

**Revista Mexicana de
Medicina Física y Rehabilitación**

Volumen 14
Volume

Número 2_4
Number

Abril-Diciembre 2002
April-December

Artículo:

**Valoración neurofisiológica
transquirúrgica en pacientes con canal
cervical estrecho**

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, 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***

Valoración neurofisiológica transquirúrgica en pacientes con canal cervical estrecho

Margoth Castillo H MA,* Rosa Escobar C EMJS,** Socorro Lona P MA,* Alejandro Reyes S,***
Miguel Rosales L,*** Víctor Miramontes***

RESUMEN

Con el objetivo de valorar la integridad de raíces nerviosas en pacientes con canal cervical estrecho intervenidos quirúrgicamente se realizó un estudio clínico en 20 pacientes del Instituto Nacional de Ortopedia con dicho diagnóstico, 12 femeninos, 8 masculinos, con rango de edad de 23 a 84 años a los cuales se les realizó estudio de potenciales evocados somatosensoriales (PESS) estimulando mediano y ulnar y electromiografía (EMG) dinámica de miotomas de raíces involucradas. **Resultados:** las latencias promedio no mostraron cambios significativos, las amplitudes mejoraron un 10%. Clínicamente un paciente se encuentra con sintomatología dolorosa y dos con dolor e hipoestesia; éstos presentaron en el transquirúrgico final una disminución en la amplitud de los PESS del 50%. En la EMG dinámica un paciente presentó datos de irritación mecánica a nivel de C6 al momento de la manipulación de la raíz, sin presentar datos de alteración de la raíz, encontrándose actualmente asintomático. **Conclusión:** los PESS como método único no proporcionan información inmediata, adecuada y completa de una raíz nerviosa pero conjuntamente con la EMG dinámica ayudan a disminuir la incidencia de una lesión neurológica grave, considerándose como apoyo quirúrgico ya que la EMG dinámica confirma el nivel de raíz que se está liberando y provee información inmediata de irritación de la raíz nerviosa evitando provocar mayor daño neurológico, realizando el cirujano una adecuada descompresión de la raíz.

Palabras clave: Canal cervical estrecho, valoración, PESS.

ABSTRACT

*In order to evaluate the root nervous integrity in patients with cervical stenosis, after surgery, we performed a clinical study in 20 patients from National Orthopedic Institute, 12 females, 8 males, with age rate 23-84 years. They were tested with somatosensory evoked potentials (SEPs) of the median and ulnar nerve and performed a dynamic electromyography (EMG) of myotomes of the affected roots. **Results:** The average latencies don't show significant changes, the amplitudes improved 10%. On clinical evaluation only a patient referred pain, two patients referred pain and hypoesthesia. On the final trans-surgical evaluation they showed a diminished amplitude of SEPs of 50%. On dynamic EMG a patient showed a mechanical irritation of C6 at the moment of manipulation of the root, without data of alteration of the root, at present asymptomatic. **Conclusions:** The SEPs as a unic method does not shows immediate, adequated and complet information of the incidence of a neurologic severe injury, and performed together with dynamic EMG it helps to diminish incidence of neurologic injury. It should be considered as a important help during surgery, because the dynamic EMG confirms the root level that was being manipulated and provides immediate information of root irritation and avoiding more neurological damage, and bringing out the possibility of adequate surgical decompression of the root.*

Key words: Cervical stenosis, evaluation, SEPs.

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos neurofisiológicos utilizados durante la cirugía espinal pueden ser divididos en dos categorías generales: Los procedimientos que protegen la médula espinal y aquellos que protegen la función de la raíz nerviosa¹. El monitoreo intraoperatorio con potenciales evocados somatosensoriales (PESS) protege la médula espinal en su porción posterior, durante técnicas quirúrgicas de instrumentación y ha contri-

buido a disminuir la incidencia de déficit neurológico postoperatorio². Aunque el monitoreo con PESS es utilizado en escoliosis y otro tipo de cirugía espinal, pocos han adoptado este monitoreo para la cirugía cervical. En 1987 Veilleux y col., publicaron un reporte del monitoreo con PESS estimulando los nervios cubital y tibial posterior en forma intermitente (cada 20 minutos), en 43 pacientes que fueron sometidos a cirugía de la columna cervical con diagnóstico de mielopatía espondilótica y trauma cervical, concluyendo que la lesión neurológica fue declarada en uno de estos pacientes durante la fusión cervical posterior por una fractura dislocación³. En 1993 Epstein y col., comparan los rangos de morbilidad y mortalidad asociados con 218 pacientes quienes fueron operados y no monitorizados y 100 pacientes monitorizados, encontrando que el 3.7% de los pacientes no

* Médico adscrito a la División de Rehabilitación. Servicio de Electrodiagnóstico en el Centro Nacional de Rehabilitación/Ortopedia.

