

# Estimulación nerviosa periférica

## Peripheral nerve stimulation

Ricardo Vallejo

### RESUMEN

Aunque la estimulación nerviosa periférica fue la primera técnica de estimulación descrita, esta forma de neuromodulación solo ha ganado el reconocimiento de los médicos intervencionistas del dolor en la última década, seguramente como resultado del desarrollo de una mejor tecnología. Al abarcar nervios más allá de la columna dorsal, se ofrece la opción de tratar condiciones dolorosas en cualquier parte del cuerpo. Entre estas condiciones se incluyen: cefalea crónica diaria, neuralgia occipital, cistitis intersticial, dolor lumbar axial, etc.

**PALABRAS CLAVE:** estimulación, neuralgia, dolor.

(Ricardo Vallejo *Estimulación nerviosa periférica. Acta Neurol Colomb* 2007;23:124-126).

### SUMMARY

Although peripheral nerve stimulation was the first described stimulation technique, this form of neuromodulation has only gain recognition from interventional pain physicians in the last decade, most likely as a result of the better technology developed. Target nerves beyond the dorsal columns, offer the option to treat painful conditions all over the body. Among these conditions include: chronic daily headaches, occipital neuralgia, interstitial cystitis, axial low back pain, etc.

**KEY WORDS:** stimulation, neuralgia, neuromodulation, pain.

(Ricardo Vallejo. *Peripheral nerve stimulation. Acta Neurol Colomb* 2007;23:124-126).

### INTRODUCCIÓN

Desde tiempo inmemorial, se ha reconocido el posible efecto analgésico del uso de la corriente eléctrica en el manejo del dolor. Culturas como la egipcia, la griega y la romana utilizaron la anguila eléctrica y el pez gato, para tratar condiciones tales como gota, cefalea, neuralgias y otros dolores (1). En 1856, Althaus reconoció que la aplicación de electricidad podía generar analgesia siempre y cuando la zona estimulada coincidiera con el área dolorosa (2). En 1965 Ronald Melzack y Patrick Wall propusieron que la estimulación de las fibras de mediano calibre (A-beta), podía inhibir la percepción de señales nociceptivas transmitidas por fibras de menor calibre (Fibras C y delta). Esta teoría vino a llamarse teoría de la compuerta (3) y a este marco conceptual debemos el tremendo desarrollo experimentado en los últimos años

en el área de la neuromodulación. Los primeros experimentos realizados en la Universidad de Harvard por el Dr. Sweet, emplearon agujas conectadas a electrodos para estimular diferentes nervios periféricos, incluyendo el infraorbital y el ulnar. El primer implante de un estimulador periférico se hizo en 1968 por Sweet alrededor del nervio mediano.

### MECANISMO DE ACCIÓN

Aunque el mecanismo exacto de acción de la estimulación nerviosa periférica (ENP) se desconoce, conceptualmente un nervio periférico al ser estimulado en forma proximal, puede generar analgesia distal. El efecto primario de la estimulación eléctrica es un cambio en el voltaje a través de la membrana, originando despolarización

**Recibido: 30/04/07. Revisado: 10/07/07. Aceptado: 30/07/07.**

**Ricardo Vallejo, MD, PhD, F.I.P.P.** Director of Research. Millennium Pain Center. Bloomington, Illinois. Medico Adjunto Unidad del Dolor. Millennium Pain Management-Teknon. Barcelona, Espana. Adjunct Professor Illinois State University Biology Department Normal, Illinois.

**Correspondencia:** Ricardo Vallejo, MD, PhD. Millennium Pain Center. 1015 S. Mercer Ave. Bloomington, IL. 61701 e-mail: vallejo1019@yahoo.com

---

o hiperpolarización. A diferencia de un potencial de acción fisiológico, la estimulación eléctrica genera un potencial de acción bidireccional que se propaga en dirección antidrómica y ortodrómica. El uso de estimulación de alta frecuencia puede afectar la conducción de fibras de pequeño calibre, causando despolarización e interrupción de la conducción mediante el mantenimiento del período refractario neuronal (4). De manera alterna, la estimulación de fibras de mayor calibre que hacen sinapsis en el cuerno posterior de la médula espinal, puede causar un efecto modulador en la transmisión nociceptiva a la altura de los cuernos posteriores y en regiones supraespinales. Aunque la teoría de la compuerta soporta estos conceptos, no existe una base molecular que explique tales fenómenos. Un mayor énfasis en la investigación de estos mecanismos ofrecerá una base sólida para el desarrollo de la neuromodulación.

## INDICACIONES

Desde su descripción inicial en el tratamiento de mononeuropatías periféricas, la búsqueda de nuevas indicaciones no ha cesado. Además de las tradicionales, como neuropatías del nervio mediano o ulnar y el nervio peroneo común, las nuevas indicaciones incluyen cefalea crónica diaria, neuralgia occipital, neuralgia ilioinguinal e ileohipogástrica, cistitis intersticial, neuralgia del trigémino o de sus ramos periféricos y más recientemente el uso de electrodos subcutáneos para aliviar dolores difícilmente acesquibles con el uso de estimuladores espinales, como es el caso de dolor axial en zonas por encima de L3.

