

11222  
13  
dey.



NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

DEPARTAMENTO DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

REGION NORTE

" ESTANDARIZACION DE POTENCIALES  
EVOCADOS SOMATOSENSORIALES POR  
DERMATOMAS CERVICALES. "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA

FISICA Y REHABILITACION

P R E S E N T A

DR JOSE ALBERTO RAMOS TORRES

1 9 9 3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

## I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	4
OBJETIVOS.....	6
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	7
HIPOTESIS.....	12
MATERIAL.....	13
METODO.....	14
RESULTADOS.....	18
FIGURAS Y TABLAS.....	19
DISCUSION.....	30
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34

## INTRODUCCION

Los potenciales evocados constituyen a partir de las dos últimas décadas una herramienta útil para la valoración objetiva de la vía sensorial, llámese somatosensoriales, auditivos o visuales.

En lo que se refiere a los potenciales evocados somatosensoriales (PES) constituyen el registro de la neuraxis central a partir de un estímulo periférico, permitiendo evaluar segmentos proximales de la vía sensorial que no son accesibles por técnicas neurofisiológicas comunes. Los PES son por lo regular evocados por estimulación de nervios mixtos que contienen fibras provenientes de diferentes segmentos medulares, la respuesta evocada por medio de raíces intactas pueden ocultar alguna anomalía resultante de una raíz dañada; por lo que la estimulación de un sólo segmento representado por su dermatoma lo hace más representativo en su respuesta evocada, teniendo mayor sensibilidad para detectar anomalías a nivel segmentario.

La literatura sobre PES dermatomales se inicia a partir de 1980, constituida por estudios encaminados a detectar patología radicular, lumbar, torácica, de plexo braquial, estenosis lumbosacra entre otras.

Diversos autores recomiendan realizar una estandarización de los valores en sujetos sanos para uso exclusivo de un laboratorio, ya que estos varían de uno a otro por sus diferentes condiciones, a saber: tipo de electromiógrafo, electrodos, colocación de los mismos, calibración del aparato y temperatura, los cuales alteran los valores obtenidos.

La Asociación Americana de Electromiografía y Electrodiagnóstico en Potenciales Evocados recomienda que cada laboratorio de electrodiagnóstico realice su estandarización en sujetos sanos y con valores propios.

El propósito del presente trabajo radica en obtener valores normales en sujetos sanos, determinando una técnica, localización óptima de electrodos de estimulación para potenciales evocados somatosensoriales por dermatomas de C5 a T1.

O B J E T I V O S

- +... Establecer valores absolutos de las latencias de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes de C5 a T1, en sujetos sanos.
- +... Determinar rangos de latencias y amplitudes de los potenciales, así como valores interpico.
- +... Realizar análisis estadístico para obtener valores promedio y desviaciones estándar de cada uno de los potenciales.
- +... Determinar la técnica de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes para poderse realizar como procedimiento rutinario en las Unidades de Rehabilitación del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Richard Caton en 1875 realiza las primeras observaciones de actividad eléctrica registrada en el cerebro, describiéndola como "corrientes débiles" esto a nivel experimental en monos. Los primeros registros de la actividad eléctrica del cerebro humano los realiza Hans Berger en 1929. (1,2)

Los potenciales evocados fueron, históricamente los primeros en ser realizados en el hombre por Dawson en 1947, utilizando la técnica de la superposición fotográfica primero y, luego en 1954 usando la técnica de promediación. Actualmente dados los adelantos en computación, es posible obtener dichos potenciales si se cuidan tanto factores técnicos como humanos. (1,3,4,5)

En respuesta a la estimulación sensorial, se generan en la vía correspondiente una serie de eventos eléctricos pequeños que comprenden: los potenciales del receptor, el potencial de acción del nervio y potenciales sinápticos. Estos fenómenos eléctricos pueden ser registrados desde el cuero cabelludo del hombre, hasta en áreas cutáneas que recubren las apófisis espinosas y los nervios periféricos bajo la forma de potenciales evocados. (1,3,5,7)

Las técnicas convencionales de Potenciales Evocados Somatosensoriales(PES) de nervios mixtos estimulan fibras mielinizadas de diámetro más grande (aférentes IA del huso muscular) y sus axones tienen un umbral más bajo; mientras que por técnica dermatomal se estimulan fibras cutáneas (aférentes IIA) las cuales son considerablemente más pequeñas que las IA y consecuentemente conducen más lentamente. (3,8)

Múltiples métodos electrofisiológicos pueden ser utilizados para evaluar la función de la raíz nerviosa. La electromiografía de aguja informa sobre cuál miotoma está afectado y cuál no lo está. La medición de la latencia de la onda F puede revelar una lentificación de la conducción motora proximal. Los estudios de reflejo H pueden indicar una lesión de la vía S1 de este reflejo. Estas pruebas son útiles pero proporcionan información sólo acerca de las fibras eferentes excepto el reflejo H. Sin embargo, la mayoría de pacientes con radiculopatía se presentan con síntomas sensoriales iniciales con ausencia de involucramiento motor. Cuando los signos motores están ausentes, la electromiografía de aguja y la onda F pueden ser normales. Los potenciales evocados somatosensoriales constituyen un medio muy útil para valorar el funcionamiento sensorial de las raíces. (7,9,10)

