

POTENCIALES EVOCADOS SOMESTÉSICOS: UTILIDAD Y LÍMITES PRIMERAS EXPLORACIONES EN COSTA RICA

DR. ROBERTO BRIAN GAGO *
DR. MAURICIO SITTENFELD APPEL **
DR. FERNANDO SELL SALAZAR ***

Palabras clave: *Electrofisiología, Potenciales evocados, Neuropatías motoras y sensoriales hereditarias.*

RESUMEN

Los Potenciales Evocados Somestésicos (PES) por sí mismos no definen la etiología de un trastorno neurológico pero al brindar información sobre la topografía y el carácter mielínopático o neuroaxonal de la lesión permiten muchas veces al clínico dilucidar el diagnóstico y supervisar la evolución del padecimiento, máxime en los niños en quienes la exploración de la sensibilidad no es fácil.

Se presentan nueve casos ilustrando la utilidad de este método en diferentes patologías neuropediátricas. Sin embargo la existencia de un único equipo en Costa Rica ha limitado la realización completa y seriada de todos los estudios solicitados justificadamente e impedido la práctica de exámenes en la Unidad de cuidados intensivos, transoperatoria neuro-ortopédica o en neuroradiología intervencional.

SUMMARY

Somatosensory Evoked Potentials by themselves doesn't define the ethiology of neurological disorder but by giving information of the topography and the myelinopathic or neuroaxonal character of the injury allow the Physician in many cases clarify the diagnosis and supervise the evolution of the disorder. Even more important in children were the sensory exploration it's difficult.

We present 9 representative cases showing the utilities of this method in different neuropediatric disorders. At the moment in our country we have only one evoked potential equipment that has limites complete and serial studies as well the practice of them in intensive care, during neuro-orthopedic sugery and interventional neuroradiological procedures.

* Asistente Servicio de Neurología, Hospital Nacional de Niños, Profesor Facultad de Medicina, UCR.

** Asistente Servicio de Neurología, Hospital San Juan de Dios, Profesor Facultad de Medicina UCR.

*** Jefe Servicio de Neurología, Hospital Nacional de Niños, Profesor Facultad de Medicina, UCR.

INTRODUCCIÓN

Se llama Potencial Evocado (P.E.) a la actividad eléctrica provocada por un estímulo. Básicamente existen tres modalidades de PE : visuales, auditivos del tronco cerebral y somestésicos.

Un estímulo visual, auditivo o somestésico genera potenciales de acción a lo largo de las fibras aferentes hasta la corteza cerebral. Esta actividad es posible registrarla entre dos electrodos situados sobre la piel, próximos a los nervios periféricos involucrados y médula espinal o en el cráneo, captando la actividad emitida por estructuras superficiales corticales o profundas como el tronco cerebral.

Estas señales muy pequeñas pero de una latencia (tiempo en que se presenta) y forma constantes en relación al estímulo pueden extraerse de la electrogénesis espontánea del sistema nervioso central (SNC) gracias a su sumación y promedio.

La morfología y la amplitud de este potencial estarán determinadas por los generadores neuroaxonales mientras que su latencia dependerá de la calidad de la vaina de mielina.

El estudio de PE constituye un método no invasivo útil desde el período neonatal reproducible y fiable (1, 2, 3).

Los potenciales evocados somestésicos (PES) se han convertido en un examen de gran utilidad para la exploración de diferentes patologías neurológicas: neuropatías periféricas, mielopatías, compromiso supramedular somatosensorial, en la supervisión pre, trans y postoperatoria de diferentes intervenciones neuro-ortopédicas y de neuro-radiología intervencional (4, 5, 6), en el diagnóstico de lesiones del nervio pudendo (7), como un elemento pronóstico en el coma (8, 9, 10, 11, 12, 13) o de ayuda en la determinación de muerte cerebral (2, 14).

En octubre de 1990 se inician estas exploraciones en el Hospital Nacional de Niños (HNN) y es el propósito de esta publicación ilustrar con algunos exámenes nacionales la utilidad y límites de los PES.

MATERIAL Y MÉTODO

Los 9 estudios presentados en este reporte fueron realizados en el HNN de Costa Rica entre octubre de 1990 y noviembre de 1991, seleccionados entre 96 exploraciones de PES.

Los exámenes se efectuaron con el paciente acostado y a una temperatura ambiente de 20°C. Los electrodos aguja de registro en C3, CZ o C4 fueron colocados de acuerdo al sistema internacional 10-20 (15). En caso de estimulación del miembro superior (nervio mediano) se asoció un electrodo de superficie a nivel del punto de ERB (fosa supraclavicular) y/u otro en el espacio interespinal C6-C7, con referencia a electrodos "prensa" A1 ó A2. En caso de estimulación del miembro inferior (nervio ciático popliteo interno = CPI) se registró a nivel de L1-L2 con referencia a una espina iliaca anterior. La colocación de los electrodos de superficie fue siempre precedida de descamación cutánea con pasta abrasiva y las impedancias máximas aceptadas fueron de 5 K Ohms.

La estimulación del nervio mediano se hizo a nivel de la muñeca anterior y la del CPI en la región retromaleolar interna utilizando un shock de estimulación rectangular de 200 μ SEC, una frecuencia de 2.3 ciclos por segundo y una intensidad suficiente para visualizar el movimiento del dedo (8 mA promedio).

Los registros fueron realizados en un aparato computarizado CA 1000 NICOLET, comportando 2 vías de registro, 8 vías de visualización y una doble unidad de disquetes.

El programa utilizado incluye una banda pasante de 10-3000 Hz, sensibilidad de amplificadores de 100 Milivoltios (MLV) para derivaciones corticales y 250 MLV para las vías periféricas, tiempo de análisis entre 40 y 80 Milisegundos (MS) y un total de 500 respuestas promediadas. Los exámenes siempre se efectúan dos veces y se superponen las imágenes, señalando los picos identificados de acuerdo a la nomenclatura Internacional (2).

La interpretación de las respuestas fue realizada por el mismo médico, cotejando a la vez los valores normales de Taylor (16) y los propios, tomando en cuenta edad y distancias como ha sido recomendado (17).

RESULTADOS

CASO 1. Varón de 11 años. Amiotrofia espinal. Respuestas normales para la estimulación del CPI derecho (Figura 1).

