

## **ELECTROESTIMULACION DUAL**

Los métodos de estimulación eléctrica medular (EEM) tienen un objetivo muy definido: inhibir, frenar o excitar una estructura respetando la integridad del sistema nervioso; diferencia significativa en relación a las técnicas ablativas, ya que en caso de fracaso o resultado sólo temporal, el sistema implantado (electrodos y/o neuroestimulador) puede ser desconectado o retirado sin que la estructura nerviosa haya quedado irreversiblemente lesionada.

Desde las primeras experiencias de Shealey et al<sup>1</sup> en 1967 hasta la actualidad han sido muchas las aportaciones que han hecho posible la utilización de la EEM (Tabla 1) como método terapéutico muy efectivo en las más variadas patologías<sup>2, 3</sup>. Su modo de funcionamiento se basó en los criterios de Melzack y Wall y en su teoría de la puerta de entrada<sup>4</sup>; posteriormente aparecieron otras teorías, como la propuesta por Larson, en la que sugiere que el efecto analgésico se debe al "bloqueo del haz espinotalámico"<sup>5</sup>; más tarde, Meyerson basó su modo de acción en la activación de mecanismos inhibidores sobre el sistema simpático eferente<sup>6</sup>. En los últimos años se ha evidenciado, en estudios realizados en animales, que la afectación de los sistemas GABAérgicos y, más concretamente, los receptores GABA-b7 serían los responsables de la supresión de la alodinia que se produce después de la estimulación medular. Todo ello nos lleva a concluir que, hoy en día, sigue sin aclararse el mecanismo analgésico de la estimulación medular, estando involucrados distintos mecanismos ante el dolor neuropático y el dolor isquémico<sup>8, 9,11</sup>.

Tabla 1. Evolución del estimulador medular

- 1962: Primer implante de un estimulador nervioso en el seno carotídeo.
- 1967: Desarrollo del primer estimulador de "columna dorsal".
- 1970-75: Se populariza el uso del estimulador.
- 1980: Medtronic presenta el primer electrodo programable.
- 1982: Primer implante clínico de un generador de impulsos Itrel totalmente implantable.

La EEM es un procedimiento con amplios beneficios potenciales: reversibilidad, técnica de implante relativamente fácil con los medios adecuados, y control de los parámetros de estimulación según la evolución clínica del paciente. Además, si añadimos la posibilidad de empleo de la fase de prueba inicial (electrodo provisional con generador externo), nos va a reducir de forma significativa el riesgo de fracaso y va a permitir asegurar

su eficacia en caso de implante definitivo. Existen cinco grandes síndromes dolorosos que constituyen las principales indicaciones de la EEM:

1. Síndrome doloroso regional complejo tipo I y tipo II.
2. Lumbalgias y radiculopatías. SFCR/Estenosis canal raquídeo.
3. Enfermedad vascular periférica.
4. Neuralgias.
5. Angina irrevascularizable<sup>10</sup>.

Más de 80.000 pacientes de todo el mundo se han beneficiado de los sistemas de neuroestimulación para tratamiento del dolor.

### **Electroestimulación dual**

La indicación más frecuente de electroestimulación dual en nuestro hospital es el síndrome de fracaso de la cirugía de raquis (SFCR). Son muchos los pacientes remitidos a la Unidad del Dolor con lumbalgia y/o radiculalgia uni o bilateral, no tributarios de nueva corrección quirúrgica de raquis, en los que han fracasado los tratamientos paliativos. Otras nuevas indicaciones de este tipo de EEM serían los síndromes multifocales (el dolor presenta una amplia distribución o aparece en dos zonas distintas y diferenciadas, p.e.: zona precordial + MMSS, zona lumbar + MMII, MSD + MII, etc.) y las simpatalgias viscerales.

#### **● Técnica de implante**

Colocamos al paciente en decúbito prono, con almohada o pillé en región ventral flexionada para mayor apertura del raquis en el lugar de punción. Se realizará con aguja Tuohy (15G) modificada para evitar la sección de los electrodos en los movimientos de avance y retroceso, realizado bajo control radioscópico. La punción se realizará paramedial izquierda (electrodo 1) y paramedial derecha (electrodo 2), forzando la mayor inclinación posible para favorecer la entrada del electrodo a la cara posterior del espacio.

El punto de inserción de la aguja se realizará como mínimo tres espacios vertebrales por debajo de la zona elegida, para poder realizar la fijación del electrodo al espacio aponeurótico y evitar migraciones o desplazamientos del sistema. Actualmente "fijamos los electrodos sin anclaje de silicona, directamente en aponeurosis con sutura de seda", realizando un pequeño bucle que englobe a los dos electrodos, comprobando que dicha fijación es mucho más segura que las anteriores (hasta el día de la fecha no hemos tenido ningún descenso de electrodos con la nueva fijación).

