

6
209 11222



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Postgrado
Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Region Norte



I. M. S. S.
Delegación No. 3 Valle de México
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION.

**VALOR DIAGNOSTICO DE LOS POTENCIALES
EVOCADOS SOMATOSENSORIALES EN PACIEN-
TES CON RADICULOPATIA SENSORIAL
Y/O MIXTA L5 Y S1 EN LA UNIDAD DE
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION
NORTE DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL 1989.**

Escobar
080290

**TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA
FISICA Y REHABILITACION
P R E S E N T A :
DR. EDUARDO ESCOBAR BARRIOS**



FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INTRODUCCION:

El presente trabajo de investigación responde a la necesidad imperante en la actualidad, de encontrar nuevas formas y mejorar las ya existentes para el diagnóstico electrofisiológico de la patología radicular; particularmente en los casos específicos de las raíces L5 y S1, las más frecuentemente afectadas, que constituyen una importante causa, cuantitativa y cualitativamente, de discapacidad y minusvalía, temporales o definitivas y por pérdidas económicas y de fuerza de trabajo.

Se ha pretendido evaluar la utilidad de un estudio electrofisiológico de relativamente reciente desarrollo en sus aplicaciones clínicas que promete convertirse en un útil complemento, en algunos casos, o en una excelente alternativa para los estudios electromiográficos convencionales.

En el presente estudio el planteamiento se enfoca sobre la porción -- del sistema nervioso periférico más difícil, y en ciertas circunstancias -- inaccesible, a la electromiografía convencional: la raíz sensorial de los nervios espinales. La razón de dicho enfoque es evidente a la luz de dos aspectos diferentes: el primero es de índole fisiopatológica y consiste en -- que se ha escrito y difundido internacionalmente que la afectación radicular por hernia discal u otras etiologías es predominantemente sensorial más que motora, lo cual explicaría por lo menos parcialmente, los estudios electromiográficos normales en pacientes con sintomatología y signología altamente sugestivas de involucramiento radicular, mismos que pueden acompañarse de estudios por imágenes compatibles con dicho involucramiento. Por otra parte están los frecuentes casos de pacientes demandantes de compensaciones económicas y/o pensiones de invalidez en los cuales los estudios por imágenes, el cuadro clínico y la electromiografía convencional pueden ser dudosos o no concluyentes, constituyendo un verdadero enigma y un reto diagnóstico -- que podría verse mejor enfrentado con la adición al arsenal electrodiagnóstico de los potenciales evocados somatosensoriales.

OBJETIVO :

1. EVALUAR LA UTILIDAD DE LOS POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES EN EL DIAGNOSTICO DE LAS RADICULOPATIAS SENSORIALES Y MIXTAS (SENSITIVAS Y MOTORAS) DE LAS RAICES L5 Y S1.
2. EVALUAR CON QUE FRECUENCIA LA ELECTROMIOGRAFIA CONVENCIONAL DA RESULTADOS FALSOS O NEGATIVOS EN PRESENCIA DE RADICULOPATIA SENSORIAL O MIXTA DE LAS RAICES L5 Y S1.

I N D I C E

| | |
|-------------------------------|----|
| ANTECEDENTES CIENTIFICOS..... | 1 |
| MATERIAL Y METODOS..... | 8 |
| RESULTADOS..... | 13 |
| DISCUSION..... | 18 |
| CONCLUSIONES..... | 25 |
| ANEXOS | |
| BIBLIOGRAFIA..... | |

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Las radiculopatías compresivas fueron reconocidas como entidad clínica por primera vez en 1934, constituyen por si solas la principal causa - de referimiento de pacientes a los laboratorios de electrodiagnóstico.

La principal etiología de las radiculopatías es la compresión secundaria a hernia discal, sin embargo, existen otras posibilidades etiológicas, tales como: la compresión debida a estructuras en la cercanía del agujero de conjunción, neuropatías tóxicas, traumáticas, metabólicas - (fundamentalmente diabetes mellitus), infecciosas, posiblemente autoinmunes, metástasis o invasión directa por neoplasias malignas y algunas otras causas menos frecuentes.

Con base en su frecuencia de presentación destacan indudablemente las radiculopatías presentes o sospechadas en los niveles lumbar 5 y sacro 1.

La electromiografía convencional ha sido empleada cerca de 40 años en la detección de compresión radicular con una confiabilidad del 75 al - 90% según distintas series internacionales.

En la mayoría de los pacientes con radiculopatía, los principales signos y síntomas son sensitivos, con menor frecuencia mixtas (afectando las esferas sensitiva y motora) y ocasionalmente motora.

En la literatura mundial se han reportado limitantes de la electromio-

grafía convencional para el diagnóstico de las radiculopatías, de la siguiente manera:

1. La porción radicular de la neurona motora periférica es extremadamente pequeña comparada con la longitud total del axón, lo cual dificulta su evaluación electrofisiológica, particularmente en aquellos casos en los cuales la lesión se limita a la vaina de mielina sin daño axonal.

2. Cuando existe compresión de una raíz, ésta no es afectada en su totalidad, sino en forma parcial, siendo muy variable la extensión de la afectación.

Por otra parte, la compresión puede o no ser constante y progresiva.

Lo antes citado, posee la capacidad potencial de interferir en los hallazgos electrofisiológicos.

3. Las latencias y velocidades de neuroconducción no se alteran y únicamente es posible esperar a cambios en la amplitud de los potenciales de nervio periférico cuando la lesión es sumamente extensa.

4. En virtud de que la raíz sensitiva corresponde a la porción preganglionar de la neurona sensitiva periférica, las velocidades de neuroconducción y latencias sensoria

les que habitualmente son detectadas en la porción postganglionar, no se verán afectadas en caso de lesión radicular.

5. El reflejo H, descrito por Hoffman en 1918, posee la ventaja de que el substrato anatómico del mismo consta de una vía sensitiva o aferente, un centro integrador central a nivel medular y una vía motora o eferente, lo cual permite evaluar todas las partes mencionadas, sin embargo cuenta con varios inconvenientes:

En la práctica solo es obtenido a nivel del Segmento S1 para los miembros inferiores; cualquier alteración del mismo no tiene una ubicación topográfica exacta y puede corresponder a una lesión en cualquier punto de su substrato anatómico que es muy extenso y como corolario abundan los reportes en la literatura internacional acerca de la poca exactitud del mismo en la detección de radiculopatía S1.

