

## Revista Mexicana de Anestesiología

Volumen 28  
Volume

Suplemento 1  
Supplement

2005

*Artículo:*

### Evaluación clínica de los neuroestimuladores en la práctica de la anestesia regional

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Colegio Mexicano de Anestesiología, AC

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

## Evaluación clínica de los neuroestimuladores en la práctica de la anestesia regional

Dr. Efraín Peralta Zamora\*

\* Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología del Centro Nacional de Rehabilitación y Ortopedia.  
Profesor titular del Curso de Posgrado para Médicos  
Especialistas de Anestesia Regional.

### ANTECEDENTES

En 1780 el científico Luigi Galvani realizaba estudios de doctorado en electrofisiología y anatomía comparativa. Durante una tormenta eléctrica, aplicó estímulos eléctricos a los músculos de las ancas de rana y obtuvo respuesta muscular contráctil<sup>(1,2)</sup>. También obtuvo respuesta muscular contráctil por estímulos en la medula espinal y llegó a pensar que los animales generaban electricidad al ponerlos en contacto con dos metales distintos. Pese a este error, Galvani descubrió las bases de la conducción eléctrica nerviosa y su efecto muscular.

De ese momento a la fecha, la evolución tecnológica nos ha permitido desarrollar sistemas de electroestimulación muy precisos que se han desarrollado para detectar varias mio y neuropatías o estimular en forma muy precisa y controlada. En el campo de la anestesia, vemos la utilidad de estos instrumentos para el monitoreo de relajación neuromuscular con tren de 4, respuesta post-tetánica y otras variaciones. La estimulación de nervios periféricos ha sido usada exitosamente para tratar dolor de origen neuropático y postoperatorio.

Perthes utilizó por primera vez la estimulación de nervios periféricos en 1912, un año después de que Kulenkampff realizara su primer bloqueo supraclavicular en 1911. Usó agujas aisladas con laca. En 1962 se realizó con un nuevo aparato transistorizado y agujas aisladas con pintura plástica<sup>(3)</sup>.

La práctica fue evolucionando y extendiéndose principalmente en Europa y Estados Unidos, donde en la actualidad, se practica la anestesia de plexos y nervios periféricos con este tipo de instrumentos en forma cotidiana. Una encuesta realizada en EUA, reporta una frecuencia de uso de

neuroestimuladores del 64.8% en bloqueos de plexo<sup>(4)</sup>. En Europa actualmente se practica la electroestimulación cutánea para localización de nervios periféricos y plexos, y se confirma con aguja percutánea<sup>(5)</sup>. Las técnicas de bloqueo continuo con catéteres en plexos ya son de uso corriente.

En nuestro país sin embargo, esto no ocurre. Varios son los factores involucrados que han impedido la proliferación de esta práctica, desde los económicos hasta los de enseñanza, difusión e idiosincrasia de los anestesiólogos.

Se han presentado trabajos libres en nuestro país con reportes de uso de neuroestimuladores y resultados dispares, ya que mientras el Dr. Leandro González reporta que no hay diferencia en la calidad de la anestesia ya sea que se haya colocado el bloqueo con neuroestimulador o por parestesias en bloqueo interescalénico, hasta Palacios Ríos et al, que encontraron que el uso de neuroestimuladores en el bloqueo de plexo braquial vía infraaxilar es adecuado con éxito en el 100% de los casos.

En vista de lo anterior, es un hecho que en nuestro país no poseemos los datos necesarios para poder descartar o asegurar su uso. Hay varias razones para sospechar que las tasas de falla y éxito serían diferentes. Primero, las escuelas de anestesia mexicanas practican poco los bloqueos de plexo braquial y mucho menos los demás nervios periféricos. Un residente promedio ha practicado 30 o menos bloqueos de plexo braquial, y uno o dos de nervios periféricos durante todo su entrenamiento de 3 años.

Por otro lado, los anestesiólogos expertos que han adquirido con el tiempo, mayor habilidad para estos bloqueos, lo han hecho sin contar con un neuroestimulador, por lo que su uso les parece obsoleto, ya que logran los mismos resultados sin usarlo. Son estos mismos anestesiólogos quienes

enseñan las técnicas a las nuevas generaciones y no transmiten el uso de la nueva tecnología. Sus trabajos demostrarán mayor o igual tasa de éxito que con el neuroestimulador, debido a que siempre han prescindido de él o no se acostumbran a manejarlo, sin valorar que los anestesiólogos principiantes y/o inexpertos, podrían apreciar mejor su uso. Además la poca difusión, y la carencia de estos aparatos en México, empeoran la situación.