### • **Modalidades de Estimulación**

Según la modalidad de estimulación se implantarán los “dos electrodos simétricos y paralelos, mediante la técnica de arrastre” para conseguir la zona de mayor percepción de las parestesias, estimulando un campo pequeño y profundo (Figura 1), o se implantarán “paralelos y asimétricos (con decalage)” para ampliar el campo de estimulación.

La programación de la polaridad de los electrodos dependerá de la modalidad de estimulación<sup>12</sup>, según se implanten electrodos cuatripolares u octopolares. • **Complicaciones** Las más frecuentes observadas en este tipo de técnica son: seroma y/o sobreinfección en el bolsillo del generador de doble canal, desplazamiento del generador, descenso de los electrodos y rotura de uno de los electrodos.

**Conclusión** La EEM con doble electrodo y generador de doble canal es una indicación en el tratamiento del SFCR, en aquellos síndromes mixtos de lumbalgia + radiculalgia uni/bilateral o radiculalgia bilateral rebeldes hasta ahora a la EEM con un solo electrodo, e incluso en los síndromes de dolor multifocal y simpatalgias viscerales.

La selección del paciente y el seguimiento minucioso es clave para los buenos resultados. La nula mortalidad, baja morbilidad y la posibilidad de retirada en caso de fracaso terapéutico o necesidad, son las principales características de esta técnica, animándonos a la realización de estudios controlados y bien diseñados para evaluar todas sus posibilidades.

Se han valorado la eficacia y rentabilidad de la EEM en varios estudios; el más reciente y extenso de ellos<sup>13</sup> determina un tiempo medio global de recuperación del coste entre 2,1 y 5,5 años en los pacientes en los que la terapia es clínicamente eficaz:

- Se calcularon los costes del tratamiento con neuroestimulación durante cinco años con una mezcla de probabilidades de cirugía y mantenimiento crónico, y se llegó a la conclusión que incluso después de considerar los costes de una fracción apropiada de fracasos y complicaciones de la neuroestimulación, los costes del tratamiento del dolor mediante la neuroestimulación eran inferiores a los de la mezcla probabilista de alternativas.

**Bibliografía**

- 1 SHEALEY CN, MORTIMER JT, RESWICK JB. Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal column: preliminary clinical report. *Anesth Analg* 1967; 46:489-491.
- 2 WALTZ JM. Computerized percutaneous multi-level spinal cord stimulation in motor disorders. *Appl Neurophysiol* 1982; 45:73-92.
- 3 NORTH RB, EWEND MG, LAWTON MT, KIDD DH. Failed back surgery syndrome 5-year follow-up after spinal cord stimulator implantation. *Neurosurgery* 1991; 28:692-699.
- 4 MELZACK R, WALL PD. Pain mechanisms: A new Theory. *Science* 1965; 150:971-979.
- 5 LARSON SL, SANCES A, RIEGEL DH, ET AL. Neurophysiological effects of dorsal column stimulation in man and monkey. *J. Neurosurg* 1974; 41:217-223.
- 6 MEYERSON BA. Electrostimulation procedures: effects presumed rationale, and possible mechanisms. *Adv Pain Res Ther* 1983; 5:495-534.
- 7 CUI JG, LINDEROTH B, MEYERSON BA. Effects of spinal cord stimulation on touch-evoked allodynia involve GABAergic mechanisms. An experimental study in the mononeuropathic rat. *Pain* 1996; 66:287-295.
- 8 LINDEROTH B, FOREMAN RD. Physiology of Spinal Cord Stimulation: Review and update. *Neuromodulation*. 1999; 2,3:150-64.
- 9 UBBINK D., SPINCEMAILLE GH, PRINS MH, RENEMAN RS, JACOBS MJ. Microcirculatory investigations to determine the effect of spinal cord stimulation for critical leg ischemia: Dutch multicenter randomized controlled trial. *J Vasc Surg* 1999; 30:236-244.
- 10 KINGMA JG, LINTHEROT B, ARDELL JL, ARMOUR JA, ET AL. Neuromodulation therapy does not influence blood flow distribution or left-ventricular dynamics during acute myocardial ischemia. *Auton. Neurosci* 2001; 91:47-54.
- 11 TANAKA S, BARRON KW, CHANDLER MJ, LINDEROTH B, ET AL. Role of primary afferents in spinal cord stimulation-induced vasodilation: characterization of fibre types. *Brain Res* 2003; 959:191- 198.
- 12 KENNETH M. ALÓ. New trends in Neuromodulation for the Management of Neuropathic Pain. *Neurosurgery* 2002; 50:690-702.