

ALTERACIÓN DE LAS FIBRAS FINAS A-DELTA POR ENTRAMPAMIENTO DEL NERVIJO MEDIANO EN LA MUÑECA UTILIZANDO EL PERÍODO SILENTE CUTÁNEO

JUAN M. DUARTE, HÉCTOR M. D'ONOFRIO, JUAN IGNACIO ROLÓN, ALICIA C. BERTOTTI

Servicio de Neurofisiología Clínica, Hospital Alemán, Buenos Aires, Argentina

Resumen El síndrome del túnel carpiano (STC) es una neuropatía por entrampamiento a nivel de la muñeca que cursa con dolor, parestesias y disestesias dolorosas. El diagnóstico electrofisiológico se basa en el estudio de la neuroconducción de las fibras gruesas. Nuestra hipótesis consiste en la existencia del compromiso de las fibras nerviosas finas y que este compromiso se correlaciona con el grado de gravedad. Se evaluaron retrospectivamente 69 manos correspondientes a 47 pacientes, varones y mujeres (edad media 53.8, rango 22-87 años) y como grupo control, 21 manos correspondientes a los lados asintomáticos de estos casos. Se realizaron estudios de neuroconducción motora, sensitiva y ondas F para clasificar a las manos según el grado de gravedad. Se realizó el período silente cutáneo (PSC) en todas las manos. Se evaluaron latencias medias y duraciones medias del PSC. Las latencias medias se hallaron significativamente prolongadas en las manos con neuropatía (84.3 ± 16.3 mseg) con respecto a las manos sin neuropatía (74.8 ± 11.6 mseg), $p < 0.05$. Las latencias medias se hallaron más prolongadas en las manos con neuropatía de mayor gravedad ($p < 0.05$). En los 3 pacientes con neuropatía grado más grave no se halló el PSC. Se demostró el compromiso de las fibras finas A-delta en los pacientes con STC, con mayor compromiso a mayor severidad. El PSC puede usarse como complemento de los estudios de neuroconducción motora y sensitiva.

Palabras clave: síndrome del túnel carpiano, fibras A-delta, dolor, disestesias, período silente cutáneo

Abstract *The impairment of A-delta fibers in median nerve compression at the wrist, using the cutaneous silent period.* Carpal tunnel syndrome (CTS) is an entrapment neuropathy of the median nerve at the wrist, that leads to pain, paresthesia and painful dysesthesia. The electrophysiological diagnosis is based upon nerve conduction studies which evaluate thick nerve fibers. Our hypothesis is that there is an additional dysfunction of small fibers in CTS, which correlates with the degree of severity of the neuropathy. A retrospective study of 69 hands that belonged to 47 patients of both sexes (mean age 53.8, years, range 22-87) was performed, and, as a control group, 21 hands which corresponded to the asymptomatic side of those patients were evaluated. Motor and sensory conduction studies, as well as F-waves were performed to classify the neuropathy according to the degree of severity. Cutaneous silent period (CSP) was elicited in all hands. Mean onset latencies and durations of CSP were evaluated. Mean onset latencies were significantly prolonged in neuropathic hands (84.3 ± 16.3 msec) compared to asymptomatic hands (74.8 ± 11.6 msec) ($p < 0.05$). Mean latencies of the CSP were even prolonged ($p < 0.05$) in hands affected by a more severe neuropathy. In the 3 hands with most severe neuropathy, a CSP could not be elicited. In CTS an impairment of A-delta fibers was recorded through the CSP. The more severe the neuropathy is, the more impairment of A-delta fibers can be found. CSP may be assessed as a complement of motor and sensory nerve conduction studies in this neuropathy.

Key words: carpal tunnel syndrome, A-delta fibers, pain, dysesthesia, cutaneous silent period

El síndrome del túnel carpiano (STC) es una neuropatía por entrampamiento del nervio mediano en el canal del carpo con una prevalencia de 2.1 a 5.8%^{1, 2}. Es la neuropatía periférica focal más común, tres veces más frecuente en diabéticos³. Clásicamente, el diagnóstico electrofisiológico del STC se basa en los estudios de conducción de las fibras gruesas motoras y sensitivas⁴. Sin embargo, teniendo en cuenta que la sintomatología

dolorosa forma parte de la descripción de este síndrome, se ha postulado la afectación de las fibras finas. De hecho, se halló una correlación significativa entre la función de las fibras A- δ y los síntomas por un estudio de cuantificación sensitiva con una afectación en el período temprano de la enfermedad⁵, aunque también en los estadios más avanzados⁶. En otros trabajos no se encuentra esta anomalía^{7, 8} o la alteración no se correlaciona con el grado clínico de gravedad⁹.