** Médico Jefe del Servicio de Electrodiagnóstico.

*** Médico del Servicio de Cirugía de Columna.

monitorizados presentaron cuadriplejía y uno murió (0.05%), concluyendo que el monitoreo con PESS puede ayudar a reducir la incidencia de lesión neurológica grave durante los procedimientos quirúrgicos y debe ser considerado como un apoyo quirúrgico⁴. Los PESS no pueden ser recomendados como un método para proteger las raíces nerviosas por lo que la electromiografía (EMG) tiene un amplio rango de utilidad para asegurar la función de la raíz nerviosa y del nervio^{5,6}.

La EMG intraoperatoria continua, ha sido utilizada durante la cirugía de nervio facial y rizotomía por lo que en 1995 Beatty y cols., reportan un estudio de EMG continua, en 150 pacientes sometidos a cirugía espinal con diagnóstico de hernia de disco o espondilosis, refiriendo que las descargas eléctricas o los disparos fueron registrados de los músculos en 18% (22 de 120) de los casos, cesando los disparos una vez que la raíz había sido descomprimida, y las descargas eléctricas se produjeron con regularidad sobre las raíces nerviosas retraídas. Concluyendo que la EMG es de gran ayuda al cirujano ya que le provee información visual y auditiva de la raíz afectada siendo esto en forma específica para el nivel⁷. Por lo que nos nace la inquietud de valorar la integridad de las raíces nerviosas en pacientes intervenidos quirúrgicamente con diagnóstico de canal cervical estrecho con PESS de nervio mediano y ulnar y EMG dinámica para brindar un mayor apoyo al cirujano y al paciente

MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio descriptivo, de investigación clínica realizado en 20 pacientes del Instituto Nacional de Ortopedia de 1996-1998. A los cuales se les realizó estudio con PESS de control transquirúrgico previo a realizar cualquier manipulación y durante todo el procedimiento quirúrgico, siguiendo la técnica 10-20 de EEG para la colocación de los electrodos, utilizando electrodos subdérmicos colocados cuando el paciente se encontraba bajo el efecto de la anestesia; para los registros corticales, electrodo nasofaríngeo colocado por el anestesiólogo a la altura de la 3ª vértebra cervical para el registro cervical, con captación en 4 canales C3, Cz, C4-Fpz, cerv-Fpz, estimulando mediano y ulnar bilateralmente en forma alterna y continua.

La EMG dinámica con colocación de los electrodos subdérmicos en los músculos representativos de las raíces involucradas utilizando generalmente deltoides para el miotoma C5, bíceps miotoma C6, tríceps miotoma C7, asegurando los electrodos con tela adhesiva transpore; los electrodos fueron retirados antes de que el paciente fuera revertido de la anestesia, se colocaron dos electrodos en cada músculo utilizando uno como referencia y otro de captación, colocados aproximadamente 2 cm de separación, examinando la presencia de disparo durante todo el procedimiento quirúrgico en forma continua.

Se utilizó un electromiógrafo Nicolet Viking II con la siguiente calibración: 100 promediaciones para PESS con filtro alto de 2k Hz, bajo de 30 Hz, sensibilidad 10µV, tiempo de base 10 ms, y para la EMG un tiempo de base de 100 ms, filtro alto 5k Hz, bajo 10 Hz, sensibilidad 50µV.

Las latencias y amplitud de los registros fueron medidas posteriormente a la incisión y al final de la cirugía considerando más del 10% de la latencia y menos del 50% de la amplitud, como rangos de riesgo. La EMG dinámica valorada por la presencia de potenciales polifásicos por manipulación de raíces en los músculos monitorizados, los cuales eran detectados en forma visual y audible, indicándosele al cirujano la presencia continua (más de 10 seg), de ellas para disminuir el riesgo de irritación nerviosa. Los anestésicos utilizados fueron fentanyl, 2.3 µg/kg, propofol, 1-2 mg/kg, pancuronio, 50 a 100 µg/kg e isoflurane, 1 a 2%.