Lo anterior se contrapone a la situación de modernidad que se quiere otorgar a nuestra especialidad. Es un hecho que los estimuladores de nervios periféricos, han empezado a ser indispensables como herramientas no sólo de práctica clínica de la anestesia regional, sino también de enseñanza en la práctica de la anestesia regional.

### ¿HAY VENTAJAS EN SU USO?

La localización de plexos y nervios periféricos por neuroestimulador es un procedimiento simple que sólo requiere pocas semanas de entrenamiento en un Anestesiólogo calificado<sup>(6)</sup>. Requiere del uso de un electroestimulador específico para este fin. Es decir, no cualquier electroestimulador tiene las características necesarias de voltaje ni de pulsos.

Las agujas comerciales son desechables, y vienen en varias medidas desde 24 a 20 Ga y long de 1 a 6 pulgadas. Vienen con aislamiento de teflón con punta de bisel corto, en punta de diamante, con o sin extensión de venoclisis con conector luer y cable con conector estándar banana hembra.

El procedimiento se incorpora a la técnica normalmente utilizada de localización por puntos anatómicos de superficie. Las tasas de éxito comparadas entre técnicas por parestesias y con neuroestimulador varían enormemente, no sólo debido al uso del aparato en sí, sino también por la vía de abordaje utilizada, la escuela que lo practica y el grado de experiencia del anestesiólogo.

La ventaja principal que se atribuye al uso de un estimulador nervioso sobre la localización de parestesias, incluye la habilidad de confirmar la colocación adecuada de la aguja sin inducir parestesias hasta en un 87%. Esto, además permite a los anestesiólogos realizar bloqueos en pacientes sedados o anestesiados<sup>(7,8)</sup>.

Varios autores han sugerido que evitar las parestesias puede reducir el riesgo de daño neurológico, que es la complicación más frecuente y grave en la anestesia regional de plexos<sup>(9-14)</sup>.

Se sabe desde la época en que Selander realizara su estudio clásico de bloqueos axilares en 1979, que la frecuencia de complicaciones después de localización por parestesias era mayor (2.75%), que cuando se localizaba el plexo sin producir parestesias (0.68%)<sup>(14)</sup>.

Lo anterior sin embargo, se ha puesto en duda por varios motivos. El uso de neuroestimulador no garantiza al 100%

que no se provocarán parestesias. Si el anestesiólogo no realiza el procedimiento con movimientos cuidadosos y lentos, seguramente tocará el plexo antes que producir las contracciones musculares. Más aún, se ha reportado una tasa de hasta 13% de pacientes a quienes por más que se intentó, no se logró contracción muscular y sí en cambio parestesias.

Hay pacientes quienes además de la respuesta motora provocada por el neuroestimulador, presentan al mismo tiempo parestesias. La mayor parte de estas parestesias disminuyen o cesan al disminuir el voltaje y es más común encontrar este problema cuando se aborda la vía interescalénica y en pacientes diabéticos.

McClain en 1983 y Baranowsky y Pither en 1990 mencionan que no hay diferencia en la frecuencia de complicaciones entre localizar el plexo con parestesias involuntarias vs neuroestimulador<sup>(8)</sup>.

En forma polémica, los neuroestimuladores han permitido innovar técnicas y abordajes de nervios que otrora, habrían significado punciones múltiples, guiadas únicamente con la subjetividad de las parestesias del paciente. Muchos pacientes no saben referir una parestesia y la confunden con el dolor de la punción en tejidos adyacentes, o refieren parestesias del plexo cervical superficial por ejemplo, las cuales no son indicativas de localización exitosa.

En nuestro país aún es común anestesiarse a pacientes que no hablan español y cualquier otra barrera de comunicación con el paciente, acrecienta la dificultad para un bloqueo de plexo. Estas son barreras que pueden ser libradas con el uso del neuroestimulador.

Aun con mayor polémica que lo anterior, el uso de neuroestimuladores también ha permitido el bloqueo de pacientes dormidos o sedados. Las consideraciones para la aplicación de este tipo de técnicas deben aplicarse muy cuidadosamente a la vía utilizada, a la habilidad del anestesiólogo y su práctica en el uso de neuroestimuladores, así como la facilidad técnica de abordaje y la correcta visualización y palpación de los puntos anatómicos de referencia. Se ha reportado una complicación tan grave como la punción intramedular cervical, al aplicar una punción por vía interescalénica en un paciente dormido, con la consecuente parálisis del paciente<sup>(9)</sup>.