6. Recientemente se introdujo la respuesta F, fué considerada en principio como una excelente manera de evaluar en forma indirecta el estado funcional de los segmentos proximales, incluyendo las raíces de la neurona motora periférica, no obstante se ha observado que son frecuentes los casos falsos negativos o falsos positivos durante su empleo diagnóstico.

7. El estudio con electrodo de aguja, es el mejor para el diagnóstico de radiculopatía, cuenta entre sus inconvenientes el ser doloroso, invasivo, Etc.

A nivel electrofisiológico, tenemos que el diagnóstico altamente confiable solo puede ser realizado a la luz de hallazgos específicos que se presentan hasta después de cierto tiempo de ocurrida la lesión, generalmente de 2 a 6 semanas. La especificidad de los miogramas varía de un paciente a otro, las raíces casi nunca están completamente dañadas, y por lo tanto pocos o incluso ningún músculo — mostrarán alteraciones. En etapas de cronicidad los datos más evidentes y específicos: los potenciales de fibrilación y las ondas positivas pueden desaparecer debido a — reinervación colateral o tal vez a degeneración de las fibras musculares denervadas, ocasionando que el diagnóstico se base en la alteraciones del potencial de la unidad motora como: morfología, duración, amplitud, número de fases, intervalo de reclutamiento, frecuencia de disparo y otros; así como en actividad espontánea de la unidad motora distinta de los potenciales de fibrilación y al análisis del patrón de reclutamiento máximo. Estos datos en ocasiones pueden ser difíciles de objetivizar, debido a la experiencia y destreza del explorador.

Frente a las deficiencias actuales exhibidas de la elec—

troniografía convencional ha surgido la posibilidad de mejorar la confiabilidad en el diagnóstico de las neuropatías con la reciente introducción al campo electrofisiológico de los potenciales evocados somatosensoriales de latencia corta.

Los potenciales evocados somatosensoriales comenzaron a ser estudiados sistemáticamente en el hombre con los trabajos pioneros de Dawson en Inglaterra, quien en el año de 1947 registró la actividad encefálica que ocurría en respuesta a la estimulación eléctrica de los nervios mediano y peroneo, mediante la colocación de electrodos de registro en la superficie del cráneo en sitios específicamente del sistema 10-2 internacional, hasta entonces únicamente empleado para registros electroencefalográficos. Dawson efectuó la superposición de varias fotografías de diversas respuestas ocurridas en el mismo sitio de registro en respuesta a la estimulación de un mismo nervio, siendo así el pionero de la promediación de señales.

Con la evolución tecnológica se ha incrementado la posibilidad de obtener registros sumamente sensibles y útiles de los potenciales evocados somatosensoriales de latencia corta mediante el empleo de promedidores computarizados de señales y transformadores de señales análogas en digitales y viceversa, así como de otros instrumentos más o menos sofisticados.

Si bien, como se mencionó, la historia de los PES nació en la década de

los 50s, la explosión de la utilidad clínica surgió en la década de -- los 70s y tiende a consolidarse en éstos últimos años.

Inicialmente la perspectiva del empleo de los PES se enfocaba sobre la neuroconducción sensorial a nivel del sistema nervioso central y solo_ más tarde se ha contemplado la posibilidad de su empleo para evaluar el estado sensorial del sistema nervioso periférico, especialmente de aque_ llas regiones de más difícil acceso a las técnicas "convencionales" -- actualmente disponibles.

Los potenciales evocados somatosensoriales consisten en la estimulación de áreas dermatómicas específicas, territorios nerviosos específicos, - nervios sensoriales o nervios mixtos para desencadenar en ellos poten_ ciales de acción que pueden ser captados en el punto deseado de la vía_ sensorial en su trayecto periférico, en la médula espinal o bien en el_ encéfalo. Los estímulos pueden ser de índole mecánica, térmica, nocicep_ tiva, magnética (de reciente introducción) o la más comúnmente utilizada la eléctrica.

La captación de los potenciales de acción se efectúa por lo general me_ diante electrodos de superficie, aunque también pueden emplearse electro_ dos introducidos al interior del cuerpo habitualmente mediante agujas o trocates, que perciben el cambio potencial eléctrico que arriba a ellos_ desde las estructuras neurales despolarizadas por vía de las estructu_ ras anatómicas que median entre el generador neural y el electrodo recep_ tor y se comportan como un conductor de volumen.

En caso de que la estimulación se lleve a efecto en los miembros pélvicos, el registro de la actividad desencadenada se puede realizar en cualquier punto del trayecto periférico de la vía sensorial, a nivel de la columna vertebral, siendo el sitio más común la apófisis espinoosa de la vértebra L1, sitio en el cual los potenciales son extremadamente difíciles de obtener, ya que se impide una evaluación directa de la entrada de las raíces a la médula a menos que se emplee la técnica de la electroespinografía que consiste en la introducción de un electrodo de aguja hasta llegar al ligamento amarillo, lo cual posee la desventaja de ser un estudio invasivo en la proximidad de estructuras neurales muy delicadas. La captación también puede ser llevada a efecto sobre el cráneo en puntos específicos del sistema 10-20 internacional, siendo los sitios más frecuentemente empleados Cz y Cz' .

Actualmente es materia abierta al debate la utilidad de los PES en la detección de radiculopatías sensoriales y/o mixtas, habiéndose desarrollado distintos diseños experimentales con resultados diferentes y con frecuencia contradictorios unos con otros y asimismo se ha pretendido estandarizar valores, nomogramas y tablas predictivas para contar con parámetros de referencia acerca de lo normal y lo anormal. Finalmente persiste la controversia acerca de donde es más adecuado realizar la estimulación si en un área dermatómica específica, en nervio sensorial puro o en nervios mixtos.

MATERIAL Y METODOS

1. RECURSOS HUMANOS:

Un médico residente de 3er. año de la especialidad de Medicina Física y rehabilitación.

Una enfermera para la asistencia general del laboratorio de electrodiagnóstico.

Treinta personas sanas sin sospecha clínica ni paraclínica anterior o actual de radiculopatía lumbosacra.

Treinta y un pacientes con sospecha clínica de radiculopatía sensorial o mixta de los niveles L5 y S1.

2. RECURSOS MATERIALES:

El área física para fungir como laboratorio de electrodiagnóstico.

Aparato de electrodiagnóstico marca Cadwell quantum 84 apto para efectuar estudios electromiográficos y de neuroconducción convencionales al igual que para realizar potenciales evocados somatosensoriales.