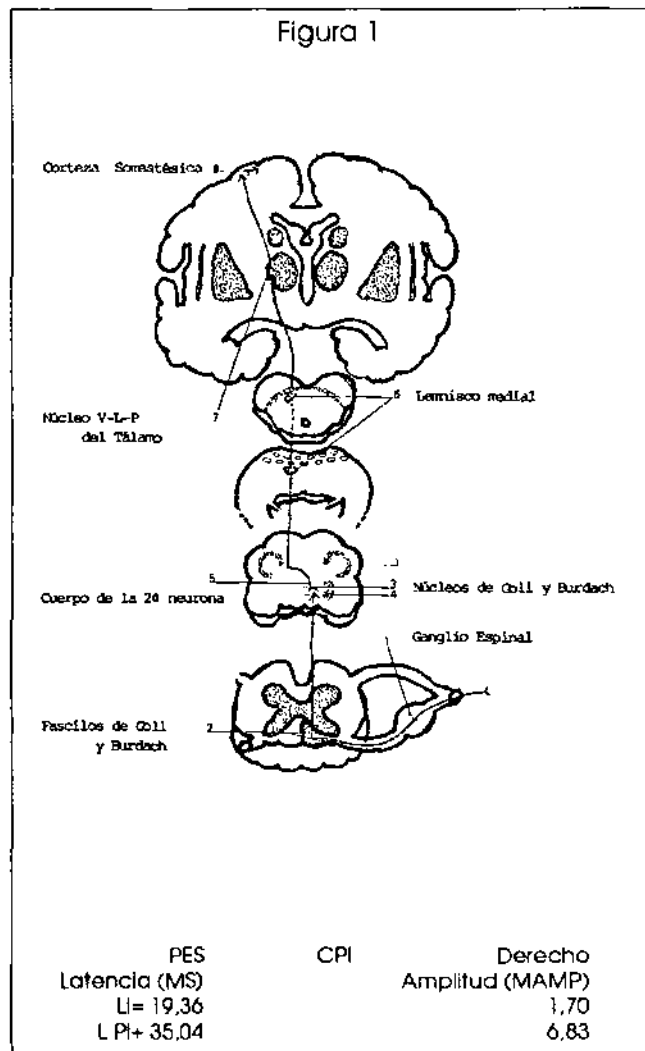
CASO 2. Varón de 10 años. Cuadro agudo de parestesias en miembros inferiores, trastorno esfinteriano y nivel sensitivo T5. Respuesta lumbar inicialmente normal (Figura 2) se presenta luego retardada a +1-desviación estándar (DS) y ausencia de respuestas supralumbares, traduciendo un trastorno mielínopático en las fibras de grueso calibre salidas del CPI izquierdo y de los cordones posteriores que les continúan (Figura 3).

CASO 3. Niña de 4 meses. Monoparesia congénita del miembro superior izquierdo. Ausencia de respuesta a nivel del punto de Erb izquierdo con respuesta cortical retardada a +3 DS. Las respuestas contralaterales fueron normales (Figuras 4 y 5).

CASO 4. Varón de 8 años. Impacto de bala y laminectomía T1-T2. Respuesta lumbar normal y ausencia de respuestas supralumbares por evidente compromiso cordonal posterior (Figura 6).

CASO 5. Varón de 11 años. Monoparesia crónica del miembro inferior derecho no progresiva. Mielografía normal. Respuesta lumbar normal con respuesta cervical tardía. Reflejando un trastorno de la conducción cordonal posterior (Figura 7).

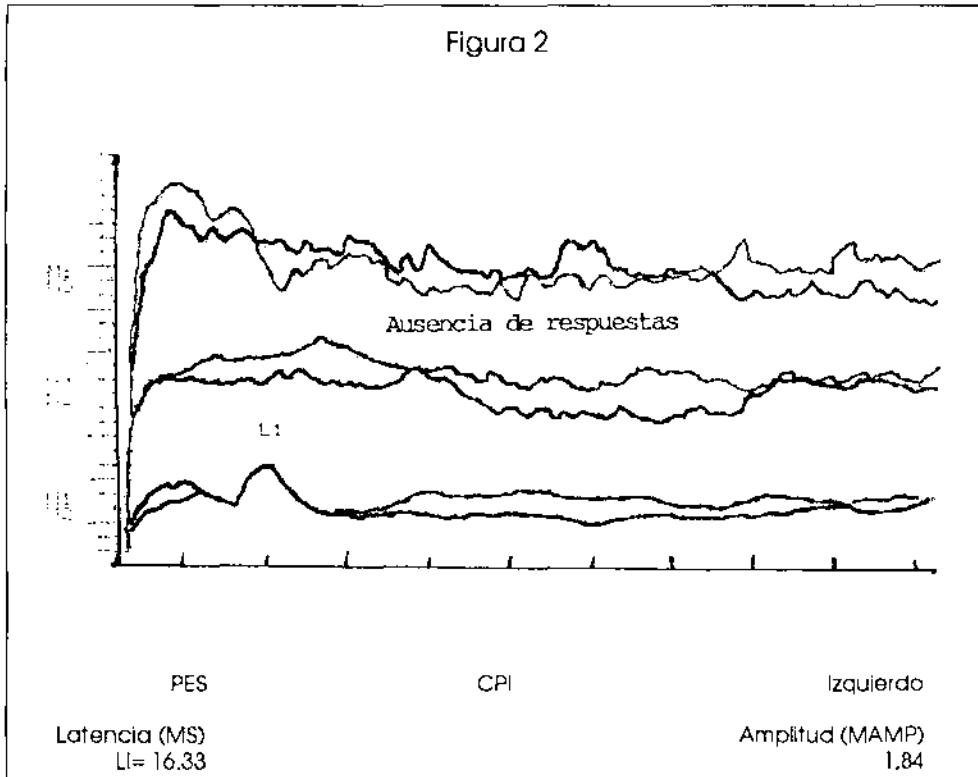
CASO 6. Varón de 6 años. Encefalopatía progresiva y retinopatía. TAC: atrofia córticosubcortical. Respuestas periféricas normales con respuesta cortical hipersincrónica y gigante muy sugestiva de encefalopatía mioclónica progresiva (Figura 8).



CASO 7. Niña de 12 años. Crisis parciales motoras complejas del hemicuerpo izquierdo. TAC no evidencia lesiones. Respuestas somestésicas periféricas normales a la estimulación del nervio mediano derecho o izquierdo. Respuesta cortical izquierda normal y ausencia de respuesta a nivel centroparietal contralateral (Figura 9).

