

Estandarización de potenciales evocados dermatomales C6, C7 y C8 en individuos sanos

Dra. María Eugenia de la Parra Márquez,* Dr. Manuel Ignacio Matos Méndez,* Dr. Pedro Enrique González Estrada,** Dra. Gloria Aurora Galindo Torres**

RESUMEN

Objetivo: Estandarizar los potenciales evocados somatosensoriales dermatomales cervicales (PESSDC) C6, C7 y C8 con captaciones corticales y subcorticales. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, observacional, no aleatorio en dos grupos de investigación de 20 sujetos sanos en los cuales se realizaron PESSDC con la técnica de Talavera. Se obtuvieron las latencias absolutas y amplitudes de los generadores N9, N13, N17 y P21 y las latencias interpico N9-N13 y N13-N17 analizándose con medidas de tendencia central y t de Student. **Resultados:** Se establecieron valores promedio y las desviaciones estándar de las variables estudiadas. Los registros fueron reproducibles por cada investigador. **Conclusiones:** Encontramos una alta reproducibilidad y poca variabilidad. Se estandarizaron latencias absolutas de los generadores N9, N13, N17 y P21 y las latencias interpico N9-N13 y N13-N17. No se logró la estandarización de las amplitudes y de las diferencias lado a lado por su variabilidad.

Palabras clave: Potenciales evocados dermatomales, estandarización.

ABSTRACT

Objective: To standardize cortical and subcortical recordings of C6, C7 and C8 Dermatomal Somatosensory Evoked Potentials (DSSEP). **Material and methods:** A descriptive, transversal, observational and not random study of DSSEP using Talavera's technique was done in two sets of 20 normal subjects. Absolute latencies and amplitudes for generators N9, N13, N17 and P21 and conduction time between N9-N13 and N13-N17 were obtained and analyzed with central tendency measures and the Student's t test. **Results:** Average values and standard deviations of all variables were established. Recordings obtained were reproducible for both investigators. **Conclusions:** We found a high degree of reproducibility and low variability between the two investigators. A standardization of absolute latencies of N9, N13, N17 and P21 generators and conduction time between N9-N13 and N13-N17 was accomplished. Standardization of amplitudes and side to side differences was not possible due to their high variability.

Key words: Dermatomal evoked potentials, standardization.

INTRODUCCIÓN

Los potenciales evocados somatosensoriales dermatomales cervicales (PESSDC) se obtienen con la estimulación del área de la piel correspondiente a un dermatoma y la configuración de las ondas resultantes es similar a la que se obtiene con la estimulación de nervios mixtos en los potenciales evocados somatosensoriales (PESS), sin embargo existen diferencias con respecto a estos últimos.¹ Dentro de estas diferencias están que las latencias absolutas de los PESSDC son más prolongadas debido a que la estimulación en este estudio activa las fibras cutáneas tipo II que son más lentas que las fibras Ia activadas con los PESS, además de que el sitio de estimulación en los PESS-

DC es más distal. La otra diferencia es que la amplitud obtenida en los PESSDC es menor porque se estimula un menor número de fibras a nivel dérmico. Finalmente, la estimulación de menos fibras y la menor sincronización de éstas le dan a los PESSDC una morfología más dispersa.^{2,3}

Existen varios problemas para la estandarización e interpretación de los PESSDC. Según Chiappa, hay una amplia distribución de los rangos considerados como normales en los PESSDC, ya que se ha reportado una variabilidad de hasta un 70% en las amplitudes en dos pruebas consecutivas en un mismo paciente, así como la ausencia de registro de los potenciales en sujetos sanos. Como resultado, los criterios de anormalidad para la interpretación de los registros varían desde latencias mayores a 2 ó 3 desviaciones estándar del promedio hasta una ausencia total del potencial generado dependiendo del autor.^{1,4,5} La estimulación de un dermatoma involucra un pequeño número de fibras cutáneas, lo que dificulta la obtención de registros reproducibles en los generadores subcorticales pero no así el de los

* Residente de tercer año de Medicina de Rehabilitación.