Algunos autores prefieren los PES por estimulación de un nervio mixto, mientras que otros estimulan nervios sensoriales, tales como sural, safeno, antebraquial cutáneo o peroneo superficial entre otros. Sin embargo, éstos no han sido particularmente útiles; es baja la probabilidad diagnóstica de una lesión de una sola raíz nerviosa por los métodos antes mencionados, ya que se realiza una estimulación multisegmentaria y por ende una monoradiculopatía puede ser pasada por alto y la respuesta evocada sea mediada por raíces indemnes ya que generalmente estos nervios contienen más de una raíz. Esto hace importante la elección de PES por estimulación de un área representativa de la piel de una sola raíz: el dermatoma, el cual de encontrarse afectado se traducirá en alteración del potencial evocado. (8,11,12)

peroneo y PES dermatomales de L5 y S1 en pacientes con radiculopatía lumbosacra unilateral. Los PES de peroneo resultaron normales en todos los pacientes, sin embargo los PES dermatomales identificaron la lesión en 5 pacientes, de un total de 19. Establece que esta técnica resulta de utilidad en la evaluación de radiculopatía sospechada. (8)

Synek en 1986, establece datos normativos de PES por estimulación de nervios digitales en extremidad superior, realizándolo en 20 sujetos normales, correlacionando: primero, tercero y quinto dedos a raíces C6, C7 y C8 respectivamente. Determina latencias a nivel de punto Erb, CVII, CII y C3-C4. (13)

Yamada en 1988, determina cambios en los potenciales evocados de corta latencia durante el sueño, estableciendo que los picos negativos a partir de una respuesta frontal y parietal (N18 y N20) sufren alteraciones durante el sueño, explicando que esto acontece a partir de una sustrato fisioanatómico múltiple mediado a través de un sistema de proyecciones tálamo-corticales y que los potenciales de alta frecuencia tienen una estrecha relación con el mecanismo sueño-despertar y posiblemente refleja una interacción mutua entre la corteza y el sistema reticular talámico. (14)

Corroborando las anteriores observaciones, Addy y cols establecen modificaciones a nivel de corteza de los PES de corta latencia de nervio mediano consecutivamente a los efectos del sueño. (15)

Seyal y cols al realizar PES espinales tras la estimulación sensorial segmentaria de nervio safeno, peroneo superficial y sural, representando

a raíces L3/L4, L5 y S1 respectivamente, determinaron que el sólo registro a nivel cortical por estimulación de dermatomas L4, L5 resultaba útil sólo en un 7% para detectar patología radicular. Cuando se evalúan la morfología y amplitud de los mismos la confiabilidad aumentaba a cerca de un 57%; más aún si se colocaba un registro a nivel espinal para evaluar la integridad funcional de la raíz dorsal. Así mismo establecen la posibilidad que los potenciales evocados lumbares pueden no ser obtenidos en todos los sujetos normales cuando se estimula un sólo dermatoma durante el sueño uniforme. (11)

Una consideración importante hecha por Sunwood es la necesidad de tomar en cuenta la talla del paciente para poder establecer rangos de normalidad en sus latencias tras la estimulación en los PES. (10)

Date en 1991, determina el apoyo diagnóstico de los PES dermatomales en la detección de lesiones de plexo braquial delimitando extensión y sitio de la misma. (17)

Liguori y cols establecen datos normativos para PES dermatomales cervicales y lumbares, registrando a nivel cortical; así mismo determinan criterios mediante los cuales puede definirse anormalidad, a saber: 1) ausencia del PES dermatomal, 2) desviación de latencia de línea de regresión por más de 2.5 desviaciones estándar, la cual representa el 98% de límite de confiabilidad, y 3) una diferencia de latencia derecha-izquierda que exceda más de 2.5 desviaciones estándar. La nomenclatura asignada para las ondas captadas a nivel cortical son: N1, P1, N2 y P2.

(11)

La comparación entre PES dermatomales con estudios de imagen en el diagnóstico de estenosis lumbosacra, realizada por Snowden y cols en 1992 determinó tener una elevada sensibilidad (78%) en comparación con tomografía computada y resonancia magnética por imagen; y de un 93% de valor predictivo cuando se utilizó un criterio de lesión múltiple radicular. No obstante es importante distinguir entre estenosis lumbar, aracnoiditis, hernias de disco y otras condiciones las cuales son mejor valoradas por un procedimiento de imagen del tipo tomografía computada o resonancia magnética. (18)

H I P O T E S I S

**HIPOTESIS ALTERNA:**

ES POSIBLE REALIZAR UNA ESTANDARIZACION DE POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES POR DERMATOMAS CERVICALES EN SUJETOS SANOS.

**HIPOTESIS NULA:**

NO ES POSIBLE REALIZAR UNA ESTANDARIZACION DE POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES POR DERMATOMAS CERVICALES EN SUJETOS SANOS.

## M A T E R I A L

### RECURSOS HUMANOS

- +... Un médico residente de tercer año de la Especialidad de Medicina Física y Rehabilitación.
- +... Treinta personas sanas, del sexo masculino y femenino, con edad de 18 a 40 años, sin antecedentes de cirugía de cráneo, de columna cervical y/o alteraciones periféricas - (radiculopatía cervical, alteraciones sensoriales de miembros torácicos) así como también afecciones sistémicas de tipo neuropatías.