El período silente cutáneo (PSC), descrito en 1922 por Hoffman, es una técnica electrofisiológica que consiste en la supresión transitoria de la actividad motora voluntaria producida por la estimulación eléctrica de un nervio

Recibido: 21-I-2016

Aceptado: 24-VI-2016

Dirección postal: Dr. Juan Manuel Duarte, Hospital Alemán, Av. Pueyrredón 1640, 1118 Buenos Aires, Argentina
e-mail: jduarte@hospitalaleman.com

sensitivo o mixto registrada por un equipo convencional de electromiografía. Además de su utilidad en la evaluación de la mielopatía cervical o de los tumores intramedulares⁹, es evidente su utilidad para la evaluación de las fibras pequeñas de los nervios periféricos. Corresponde a un reflejo espinal cuyas aferencias corresponderían a las fibras nociceptivas A- δ ; su procesamiento central es discutido ya que podría corresponder a la inhibición del *pool* de motoneuronas por las células de Renshaw, la inhibición post-sináptica de las fibras córtico-espinales o de las interneuronas espinales, o la inhibición post-sináptica del *pool* de motoneuronas¹⁰.

Teniendo en cuenta que la sintomatología del síndrome del túnel carpiano consiste en parestesias y disestesias dolorosas, nuestra hipótesis consistió en:

a) Hay afectación de las fibras finas A-delta en los pacientes que padecen de un STC.

b) Existe una asociación entre el grado de afectación de las fibras finas y de la gravedad clínico-electrofisiológico en los pacientes a los cuales aqueja esta afección.

Materiales y métodos

Evalúamos retrospectivamente a 69 manos correspondientes a pacientes con síntomas compatibles con un STC (parestesias y adormecimiento en el territorio del nervio mediano, además de dolor nocturno) que concurrieron a nuestro servicio de Neurofisiología clínica entre los meses de marzo y mayo del año 2014. Se excluyeron a los casos asociados a antecedentes de enfermedad nerviosa periférica o muscular primaria; enfermedades por afectación de la unión neuromuscular; antecedentes de cirugía por espondilosis cervical o núcleo pulposo herniado; enfermedades asociadas a las neuropatías periféricas (diabetes mellitus, enolismo, trastornos metabólicos, neoplasias o fármacos). A todos se les realizó los estudios de neuroconducción motora, incluyendo las latencias diferenciales entre el nervio mediano en el segmento muñeca-2do interóseo y el nervio cubital en el segmento muñeca-2do lumbrical; sensitivas con

electrodos de anillos y estimulación antidrómica en los segmentos muñeca- dedos I, II, III, IV y V, incluyendo las latencias diferenciales radial-mediano al I dedo y cubital-mediano al IV dedo; y las latencias de los segmentos palma-muñeca para los nervios mediano y cubital. Estas técnicas se realizaron para clasificar las manos según el grado de compromiso funcional. Se analizaron las ondas F de los nervios mediano y cubital. Los pacientes en los que se hallaron manifestaciones electrofisiológicas distintas a las manifestaciones de entrapamientos del nervio mediano fueron excluidos. Como grupo control se evaluaron 21 manos correspondientes a los lados asintomáticos de los pacientes descriptos.

En todas las manos exploradas se analizó el PSC al estimular el nervio cutáneo correspondiente al dedo índice, a una intensidad de 20 veces la intensidad umbral percibida; la duración del estímulo fue de 0.2 ms; la estimulación fue realizada durante la contracción isométrica máxima del oponente del pulgar, que fue registrado con dos electrodos de superficie Meditrace®, uno activo, y el otro de referencia, a una distancia de 2 cm entre ellos. Para cada mano se realizaron 4 estímulos y se calcularon las latencias medias y las duraciones medias de los PSC obtenidos en modo rectificado, según descrito en la literatura consultada¹¹ (Fig. 1). La evaluación electrofisiológica fue realizada en un equipo TECA Sinergy®, software versión 11.