CASO 8. Niña de 6 años y 6 meses con cuadro subagudo de cambios en la conducta, oftalmoplegia del recto lateral izquierdo, paroxismos agudos temporales izquierdos al EEG y TAC normal. Las respuestas periféricas a la estimulación de los nervios medianos fueron normales. La respuesta a nivel centroparietal izquierda se presenta tardíamente (+3DS) en relación a la contralateral (Figuras 9 y 10).

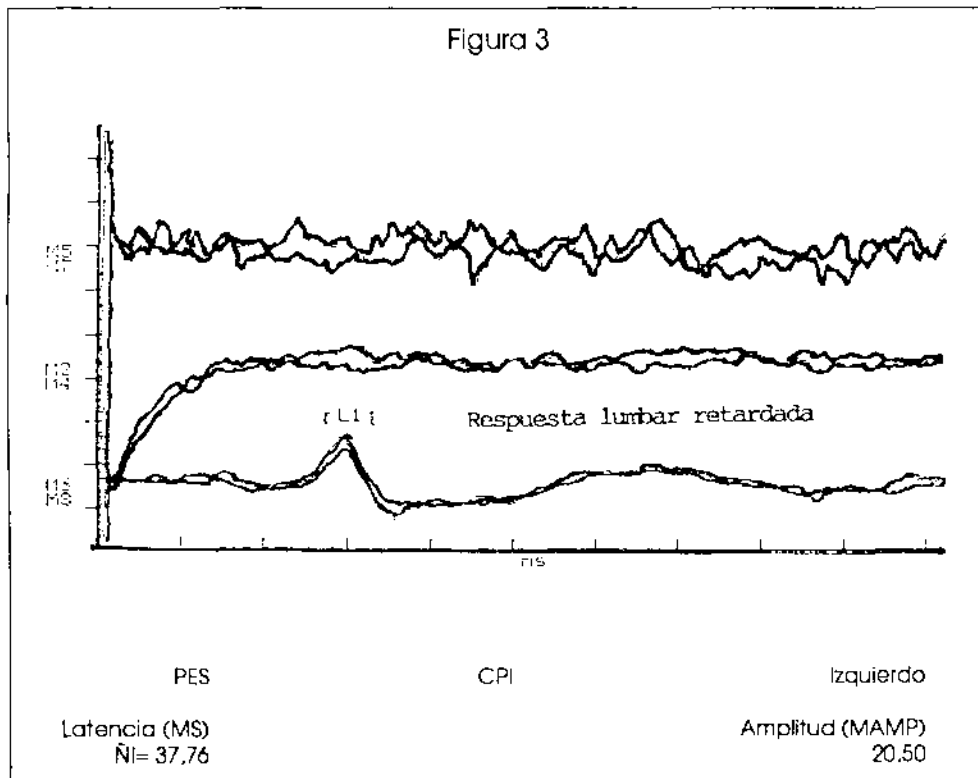
Figura 2



10 y 11). La conducción protuberancial superior (PEATC) fue también anormal predominantemente a la izquierda.

Caso 9. Varón de 3 años. Cuadro agudo de fiebre, dolor de miembros, claudicación de la marcha, retención urinaria, nivel sensitivo T5, deterioro de la consciencia y midriasis. LCR con ligera hiperproteorraquia y TAC con edema en sustancia blanca subcortical e imágenes sugestivas de vasculitis temporal derecha Figuras 12 y 13).

Figura 3



DISCUSIÓN

Como ya ha sido documentado en la literatura internacional, la utilidad de los PES en el diagnóstico de ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES es notoria, ya que las respuestas periféricas son normales en cualquier tipo de AMIOTROFIA ESPINAL (Caso 1), la presencia de alguna alteración en los PES, PEV ó PEATC, en sospecha de enfermedad del sistema motor, debe hacer pensar en otro diagnóstico alternativo (18).

La caída de la amplitud o la ausencia de respuestas apunta hacia una NEUROPATIA PERIFÉRICA NEUROAXONAL, el

retardo de las señales es propio de una NEUROPATIA PERIFERICA MIELINOPATICA (Caso 2) (2, 4). Esta paciente presentó en relación a un primer estudio (figura 2) desmielinización periférica secundariamente a su mielitis aguda (recordemos que es la misma célula, su dendrita en el nervio periférico y su axón en los cordones posteriores). (figura 3)

Una de las ventajas de los PES sobre el estudio de Velocidad de Conducción Nerviosa Sensitiva (VCNS) clásica, es que los PES valoran la vía sensitiva profunda proximal y distal (18, 19), mientras que la VCNS estudia únicamente el segmento distal del nervio, así el caso 3 ilustra la verificación electrofisiológica de una PLEXOPATIA (figura 5) ayudados por la comparación con el miembro contralateral sano. (figura 4)

La exploración electrofisiológica de la MEDULA ESPINAL es de gran valor (20, 21) sobre todo en un medio en el que no se cuenta con la Resonancia Nuclear Magnética. Los ejemplos 6 y 7 nos muestran una interrupción electrofisiológica a nivel cordonal posterior, completa y parcial respectivamente.