Electrodos de superficie de la variedad de disco o copa para fungir como activos y de referencia en la captación de los potenciales.

Electrodos de superficie de la variedad de barra para manejarse como estimuladores.

Electrodos de superficie de la variedad de copa para hacer tierra.

Material dermoabrasivo para limpieza de la piel.

Cinta adhesiva tipo microporo de 3 a 4 cms. de ancho.

Pasta o gele conductor para disminuir la impedancia eléctrica de la piel.

Electroestimulador convencional.

Electrodo de aguja de la variedad monopolar.

METODO:

Se realizó la estandarización de los valores normales en 30 personas sanas de ambos sexos y diferentes edades para los potenciales evocados somatosensoriales registrados en cráneo con el electrodo activo en el punto CZ' y el electrodo denominado de referencia en el punto FZ del sistema 10-20 internacional en respuesta a la estimulación eléctrica de las siguientes estructuras anatómicas: nervio peroneo superficial a nivel de la cara anterior del tobillo, dermatoma L5 a nivel del pliegue cutáneo interdigital entre el primero y el segundo orjejo del pie, nervio sural a nivel de la cara posterior de la pierna inmediatamente lateral al tendón de aquileo conforme a la técnica estándar de estimulación del mismo, dermatoma S1 sobre el dorso del pie a nivel de la correspondencia del quinto metatarsiano o discretamente lateral a éste.

Se estandarizaron los valores tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo. La estandarización consistió en la determinación de los valores normales con su valor promedio y rango, tanto

para la latencia de la primera fluctuación positiva (P) del potencial como para la amplitud comprendida entre el vértice de dicha deflexión (P) y el vértice de la deflexión negativa (N) inmediatamente posterior. En ambos casos: amplitud y latencia fueron estandarizados en forma absoluta y en la diferencia de latencia y de porcentaje de amplitud entre el lado derecho y el izquierdo, es decir, por cada nervio o dermatoma estandarizado se consignaron 4 valores diferentes:

- a) La latencia promedio de la primera P del potencial evocado (medida en el vértice de la deflexión).
- b) La diferencia promedio de latencia entre el lado derecho e izquierdo para la primera P.
- c) El rango de amplitud normal entre el vértice de la primera P y el vértice de la primera N para el lado derecho y para el lado izquierdo por separado.
- d) El promedio de la diferencia de amplitud (en porcentaje) entre el lado derecho y el izquierdo.

Con base en lo anterior se establecieron los siguientes criterios de normalidad: se consideró el límite máximo de normalidad para la latencia de la primera P tanto para el lado derecho como para el izquierdo a la latencia promedio de los 30 sujetos estudiados más 3 desviaciones estandard.

Se consideró el límite máximo de normalidad para la diferencia de latencia de la primera P entre los lados derecho e izquierdo a la

diferencia promedio de las 30 personas estudiadas más 3 desviaciones estandar. Se manejó el límite máximo de normalidad para el rango de amplitud tanto del lado derecho como del izquierdo a la amplitud de menor magnitud en microvoltios obtenida de los 30 individuos estandarizados. Finalmente se consideró el límite máximo de normalidad de diferencia de amplitud entre el lado derecho e izquierdo al promedio de la diferencia de amplitud entre ambos lados expresado en porcentaje más 3 desviaciones estandar.

Una vez establecidos los valores normales para nuestro laboratorio se procedió a explorar en forma aleatoria a los pacientes que acudieron al servicio de electrodiagnóstico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación de la Región Norte del I.M.S.S., seleccionándose 31 de ellos que clínicamente presentaron un cuadro altamente compatible con la presencia de radiculopatía sensorial y/o mixta L5, S1 o ambas tomando para ello en consideración la presencia de dolor, el tipo del mismo, su irradiación y comportamiento, así como alteraciones específicas o inespecíficas (no limitadas a un dermatoma específico), de la sensibilidad relacionadas con las áreas de distribución segmentaria de las raíces en estudio; asimismo, se consideraron la debilidad muscular en los miotomas específicos y la disminución o ausencia de los reflejos miotáticos correspondientes; aquileo para S1 y de isquiotibiales para L5 y finalmente la presencia de alguna o varias de las diferen

tes maniobras de estiramiento ciático-radicular.

Una vez seleccionados los pacientes por su cuadro clínico, se -- procedió a efectuárseles un electromiograma normal a todos, consignándose los resultados. Como último paso se les efectuó a la totalidad de los pacientes estudio de potenciales evocados somatosensoriales estimulando en todos ellos los dermatomas L5 y S1, así como los nervios peroneos superficial y sural en la forma antes descrita para las personas del grupo control; una vez obtenidos los resultados, éstos se confrontaron con los criterios previamente establecidos de normalidad con base a la estandarización previa. Se compararon los datos clínicos, electromiográficos y de potenciales evocados somatosensoriales de los 31 pacientes estudiados.

RESULTADOS

I. GRUPO CONTROL:

Consta de 30 personas, 18 del sexo femenino y 12 del sexo masculino, con un rango de edad de 24 a 34 años y un promedio de la misma de 29.1 años.

Los valores normales con sus respectivas adiciones de 3 desviaciones estandard aparecen agrupados en la tabla correspondiente.

II. GRUPO EXPERIMENTAL:

a) De los 31 pacientes estudiados, el electromiograma fué anormal indicativo de la presencia de radiculopatía en 13, correspondiendo 6 a la raíz L5; 6 a la raíz S1 y 1 a ambas raíces, con la lateralidad mostrada en la tabla correspondiente.

b) De los 31 pacientes estudiados, 6 presentaron únicamente alteración en el reflejo H con estudios de neuroconducción y con aguja monopolar normales, mostrándose la lateralidad en la tabla correspondiente.

c) De los 31 pacientes estudiados, 21 tuvieron alteraciones con los PESS, correspondiendo 5 a la raíz L5; 7 a la raíz S1 y 9 a ambas raíces con la lateralidad mostrada en la tabla correspondiente.

d) Las anomalías encontradas en los PESS, se agruparon de la siguiente manera:

44.73% correspondieron a los criterios de latencia

31.57 criterios de amplitud

23.68% a ambos criterios simultáneamente.

e) Las anomalías halladas en los criterios de latencia se distribuyeron de la siguiente forma:

15.38% en la latencia promedio (límite superior de normalidad, la latencia promedio más 3 desviaciones estándar)

57.69% en la diferencia de latencias entre ambos lados de la misma persona (límite superior de normalidad, la diferencia promedio más 3 desviaciones estándar)

26.92% en ambos criterios simultáneamente.

f) Las anomalías halladas en los criterios de amplitud se distribuyeron de la siguiente manera:

76.19% al rango de amplitud (límite inferior de normalidad fue considerado el límite inferior del rango)

23.8% a la diferencia de amplitudes entre ambos lados de una misma persona (expresada en porcentaje y considerándose el límite máximo de normalidad a la diferencia promedio más 3 desviaciones estándar).