** Asesor y Profesor de la Especialidad de Medicina en Rehabilitación. Especialista en Rehabilitación.

UMFR No. 1. Monterrey, Nuevo León.

corticales.⁶ Esto representa un problema para la identificación y la medición de latencias y amplitudes de los potenciales generados en las captaciones de punto de Erb y espinal, por lo que se utilizan preferentemente para los estudios los registros corticales por su menor variabilidad.⁷

El utilizar un único registro cortical en los PESEDC puede resultar en una limitación para determinar el segmento afectado, como sería en el caso de la radiculopatía cervical, ya que no podemos inferir que un estudio anormal sea el resultado de una alteración en un segmento tan corto como es la raíz, ya que esta alteración puede estar originada en cualquier otra parte de la vía, desde la región justamente proximal al sitio de estimulación hasta la corteza somatosensorial. En otros casos, a pesar de la lesión, los resultados podrían ser completamente normales, pues la alteración en este pequeño segmento puede ser enmascarada por la conducción normal del resto de la vía.^{4,8} Por lo tanto, es fundamental en el estudio de los PESEDC realizar captaciones en varios puntos de la vía somatosensorial (Erb y espinal), como se hace en la realización de los PESS, para determinar más específicamente el sitio de lesión. Existen pocos estudios publicados de los valores para las captaciones de Erb y espinal, sin embargo ninguno reporta todos los parámetros estudiados en los PESS, como son latencias absolutas, latencias interpico, amplitudes y sus diferencias lado a lado. Talavera no reporta las diferencias lado a lado de las latencias absolutas y sólo reporta amplitudes para punto de Erb. Synek reporta todos los parámetros con excepción de las latencias interpico. Finalmente, De Lisa no reporta amplitudes de los potenciales subcorticales para el dermatoma C7, así como ningún parámetro de éstos para C6 y C8.^{2,9-11}

Los PESEDC tienen varias ventajas, pues son un procedimiento no invasivo, no traumático, no peligroso y en muchos de los casos bien tolerado por el paciente, además de que se requiere mínima participación de éste para su desarrollo y obtención. Otra de las ventajas es que ayudan a delimitar con precisión un segmento afectado, sobre todo en aquellas patologías en las que la afección sensorial sea inicial o predominante.^{1,12-15} Por todo lo anterior y debido a que la principal aplicación de los PESEDC es en la afección radicular siendo las raíces más afectadas C6, C7 y C8 en un 85%,¹⁵ el objetivo de este trabajo fue lograr una estandarización de estos dermatomas con sus captaciones corticales y subcorticales en sujetos mexicanos sanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal, observacional y no aleatorio, realizado en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Monterrey, Nuevo León durante los meses de junio a diciembre de 2004. El universo de la población consistió en

20 sujetos obtenidos por cuota, de acuerdo a la Guía de Medicina de Electrodiagnóstico publicada en la revista *Nerve and Muscle* en 1999,¹⁶ con un rango de edad de 20-45 años sin datos clínicos de neuropatía, enfermedades neurológicas o metabólicas, dolor cervicobraquial e ingesta de medicamentos que pudieran producir alteraciones neuropáticas. Se eliminaron aquellos que no finalizaron el estudio.

Para la realización de los PESEDC se utilizó la técnica descrita según Talavera-Carbajal² con las siguientes especificaciones: tiempo de barrido de 5 mseg por división, ganancia de 1.5 uV por división, filtro bajo de 3 Hz y filtro alto de 3,000 Hz. Se utilizó una estimulación de onda de pulso cuadrada con una duración de 0.1 mseg y una frecuencia de 3.0 Hz.

En el sujeto de estudio, previa limpieza dermoabrasiva, se colocaron 8 electrodos, 6 de registro y 2 de tierra conectados a un aparato Nicolet modelo Viking de tres canales con programa de potenciales evocados. La colocación de los electrodos fue con el siguiente montaje: primer canal con captación en la corteza contralateral (C3', C4') al estímulo referido a Fz de acuerdo al sistema internacional 10-20 de electroencefalografía; en el segundo canal la captación sobre la apófisis espinosa de C7 referido a Fz y en el tercer canal el captador sobre el punto de Erb ipsilateral al estímulo referido al punto de Erb contralateral. Así mismo se colocó un electrodo en cada articulación acromioclavicular que sirvió como tierra. Se verificó una impedancia menor a 2 Komhs en todos los electrodos colocados en el paciente.

El paciente se colocó en decúbito dorsal en un cuarto oscuro y en silencio con una temperatura mayor a 25 grados. Se colocaron electrodos de anillo para la estimulación por dermatomas en los siguientes puntos: cátodo en falange proximal y ánodo en falange distal del pulgar para dermatoma C6, cátodo en falange proximal y ánodo en falange distal del dedo medio para dermatoma C7 y cátodo en falange proximal y ánodo en falange distal del dedo meñique para dermatoma C8 bilateralmente. Se le pidió al paciente que cerrara los ojos y se relajara durante el estudio.

