

RESUMEN

El dolor crónico constituye un problema social y económico de primer orden. Se estima que alrededor del 19% de la población sufre de esta patología y de ellos un 12% son pacientes afectados por dolor severo. El coste económico asociado a las consecuencias del dolor en España se calcula en torno al 2,5% del PIB.

La neuroestimulación medular eléctrica tónica es una de las terapias de elección para pacientes aquejados de dolor crónico severo neuropático y vascular, refractario a tratamientos farmacológicos, desde hace más de cincuenta años. El éxito de la terapia, en términos de alivio del dolor, depende de muchos factores relativos al propio paciente (patología, características anatómicas y aspectos psicológicos), así como de aspectos técnicos asociados al dispositivo utilizado y a su programación. Una correcta programación del neuroestimulador, así como otros factores asociados a la elección de los electrodos y posición de éstos en el espacio epidural, constituye uno de los factores críticos para la eficacia de la terapia. Sin embargo, hay una enorme escasez de información respecto a estos aspectos, a pesar de la cantidad de información clínica que existe sobre la terapia.

Esta tesis estudia, mediante un modelo de neuroestimulación medular basado en métodos matemáticos y simulación computacional, diversas configuraciones de electrodos, posición de éstos, y programación de polaridades, con la finalidad de extraer conclusiones de utilidad clínica en la terapia de neuroestimulación tónica.

El modelo desarrollado está basado en dos submodelos: un modelo tridimensional que simula la distribución del campo eléctrico en la médula, en cualquier nivel metamérico, si bien el presente trabajo se centra en T8 y T10, denominado volumen conductor, y un modelo de fibra que permite estudiar si una fibra mielinizada de un determinado diámetro desarrolla un potencial de acción bajo la acción de un campo eléctrico externo.

Utilizando este modelo, se ha estudiado el efecto de diferentes factores de enorme influencia en la práctica clínica:

- ***Elección del material pre-implante:*** efecto de la distancia entre polos del electrodo en la estimulación (elección del electrodo).
- ***Técnica de implante:*** efecto de la distancia lateral entre electrodos paralelos implantados a la misma altura metamérica (posicionamiento de los electrodos en el espacio epidural).
- ***Herramientas de programación:*** estudio del efecto de la polaridad en la estimulación (resultados para las distintas polaridades utilizadas habitualmente).
- ***Técnica para desplazar la parestesia lateralmente:*** estudio del efecto de la estimulación transversa.

Se ha procedido además a un registro de distintos umbrales de estimulación para varias programaciones en una muestra de 26 pacientes, mediante un estudio clínico observacional registrado en el CEIC (Comité Ético de Investigación Clínica) del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, para validar el modelo.

Como resultado de la tesis, se ha desarrollado un modelo que permite estudiar el efecto de la estimulación tónica en cualquier nivel metamérico y determinar su eficacia en la

creación de potenciales de acción, y se han sugerido unas pautas para la elección de los parámetros asociados a la terapia que puedan ser de utilidad clínica.