0% a ambos criterios simultáneamente.

g) Analizadas en forma individual dentro del total de anomalías de los PESS, los criterios se distribuyeron porcentualmente de la siguiente manera:

8.51% latencia promedio

31.91% diferencia de latencia entre ambos lados del mismo individuo.

14.89% ambos criterios de latencia simultáneamente.

34.04% rango de amplitud.

10.63% diferencia de amplitud entre ambos lados de la misma persona.

0% ambos criterios de amplitud simultáneamente.

h) De la totalidad de las anomalías encontradas en los PESS_10 correspondieron al nervio peroneo superficial, 9 al dermatoma L5, 9 al nervio sural y 10 al dermatoma S1.

i) La correlación entre los resultados de los electromiogramas y los PESS ocurrió de la siguiente forma:

A 12 electromiogramas completamente normales (38.7% del total) correspondieron 5 estudios de PESS normales (16.12% del total) y 7 estudios anormales (22.58% del total).

A 6 electromiogramas con estudios de neuroconducción y electrodo de aguja normales y reflejo H alterado (19.3% del total) correspondieron 1 estudio de PESS normal (3.22% del total) y 5 -

estudios anormales (16.12% del total).

A 13 electromiogramas anormales indicativos de radiculopatía (41.93%) correspondieron 4 estudios de PESS normales (12.9% del total) y 9 anormales (29.03 del total).

Expresado lo anterior en forma global de los 31 pacientes, 12 tuvieron en electromiograma normal (38.7%), 6 solo mostraron alteración en el reflejo H (19.3%) y 13 (41.93) tuvieron en EMG francamente indicativo de radiculopatía. En cuanto a los PESS 10 fueron normales (32.35%) y 21 anormales (67.74%).

La correlación relativa de los EMG con los PESS fué la siguiente: De los 12 EMG normales 5 (41.66%) tuvieron PESS normales y 7 tuvieron PESS anormales (58.33%).

De los 6 EMG únicamente con reflejo H alterado 1 (16.66%), tuvo PESS normales y 5 (83.33%) tuvieron PESS anormales.

De los 13 EMG indicativos de radiculopatía 4 (30.76%) tuvieron PESS normales y 9 tuvieron PESS anormales (69.23%).

j) En términos de sensibilidad, tenemos lo siguiente:

La electromiografía, considerando únicamente los casos francamente indicativos de radiculopatía tuvo una sensibilidad del 41.93% (p menor de 0.001).

La electromiografía considerando los casos francamente indicativos de radiculopatía más aquellos con únicamente el reflejo H alterado tuvo una sensibilidad del 61.29% (p menor de 0.001).

Por su parte los potenciales evocados somatosensoriales por sí solos tuvieron una sensibilidad del 67.74% (p menor de 0.005). Finalmente los electromiogramas francamente indicativos de radiculopatía, más aquellos únicamente con alteración del reflejo H más los potenciales evocados somatosensoriales tuvieron en conjunto una sensibilidad del 83.87% (p menor de 0.005). El análisis estadístico se efectuó por el método de la X cuadrada.

NUMERO DE INDIVIDUOS ESTUDIADOS

| | GRUPO CONTROL | GRUPO EXPERIMENTAL |
|-------|---------------|--------------------|
| ♀ | 18 | 11 |
| ♂ | 12 | 20 |
| TOTAL | 30 | 31 |

EIDADES

| | GRUPO CONTROL | GRUPO EXPERIMENTAL |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| RANGO | 24 ^a - 34 ^a | 23 ^a - 70 ^a |
| PROMEDIO | 29.10 ^a | 45.00 ^a |

CARACTERISTICAS CLINICAS CONSIDERADAS EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS.

PRESENCIA DE DOLOR LUMBAR.

IRRADIACION DEL DOLOR LUMBAR.

PRESENCIA DE SIGNOS DE ESTIRAMIENTO CIATICORADICULAR.

ALTERACIONES DE LA SENSIBILIDAD SEGMENTARIA.

ALTERACIONES DE LA FUERZA MUSCULAR EN

MIOTOMAS ESPECIFICOS.

ALTERACIONES EN LOS REFLEJOS MIOTATICOS

AQUILEO Y/O DE ISQUIOTIBIALES.

ALTERACIONES DEL TROFISMO MUSCULAR EN

MIOTOMAS ESPECIFICOS.

VALORES NORMALES OBTENIDOS DEL GRUPO CONTROL

| | | LATENCIA (EN MS) | RANGO DE AMPLITUD (EN MCV) | DIFERENCIA DE LATENCIA DER.-IZQ. (EN MS) | DIFERENCIA DE AMPLITUD DER.-IZQ. (EN %) |
|------------------------|------|--------------------------|----------------------------------|--|---|
| N. PERONEO SUPERFICIAL | DER. | 40.11 ± 9.75 (49.86) | 0.75-6.56 | | |
| | IZQ. | 40.38 ± 11.52 (51.90) | 0.81-8.06 | 0.89 ± 2.91 (3.80) | 23.31 ± 43.32 (66.63) |
| DERMATOMA L 5 | DER. | 44.61 ± 12.16 (56.77) | 0.77-5.58 | | |
| | IZQ. | 44.76 ± 11.28 (56.04) | 0.84-6.62 | 1.36 ± 3.00 (4.36) | 20.35 ± 50.19 (70.54) |
| N. SURAL | DER. | 39.77 ± 10.62 (50.39) | 0.75-7.75 | | |
| | IZQ. | 38.85 ± 8.73 (47.58) | 0.75-8.62 | 1.40 ± 3.57 (4.97) | 23.83 ± 52.59 (76.42) |
| DERMATOMA S 1 | DER. | 46.77 ± 11.34 (58.11) | 0.58-5.37 | | |
| | IZQ. | 47.20 ± 11.55 (58.75) | 0.56-6.68 | 1.26 ± 2.91 (4.17) | 18.19 ± 40.71 (58.90) |