### RECURSOS MATERIALES

- +... Area física (Laboratorio de Electrodiagnóstico)
- +... Electromiógrafo Nicolet Compac Four, con programa de Potenciales evocados por dermatomas.
- +... Electrodo de superficie del tipo: copa, anillos y barra.
- +... Pasta electrolítica para disminuir la impedancia eléctrica
- +... Cinta métrica, cinta adhesiva del tipo microporo de 3cm de ancho.
- +... Soluciones: alcohol/acetona.
- +... Termómetro clínico.
- +... Agujas desechables 20x32 estériles.

## M E T O D O

El estudio fué realizado en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Departamento de Electrodiagnóstico durante el período Septiembre-Diciembre de 1992.

Se seleccionaron a 30 sujetos los cuales reunieron los siguientes criterios de inclusión:

### CRITERIOS DE INCLUSION:

- Sexo masculino o femenino
- Edad de 18 a 40 años
- Sujetos sin antecedentes de cirugía de cráneo, miembro torácico o columna cervical
- Sin sintomatología sugestiva de radiculopatía cervical, antigua o reciente
- Sin alteraciones sensoriales de miembros torácicos
- Sin antecedentes de TCE
- Sin afecciones sistémicas condicionantes de neuropatía
- Sujetos que no tomaran esteroides
- Sujetos sin antecedentes de enfermedad articular degenerativa cervical

### CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Negativa del sujeto a participar en el estudio
- Inasistencia del sujeto a la prueba

Se les explicó en forma breve el procedimiento a realizar. Se les indicó tener el cuero cabelludo limpio, no portar objetos metálicos, tener ropa cómoda y estar relajados.

En posición sedente se procedió a realizar limpieza de sitios de registro con acetona y dermoabrasión con bisel de aguja desechable estéril. Se registró la temperatura de la piel a nivel del sitio de estimulación, debiendo ser esta superior a 32° C.

La estimulación por dermatomas C5 y T1 se efectuó con electrodo de barra bipolar con una distancia interelectrodo de 2.5cm con cátodo proximal al ánodo. Respecto a los dermatomas C6, C7 y C8 la estimulación se realizó mediante electrodos de anillo teniendo una disposición también del cátodo proximal al ánodo.

La colocación de electrodos de estimulación fué la siguiente:

A) DERMATOMA C5: electrodo de barra con cátodo proximal 5cm distal a proceso acromial y 3cm anterior.

B) DERMATOMA C6: electrodos de anillo a nivel de 1er dedo con cátodo en articulación metacarpofalángica y ánodo a nivel de interfalángica.

C) DERMATOMA C7: electrodos de anillo en 3er dedo, con cátodo a nivel de articulación interfalángica proximal y ánodo a nivel de interfalángica distal.

D) DERMATOMA C8: electrodos de anillo en 5to dedo, con cátodo a nivel de articulación interfalángica proximal y ánodo a nivel de interfalángica distal.

E) DERMATOMA T1: electrodo de barra con cátodo proximal 5cm distal a proceso acromial y 3cm posterior.

El electrodo de barra se sujetó a la superficie cubánea mediante cinta velcro o microporo.

Los electrodos de registro se colocaron a nivel de C3' y C4' del Sistema Internacional de EEG. Así como también a nivel de punto Erb (fosa supraclavicular, un cm lateral al borde externo del músculo esternocleidomastoideo). Se colocó electrodo de referencia en Fz y electrodo de tierra en proceso acromial correspondiente.

Se utilizó un Electromiógrafo Nicolet Compact Four con programa de Potenciales Evocados Somatosensoriales por Dermatomas. Se utilizaron dos canales de registro; la impedancia de cada electrodo se verificó que fuera balanceada y menor de 3 Kohms.

La estimulación se realizó con una onda cuadrada pulsada con una duración de 0.2mseg a una frecuencia de 3.1 Hz. El umbral para la estimulación fué de 2-3 veces el umbral sensorial.

Los filtros fueron de 10Hz y 3KHz bajo y alto respectivamente; una ganancia de 1 microvoltio por división; un tiempo de análisis de 60mseg. Se promediaron trenes de 500 estímulos cada uno y, se obtuvo el registro de mínimo dos trazos replicables. Realizándose esto en forma bilateral. Se realizó medición del largo de brazo de cada sujeto, tomando como referencia la apófisis espinosa de C7 a apófisis estiloides de cúbito para correlacionar las latencias.

La configuración de los potenciales evocados para su identificación se tomó el primer pico negativo a nivel de punto Erb y, a nivel cortical el complejo negativo-positivo-negativo-positivo.

Se estableció una latencia interpico Erb-N1 para cada dermatoma.

Estadísticamente se obtuvieron 3 desviaciones estándar a los valores absolutos de latencia y amplitud para cada onda. Así mismo se obtuvo un coeficiente de correlación latencia-largo de brazo para punto Erb y se valoró su significancia por medio de  $X^2$ .

R E S U L T A D O S

Se estudiaron 30 sujetos, 15 del sexo masculino y 15 del sexo femenino con edades de 18 a 32 años con una media de 27.77 años.