La recomendación más importante que se puede hacer para el uso de neuroestimuladores, es precisamente en este sentido. El neuroestimulador no debe sustituir la incapacidad de localizar estructuras anatómicas, ni el conocimiento exacto y profundo de la fisiología de la región.

¿Qué hay de la tasa de éxito? Hay grandes diferencias en los resultados reportados por la literatura mundial, de manera que no se puede asegurar en forma categórica que el éxito será mayor cuando se utiliza neuroestimulador. Parece haber una ligera ventaja cuando se realizan técnicas que bloquean por separado cada rama del plexo, con una disminución de la dosis total de anestésico local utilizado. McClain,

Baranowsky y Pither en sus estudios llegan a la conclusión de que si bien no hay diferencia en la tasa de éxito o complicaciones entre ambas técnicas, ellos se inclinan por el uso del neuroestimulador por dos razones: La facilidad de uso y la menor cantidad de anestésico que emplean para alcanzar el mismo nivel de anestesia o la posibilidad de inyecciones múltiples para cada nervio del plexo.

Galindo cuestiona lo anterior en base a que los neuroestimuladores utilizados tenían fallos en continuidad de la corriente eléctrica y el uso de agujas inadecuadas. El describió el uso de agujas aisladas con teflón y aparatos que usaran corriente constante<sup>(2)</sup>. Otros estudios como el realizado por Hadzik en Nueva York, demuestran la gran cantidad de

fallas encontradas en equipos de neuroestimulación, con variaciones en el miliamperaje de hasta 175%.

Dado lo anterior, la comparación entre estudios debe incluir estándares en los aparatos de electroestimulación y agujas del mismo tipo, ya que con las variaciones reportadas, no se puede llegar a una conclusión firme de éxito o fracaso. Por otro lado, nos alerta a realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo de nuestros equipos, vigilar las baterías y utilizar las agujas recomendadas sin adaptaciones ni correcciones hechas.

Finalmente, hacemos hincapié en que el uso de la tecnología no está peleado con un anestesiólogo capaz, cuidadoso y con sentido común.

## REFERENCIAS

1. Laín EP. Historia de la medicina moderna y contemporánea, 2ª ed., Barcelona-Madrid, Científico-Médica, 1963.
2. Laín EP, Albarracín A, Gracia GD. Fisiología de la Ilustración, En: Historia Universal de la Medicina, Barcelona, Salvat, 1973;5:45-62.
3. Winnie AP. Interscalene brachial plexus block. *Anesthesia Analgesia* 1970;49:455-466
4. Hadzik A, Vloka JD. Peripheral Nerve Stimulator for Unassisted Nerve Blockade. *Anesthesiology*, 1996;84(6):1528-1529.
5. Urmey WF, Grossi P. Percutaneous electrode guidance: A noninvasive technique for prelocation of peripheral nerves to facilitate peripheral plexus or nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:261-267.
6. Devera H. Use of the nerve stimulator in teaching regional anesthesia techniques (letter). *Reg Anesth* 1991;16:188.
7. Brown RA. Unassisted Peripheral Nerve Blocks. *Reg Anesth* 1993;18:137-8.
8. Pither C, Ford D, Raj P. Peripheral nerve stimulation with insulated and uninsulated needles: Efficacy of characteristics. *Reg Anesth* 1984;9:73-7.
9. Barutell C, Vidal F, Raich M, Montero A. A neurological complication following interscalene brachial plexus block. *Anaesthesia* 1994;39:691-4.
10. Lim E, Pereira R. Brachial plexus injury following brachial plexus block. *Anaesthesia* 1984;39:691-4.
11. Selander D, Dhuner K-G, Lundborg G. Peripheral nerve injury due to injection needles used for regional anesthesia: An experimental study of the acute effects of needle point trauma. *Acta Anaesth Scand* 1977;21:182-8.
12. Selander D, Edshage S, Wolff T. Paresthesiae or no paresthesiae? *Acta Anaesth Scand* 1979;23:27-33.
13. Winchell S, Wolfe R. The incidence of neuropathy following upper extremity nerve blocks. *Reg Anesth* 1985;10:12-5.
14. Selander D. Paresthesias or no paresthesias? Nerve complications after neural blockades. *Acta Anaesth Belg* 1988;39:173-4.