El umbral para la estimulación fue de 2-3 veces el umbral sensorial de cada paciente y se promediaron de 500-1,000 estímulos hasta que se identificaron las ondas a estudiar con la obtención de un doble registro para demostrar su replicabilidad. Los generadores neurales se nombraron N9 para la captación en punto de Erb, N13 para el cervical y N17 y P21 para los corticales, al igual que en los PESS. En éstos se determinó la latencia, la cual fue medida desde el inicio del estímulo al punto de la máxima amplitud del pico negativo o positivo correspondiente; la amplitud medida como la distancia máxima vertical entre la línea base y el pico máximo sucesivo, con excepción de P21, el cual se midió considerando dos picos sucesivos de polaridad opuesta siendo el

primero N17 y finalmente los tiempos de conducción, obteniendo el tiempo entre dos generadores neurales definidos al estimular cada dermatoma bilateralmente. Para determinar la variabilidad de las mediciones obtenidas, se realizó nuevamente cada estudio por otro investigador.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante medidas de tendencia central, obteniéndose la media y la desviación estándar de las latencias y amplitudes para los generadores N9 (Erb), N13 (espinal), N17 y P21 (corticales), así como del tiempo de conducción N9-N13 y N13-N17 para los dermatomas C6, C7 y C8 bilateralmente. Además se calcularon los valores máximos de las diferencias lado a lado y para contrastar los valores obtenidos de los investigadores se utilizó la prueba estadística *t* de Student.

Cada persona del estudio ingresó al protocolo previa autorización por medio de un consentimiento informado. El proyecto fue aprobado por el Comité Local de Investigación y se realizó de acuerdo a los principios y normas éticas institucionales y de la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Se estudiaron 20 sujetos de ambos sexos con una distribución de 8 hombres y 12 mujeres con un promedio de edad de 30.2 años (rango de 24 a 42 años). En este estudio fue posible registrar e identificar todos los componentes de los generadores N9, N13, N17 y P21 y la morfología fue similar en todos los sujetos. Todos los registros fueron reproducibles por cada investigador.

Los promedios, las desviaciones estándar y significancia estadística de las latencias y amplitudes para N9, N13, N17, P21 y las latencias interpico N9-N13 y N13-N17 al estimular los dermatomas C6, C7 y C8 de cada investigador se presentan en el *cuadro 1*. Al contrastar los valores del investigador 1 con el investigador 2 no se encontró diferencia estadísticamente significativa excepto en la amplitud de N17 del dermatoma C6 a favor del investigador 1 ($P = 0.031$).

Los valores máximos y mínimos obtenidos y esperados con 3 desviaciones estándar para las latencias absolutas, amplitudes y latencias interpico de cada investigador se muestran en los *cuadros 2* y *3*. Ninguna latencia absoluta ni interpico se prolongó en más de 3 desviaciones estándar del promedio.

Las comparaciones estadísticas de los datos obtenidos del lado derecho contra el lado izquierdo de cada investigador así como la comparación del mismo lado entre los dos investigadores se observa en el *cuadro 4*. Al contrastar los valores del lado derecho contra el lado izquierdo de cada investigador sólo se encontró diferencia estadísticamente significativa para las amplitudes de N17 del dermatoma C6 ($P = 0.01$) y N13 de C7 ($P = 0.01$) para el investigador 2. En la comparación de los valores del mismo lado entre cada investigador sólo se encontró diferencia esta-

Cuadro 1. Promedios, desviaciones estándar y diferencias estadísticas entre los investigadores 1 y 2 para cada variable de los dermatomas C6, C7 y C8.