DISTRIBUCION DE LAS ANORMALIDADES

| | EMG | REF. H | POTENC. EVOC. |
|-----------------|-----|-----------|------------------|
| RAIZ L5 | 6 | | 5 |
| RAIZ S I | 6 | 6 | 7 |
| AMBAS RAICES | 1 | | 9 |
| TOTALES | 13 | 6 | 21 |

LATERALIDAD DE LAS RADICULOPATIAS
EN LOS ELECTROMIOGRAMAS

| | DERECHA | IZQUIERDA | BILATERAL |
|-------|---------|-----------|-----------|
| L5 | 3 | 2 | 2 |
| S1 | 2 | 1 | 4 |
| TOTAL | 5 | 3 | 6 |

LATERALIDAD EN LAS ANORMALIDADES
DEL REFLEJO H

| DERECHA | IZQUIERDA | BILATERAL |
|---------|-----------|-----------|
| 2 | 0 | 4 |

LATERALIDAD DE LAS ANORMALIDADES EN
LOS POT. EVOC. SOMATOSENSORIALES

| | DERECHA | IZQUIERDA | BILATERAL | |
|-------|------------------------|-----------|-----------|----------|
| L5 | N. PERONEO SUPERFICIAL | 8 | 2 | 0 |
| | DERMATONA L5 | <u>5</u> | <u>2</u> | <u>2</u> |
| | SUB-TOTAL | 8 | 2 | 2 |
| S1 | N. SURAL | 4 | 3 | 2 |
| | DERMATOMA S1 | <u>6</u> | <u>3</u> | <u>1</u> |
| | SUB-TOTAL | 6 | 3 | 2 |
| TOTAL | 14 | 5 | 4 | |

POTENCIALES EVOCADOS ANORMALES

| | L 5 | | S 1 | | |
|--------------------------|-----------------|---------------|----------|---------------|-------|
| | N. PERONEO SUP. | DERMATOMA L 5 | N. SURAL | DERMATOMA S 1 | TOTAL |
| POR CRITERIO DE LATENCIA | 7 | 3 | 6 | 1 | 17 |
| POR CRITERIO DE AMPLITUD | 2 | 3 | 1 | 6 | 12 |
| POR AMBOS CRITERIOS | 1 | 3 | 2 | 3 | 9 |
| TOTAL | 10 | 9 | 9 | 10 | 38 |

POR CRITERIOS DE LATENCIA 44.73 %
 POR CRITERIOS DE AMPLITUD 31.57 %
 POR AMBOS CRITERIOS 23.68 %

CORRELACIONES ENTRE LOS ELECTROMIOGRAMAS Y LOS P.E.S.S.

EMG NORMAL CON P.E.S.S. NORMALES 5 CASOS 16.12 %

EMG NORMAL CON P.E.S.S. ANORMALES 7 CASOS 22.58 %

EMG ANORMAL CON P.E.S.S. NORMALES 5 CASOS 16.12 %

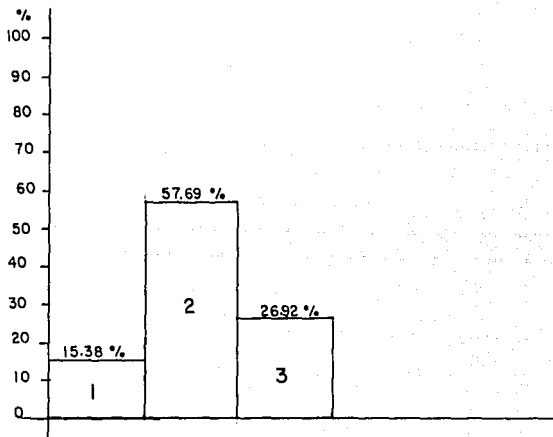
EMG ANORMAL CON P.E.S.S. ANORMALES 14 CASOS 45.16 %

TOTAL 31 CASOS 100.00 %

| ELECTROMIOGRAMA | | P. E. S. S. | |
|---|----|---------------------------|----------------------------|
| COMPLETAMENTE NORMALES | 12 | NORMALES 5 (41.66 %) | ANORMALES 7 (58.33 %) |
| NEUROCONDUCCION Y ESTUDIO DE AGUJA NORMALES CON REFLEJO H ALTERADO | 6 | 1 (16.66 %) | 5 (83.33 %) |
| FRANCAMENTE ANORMALES INDICATIVOS DE RADICULOPATIA | 13 | 4 (30.76 %) | 9 (69.23 %) |
| TOTALES | 31 | 10 (32.25 %) | 21 (67.74 %) |

| ELECTROMIOGRAMA | | P. E. S. S. | |
|---|----------------|----------------|-------------------------------|
| | | NORMALES | ANORMALES |
| COMPLETAMENTE NORMALES | 12 (38.70 %) | 5 (16.12 %) | 7 (22.58 %) |
| NEUROCONDUCCION Y ESTUDIO DE AGUJA NORMALES CON REFLEJO H ALTERADO | 6 (19.30 %) | 1 (3.22 %) | 5 (16.12 %) |
| FRANCAMENTE ANORMALES INDICATIVOS DE RADICULOPATIA | 13 (41.93 %) | 4 (12.90 %) | 9 (29.03 %) |
| TOTAL | 31 (100 %) | 10 (32.25 %) | 4 + 21 (67.74 %) = 31(100%) |
| | P < 0.001 | P < 0.005 | P < 0.005 |

ANORMALIDADES POR CRITERIOS DE LATENCIA

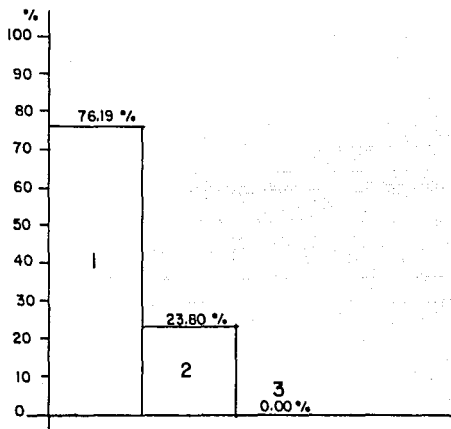


1) LATENCIA PROMEDIO MAS 3 DESVIACIONES ESTANDARD.

2) DIFERENCIA DE LATENCIA LADO DERECHO - LADO IZQUIERDO + 3 DESV. ESTANDARD.

3) AMBOS CRITERIOS SIMULTANEAMENTE.