Las tallas de los sujetos fluctuaron entre 149cm y 170cm, con una media de 160.17cm. La temperatura de la piel estimulada osciló entre 36.8° C y 37.4° C, con una media de 37.08° C. El largo de brazo medido comprendió de 65cm a 84cm con una media de 75.20 y una desviación estándar (DE) de 4.29.

La nomenclatura de las ondas obtenidas en los potenciales fueron: Erb, N1, P1, N2, P2 para los dermatomas C5, C6, C7, C8 y T1 en forma bilateral; sus valores y metodología se resumen en las figuras 1 a 5 y Tablas 1 a 5.

Se efectuó una correlación de latencia largo de brazo para punto Erb en todos los dermatomas estudiados, así como predicción de latencia. Ver tabla 6.

Así mismo, se muestran trazos de los potenciales evocados somatosensoriales por dermatomas cervicales de C5 a T1 en las figuras 6 a 10.

# PESD C5

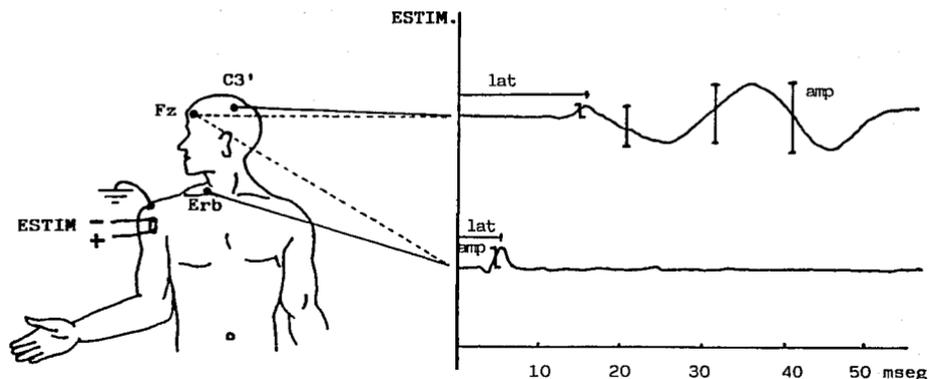


Figura 1

Tabla 1     P E S    D E R M A T O M A    C 5    

PARAMETRO	$\bar{X}$	DE	$\bar{X} + 3 DE$	Min	Max
Latencia Absoluta (mseg)					
Erb	5.63	0.28	6.47	5.10	6.20
N1	15.75	0.75	18.0	13.90	17.10
P1	24.37	0.96	27.25	22.10	26.30
N2	35.39	1.99	41.36	29.80	37.50
P2	46.49	2.00	52.49	43.10	49.40
Latencia interpico (mseg)					
Erb-N1	10.15	0.52	11.71	8.93	10.7
Dif Der-Izq (mseg)					
Erb	0.6	0.18	0.14	0.0	0.8
N1	0.31	0.13	0.7	0.0	0.7
P1	0.21	0.11	0.54	0.0	0.42
N2	0.43	0.17	0.94	0.0	0.77
P2	0.92	0.21	1.55	0.0	1.34
Amplitud (uV)					
Erb	1.61	0.20	2.21	1.3	2.0
N1	1.49	0.17	2.0	1.2	1.8
P1	2.56	0.89	3.43	2.0	3.1
N2	2.86	0.26	3.64	2.40	3.40
P2	4.42	0.63	6.31	3.0	5.30

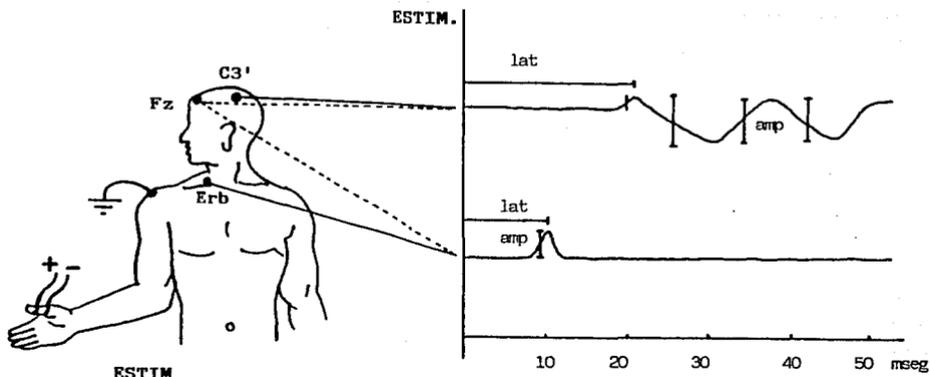


Figura 2

Tabla 2 P E S D E R M A T O M A C 6

PARAMETRO	$\bar{X}$	DE	$\bar{X} + 3 DE$	Min	Max
Latencia Absoluta (mseg)					
Erb	11.25	1.13	14.64	9.0	13.4
N1	22.13	0.72	24.29	20.5	23.4
P1	30.90	1.30	34.8	27.1	32.9
N2	37.68	2.70	45.78	32.10	41.30
P2	43.64	1.16	47.12	40.80	45.70
Latencia interpico (mseg)					
Erb-N1	10.84	0.97	13.75	9.71	12.6
Dif Der-Izq (mseg)					
Erb	0.25	0.17	0.76	0.0	0.65
N1	0.14	0.2	0.74	0.0	0.53
P1	0.51	0.16	0.99	0.0	0.81
N2	0.84	0.12	1.2	0.0	1.10
P2	0.76	0.14	1.18	0.0	0.82
Amplitud (uV)					
Erb	1.71	0.3	2.61	1.10	2.30
N1	1.50	0.22	2.16	1.3	2.0
P1	3.97	0.41	5.2	2.7	4.71
N2	2.36	0.60	4.16	1.50	3.60
P2	1.09	0.18	1.63	0.80	1.50