C6	N9						N13						N17						P21						U					
	L		A		L		A		L		A		L		A		L		A		N9-N13		N13-N17							
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD																						
Investigador 1	11.52	0.65	1.10	0.61	15.13	0.96	0.59	0.36	20.31	1.08	0.36	0.19	23.44	1.32	0.97	0.46	3.61	0.53	5.18	0.70										
Investigador 2	11.48	0.68	0.95	0.51	15.06	0.93	0.50	0.27	20.22	1.38	0.27	0.14	23.18	1.39	0.85	0.45	3.57	0.53	5.16	0.92										
P	0.79	+	0.11	+	0.68	+	0.15	+	0.62	+	0.03	*	0.17	+	0.15	+	0.76	+	0.87	+										
C7																														
Investigador 1	11.70	0.77	0.95	0.45	15.11	1.00	0.60	0.37	20.52	1.09	0.31	0.20	23.34	1.21	1.03	0.55	3.41	0.66	5.41	0.90										
Investigador 2	11.64	0.70	0.95	0.49	15.00	1.07	0.66	0.33	20.39	1.00	0.28	0.17	23.12	1.37	1.01	0.54	3.35	0.65	5.40	0.86										
P	0.62	+	0.97	+	0.49	+	0.43	+	0.38	+	0.39	+	0.26	+	0.85	+	0.66	+	0.96	+										
C8																														
Investigador 1	11.95	0.86	0.82	0.44	15.48	1.07	0.53	0.29	20.77	1.19	0.24	0.20	23.64	1.32	0.84	0.44	3.54	0.73	5.29	0.86										
Investigador 2	11.82	0.78	0.67	0.50	15.31	1.18	0.48	0.28	20.74	1.33	0.21	0.09	23.52	1.47	0.78	0.37	3.49	0.74	5.43	0.50										
P	0.25	+	0.09	+	0.31	+	0.17	+	0.89	+	0.28	+	0.60	+	0.36	+	0.74	+	0.29	+										

SD = Desviación estándar
P = Estadística

U = Latencia interpico
L = Promedio

L = Latencia
A = Amplitud

* = Significancia estadística
+ = No significancia estadística

dísticamente significativa para las amplitudes de N9 del dermatoma C6 ($P = 0.01$) y N13 del dermatoma C7 ($P = 0.03$) para el lado derecho y de N17 del dermatoma C6 ($P = 0.01$) para el lado izquierdo.

Las comparaciones estadísticas de las diferencias lado a lado entre los dos investigadores se pueden observar en el cuadro 5.

DISCUSIÓN

Los PESSDC de C6, C7 y C8 se obtuvieron fácilmente en nuestro estudio al igual como se reporta en el de Talavera, a diferencia de lo descrito por Chiappa y Synek quienes enfatizan en la dificultad de la obtención y replicabilidad de los mismos en algunos sujetos normales.

Las latencias obtenidas en nuestro estudio no se prolongaron en más de 3 desviaciones estándar del promedio, sin embargo si se utilizan 2 desviaciones estándar la mayoría de nuestros resultados son mayores que el valor máximo esperado. Ya que existe todavía controversia del uso de 2, 2.5 ó 3 desviaciones estándar para establecer los rangos de normalidad según Dumitru, nuestro estudio apoya el criterio de utilizar 3 desviaciones estándar para

evaluar las latencias. Así mismo las latencias obtenidas en nuestro estudio resultaron ser más rápidas que las reportadas por Synek y De Lisa, pero muy similares a las de Talavera, lo que podría explicarse al ser utilizada su técnica. La variabilidad de nuestros resultados fue muy similar a la de los estudios de Synek y Talavera pero menor a la reportada por De Lisa.

Las amplitudes obtenidas en nuestro estudio resultaron ser menores a las reportadas en las publicaciones de Synek, Talavera y De Lisa. Al momento de analizar las amplitudes encontramos que al utilizar más de 1 desviación estándar del promedio para establecer los rangos de normalidad se obtenían valores negativos para el valor mínimo esperado. Esto apoya lo descrito por De Lisa, quien sólo reporta valores para los potenciales corticales y no reporta valores normales para las amplitudes de los potenciales periféricos por tener éstos mucha variabilidad, considerando anormal sólo la ausencia del potencial. A pesar de esta situación, Talavera reporta las desviaciones estándar para las amplitudes de N9 y N17, sin embargo al aplicar 2 desviaciones estándar a su promedio se obtienen valores negativos para las amplitudes mínimas esperadas. Synek no reporta desviaciones estándar para las amplitudes. Por lo anterior pudiéramos inferir que

Cuadro 2. Valores máximos y mínimos obtenidos y esperados con 3 desviaciones estándar de los dermatomas C6, C7 y C8 en el investigador 1.