ANORMALIDADES POR CRITERIOS DE AMPLITUD

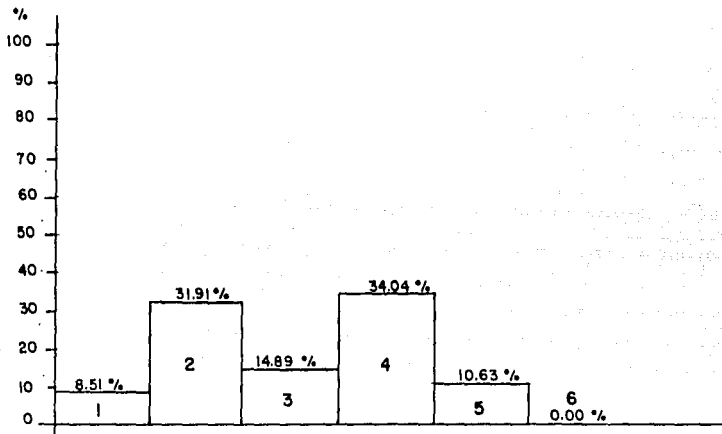


1) RANGO DE AMPLITUD.

2) DIFERENCIA DE AMPLITUD LADO DERECHO - LADO IZQUIERDO EN %.

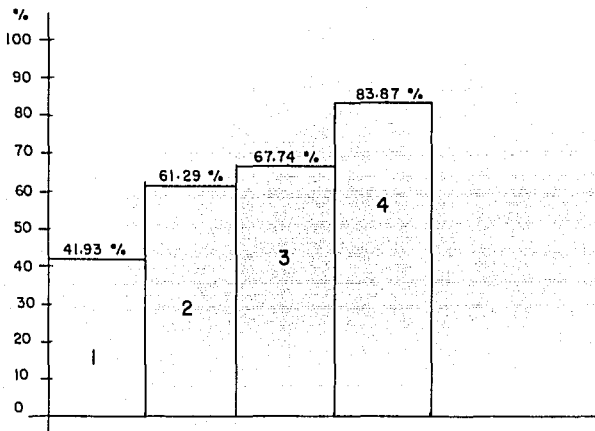
3) AMBOS CRITERIOS SIMULTANEAMENTE.

ANORMALIDADES DE LOS P.E.S.S. POR CRITERIOS DE LATENCIA Y AMPLITUD.



- 1) LATENCIA PROMEDIO + 3 DESV. ESTANDAR.
- 2) DIFERENCIA DE LATENCIA DER.-12Q. + 3 DESV. ESTANDAR.
- 3) AMBOS CRITERIOS DE LATENCIA SIMULTANEAMENTE.
- 4) RANGO MINIMO DE AMPLITUD.
- 5) DIFERENCIA DE AMPLITUD DER.-12Q. EN % + 3 DESV. ESTANDAR.
- 6) AMBOS CRITERIOS DE AMPLITUD SIMULTANEAMENTE.

SENSITIVIDAD PARA LA DETECCION DE RADICULOPATIA



- 1) EXCLUSIVAMENTE ELECTROMIOGRAMAS FRANCAMENTE ANORMALES INDICATIVAS DE RADICULOPATIA.
- 2) EMG FRANCAMENTE INDICATIVOS DE RADICULOPATIA MAS EMG CON ALTERACIONES EN EL REFLEJO H UNICAMENTE.
- 3) POTENCIALES EVOCADOS S.S. ANORMALES INDICATIVOS DE RADICULOPATIA.
- 4) SUMA DE 1+2+3

DISCUSION

El presente estudio se caracterizó por algunas innovaciones en el terreno del diagnóstico de radiculopatías L5 y S1 mediante el empleo de potenciales evocados, según se detalla:

A diferencia de lo reportado en la literatura internacional, en este estudio no se empleó en forma aislada la estimulación de nervios mixtos o puramente sensoriales o bien dermatomas, sino que en los mismos pacientes se utilizó tanto la estimulación de un nervio sensorial como la de un dermatoma en un intento por aumentar la sensibilidad del estudio.

Por otra parte, se tomó en consideración para establecer criterios de normalidad tanto la latencia como la amplitud de las respuestas evocadas, no solo en forma absoluta, sino considerando las diferencias entre el lado derecho y el izquierdo.

Se decidió utilizar la estimulación de nervios sensoriales y dermatomas con el objeto de hacer una estimulación completamente sensorial, sin participación de fibras motoras y tratando de evitar la posibilidad de estimulación de esclerotomas o vasotomas. Los nervios sensoriales escogidos fueron estimulados en una región anatómica donde presuntamente presentan especificidad metamérica. El peroneo superficial para L5 y el sural para S1, lo anterior más la estimulación de áreas dermatómicas específicas, tuvo como objeto el lograr una adecuada especificidad de neuroconducción a través de una sola raíz.

En la mayoría de los reportes, los autores hacen uso preferentemente de la latencia como parámetro determinante de la normalidad, en relación a

un valor absoluto promedio más 2 ó 3 desviaciones estandard, válido tanto para el lado derecho como para el izquierdo y con menos frecuencia - se toma en consideración la diferencia de latencia entre ambos lados como un factor paramétrico y cuando se toma solo en pocos casos se especifica en que forma se establecieron los límites de normalidad. Por nuestra parte, consideramos que esta diferencia de latencia lado a lado, es fundamental y en nuestra casuística fué el segundo parámetro donde más frecuente fué hallada la normalidad (de 4 establecidos) del total de anomalías encontradas, pero fué el más significativo, ya que fué el más frecuente hallado en forma aislada.

En lo tocante a la amplitud encontramos en total concordancia con los diversos autores que existen, grandes variaciones entre los diferentes individuos y así mismo, amplias diferencias en una misma persona, entre su lado derecho e izquierdo y concordando con lo encontrado por Katifi y Sedgwick, las diferencias de amplitud lado a lado en un mismo individuo no siguen una distribución regular, por lo cual al igual que ellos establecimos un rango más que una media en microvoltios, pero procedimos a determinar las diferencias porcentualmente para así obtener un promedio y sus correspondientes desviaciones estandard, mientras que ellos establecieron relaciones logarítmicas en las que si hallaron una distribución regular. Pese a esta medida asumida el criterio de diferencias de amplitud lado a lado en un mismo individuo fué el que menos frecuente determinó la anomalía en los pacientes estudiados contrastan-

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

do con el hecho de que fuese el rango absoluto. El parámetro aislado - que con más frecuencia determinó la presencia de anomalía, sin embargo no fué tan significativo como la diferencia de latencia lado a lado, por el hecho de que no fué tan frecuente como la anterior el único parámetro alterado.