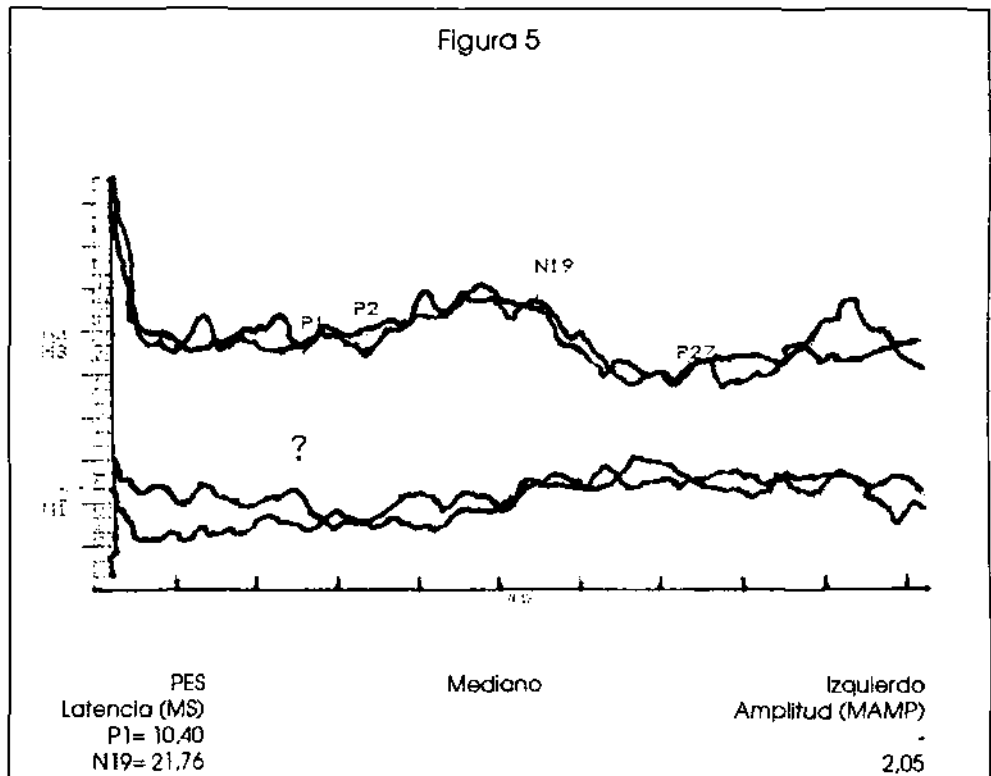
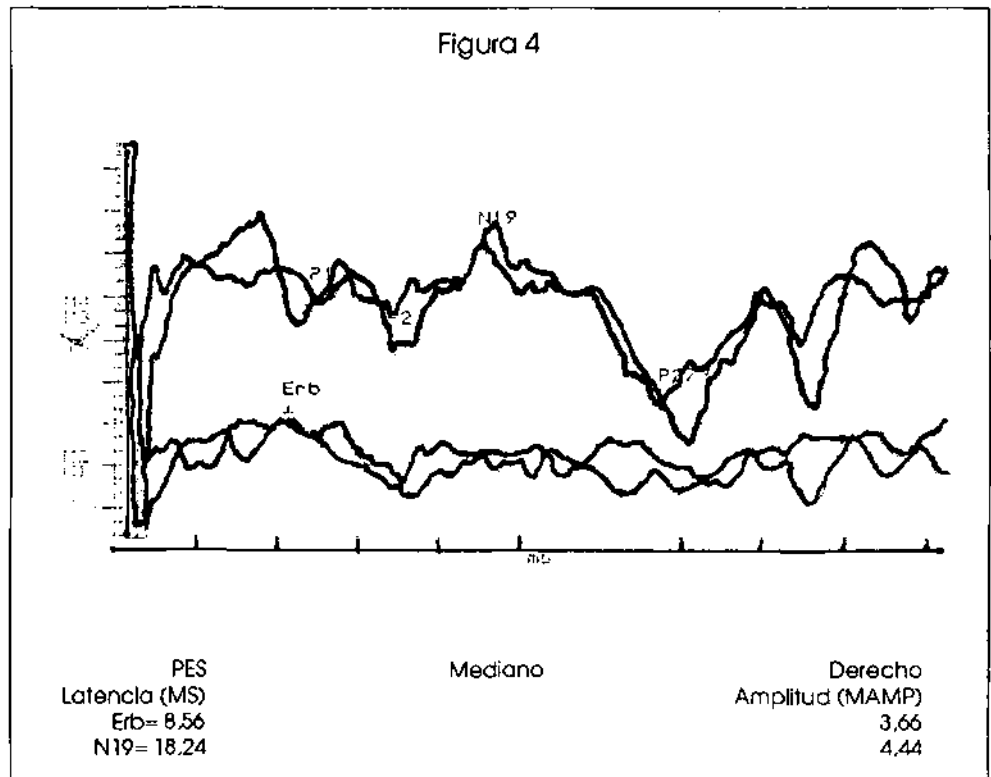
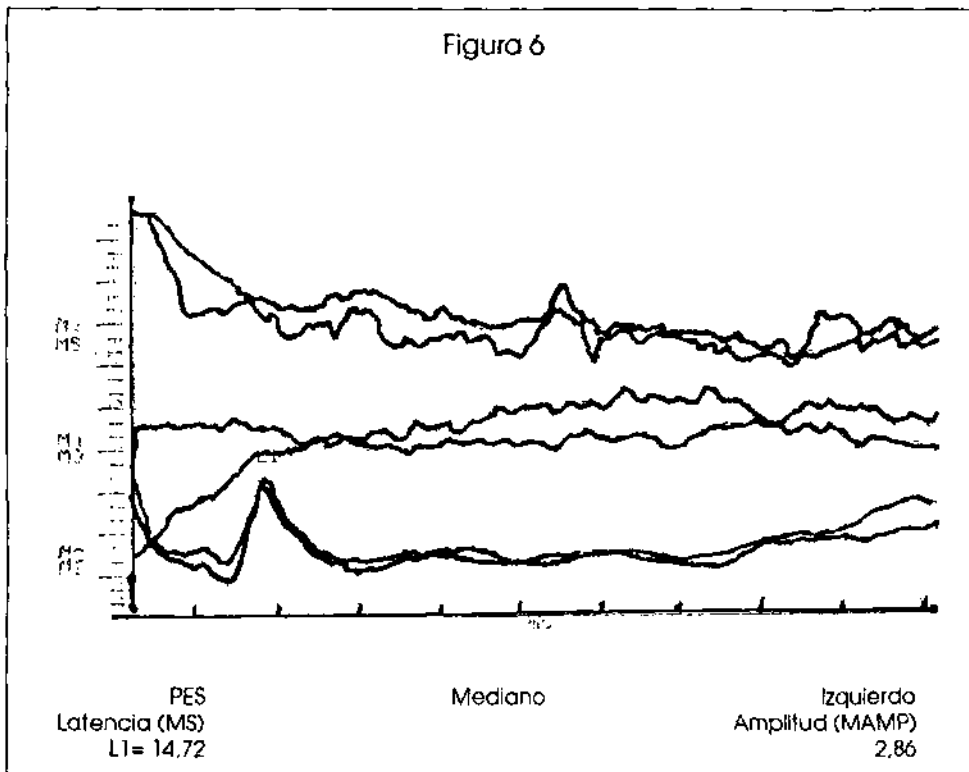