# PESD C7

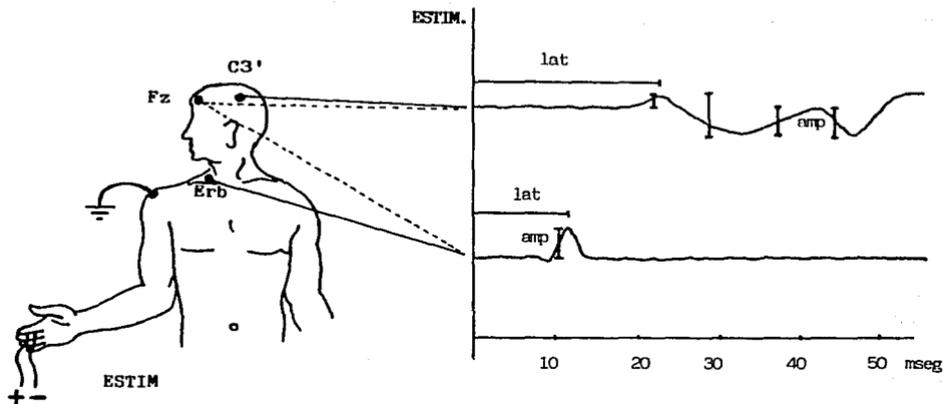


Figura 3

Tabla 3

## P E S D E R M A T O M A C 7

PARAMETRO	$\bar{X}$	DE	$\bar{X} + 3 DE$	Min	Max
Latencia Absoluta (mseg)					
Erb	11.4	0.58	13.14	9.90	12.70
N1	22.36	0.66	24.34	20.90	23.70
P1	31.37	1.43	35.66	27.90	33.0
N2	41.40	2.66	49.38	33.70	45.10
P2	45.23	2.34	52.25	39.10	48.60
Latencia interpico (mseg)					
Erb-N1	10.91	0.5	12.41	9.76	11.7
Dif Der-Izq					
Erb	0.26	0.21	0.89	0.0	0.64
N1	0.32	0.17	0.83	0.0	0.71
P1	0.44	0.14	0.86	0.0	0.62
N2	1.2	0.51	2.73	0.0	2.31
P2	1.0	0.47	2.41	0.0	2.01
Amplitud (uV)					
Erb	1.51	0.27	2.32	1.10	1.90
N1	1.64	0.28	2.48	1.20	2.10
P1	3.85	0.31	4.78	3.10	4.60
N2	0.57	0.20	1.17	0.30	1.0
P2	0.56	0.14	0.98	0.30	0.80

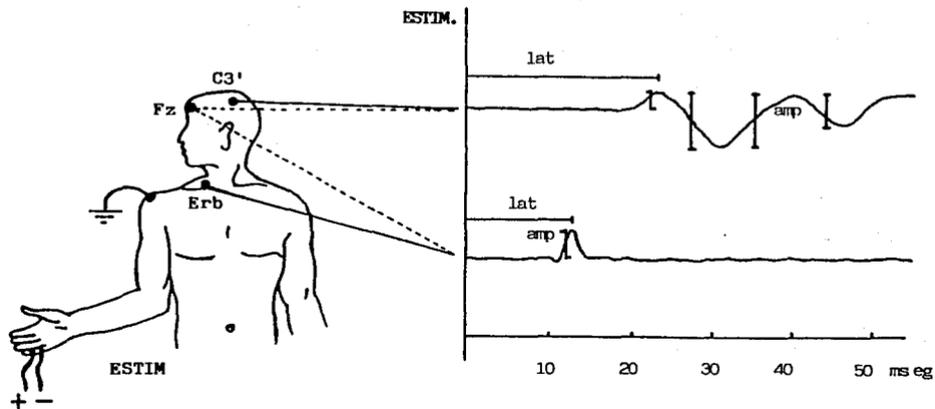


Figura 4

Tabla 4 P E S D E R M A T O M A C B

PARAMETRO	$\bar{X}$	DE	$\bar{X} + 3 DE$	Min	Max
Latencia Absoluta (mseg)					
Erb	11.95	0.70	14.05	10.0	13.3
N1	22.04	0.62	23.9	20.90	23.5
P1	30.78	1.52	35.34	26.50	32.6
N2	38.65	0.69	40.72	37.90	40.70
P2	45.20	1.64	50.12	41.20	47.50
Latencia interpico (mseg)					
Erb-N1	10.91	0.5	12.41	9.76	11.7
Dif Der-Izq					
Erb	0.26	0.21	0.89	0.0	0.64
N1	0.32	0.17	0.83	0.0	0.71
P1	0.44	0.14	0.86	0.0	0.62
N2	0.94	0.17	1.45	0.0	1.32
P2	0.82	0.21	1.45	0.0	1.27
Amplitud (uV)					
Erb	1.51	0.27	2.32	1.10	1.90
N1	1.64	0.28	2.48	1.20	2.10
P1	3.85	0.31	4.78	3.10	4.60
N2	2.25	0.29	3.12	1.70	2.70
P2	0.70	0.14	1.12	0.50	0.90