## ASPECTOS TÉCNICOS

La base del éxito de esta modalidad está en el diagnóstico preciso de la neuropatía, para lo cual en ocasiones es preciso el uso de estudios de conducción nerviosa o bloques selectivos con anestésicos locales. Una vez la indicación se ha establecido, se procede a un período de prueba, en que el cable de estimulación se introduce percutáneamente en la localización precisa y se deja conectado a un generador externo. Durante este periodo, el paciente tendrá la opción de determinar por él mismo si esta terapia le

suministra por lo menos un 50 por ciento de alivio de su dolor y aún más importante, si mejora su calidad de vida y función. Si este es el caso, se procederá al implante permanente del estimulador, en el cual el cable de estimulación se ancla al nivel de introducción donde se realiza una incisión y luego se tuneliza bajo la piel y los tejidos subcutáneos, hasta el “bolsillo” subcutáneo, donde se conectará al generador, con lo que todo el sistema quedará internalizado.

## RESULTADOS

En el estudio más largo realizado hasta el momento, en pacientes afectados de mononeuropatía periférica y tratados con ENP, 61 por ciento de los pacientes reportaron alivio significativo del dolor y mejoría en la calidad de vida durante un seguimiento de 35 meses (5). En el mismo estudio se sugiere que hay más probabilidad de éxito cuando la estimulación se realiza en el miembro superior.

En pacientes con síndrome regional complejo doloroso, la ENP logra aliviar el dolor en 63 por ciento, especialmente en aquellos aquejados de alodinia y dolor espontáneo, mejorando el tono vascular y el nivel de actividad del paciente. A su vez, la presencia de compromiso de más de un nervio periférico mayor, se asociaba a pobres resultados (6). No existen estadísticas de largo plazo sobre el uso de estimuladores del nervio occipital, pero su uso parece adecuado en aquellos pacientes con neuralgia occipital o cefalea crónica diaria que han fallado otras formas más conservadoras de manejo. En una serie de 23 pacientes afectados de neuralgia del trigémino, tratados con electrodos unipolares, 52 por ciento de ellos reportaron al menos 50 por ciento de alivio del dolor. El mismo nivel de alivio fue reportado en 70 por ciento de los pacientes afectados con neuralgia post-traumática del trigémino (7,8).

La estimulación de las raíces nerviosas de S2 y S3 insertadas en el espacio epidural de forma retrógrada, se ha utilizado para el manejo de la cistitis intersticial y de la incontinencia, con resultados positivos en alivio del dolor, relajación de los músculos pélvicos, disminución del consumo de opioides y mejoría en la calidad de vida (9).

---

## CONCLUSIÓN

El uso de la neuromodulación se ha extendido más allá de las columnas dorsales. Con la tecnología actual, el uso de esta forma de terapia se ha expandido hacia el tratamiento de condiciones dolorosas en casi cualquier localización del cuerpo. Con el uso de ENP incluso dentro del canal espinal sin ir dirigida a las columnas dorsales, se antoja oportuno el hablar de una nueva forma de terapia “la estimulación intraespinal”.

Ultimamente, nuevas aplicaciones, como la estimulación subcutánea para el tratamiento del dolor axial de espalda donde los nervios periféricos no están claramente identificados, esta ganando interés entre médicos intervencionistas del dolor. La valoración de la ENP en futuros estudios prospectivos dará más luz sobre esta forma de terapia que parece fundamental para aquellos pacientes que no responden a otras formas más conservadoras de manejo.

## REFERENCIAS

1. Kane K, Taub A. A history of local electrical analgesia. *Pain* 1975; 1: 125-38.
2. Althaus J. A treatise of medical electricity, theoretical and practical and its use in the treatment of paralysis, Neuralgia and Other Disease. London, Trubner, 1856.
3. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* (New York, 1965; 150: 971-9.
4. Holsheimer J. Principles of Neurostimulation, Electrical Stimulation and the Relief of Pain. Edited by Simson BA. Amsterdam: Elsevier. 2003; pp: 17-36.
5. Eisenberg E, Waisbrod H, Gerbershagen HU. Long-term peripheral nerve stimulation for painful nerve injuries. *The Clinical Journal of Pain* 2004; 20: 143-6.
6. Hassenbusch SJ, Stanton-Hicks M, Schoppa D, Walsh JG, Covington EC. Long-term results of peripheral nerve stimulation for reflex sympathetic dystrophy. *Journal of Neurosurgery* 1996; 84: 415-423.
7. Young RF. Electrical stimulation of the trigeminal nerve root for the treatment of chronic facial pain. *J Neurosurg* 1995; 83: 72-8.
8. Johnson MD, Burchiel KJ. Peripheral stimulation for treatment of trigeminal postherpetic neuralgia and trigeminal posttraumatic neuropathic pain: a pilot study. *Neurosurgery* 2004; 55: 135-41. Discussion 141-142.
9. Comiter CV. Sacral neuromodulation for the symptomatic treatment of refractory interstitial cystitis: a prospective study. *The Journal of urology* 2003; 169: 1369-1373.