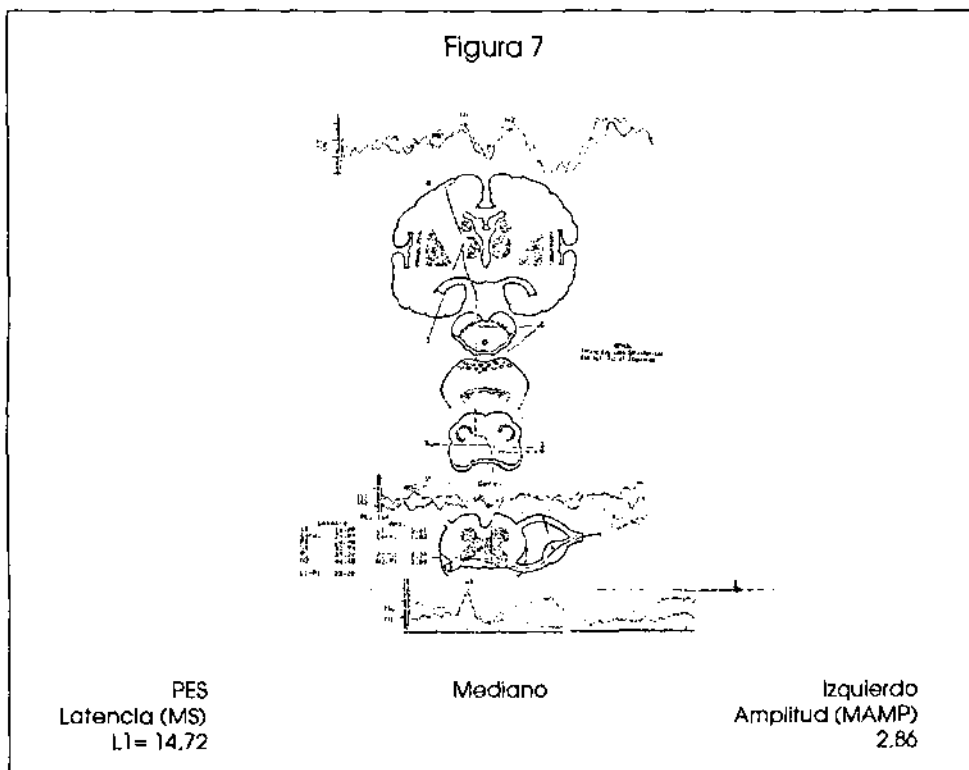
Figura 6



Idealmente deben hacerse estudios seriados comparativos para poder emitir criterios pronósticos, sin olvidar que los PES exploran exclusivamente la actividad en los cordones posteriores (2, 22) y no otras regiones espinales, un proceso sirringomielico no suele alterar los PES, salvo cuando compromete la zona de entrada radicular, ya que las columnas dorsales usualmente están conservadas (3).

Las respuestas anormales registradas a nivel cortical pueden como en el caso N° 6 preceder a la manifestación clínica de una EPILEPSIA MIOCLONICA (figura 8) (23) o reflejar simplemente la alteración bioeléctrica de un foco epiléptico primario (caso 7) (figura 9) aunque en este caso, careciendo de una RNM no podemos excluir alteraciones estructurales corticales no visualizadas con la TAC.

Figura 7

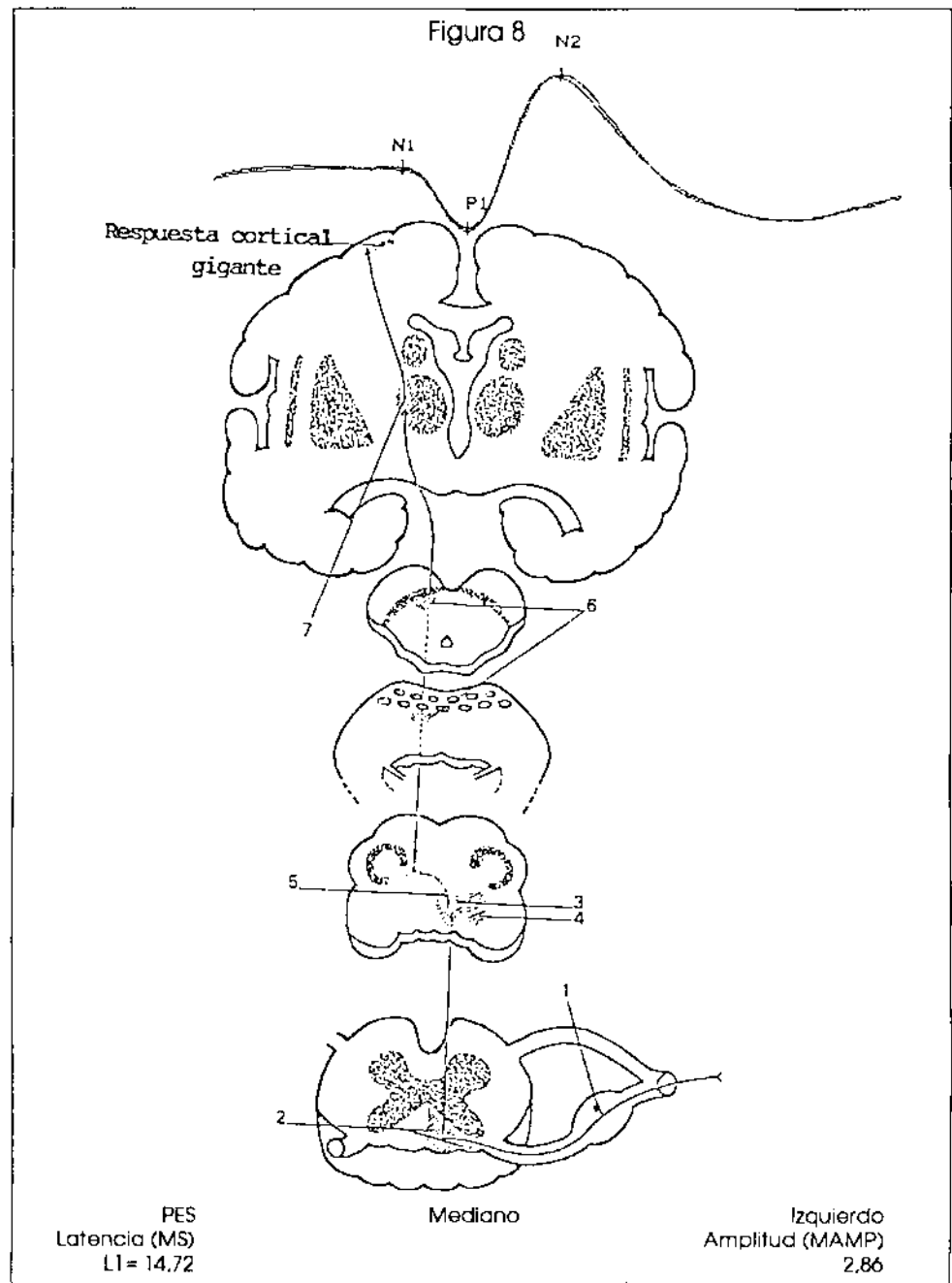


La ausencia de síntomas con alteraciones electrofisiológicas no debe extrañar pues éstas usualmente preceden a las clínicas, ya que el Sistema Nervioso Central tiene la capacidad, hasta cierto límite, de amplificar y resincronizar señales alteradas (2).