RESULTADOS

Veinte pacientes de ambos sexos, 12 femeninos y 8 masculinos con promedio de edad de 46 años y rango de 23 a 84 años con diagnóstico de estenosis cervical, sometidos a cirugía espinal: realizándoles a 5 colocación de placa caspar, 5 ligamentoplastia, 1 artrodesis, 3 corporectomías, 3 corporectomías más ligamentoplastia, 2 colocación de tornillo intersomático, obteniendo como latencias promedio pre y postquirúrgicas las mencionadas en la *figura 1*, y las amplitudes mencionadas en la *figura 4*. Con desviación estándar para latencias de mediano y cubital bilateral prequirúrgico y postquirúrgico, las encontradas en la *figura 2*, y la amplitud en la *figura 3*.

Figura 1. Latencias promedio de PESS pre y postquirúrgica.

Nervio	C3, C4 Pre QX mseg.	C3, C4 Post QX Mseg.	Cervical pre QX	Cervical post QX.
Mediano derecho	20.46	20.44	13.99	15.01
Mediano izquierdo	21.08	20.47	14.12	14.07
Cubital derecho	21.22	19.57	14.56	13.92
Cubital izquierdo	20.87	20.63	14.17	14.45

Figura 2. Desviación estándar de latencias (mseg).

Nervio	C3, C4 Pre QX.	C3, C4 Post QX.	Cervical pre QX.	Cervical post QX.
Mediano izquierdo	2.8 ±	2.42 ±	2.47 ±	2.62 ±
Mediano derecho	2.44 ±	3.47 ±	2.26 ±	1.89 ±
Cubital izquierdo	2.99 ±	3.0 ±	2.28 ±	2.08 ±
Cubital derecho	2.67 ±	3.1 ±	2.45 ±	2.03 ±

Figura 3. Desviación estándar amplitud (µV) pre y postquirúrgica.

Nervio	C3, C4 Pre QX.	C3, C4 Post QX.	Cervical pre QX.	Cervical post QX.
Mediano izquierdo	0.20 ±	0.17 ±	0.56 ±	0.42 ±
Mediano derecho	0.23 ±	0.27 ±	0.56 ±	0.40 ±
Cubital izquierdo	0.23 ±	0.06 ±	0.44 ±	0.28 ±
Cubital derecho	0.17 ±	0.22 ±	0.36 ±	0.34 ±

