor fantasma, artritis, dolor por cáncer, neuralgia postherpética y neuromas. Se han descrito además una variedad de efectos no relacionados con el alivio del dolor tales como mejoría de la función somatosensorial, habilidades visuoespaciales, control postural, mejoría de la memoria, la conducta afectiva y la aceleración del despertar en estados comatosos.

La TENS aplicada en los dermatomos sacrales produce una significativa mejoría de síntomas urinarios irritativos, frecuencia urinaria de 24 horas, incontinencias y cambios de ropa en pacientes con cualquier tipo de enfermedad neurológica (esclerosis múltiple, para o tetraplejías y hemiplejías).

Mediante la estimulación con TENS se incrementa la amplitud del reflejo H y esto sugiere que mejora la excitabilidad de las motoneuronas en la médula espinal, siendo este efecto mayor cuando se utiliza a frecuencias altas, mientras que la acupuntura manual no tiene un efecto similar en la médula espinal, además puede mejorar la recuperación de la función sexual y elevar la concentración sérica de LH y testosterona en pacientes adictos a la heroína.

La TENS incrementa el flujo sanguíneo cutáneo cuando se aplica sobre el nervio mediano en la región ventral del carpo, con una intensidad fuerte pero confortable (IMT) y esta respuesta ha podido ser medida por flujometría doppler láser.

La propiedad de incrementar el flujo sanguíneo periférico, ha permitido suponer que puede reducir las complicaciones causadas por denervación vascular en enfermedades como la diabetes y neuropatías periféricas. Otros beneficios pueden incluir la prevención de gangrena o amputaciones debidas a circulación sanguínea deficiente.

Algunos trabajos han propuesto la TENS en el tratamiento del Síndrome Doloroso Regional Complejo debido a su capacidad de incrementar la vasodilatación cutánea.

Por último, señalaremos que la EDA (analgesia dental electrónica) es una técnica novedosa lograda mediante la aplicación de la corriente TENS en el manejo del dolor, durante procedimientos terapéuticos menores tales como exodoncias, obturaciones, preparación de cavidades y terapia pulpar en niños, lo que permite ser una alternativa futura de los métodos convencionales de anestesia local.

Objetivos de la terapéutica TENS (sola o en combinación) en el tratamiento del dolor:

- a) Disminución de un 50% del dolor.
- b) 50% de incremento de la función y la movilidad.
- c) Disminución del 50% del consumo de medicamentos.

Consideramos que estos objetivos pueden ser válidos para la gran mayoría de los procedimientos terapéuticos que son utilizados para el tratamiento del dolor.

Bibliografía.

- 1- Branco, K., and M. A. Naeser: "Carpal tunnel syndrome: clinical outcome after low level laser acupuncture, microamps transcutaneous electrical nerve stimulation, and after alternative therapies- an open protocol study". *J Altern Complement Med.* 1999; 5 (1): 5-26.
- 2- Bullingham, R.E.S.: "Mecanismos fisiológicos del dolor". En Smith G, Covino B G. *Dolor agudo*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 1987: 1-18.
- 3- Chang, Q.Y., J.G.Lin and C.L.Hsieh: "Effect of manual acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation on the H-reflex". *Acupunct Electrother Res.* 2001; 26(4): 239-51.
- 4- Cramp, A.F., et al.: "Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): the effect of electrode placement upon cutaneous blood flows and skin temperature". *Acupunct Electrother Res.* 2001; 26(1-2): 25-37.

- 5- *Diccionario terminológico de Ciencias Médicas*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-Técnica, 1977.
- 6- Gadsby, J. G., and M. W. Flowerdew: "Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture –like transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic low back pain". *Cochrane Database Syst Rev* 2000;(2): 210.
- 7- George, B.: "Pain and transcutaneous electric nerve stimulation". *Soins* 2001;(659): 57-8.
- 8- Gogoleva, E. F.: "New approaches to diagnosis and treatment of fibromyalgia in spinal osteochondrosis". *Ter Arkh* 2001; 73 (4): 40-45.
- 9- Hong, C.Z.: "New trends in myofascial pain syndrome". *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* (Taipei) 2002; 65(11): 501-12.
- 10- Munshi, A.K., A. M. Hegde, and D. Girdhar: "Clinical evaluation of electronic dental anesthesia for various procedures in pediatric dentistry". *J Clin Pediatr Dent* 2000; 24(3): 199-204.
- 11- Naeser, M. A., et al.: "Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study". *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(7): 978-88.
- 12- O'Connor, D., S. Marshall and N. Massy-Westropp: "Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome". *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(1): CD003219.
- 13- Osiri, M., et al.: "Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis". *Cochrane Database Syst Rev* 2000;(4): CD002823.
- 14- Phero, J. C., P. Prithvi and J.S. Mc Donald: "Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea e inyección mioneural para el tratamiento del dolor miofascial crónico". En *Clínicas de Norteamérica. Dolor*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-Técnica, 1987: 861-872.
- 15- Proctor, M.L., et al.: "Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture for primary dysmenorrhoea". *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(1): CD002123.
- 16- Skeil, D. and A.C. Thorpe: "Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of neurological patients with urinary symptoms". *BJU Int* 2001; 88(9): 899-908.
- 17- Tsukayama, H., et al.: "Randomized controlled trial comparing the effectiveness of electroacupuncture and TENS for low back pain: a preliminary study for a pragmatic trial". *Acupunct Med* 2002; 20(4): 175-80.
- 18- Van Dijk, K.R., et al.: "Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on non-pain related cognitive and behavioral functioning". *Rev Neurosci* 2002; 13(3): 257-70.