Globalmente los parámetros indicadores de anomalía fueron los de latencia con 44.73%, seguidos por los de amplitud con un 31.57% y en último término la presencia simultánea de dos criterios 23.68%.

Es importante señalar que no se utilizó un valor promedio único de latencia ni un solo rango de amplitud para trabajar con los lados derecho e izquierdo, sino que cada uno de estos parámetros fueron determinados en forma independiente para los lados derecho e izquierdo, efectuándose así la comparación entre los valores estandarizados y los hallados en el grupo experimental.

De trascendental importancia para los propósitos del presente estudio - es que el 50% de las anomalías halladas en los PESS correspondieron a la estimulación de los nervios sensitivos y 50% a la de los dermatomas, lo cual significa que la estimulación de ambos en un mismo ser, duplica la posibilidad de hallar anomalías.

Las anomalías halladas para el segmento L5, se correlacionaron en un 35.71% de los casos entre la estimulación del n. peroneo superficial y la del dermatoma L5, es decir aparecieron anomalías en los 2 y en

el 64.28%, solo hubieron anomalías en uno de los dos sitios estimulados. Para la raíz S1, tenemos que solo en 18.75% de los casos, las anomalías ocurrieron tanto en el nervio sural como en el dermatoma S1 y en el 81.25% de los casos, la anomalía ocurrió en solo uno de los dos sitios estimulados. Lo anterior, pone de manifiesto y de manera muy ostensible la importancia de estimular tanto el nervio sensorial como el dermatoma correspondiente a la raíz que se desea explorar para lograr aumentar la agudeza diagnóstica del estudio.

Resultó sumamente interesante el encontrar que en la presente serie, la electromiografía tuvo una sensibilidad diagnóstica de 41.93% cuando únicamente se consideraron los estudios con datos francos al estudio con electrodo de aguja y dicha sensibilidad se incrementó a 61.29% cuando al grupo anterior se le agregaron los estudios cuya única anomalía fue encontrada en el reflejo H, sin embargo aquí es prudente hacer las siguientes consideraciones:

En nuestro medio no se considera la anomalía o ausencia del reflejo H como peso suficiente para establecer el diagnóstico de radiculopatía S1, en forma concluyente y con frecuencia cuando ésta es la única anomalía; el estudio se reporta como sugestivo de radiculopatía S1 o no concluyente y en otros casos como normal, esto último tal vez alentado por el escaso valor que en algunas series se le ha dado al reflejo H - en contraste con otros puntos de vista que le atribuyen un gran valor diagnóstico. En relación a este punto, encontramos que en nuestro estu-

dio, en los 6 pacientes cuya única anomalía electromiográfica consistió en el reflejo H 5, presentaron anomalía en los PES y solo 1 fué completamente normal, lo cual estableció una correlación del 83.33% y nos conduce a pensar que probablemente en nuestro medio se ha subestimado el valor diagnóstico del reflejo H por una parte y por otra que su alteración o ausencia es una clara indicación de que el estudio electromiográfico debe ser complementado con un estudio de potenciales evocados somatosensoriales.

Continuando con el mismo orden de ideas, tenemos que la sensibilidad de los PES en el diagnóstico de radiculopatía fué de 67.74% y cuando sumamos los PES anormales más los electromiogramas anormales, llegamos a una sensibilidad de 83.87% que es el doble de la sensibilidad sola de los electromiogramas francamente anormales más aquellos alterados únicamente en el reflejo H (61.29%).

La mayor deficiencia, tal vez, de este estudio es que hasta este momento no ha sido posible llevar a efecto la confrontación de nuestros hallazgos con los quirúrgicos y de diagnóstico por imágenes (hidromielografía y TAC), debido a que lamentablemente la unidad en que laboramos se encuentra desvinculada física, administrativa y protocolariamente de las unidades donde se lleva a cabo, tanto las intervenciones quirúrgicas como el diagnóstico por imágenes, no obstante lo anterior, los registros de los pacientes están presentes en nuestra unidad y cabe esperar una confrontación en el futuro cuya aportación será valiosísima para encu-

drar en su justa magnitud la utilidad de los PESS y determinar asimismo las falsas negativas y positivas, no solo de los estudios electrofisiológicos, sino también de los estudios por imágenes en relación a nuestra serie de pacientes.

Deseo consignar también que durante la realización de la estandarización previa al trabajo con el grupo experimental y aún durante este último trabajo, se intentó en repetidas ocasiones lograr registros útiles de potenciales espinales empleando para ello distintos métodos no invasivos con malos resultados, por lo cual se desistió de tal aspiración y es el sentir del autor que coincide con otros reportes de la literatura que el registro de potenciales espinales lumbares con electrodos de superficie es difícil y de escaso valor diagnóstico, ello en contraposición con lo relatado por otros investigadores.

Para finalizar, coincido con lo referido por Machida, Asai, Sato y Cois que las alteraciones en los PESS en pacientes con radiculopatía no ocurren solamente en la primera o primeras deflexiones de los potenciales obtenidos, sino más bien afectan la casi totalidad de las deflexiones del potencial y ciertamente es la tercera deflexión, la menos afectada de todas, por desgracia este comentario no puede apoyarse en datos objetivos, pues no se realizó el registro de tales anomalías, centrándose en nuestro trabajo en las anomalías de la primera deflexión positiva. También deseo dejar constancia de que existen relaciones entre las diferentes deflexiones de un mismo potencial que probablemente tengan va-

lidez diagnóstica, lo cual no ha sido estudiado por nosotros y aparentemente por nadie más.

Debe prestarse atención al desarrollo de nuevas técnicas tales como la estimulación directa de raíces mediante energía magnética o el registro de potenciales en el ligamento amarillo mediante electroespinografía, - así como también a técnicas diferentes de estimulación y captación en - cráneo como la descrita por Machida Asai, Sato y cols.

CONCLUSIONES

Los potenciales evocados somatosensoriales son un excelente instrumento para el diagnóstico de radiculopatías sensoriales o mixtas de las raíces L5 y S1, con una alta sensibilidad y casi siempre detectan alteraciones donde otros medios tales como la electromiografía convencional - fracasan o no son concluyentes.

Los potenciales evocados somatosensoriales proporcionan un adecuado complemento a otros medios electrodiagnósticos para la ubicación del nivel de afectación radicular.