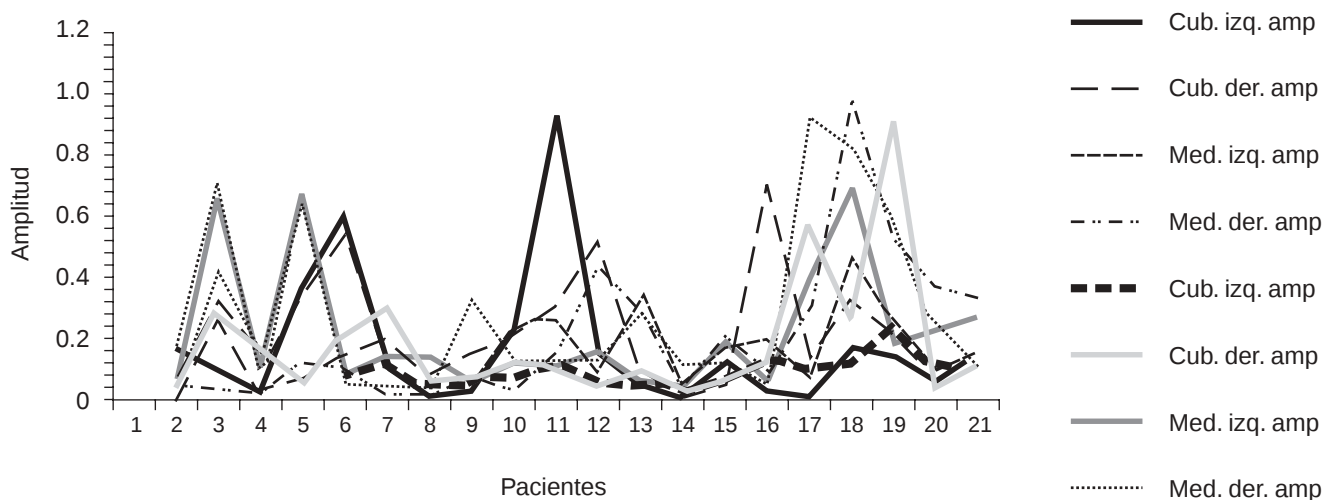


Figura 4. Relación de la amplitud de los registros de cubital y mediano pre y postquirúrgico.

Clínicamente un paciente se encuentra con sintomatología dolorosa a quien le realizaron corporectomía más ligamentoplastia, y 2 con dolor e hipoestesia; de éstos a uno le realizaron colocación de placa caspar y al otro corporectomía únicamente, quienes presentaron en el transquirúrgico final una disminución en la amplitud de los potenciales somatosensoriales del 50%.

Sin diferencia significativa en la mayoría de los registros con relación a la latencia y amplitud comparado en los registros previos a la manipulación y posteriores a la cirugía siendo los valores de t de Student menores a los esperados (< 1.96) con $P > 0.05$.

En la valoración con electromiografía dinámica un paciente presentó datos de irritación mecánica (Figura 2), a nivel de C6 al momento de la colocación de la placa sin estar relacionado con manipulación de la raíz, avisando a los cirujanos sin encontrar estos datos de alteración de la raíz, encontrándose en la actualidad clínicamente asintomático.

DISCUSIÓN

En nuestros resultados con relación a la amplitud en los PESS fueron similares los reportados por White y cols⁹ ya que éstos presentaron fluctuaciones sin relacionarse con déficit neuro-

lógico postoperatorio, con relación a la latencia no se observaron cambios significativos; ellos refieren que la configuración y la latencia pico permanecen estables aún después de 5 horas de anestesia con óxido nitroso, halotano y fentanyl.

Sebel¹⁵ refiere que con anestésicos volátiles principalmente el halotano la amplitud se ve afectada, nuestros resultados fueron similares a los de Sebel ya que disminuyó menos del 10% sin diferencia significativa a la prueba de t de Student, probablemente debida al uso del halotano.

Al igual que en los resultados reportados en la literatura no observamos falsas-negativas relacionadas con PESS normales, esto debido a la alta sensibilidad de los criterios de riesgo que reflejan si verdaderamente está ocurriendo daño neurológico reversible⁸⁻¹⁰.

En la literatura se reporta que el monitoreo intraoperatorio con PESS son de poco apoyo para predecir cambios transitorios que pueden ser causados por irritación de la raíz nerviosa, hemorragia epidural, edema o una combinación de todas, sin embargo, el registro electromiográfico es un procedimiento viable durante la cirugía espinal y los anestésicos volátiles no interfieren significativamente con los registros de EMG continua y tienen un amplio rango de utilidad para evaluar la función de la raíz nerviosa y el nervio, además las anomalías electromiográficas son directas, específicas y precisas para valorar o identificar el nivel involucrado¹⁰.

El tiempo para el registro es insignificante y una vez que el paciente está posicionado se colocan los electrodos, se toma un registro basal, mientras se prepara la zona que será operada⁷; además los disparos anormales (potenciales polifásicos) fueron obvios e instantáneos, que se pudieron correlacionar en el músculo correspondiente a la raíz que estaba siendo retraída o liberada^{11,12}, lo cual fue de utilidad inmediata al cirujano, lo cual es diferente al retraso encontrado con el monitoreo con PESS^{13,14}.

Aunque en la literatura se reporta 20 al 23% de falsas-negativas⁷ con relación a la ausencia de disparos durante la retracción de la raíz nerviosa nosotros observamos en 1 paciente (5%) disparos constantes al momento de la colocación de la placa sin estar relacionada con retracción o manipulación de la raíz. Las descargas o disparos tienen una amplitud considerable de aproximadamente 200 a 500 μ V con deflexión positiva-negativa.