C6	N9		N13		N17		P21		N9-N13		N13-N17	
	L	A	L	A	L	A	L	A	LI	LI		
3 SD	1.96	1.83	2.88	1.09	3.23	0.58	3.96	1.38	1.59	2.11		
VME	13.48	2.93	18.00	1.68	23.54	0.93	27.40	2.35	5.19	7.30		
VMO	13.00	2.72	17.10	1.71	23.38	0.77	26.20	2.08	4.80	6.98		
VMiE	9.56	-0.72	12.25	-0.50	17.08	-0.22	19.48	-0.41	2.02	3.07		
VMiO	10.50	0.24	13.10	0.14	18.80	0.07	21.50	0.29	2.10	3.70		
C7												
3 SD	2.30	1.36	3.00	1.10	3.26	0.61	3.62	1.64	1.97	2.71		
VME	14.00	2.31	18.11	1.70	23.77	0.92	26.96	2.67	5.38	8.12		
VMO	13.20	2.50	17.10	1.60	22.70	1.04	25.80	2.71	5.00	7.30		
VMiE	9.40	-0.41	12.11	-0.51	17.26	-0.30	19.72	-0.61	1.44	2.69		
VMiO	9.00	0.15	13.50	0.11	18.10	0.02	21.60	0.24	2.50	3.70		
C8												
3 SD	2.59	1.33	3.20	0.87	3.57	0.61	3.97	1.31	2.20	2.58		
VME	14.53	2.15	18.69	1.43	24.35	0.85	27.60	2.15	5.73	7.87		
VMO	13.90	2.37	18.00	1.15	23.30	0.92	26.70	2.33	5.68	6.70		
VMiE	9.36	-0.51	12.28	-0.32	17.20	-0.37	19.67	-0.48	1.34	2.70		
VMiO	10.20	0.15	13.60	0.13	17.90	0.01	21.60	0.19	2.40	2.32		

L = Latencia

A = Amplitud

LI = Latencia interpico

SD = Desviación estándar

VME = Valor máximo esperado con 3 SD

VMO = Valor máximo obtenido

VMiE = Valor mínimo esperado con 3 SD

VMiO = Valor mínimo obtenido

no es posible la estandarización de las amplitudes de los generadores subcorticales por su variabilidad y su sola ausencia es indicativa de anormalidad.

Las latencias interpico para N9-N13 y N13-N17 resultaron más rápidas que las obtenidas por De Lisa pero con similar variabilidad. Talavera reporta solamente N9-N13 que re-

Cuadro 3. Valores máximos y mínimos obtenidos y esperados con 3 desviaciones estándar de los dermatomas C6, C7 y C8 en el investigador 2.

C6	N9		N13		N17		P21		N9-N13		N13-N17	
	L	A	L	A	L	A	L	A	LI	LI		
3 SD	2.03	1.52	2.78	0.82	4.14	0.42	4.17	1.34	1.59	2.75		
VME	13.51	2.46	17.84	1.32	24.36	0.70	27.34	2.19	5.16	7.90		
VMO	13.50	2.97	17.10	1.20	23.40	0.63	26.10	2.14	4.70	7.20		
VMiE	9.45	-0.57	12.28	-0.32	16.07	-0.15	19.01	-0.49	1.99	2.41		
VMiO	10.30	0.20	13.10	0.09	16.50	0.01	21.00	0.12	2.20	2.10		
C7												
3 SD	2.09	1.48	3.22	1.00	3.00	0.51	4.10	1.61	1.96	2.58		
VME	13.74	2.43	18.22	1.66	23.39	0.80	27.22	2.62	5.31	7.98		
VMO	13.10	2.84	17.20	1.36	22.70	0.68	26.60	2.30	4.70	7.20		
VMiE	9.55	-0.53	11.77	-0.34	17.39	-0.23	19.02	-0.60	1.39	2.81		
VMiO	10.30	0.22	13.30	0.16	18.70	0.05	21.20	0.33	1.70	3.00		
C8												
3 SD	2.34	1.50	3.54	0.83	3.98	0.28	4.41	1.12	2.22	1.51		
VME	14.16	2.17	18.85	1.31	24.72	0.49	27.93	1.90	5.71	6.95		
VMO	13.90	2.68	17.80	1.23	23.70	0.40	27.20	1.55	5.55	6.95		
VMiE	9.48	-0.83	11.77	-0.35	16.76	-0.07	19.10	-0.34	1.28	3.92		
VMiO	10.40	0.10	13.50	0.12	18.60	0.06	21.10	0.18	2.20	4.00		

L = Latencia

VME = Valor máximo esperado con 3 SD

A = Amplitud

VMO = Valor máximo obtenido

LI = Latencia interpico

VMiE = Valor mínimo esperado con 3 SD

SD = Desviación estándar

VMiO = Valor mínimo obtenido

Cuadro 4. Comparaciones estadísticas de los valores obtenidos de acuerdo al lado estimulado para los dermatomas C6, C7 y C8 de ambos investigadores.