Se realizó un análisis de distribución de los valores obtenidos mediante el test de Shapiro-Wilk¹² de las latencias y duraciones medias obtenidas, y posteriormente se realizó un análisis estadístico con técnicas paramétricas y no paramétricas según la distribución de los datos, utilizando el programa Biostatistics 2 para Ipad TM Apple TM® 2013 Stephen S Ashley. Se consideró un valor estadísticamente significativo si $p < 0.05$.

Resultados

Se evaluaron las manos de 45 pacientes, 12 del sexo masculino y 33 del sexo femenino, de edad media de 53.8 ± 16.3 años (22-87 años); 21 manos correspondieron a controles normales desde el punto de vista clínico y electrofisiológico; las restantes correspondieron a casos con manifestaciones clínicas y electrofisiológicas de neu-

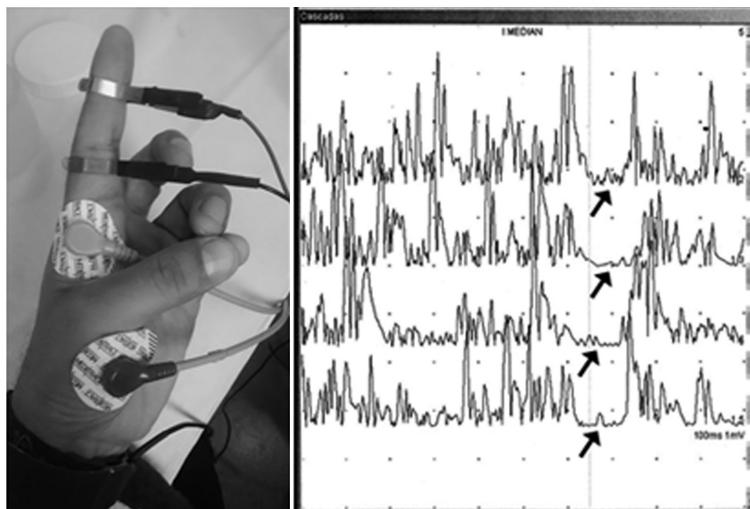


Fig. 1.— A la izquierda se aprecia la fotografía de una mano, con contracción máxima del oponente del pulgar y la posición de los electrodos de registro y estímulo. A la derecha se aprecia el gráfico registrado.

ropatía por entrapamiento del nervio mediano a nivel de la muñeca. Las manos correspondientes a los casos fueron clasificadas teniendo en cuenta los resultados de los estudios de la neuroconducción motora y sensitiva según lo propuesto por Morillo y Bertotti¹³, la clasificación que utilizamos en nuestro laboratorio (Tabla 1). No se hallaron alteraciones de las ondas F en todas las manos estudiadas.

La distribución de los datos correspondientes a las latencias de los PSC del grupo casos y del grupo control siguió una distribución Gaussiana. La distribución de los datos correspondientes a las duraciones de los PSC obtenidos en los controles siguieron una distribución normal; en cambio, los datos de los PSC correspondientes a los casos siguieron una distribución libre. En tres manos analizadas no se obtuvieron PSC: correspondiendo los mismos al grado grave de la clasificación electrofisiológica empleada.

Se realizó una prueba de regresión lineal para buscar una asociación de las latencias de los PSC del grupo control con las edades, no hallándose dicha asociación.

La comparación entre las latencias de los PSC de los casos y las de los controles demostró una prolongación de las de los casos con respecto a las de los controles (Tabla 2).

Al agrupar las manos correspondientes a los casos en 2 categorías (Categoría 1: neuropatía incipiente + leve; Categoría 2: neuropatía moderada + grave), el análisis de la variancia (ANOVA) demostró una diferencia significativa entre los 3 grupos. Las pruebas *post hoc* de Bonferroni, Tukey-Kramer y Schaffé demostraron una latencia media significativamente prolongada en la categoría 2 con respecto a los controles. La prolongación de la latencia media de la categoría 1 no fue significativa al ser comparada con la de los controles (Tabla 3 A y B).