Los PES a menudo deben asociarse a la exploración de otras vías sensoriales; Potenciales Evocados Visuales (PEV) o Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral (PEATC), pues la alteración central mielinopática de diferentes vías sensoriales con respecto de vías periféricas aún con PEV por flash normales sugiere como en el caso 8, (figuras 10 y 11) una Esclerosis en Placas (2, 3), aunque a esta edad sea excepcional (24).

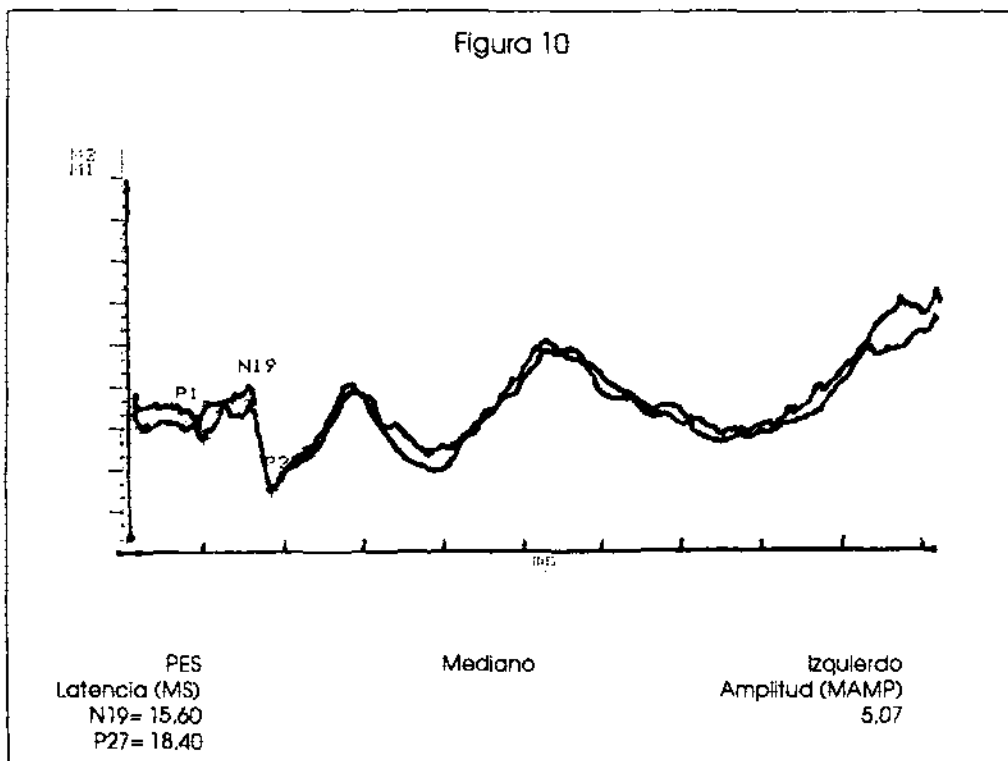
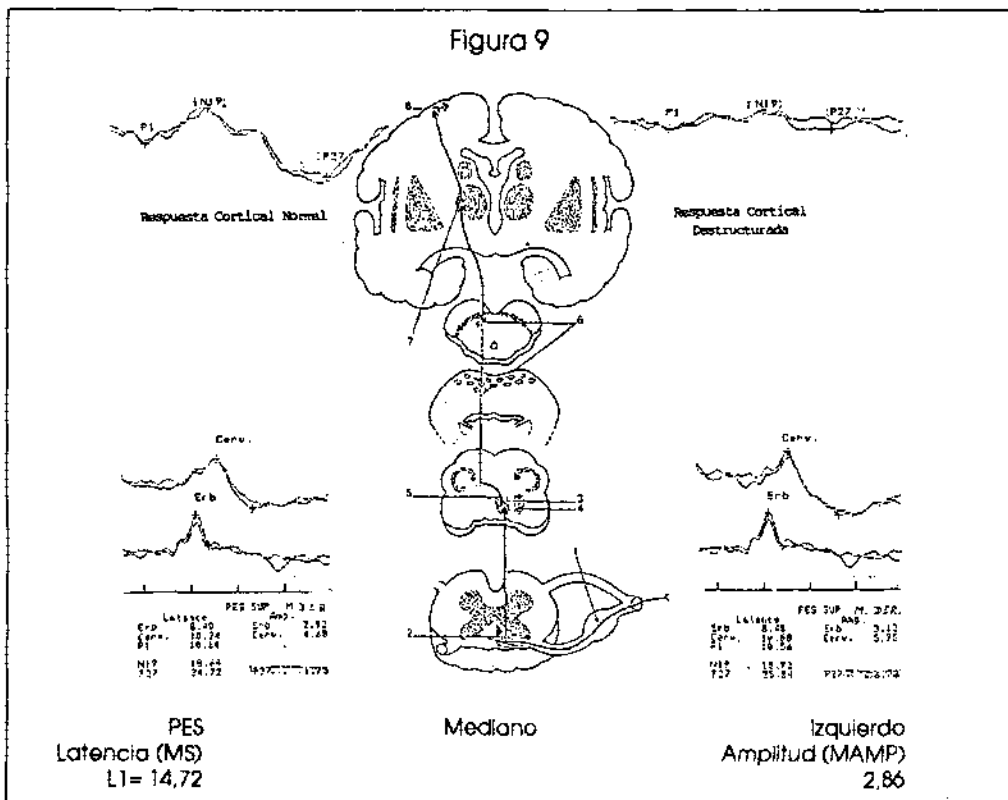
El caso 9 ejemplifica las imágenes encontradas en un trastorno de la conducción de vías somestésicas centrales en una encefalomielitide de causa indeterminada y cuya evolución clínica muestra una lenta recuperación rostrocaudal.