El empleo de la estimulación tanto de un nervio sensorial específico como de un dermatoma para explorar la misma raíz en el mismo paciente, - aumenta considerablemente la posibilidad de detectar alteraciones.

La utilización de 4 criterios de anomalía para los PESS (latencia - promedio más 3 desviaciones estándar, diferencia de latencia entre los lados derecho e izquierdo, su promedio más 3 desviaciones estándar, - rango de amplitud y diferencia porcentual promedio más 3 desviaciones estándar de amplitud entre el lado derecho e izquierdo) aumentan en forma considerable la posibilidad de detectar respuestas anormales.

Es posible que todas aquellas series que reportan malos o poco menos que regulares resultados con los PESS en la detección de radiculopatía adolezcan de un procedimiento incompleto y/o un análisis incompleto de los

datos.

Debe prestarse atención especial a las nuevas técnicas y a las innovaciones en el terreno del uso de los potenciales evocados somatosensoriales en el diagnóstico de radiculopatías lumbosacras.

.....

B I B L I O G R A F I A

Aminoff M.J., Goodin D.S., Barbaro N.M. Weinstein P.R. y Rosenblum M.L.
Dermatome somatosensory evoked potentials in unilateral lumbosacral --
radiculopath. Ann Neurol, 1985a 17: 171-176.

Aminoff M.J., Goodin D.S., Parry G.J. y cols. Electrophysiologic evalua-
tion of lumbosacral radiculopathies: electromyography, late responses -
and somatosensory evoked potentials. Neurology 1985b 35: 1514-18.

Burke D., Skuse N.F., y Lethlean A.K. Cutaneous y muscle afferent compo-
nents of the cerebral potential evoked by electrical stimulation of --
human peripheral nerves. Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 1981, - -
51: 579-88.

Cassvan A., y Park Y.S. Cortical somatosensory evoked potentials - -
following peroneal nerve stimulation in lumbosacral radiculopathies. -
Electromyograph Clin. Neurophysiol., 1983, 23: 393-402.

Cassvan A., Pease W.S., MacLean I.C., Myung D.M., Jhonson E.W. Electro-
diagnosis 4: Central evoked potentials Arch. Phys. Med. Rehabil., 1987,
68: S23 - S27.

Cole J.L., Duccomun E.J. Electroespinoграмs: Evolution and applica- -
tions as a clinical tool. Clinical Evoked Potentials, Invierno 1987-88,
vol. 5 2:21-6

.....

Chu N.S. Somatosensory evoked potentials: correlations with height - -
Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 1986, 65: 169-76

Chiappa K.H. Evoked potentials in clinical medicine, 1985 Raven press -
New York.

Dvonch V. Scarff T., Bunch W.H. y cols. Dermatomal somatosensory evoked
potentials: Their use in lumbar radiculopathy. Spine, 1984, vol. 9 3:291-3

Dawson G.D. Cerebral response to electrical stimulation of peripheral -
nerve in man. Reimpreso en Clinical Evoked potentials 1988, vol. 6, -
1: 2 - 7 .

De Ellisa J.A. Rehabilitation medicine: Principles and practice, 1987, -
J.B. Lippincott, Philadelphia.

Eisen a., Hoirsch M. y Moll A: Evaluation of radiculopathies by segmen-
tal stimulation and somatosensory evoked potentials. Can. J. neurol. -
sci. 1983, 10: 178 - 82.

Eisen A. Schamer D. y Melemed C. An electrophysiological method for exa-
mining lumbosacral root compressions. Canad. J. neurol. Sci. 1977, - -
4: 117 - 123.

Feinsod M. Balud D., Findler G. y cols. Somatosensory evoked potentials
to peroneal nerve stimulation in patients with herniated lumbar discs.

.....

Neurosurgery. 1982, 11: 506 - 11.

Foerster O. The dermatomes in man. Brain, 1933, 56: 353-523.

Haldeman S. The electrodiagnostic evaluation of nerve root function. --
Spine, 1984, vol. 9 1: 42 - 8.

Katifi H.A., Sedgwick E.M. y Nicpon K.J. Evoked potentials from lumbosacral dermatomes. Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1985, 61: 2p.

Katifi H.A. y Sedgwick E.M. Somatosensory evoked potentials from posterior tibial nerve and lumbosacral dermatomes. Electroenceph. clin. Neurophysiol. 1986, 65: 249 - 59.

Kesgan J.J. Dermatome hypalgesia associates with herniations of intervertebral disc. Arch. Neurol. Psychiat. (Chic) 1943, 50: 67 - 83.

Kimura J. Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle: principles and practice. Davis Philadelphia P.A. 1983.

Machida M. Asai T., Sato K. y cols. New Approach for diagnosis in herniated lumbosacral disc: Dermatomal Somatosensory evoked potentials. -- Spine, 1986, vol. 11, 4: 380 - 4.

Matsuda H. Hirori T., Hashimoto T. y cols. Electrodiagnosis of compression

ssion of individual nerve roots of the cauda equina. Int. Orthop., --
1979, 3: 121 - 31.

Nicpon K.J., Sedgwick E.M. Brice J. y cols. Dermatol somatosensory evoked potentials. Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1983, 56: 72p.

Perlik S. Fisher M.A., Patel D.W. y Slack C. On the usefulness of the somatosensory evoked responses for the evaluation of lower back pain, - Arch. neurol. 1986, 43: 907 - 13.

Rodríguez A.A., Kanis L., Rodríguez A.A. y cols. Somatosensory evoked potentials from dermatol stimulation as an indicator of L5 y S1 radiculopathy. Arch. Phys. Med. Rehabil. Vol. 68, Junio 1987: 366 - 68.

Scarff T.B., Dallman D.E. y Bunch W.H. Dermatol somatosensory evoked potentials in the diagnosis of lumbar root entrapment. Surg. Forum, 1981 32: 489 - 491.

Seyal M. y Gabor A.J. The human posterior tibial somatosensory evoked potential: synapse dependent and synapse independent spinal componentes. Electroenceph. clin. Neurophysiol. 1985, 62: 321-31.

Tsuji S., Murai Y., Yarita M. Somatosensory potentials evoked by magnetic stimulation of lumbar roots, cauda equina and leg nerves. Annals of Neurology, vol. 24, 4: 568 - 73.

....

Wilbourn A.S. y Aminoff H.S. AAEE minimonograph # 32: The electrophysio-
logic examination in patients with radiculopathies. Muscle and nerve, -
1988, 11: 1099 - 114.