# PESD T1

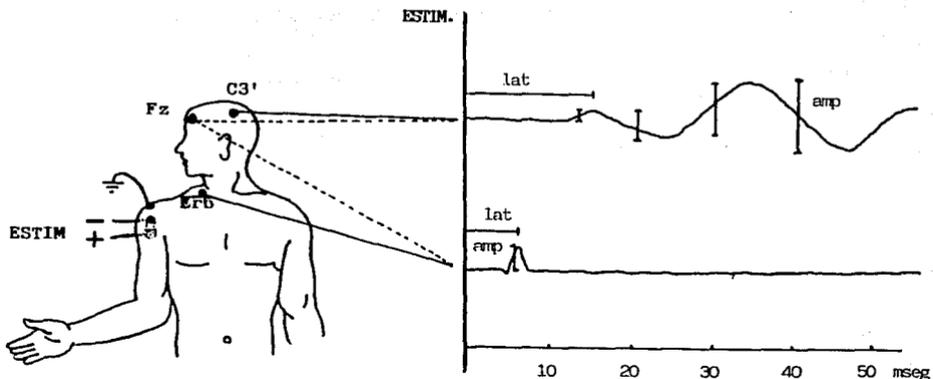


Figura 5

Tabla 5

## P E S D E R M A T O M A T 1

PARAMETRO	$\bar{X}$	DE	$\bar{X} + 3 DE$	Min	Max
Latencia Absoluta (mseg)					
Erb	5.81	0.33	6.8	5.30	6.50
N1	16.96	0.65	18.91	14.90	17.70
P1	23.80	0.88	26.44	22.10	25.40
N2	35.11	1.70	40.21	31.0	37.90
P2	47.87	1.46	52.25	44.80	51.20
Latencia interpico (mseg)					
Erb-N1	11.16	0.52	12.72	10.91	11.97
Dif Der-Izq					
Erb	0.24	0.23	0.93	0.0	0.87
N1	1.16	0.28	2.0	0.0	1.92
P1	0.64	0.19	1.21	0.0	1.19
N2	1.31	0.37	2.42	0.0	2.31
P2	0.96	0.61	2.79	0.0	2.22
Amplitud (uV)					
Erb	0.65	0.14	1.07	0.40	0.90
N1	0.94	0.10	1.24	0.80	1.10
P1	0.99	0.12	1.35	0.80	1.30
N2	3.05	0.18	3.59	2.80	3.60
P2	4.10	0.25	4.85	3.70	4.60

Tabla 6

DERMATOMA		COEFICIENTE CORRELACION	PREDICION LATENCIA
C5	DER	0.862	lat= 0.05665 X L.B. + 1.37274
C5	IZQ	0.716	lat= 0.05067 X L.B. + 1.83937
C6	DER	0.816	lat= 0.17007 X L.B. - 1.62214
C6	IZQ	0.878	lat= 0.17262 X L.B. -1.91374
C7	DER	0.933	lat= 0.12105 X L.B. + 2.40669
C7	IZQ	0.865	lat= 0.12520 X L.B. + 1.92453
C8	DER	0.905	lat= 0.14726 X L.B. + 0.82195
C8	IZQ	0.753	lat= 0.11076 X L.B. + 3.56918
T1	DER	0.850	lat= 0.06623 X L.B. + 0.84947
T1	IZQ	0.653	lat= 0.04008 X L.B. + 2.82858

L.B. = LARGO DE BRAZO

r = COEFICIENTE DE CORRELACION

(25)

PESD C5

NA=00500 NR=00000 (1)

LAT. mS	
M1	15.480
F1	23.400
N2	33.360

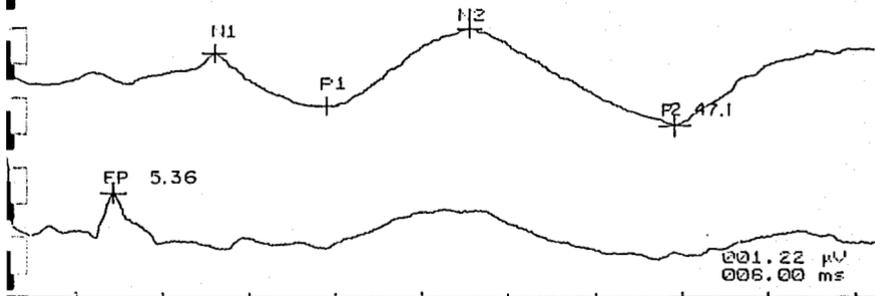


Figura 6

(26)

PESD C6

HA=00500 NR=00021 (1)