	C6				C7				C8			
	I1 D-I	I2 D-I	I1 vs I2 D-D	I1 vs I2 I-I	I1 D-I	I2 D-I	I1 vs I2 D-D	I1 vs I2 I-I	I1 D-I	I2 D-I	I1 vs I2 D-D	I1 vs I2 I-I
Latencias												
N9	0.74	+	0.66	+	0.57	+	0.93	+	0.26	+	0.11	+
N13	0.26	+	0.18	+	0.31	+	0.96	+	0.79	+	0.96	+
N17	0.67	+	0.24	+	0.73	+	0.70	+	0.06	+	0.11	+
P21	0.66	+	0.83	+	0.10	+	0.53	+	0.84	+	0.78	+
Amplitudes												
N9	0.42	+	0.29	+	0.01	*	0.95	+	0.36	+	0.75	+
N13	0.76	+	0.19	+	0.12	+	0.62	+	0.30	+	0.02	*
N17	0.61	+	0.01	*	0.43	+	0.02	*	0.85	+	0.75	+
P21	0.96	+	0.93	+	0.18	+	0.40	+	0.65	+	0.35	+
Interpico												
N9-N13	0.12	+	0.22	+	0.56	+	0.97	+	0.42	+	0.39	+
N13-N17	0.55	+	0.82	+	0.66	+	0.68	+	0.09	+	0.25	+
	0.80	+	0.73	+	0.17	+	0.83	+	0.17	+	0.84	+
	0.51	+	0.63	+	0.41	+	0.54	+	0.12	+	0.51	+

I1 = Investigador 1

D = Derecho

I2 = Investigador 2

I = Izquierdo

* = Significancia estadística

+= No significancia estadística

Cuadro 5. Significancia estadística de las diferencias lado a lado de todas las variables entre ambos investigadores.

	Latencias				Amplitudes				Interpico			
	N9	N13	N17	P21	N9	N13	N17	P21	N9-13	N13-21		
C6	0.054	+	0.033	*	0.055	+	0.003	*	0.923	+	0.034	*
C7	0.172	+	0.033	*	0.172	+	0.028	*	0.699	+	0.102	+
C8	0.046	*	0.005	*	0.065	+	0.002	*	0.724	+	0.000	*

* Significancia estadística + No significancia estadística

sulta ser más rápida y con menos variabilidad que los resultados obtenidos en nuestro estudio, no reporta N13-N17. Synek no reporta latencias interpico.

Al estandarizar las diferencias lado a lado de los promedios de cada investigador se encontró que las diferencias máximas obtenidas para las latencias absolutas e interpico quedaban muy por arriba de 3 desviaciones estándar del promedio, lo que puede traducirse en que para la obtención de los rangos de normalidad se tienen que utilizar hasta 4 desviaciones estándar para incluir a la población normal. Así mismo al contrastar las diferencias lado a lado entre ambos investigadores se encontró que la mayoría tenía diferencia estadísticamente significativa, lo que se traduce en poca confiabilidad para establecer parámetros de normalidad en éstas. De Lisa también tiene el mismo problema al no reportar valores de normalidad para las diferencias lado a lado de las amplitudes ni de las latencias interpico. Synek sólo reporta diferencias lado a lado para las amplitudes y latencias, sin embargo al aplicar más de 1 desviación estándar al promedio de las amplitudes nos encontramos nuevamente que se obtienen valores negativos para los mínimos esperados. Talavera no reporta ninguna diferencia lado a lado.

Los resultados obtenidos al realizar el estudio de PESS-DC en una misma persona en dos ocasiones distintas y por un diferente investigador no mostraron diferencia estadísticamente significativa entre los dos investigadores a excepción de la amplitud de N17 del dermatoma C6. Esto se traduce en una alta reproducibilidad de los mismos cuando se sigue una técnica apropiada y por lo tanto le da más confiabilidad a los resultados, contrariamente a lo mencionado por Chiappa.