CONCLUSIONES

La cantidad de pacientes estudiados es muy pequeña, sin embargo, los resultados preliminares sugieren que el monitoreo transquirúrgico de PESS a pesar de no proporcionar información inmediata y adecuada de una raíz nerviosa son de utilidad para disminuir la incidencia de lesión neurológica grave durante procedimientos cervicales y debe ser considerado como un apoyo quirúrgico.

El monitoreo electromiográfico es una importante pieza de información que además de confirmar el nivel de raíz que

se está liberando provee información inmediata de irritación de la raíz nerviosa evitando provocar mayor daño, realizando una adecuada descompresión.

REFERENCIAS

- Owen J, Toleikis R. Nerve root monitoring. *Ann Neurophysiol* 1997; 12: 4-11.
- Calancie B, Harris W. "Threshold-level" multipulse transcranial electrical stimulation of motor cortex for intraoperative monitoring of spinal motor tracts: description of method and comparison to somatosensory evoked potential monitoring. *J Neurosurg* 1988; 88: 457-470.
- Veilleux M, Dube JR. Monitoring of cortical evoked potentials during surgical procedures on the cervical spine. *Mayo Clin Proc* 1987; 62: 256-264.
- Epstein N, Danto J, Nardi D. Evaluation of intraoperative somatosensory-evoked potential monitoring during 100 cervical operations. *Spine* 1993; 18(6): 737-747.
- Barry DT. AAEM minimograph # 36: Basic concepts of electricity and electronics in clinical electromyography. *Muscle & Nerve* 1991; 14: 937-946.
- Daube JR. AAEM minimograph #11: needle examination in clinical electromyography. *Muscle & Nerve* 1991; 14: 3-14.
- Beatty R, McGuire P. Continuous intraoperative electromyographic recording during spinal surgery. *J Neurosurg* 1995; 82: 401-405.
- Meyer PR, Cotler BH, Gireesan GT. Operative neurological complications resulting from thoracic and lumbar spine internal fixation. *Clin Orthop* 1988; 237: 125-131.
- Whittle IR, Johnston IH, Besser M. Recording of spinal somatosensory evoked potentials for intraoperative spinal cord monitoring. *J Neurosurg* 1986; 64: 601-12.
- Wilber RG, Thompson GH. Postoperative neurological deficits in segmental spinal instrumentation. *J Bone Joint Surg (Am)* 1984; 66: 1178-1187.
- Johnson EW, Melvin JL. Value of electromyography in lumbar radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1971; 52: 239-243.
- Izzo KL, Aravabhumi S. Clinical electromyography. Principles and practice. *Clin Podiatry Med Surg* 1990; 7: 179-194.
- Engl GL, Spielholz NI, Bernhard WN. Somatosensory evoked potentials during Harrington instrumentation for scoliosis. *J Bone Surg (Am)* 1978, 60: 528-532.
- Dinner DS, Luders H. Intraoperative spinal somatosensory evoked potential monitoring. *J Neurosurg* 1986; 65: 807-814.
- Sebel PS, Erwin CW, Neville WK. Effects of halotane and enflurane on far and near field somatosensory evoked potentials. *Br J Anaesth* 1987; 59: 1492-1496.
- Chistyakov A, Soustiel J. Motor and somatosensory conduction in cervical myelopathy and radiculopathy. *Spine* 1995; 20(19): 2135-2140.
- Kai Y, Owen J. Relationship between evoked potentials and clinical status in spinal cord ischemia. *Spine* 1994; 19(10): 1162-1168.
- Welch W, Rose R. Evaluation with evoked and spontaneous electromyography during lumbar instrumentation: a prospective study. *J Neurosurg* 1997; 87: 397-402.
- Satomi K, Okuma T. Level diagnosis of cervical myelopathy using evoked spinal cord potentials. *Spine* 1988; 13(11): 1217-1224.
- Shinomiya K, Okamoto A. Rognosticating study for cervical myelopathy using evoked spinal cord potentials. *Spine* 1990; 15(10): 1053-1057.
- Hironobu K, Senzoku F. Valuation of cervical cord function using spinal evoked potential from surface electrode. *Spine* 1992; 17(3): 339-344.

Domicilio para correspondencia:
Margoth Castillo H
Blvd. Valle Dorado 136
Col. Valle Dorado
Municipio Tlalnepantla, Estado de México
C.P. 54020 Tel.: 59-99-10-00.