TABLA 1.— Descripción de las manos analizadas según la clasificación electrofisiológica utilizada

	Número de manos	Porcentaje
Controles	21	23.3
Incipiente	14	15.6
Leve	29	32.3
Moderado	17	18.9
Severo	6	6.6
Grave	3	3.3
Total	90	100

TABLA 2.— Comparación estadística (*test t de Student*) entre las latencias de los casos vs. los controles. Los datos se expresan en milisegundos \pm desvío estándar (DS)

	Casos	Controles	Valor <i>t</i> (p)
Latencias	84.3 \pm 16.3	74.8 \pm 11.6	-2.419 (p = 0.0177)

Se realizó el test Spearman-rank para buscar una asociación entre los valores de las duraciones medias del grupo control con la edad, no hallándose dicha asociación. Al comparar las duraciones entre los grupos control, categoría 1 y categoría 2 por medio de la prueba Kruskal-Willis (estadística no paramétrica) no hubo una diferencia significativa entre los grupos evaluados ($p = 0.9$).

Discusión

Aunque el STC es un trastorno de los nervios periféricos frecuente, su diagnóstico se basa en el estudio electrofisiológico de las fibras nerviosas más gruesas, pero no provee información sobre la función de las fibras nociceptivas. Para poder evaluar estas últimas se puede realizar el PSC ya que, de acuerdo a Truini y col., entre un 50 y 65% de los pacientes con STC experimentan dolor¹⁴.

La evaluación clínica de la sintomatología dolorosa se ha basado en el uso de cuestionarios y escalas uni- y multi-direccionales¹⁵. Las pruebas psicofísicas de cuantificación sensitiva (QST) requieren de la cooperación del paciente, y del uso de un aparato específico. Es una herramienta útil, pero no debería utilizarse como único criterio para diagnosticar enfermedad¹⁶. Los potenciales evocados de dolor ante los estímulos eléctricos o con láser activan selectivamente a los aferentes nociceptivos periféricos, pero reflejan actividades correspondientes al procesamiento central del dolor^{17, 18}.

El PSC es una técnica electrofisiológica no invasiva y aunque requiere la colaboración del paciente es de fácil realización y se obtiene al registrar músculos distales. El significado funcional de este reflejo podría ser el de "preparar" a los miembros superiores para retirarse de un estímulo dañino, al inhibir los músculos que sirven para acercarse y tomar objetos¹⁹.

Según nuestro conocimiento, solamente cinco trabajos evaluaron este reflejo espinal en los pacientes con STC, con resultados disímiles^{6-10, 14}. En nuestro trabajo hallamos una alteración de la latencia media de este reflejo al comparar todas las manos con STC, independientemente de la severidad, con las manos sin esta afección. Al subclasificar las manos en categorías según el grado de afectación demostramos que el compromiso significativo, con prolongación de las latencias medias, fue hallado en la categoría correspondiente a los grados moderado y severo. No hemos hallado diferencias de las duraciones medias en nuestros casos con respecto a las manos sin enfermedad. En las 3 manos con neuropatía grave según la clasificación utilizada, demostramos ausencia del PSC. Creemos que las fibras A-delta se afectan en esta enfermedad por entrapamiento, correlacionándose con el nivel de gravedad. Por lo tanto, esta herramienta es un complemento importante para el estudio electrofisiológico de los pacientes con esta enfermedad ya que documentaría la continuidad nerviosa residual.

TABLA 3.– A: ANOVA comparando los valores de las latencias de los períodos silentes cutáneos entre los 3 grupos: Control, Categoría 1 (neuropatía incipiente + leve) y Categoría 2 (moderado + severo). Los datos se expresan en milisegundos \pm DS. B: Pruebas post-hoc de Bonferroni, Tukey-Kramer y Scheffe

A			
	Grupo control	Categoría 1	Categoría 2
Latencia	74.8 \pm 11.6	82.7	87.8
F: 4.2129 p = 0.018			
B			
	Test de Bonferroni (diferencia, p)	Test Tukey-Kramer (diferencia, p)	Test Scheffe (diferencia, p)
Grupo control vs. Categoría 1	8.8136 (p = 0.1239)	8.8136 (p = 0.1015)	8.8136 (p = 0.1231)
Grupo control vs. -13.895 (p = 0.0195) Categoría 2		-13.895 (p = 0.0155)	-13.895 (p = 0.014)