LAT. ms	
N1	21.720
F1	29.400
N2	36.960

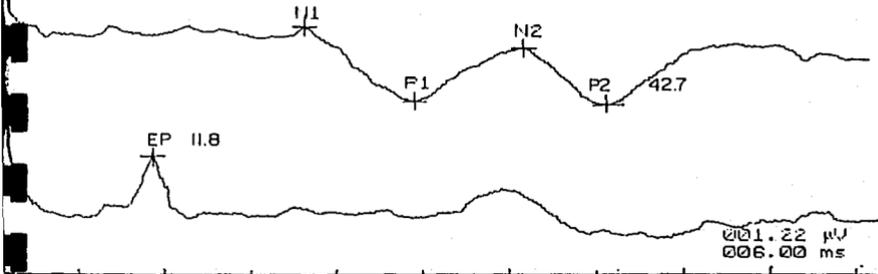


Figura 7

(27)

PESD C7

NA=00500 NR=00016 (1)

LAT. ms	
N1	22.320
P1	30.120
N2	39.480

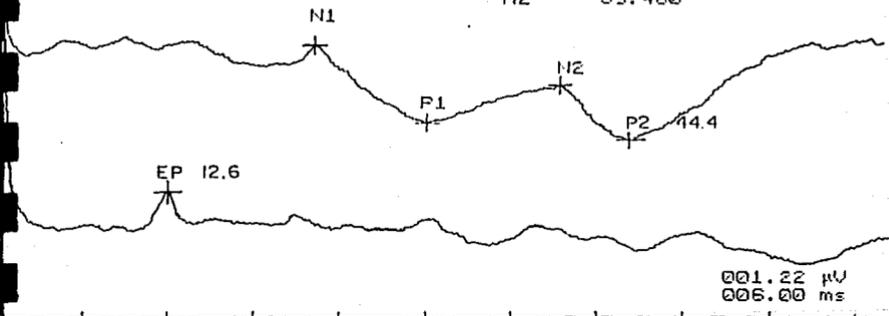


Figura 8

(28)

PESD CB

NA=00500 NR=00013 (1)

LAT. ms	
M1	22.800
F1	29.520
N2	37.680

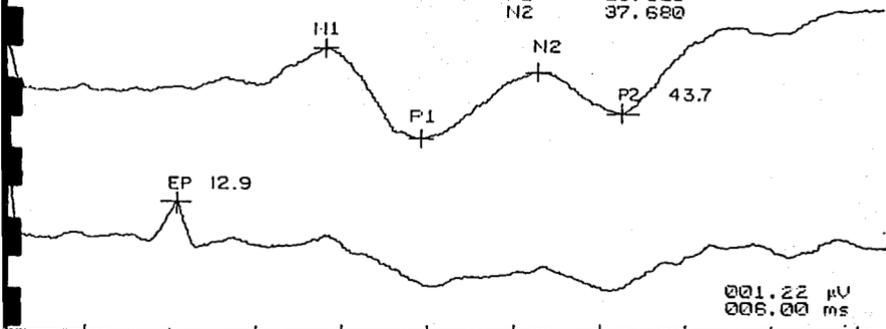


Figura 9

ESTA TERCERA NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

(29)

PESD T1

IIA=00500 NR=00053 (1)

LAT. ms	
N1	15.360
P1	23.280
N2	34.200

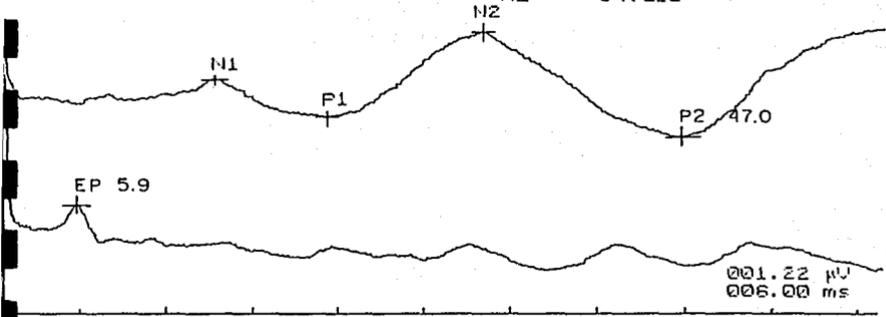


Figura 10

## D I S C U S I O N

Todos los sitios de estimulación utilizados en este estudio generaron respuestas medibles tanto a nivel de corteza como a nivel de punto Erb.

Las respuestas corticales obtenidas difieren en su latencia con los reportados en la literatura por Synek a partir de nervios digitales. No obstante los obtenidos en el presente estudio sí concuerdan con los obtenidos por Slimp y cols, tanto en morfología como en latencia.

Hasta la fecha, no se había reportado registro de PESD a nivel de punto de Erb, sólo a nivel cortical. Son múltiples los estudios realizados de PESD (Liguori, Date) relacionados a estandarización de latencia y morfología, así como para detección de patología radicular, tanto a nivel cervical como lumbosacro (Snowden, Aminoff).

En este estudio la amplitud de los potenciales sufrió variaciones durante el sueño de los sujetos en estudio, dato que concuerda con las observaciones de Addy y Yamada. Estos cambios consistieron en atenuación del voltaje.

La localización para estimular dermatoma T1 no había sido reportado en la literatura hasta la fecha.

Se detectó que un factor importante para la obtención de los PESD, en cuestión técnica es la de obtener una impedancia en los electrodos menor a los 3Kohms.

Estudios previos (Katifi) realizan la importancia de la frecuencia del estímulo como un factor importante para producir respuestas corticales máximas, sugiriendo que esta frecuencia sea de 3.1 Hz y con una intensidad de 2-3 veces el umbral sensorial.