CONCLUSIONES

El estudio de PESSDC de C6, C7 y C8 tiene una alta reproducibilidad y muy poca variabilidad cuando se realiza con la técnica de Talavera utilizada por nosotros.

Logramos una estandarización de las latencias absolutas de los generadores N9, N13, N17 y P21 y de las latencias interpico N9-N13 y N13-N17. En esta estandarización lo-

gramos incluir a toda la población normal utilizando 3 desviaciones estándar, por lo que recomendamos el uso de este número de desviaciones para evaluar las latencias absolutas e interpico de los pacientes.

Debido a la gran variabilidad en las amplitudes no se logró su estandarización. De acuerdo a nuestros resultados la anormalidad de la amplitud existe sólo con la ausencia del potencial.

No se logró tampoco establecer una estandarización de las diferencias lado a lado de las latencias absolutas ni interpico de los generadores neurales estudiados debido a la gran variabilidad de las mismas.

REFERENCIAS

1. Chiappa K. *Evoked potentials in clinical medicine*. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers; 1997.
2. Talavera MR, Estañol B, López MM, García G, Corona V, Plascencia N et al. Registro de potenciales evocados somatosensoriales dermatómicos en punto de Erb, médula cervical y corteza cerebral en el diagnóstico de la radiculopatía cervical. *Rev Neurol* 2003; 36: 917-924.
3. Eisen A, Horich M, Moll A. Evaluation of radiculopathies by segmental stimulation and somatosensory evoked potentials. *Can J Neurol Sci* 1983; 10: 178-182.
4. Wilbourn AJ, Aminoff MJ. AAEM Minimonograph No. 32: the electrodiagnostic examination in patients with radiculopathies. *Muscle Nerve* 1998; 21:1612-1631.
5. Ligouri T, Trojaborg W. Somatosensory evoked potentials from cervical and lumbosacral dermatomes. *Acta Neurol Scand* 1991; 84: 161-166.
6. Dumitru D, Amato A, Zwarts M. *Electrodiagnostic Medicine*. Philadelphia, Hanley and Belfus, Inc. 2002.
7. García A, Montes M. Minimonografía PESSD en la evaluación de radiculopatías. *Rev Med Fis Rehab* 1994; 6: 18-28.
8. Werner R, Cavender D. Evaluating radiculopathy: How useful is electrodiagnostic testing. *Physical Medicine and Rehabilitation. Clinical Electrophysiology*. State of The Art Reviews 1999 Jul; 13(2).
9. De Lisa JA, Mackenzie K, Baran EM. *Manual of nerve conduction velocity and somatosensory evoked potentials*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1987.
10. Schimsheimer RJ, De Visser BWO, Bour LJ, Kropveld D, Van Ammers VCPJ. Digital Nerve somatosensory evoked potentials and flexor carpi radialis H reflexes in cervical disk protrusion and involvement in the sixth and seventh cervical root: Relations

- to clinical and myelographic findings. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1988; 70: 313-324.
11. Synek VM. Somatosensory Evoked Potentials after stimulation of digital nerves in upper limbs: Normative data. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1986; 65: 460-463.
 12. Gagnard-Landra C. Somatosensory cortical and dermatome evoked potentials: a study conducted on 60 normal subjects. Results and their correlation relative to height and age. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1996; 36: 131-144.
 13. Slimp J. Dermatomal somatosensory evoked potentials. Methodology and clinical applications. *Phys Med Rehab Clin North Am* 1994; 5: 629-642.
 14. Aminoff M, Goodin D, Brabaro N, Weinstein P, Rosenblum M. Dermatomal somatosensory evoked potentials in unilateral lumbosacral radiculopathy. *Ann Neurol* 1985; 17: 171-176.
 15. American Academy of Neurology. Assessment: Dermatomal somatosensory evoked potentials. *Neurology* 1997; 49: 1127-1130.
 16. American Association of Electrodiagnostic Medicine. Guidelines in electrodiagnostic medicine. *Muscle and Nerve* 1992; 15(2): 229-253.

Domicilio para correspondencia:

Dra. María Eugenia de la Parra Márquez
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1
Monterrey, Nuevo León
Avenida Zuloaga Núm. 227
Col. Los Ángeles.
27140 Torreón, Coahuila.
Tel. (871) 713 45 80
E-mail: marudelaparra@hotmail.com