El STC es una neuropatía por entrapamiento nervioso de las fibras gruesas y finas en la muñeca. El compromiso de estas últimas es mayor a mayor gravedad, y explicaría la sintomatología dolorosa relatada por los pacientes. El PSC es una herramienta útil para la evaluación de las fibras A-delta que se puede realizar en cualquier equipo de electromiografía, ya que complementaría a los estudios de neuroconducción motora y sensitiva para el diagnóstico electrofisiológico de esta entidad, permitiendo documentar además la continuidad nerviosa residual en los casos de STC más comprometidos.

Conflicto de intereses: Ninguno para declarar

Bibliografía

- Portillo R, Salazar M, Huertas MA. Síndrome del túnel del carpo. Correlación clínica y electrofisiológica. *An Fac Med Lima* 2004; 65: 247-54. En <http://www.redalyc.org/pdf/379/37965406.pdf>; consultado el 15/01/2016.
- Dale AM, Harris Adamson C, Rempel D, et al. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand J Work Environ Health* 2013; 39: 495-505.
- Parra FE, Parra LH, Tislotti PV, Wille Bille JM. Síndrome del túnel carpiano. En: <http://med.unne.edu.ar/revista/173.htm>; consultado el 15/01/2016
- García Parra GC, Gómez Eslava AF, González Artunduaga EA. Síndrome del túnel del carpo. *Morfología* 2009; 3: 11-23. En: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/10857/11333>; consultado el 15/01/2016
- Tamburin S, Cacciatori C, Praitano ML, et al. Median nerve small –and large– fiber damage in carpal tunnel syndrome: a quantitative sensory testing study. *J Pain* 2011; 12: 205-12.
- Aurora SK, Ahmad BK, Aurora TK. Silent period abnormalities in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1998; 21: 1213-5.
- Švilpauskaitė J, Truffert A, Vaičienė N, Magistris MR. Cutaneous silent period in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2006; 33: 487-93.
- Yaman M, Uluduz D, Solak O, Pay G, Kiziltan ME. The cutaneous silent period in carpal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007; 47(4-5): 215-20.
- Koo YS, Park H, Joo B, et al. Utility of the cutaneous silent period in the evaluation of carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2010; 121: 1584-8.
- Švilpauskaitė J, Truffert A, Vaičienė N, Magistris MR. Electrophysiology of small peripheral nerve fibers in man. A study using the cutaneous silent period. *Medicina (Kaunas)* 2006; 42: 300-13.
- Hoyos Arango B. Período silente cutáneo. *Rev Col Med Fis Rehab* 2012; 22: 58-69. En: <http://www.revistacmfmr.org/index.php/rcmfr/article/view/54/51>; consultado el 15/01/2015.
- Dittami S. Shapiro-Wilk Normality Test. En: www.sdittami.altervista.org/shapiro-test/ShapiroTest.html; consultado el 15/1/2015.
- Morillo A, Bertotti AC. Síndrome del túnel carpiano: su diagnóstico. *Pren Med Argent* 1999; 86: 783-90.
- Truini A, Padua L, Biasiotta A, et al. Differential involvement of A-delta and A-beta fibers in neuropathic pain related to carpal tunnel syndrome. *Pain* 2009; 145: 105-9.
- Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano Alvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (I). *Rev Soc Esp Dolor* 2002; 9: 94-108. En: http://revista.sedolor.es/pdf/2002_02_05.pdf; consultado el 15/01/2016.
- Shy ME, Frohman EM, So YT, et al. Quantitative sensory testing. *Neurology* 2003; 60: 898-904.
- Mouraux A, Iannetti GD. Nociceptive laser-evoked brain potentials do not reflect nociceptive-specific neural activity. *J Neurophysiol* 2009; 101: 3258-69.
- Kakigi R, Watanabe S, Yamasaki H. Pain-related somatosensory evoked potentials. *J Clin Neurophysiol* 2000; 17: 295-308.
- Pijja F, Coppola G, Anastasio MG, et al. Cutaneous silent period in hand muscles is lengthened by tramadol: Evidence for monoaminergic modulation? *Neuroscience Letters* 2012; 528: 78-82.