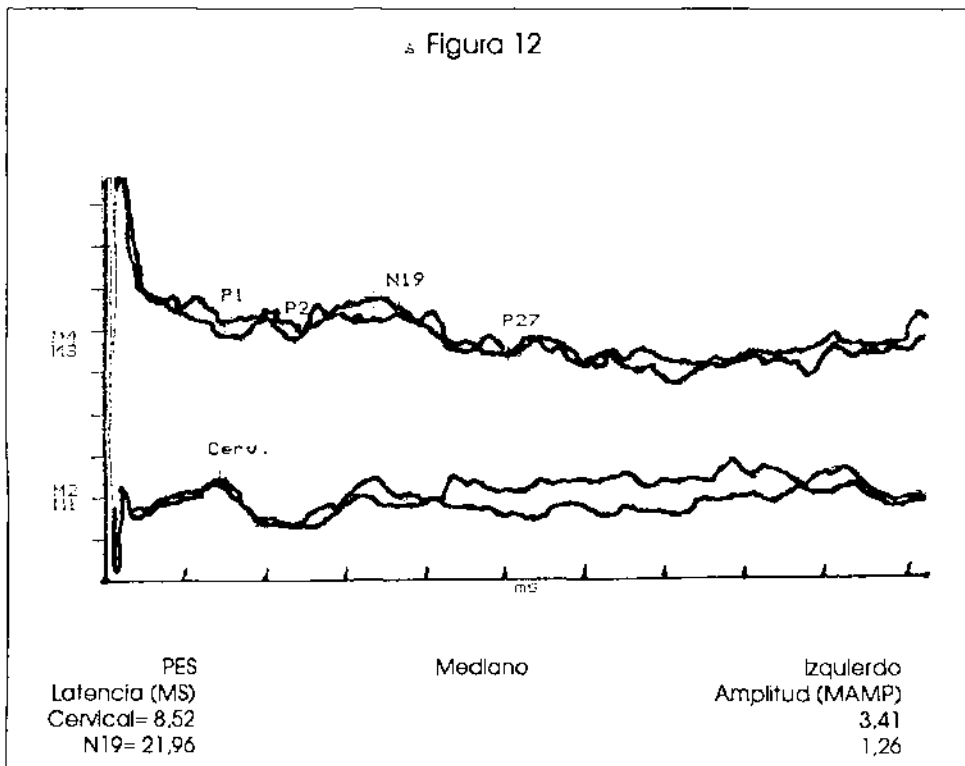
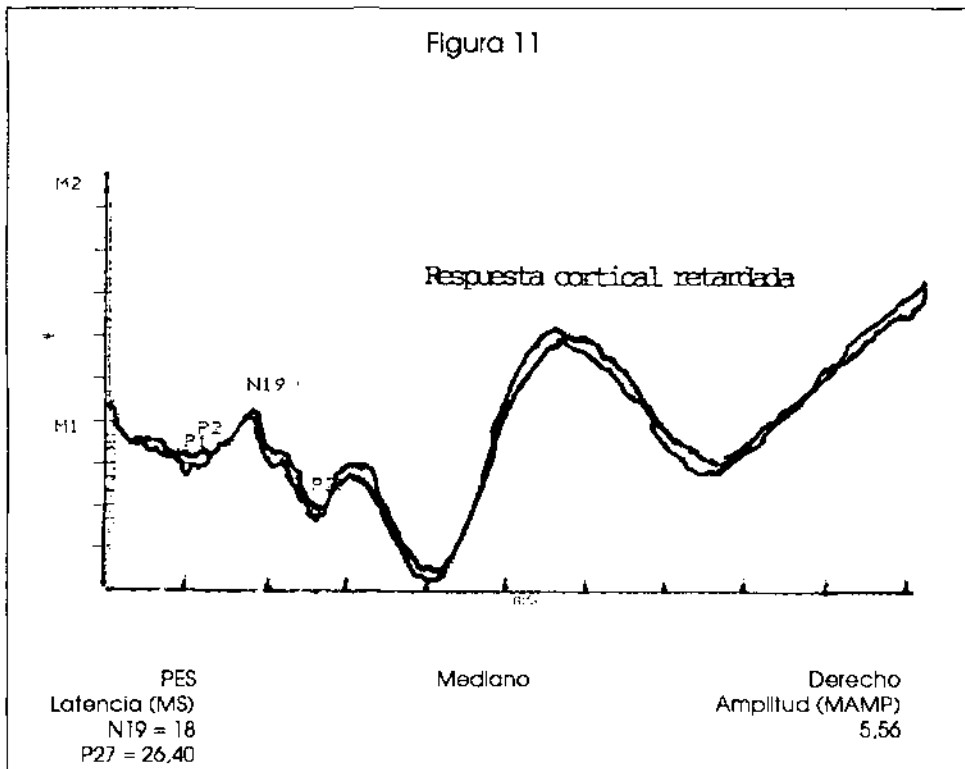
Estas observaciones presentadas muestran el aporte importante de los PES a la práctica neurológica, siempre y cuando exista una estrecha correlación clínica, impidiendo de este modo el abuso y la utilización incorrecta de este relevante método diagnóstico (25, 26).

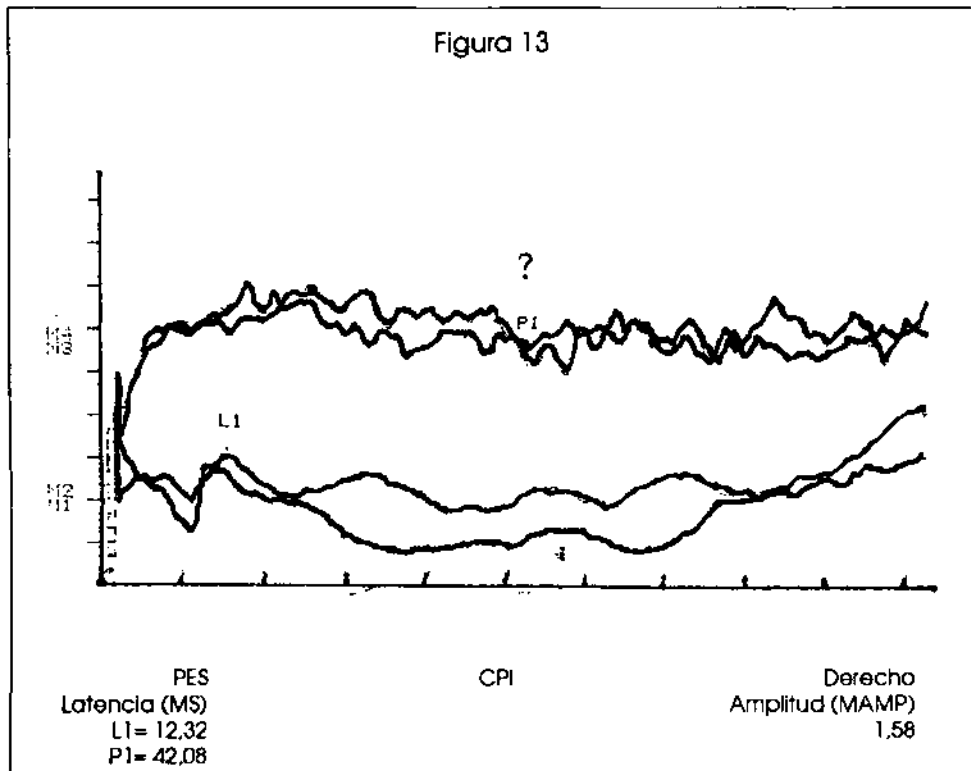


Agradecimiento

Queremos agradecer a las Técnicas Vera Godínez y Marielos Aguilar por su importante colaboración en la práctica de los exámenes, así como a la Sra. Marlene Badilla por la transcripción de este artículo.