Otro factor que contribuye a la variabilidad de las latencias es la distancia que recorre el estímulo, en nuestro estudio la correlación entre el largo de brazo y la latencia a nivel de punto Erb ( $p < 0.05$ ), no siendo así para el intervalo de latencia Erb-N1.

La colocación de sitios de registro en varios segmentos de la vía sensorial, en este caso en punto Erb, proporciona mayor información sobre la integridad de la misma, como lo reporta Seyal y cols.

Por la consideración anterior, durante el estudio se pretendió obtener un potencial cervical a nivel de C2, sin embargo fué difícil la replicabilidad del potencial, por lo que sólo se obtuvo captación en punto Erb.

Al obtener esta latencia fué posible determinar un intervalo de conducción más proximal.

Así mismo al no encontrar correlación del largo de brazo con la latencia interpico Erb-N1, podría indicar que el tiempo de conducción central, es independiente de la talla, mas quedaría la posibilidad de valorar el perímetro cefálico como lo refiere Armas en su trabajo, variable no valorada en el presente estudio.

Al realizar este estudio se pone de manifiesto la importancia de

definir criterios de normalidad de los PESD cervicales y, dar pauta a la investigación de los mismos, en nuestro medio y mayor grado de confiabilidad.

## CONCLUSIONES

A partir del presente estudio se pueden mencionar las siguientes conclusiones:

+ Los valores obtenidos en el presente estudio, concerniente a latencias y amplitudes corticales concuerdan con la mayoría de los reportados en la literatura.

+ Para los valores de dermatoma T1 los obtenidos no se han reportado en la literatura.

+ Concerniente al valor obtenido a nivel de punto Erb, exceptuando dermatomas C6, C7 y C8, tanto para C5 y T1 no se habían realizado hasta la fecha.

+ El largo de brazo se encuentra altamente relacionado a la latencia obtenida en punto Erb en todos los PESD.

+ Las especificaciones técnicas concuerdan con la de la mayoría de autores publicada.

+ Estos datos normativos, por su selectividad asociado a un examen clínico adecuado constituyen una herramienta útil para el análisis que requiera la valoración segmentaria de la vía sensorial.

+ Será necesario realizar más estudios de este tipo para poder determinar latencias cervicales por PESD.

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

1. Bogacz J. Los potenciales evocados en el hombre. Ateneo. Buenos Aires. 1985.
2. Chiappa KH. Evoked potentials in clinical medicine. Raven Press. New York. 1983.
3. Johnson EW. Practical electromyography. Williams & Wilkins 2da Edición. Baltimore. 1988.
4. Delamónica MF. EEG y potenciales evocados. Interamericana 2da Edición. Buenos Aires. 1987.
5. Craco RG.; Wollner IB. Evoked potentials. Frontiers of Clinical Neuroscience 3. New York. 1986.
6. Katiffi HA.; Sedgwick EM. Somatosensory evoked potentials from posterior tibial nerve and lumbosacral dermatomes. Electroencephalogr Clin Neurophys 1986; 65: 249-59.
7. Maurer K.; Lowitsch K. Evoked potentials. Decker Inc. Toronto. 1989.
8. Aminoff MJ.; Goodin DS. Dermatomal somatosensory evoked potentials in unilateral lumbosacral radiculopathy. Ann Neurol 1985; 17: 171-6.
9. Ligouri R.; Thaer G. Somatosensory evoked potentials from cervical and lumbosacral dermatomes. Acta Neurol Scand 1991; 84: 161-6.
10. Sunwood N.; Cho KN.; Oh SJ. Height an important in the latency of somatosensory evoked potentials. Electroencephalogr Clin Neurophys 1990; 30: 169-74.
11. Seyal M. Spinal somatosensory evoked potentials following segmental sensory stimulation. A direct measure of dorsal root function. Electroencephalogr Clin Neurophys 1988; 69: 390-3.
12. Spehlmann R. Evoked potentials primer. Visual, auditory and somatosensory evoked potentials in clinical diagnosis. Butterworth Publishers. Boston. 1985.
13. Synek VM. Somatosensory evoked potentials after stimulation of digital nerves in upper limbs: normative data. Electroencephalogr Clin Neurophys 1986; 65: 460-3.
14. Yamada T. Changes of short latency somatosensory evoked potential in sleep. Electroencephalogr Clin Neurophys 1988; 70: 126-35.
15. Addy RO.; Dinner DS. The effects of sleep on median nerve short latency somatosensory evoked potentials. Electroencephalogr Clin Neurophys 1989; 74: 105-11.

16. Chu N.; Hong C. Erb's and cervical somatosensory evoked potentials correlations with body size. *Electroencephalogr Clin Neurophys* 1985; 62: 319-22.
17. Date ES.; Rappaport M. Dermatome somatosensory evoked potential in brachial plexus injuries. *Clin Electroencephalogr* 1991; 22 (4): 236-49.
18. Snowden ML. Dermatome somatosensory evoked potentials in the diagnosis of lumbosacral spinal stenosis: comparison with imaging studies 1992. *Muscle & Nerve*; 15: 1036-44.
19. Armas DLR. Estandarización de latencias de potenciales evocados somatosensoriales. Tesis. UNAM. México. 1989.