BIBLIOGRAFÍA

1. Dumoulin J., Bisschop G. Electromyographie et Electrodiagnostics. Masson éditeur, Paris, 1984.
2. Mayer M. Potentiels évoqués et electromyographie en Pédiatrie. Ed. Masson, Paris, 1989.
3. Chiappa K. Evoked Potentials in Clinical Medicine. Raven Press, New York, 1990.
4. Taylor MJ. and Fagan ER. Somatosensory evoked potentials: a review of their application in pediatric neurology. In Maturation of the CNS and Evoked Potential. Elsevier Science Publishers B.V. ad. Gallat: 119-124, 1986.
5. Willis J., Seales D. and Frazier E. Short latency somatosensory evoked potentials in infants. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 1984; 59:366-373.
6. Hacke W., Hundgen R., Zeumer H., Ferbert A., Buchner H. Überwachung der therapeutischen neuroradiologischen Untersuchungs- und Therapieverfahren mittels evozierter Potentiale. Z. EEG-EMG. 1985; 16:93-10.
7. Mayer M., Lemaitre A., Brian R. Pudental Cortical Evoked Potential. Maturative Data. Neurophysiol. Clin. 1990; 20:19.
8. Goodwin S., Friedman W., Bellefleur M. Is it time to use evoked potentials to predict outcome in comatose children and adults? Critical Care Medicine. 1991; 19, 4:518-524.
9. Reisecker F., Witzmann A., Löffler W., Leblhuber F., Deisshammer E., Valencak E. Somatosensory evoked potentials in comatose patients: a comparison with clinical findings, EEG and prognosis. Z. EEG-EMG. 1985; 16:87-92.
10. Walser H., Emre M., Janzer R. Somatosensory evoked potentials in comatose patients: correlation with outcome and neuropathological findings. J. Neurol. 1986; 233:34-40.
11. Walser H., Mattie H., Keller H., Janzer R. Early Cortical Median Nerve Somatosensory Evoked Potentials. Arch. Neurol. 1985; 42:32-38.
12. Zentner J., Ebner A. Prognostic Value of Somatosensory and Motor Evoked Potentials in Patients with a Non Traumatic Coma. Eur Arch Psychiatr Neurol Sci. 1988; 237:184-187.
13. Goldie W.D., Chiappa K.H., Young R.R., Brooks E.B. Brains-

tem auditory and short-latency somatosensory evoked responses in brain death. *Neurology*. 1981; 31:248-256.

14. Jasper H.H. The ten-twenty electrode system of the International Federation of Societies for Electroencephalography. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 1958; 10:371-375.
15. Taylor M.J. and Faban E.R. Steps to median nerve stimulation: normative data for paediatrics. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 1988; 71, 5:323-330.
16. Lastimosa A., Bass N., Stanback K., Norvell E. Lumbar Spinal cord and early cortical evoked potentials after tibial nerve stimulation: effects of stature on normative data. *Electroenceph and Clin Neurophysiol.* 1982; 54:499-507.
17. Cascino G.D., Ring S.R., King P., Brown R.H., Chiappa K.H. Evoked Potentials in motor system diseases. *Neurol.* 1988; 38:231-238.
18. Brown W, Feasby T. Sensory evoked potentials in Guillain-Barré polyneuropathy. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1984; 47:288-291.
19. Jones S. Investigation of brachial plexus traction lesions by peripheral and spinal somatosensory evoked potentials. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1979; 42:107-116.
20. Halliday A. Changes in the form of cerebral evoked responses in man associated with various lesions of the nervous system. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol (Suppl.)*. 1967; 25:178-192.
21. Perot P.L., Vera C.L. Scalp-recorded somatosensory evoked potentials to stimulation of nerves in the lower extremities and evaluation of patients with spinal cord trauma. *Ann. NY Acad. Sci.* 1982; 388:359-368.
22. Jones S.J., Halliday AM. Subcortical and cortical somatosensory evoked potentials. In *Clinical Applications of Evoked Potentials in Neurology*. Ed. Raven Press, New York, 1982.
23. De Marco P., Tassinari C. Extreme Somatosensory Evoked Potential (ESEP): an EEG sign forecasting the possible occurrence of seizures in children. *Epilepsia* 1981; 22:569-575.
24. Duquette P., Murray T.J., Pleines J., Ebers G. C., Sadovnick D. et al. Multiple sclerosis in childhood. *Pediatrics.* 1987; 111; 3:356-363.
25. Kimura J. Abuse and misuse of Evoked Potentials as a Diagnostic Test. *Arch. Neurol.* 1985; 42:78-79.
26. Chiappa K., Young R. Evoked Responses Overused, Underused or Misused? *Arch. Neurol.* 1985; 42:76-77.

En paz

AMADO NERVO

*Muy cerca de mi ocaso, yo te bendigo,
vida,
porque nunca me diste ni esperanza
fallida,
ni trabajos injustos, ni pena inmerecida.*

*Porque veo al final de mi rudo camino
que yo fui el arquitecto de mi propio
destino;
que si extraje las hieles o la miel de las
cosas,
fue porque en ellas puse hiel o mieles
sabrosas:
cuando planté rosales, coseché siempre
rosas.*

*Cierto, a mis lozanías va a seguir el
invierno:
¡Mas tú no me dijiste que mayo fuese
eterno!
Hallé sin duda largas las noches de
mis penas,
mas no me prometiste tú sólo noches
buenas,
y en cambio tuve algunas santamente
serenas...*

*Amé, fui amado, el sol acarició mi faz.
¡Vida, nada me debes! ¡Vida estamos
en paz!*