

Estudios de comparación interna en el diagnóstico electrofisiológico del síndrome del túnel del carpo

Comparison studies in the electrophysiology diagnosis of carpal tunnel syndrome

DrC. Jorge Luis González Roig^I; Dra. Lourdes Cubero Rego^{II}; DrC. Carlos Santos Anzorandia^{III}

^I Especialista de II grado en Medicina Física y Rehabilitación. Profesor Titular. Departamento de Neurofisiología Clínica. Centro Nacional de Rehabilitación Hospital "Julio Díaz". Ciudad de La Habana, Cuba.

^{II} Especialista de I grado en Fisiología Normal y Patológica. Laboratorio de Neurofisiología. Centro Médico Profesional, Ave. Bolívar, Esq. Máximo Gómez. Santo Domingo. República Dominicana.

^{III} Especialista de II grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor e Investigador Titular. Departamento de Fisiología Aplicada. Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Ciudad de La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: se reporta que las técnicas electrodiagnósticas que habitualmente se realizan en la mayoría de los laboratorios para confirmar la sospecha clínica de síndrome del túnel del carpo no tienen la precisión diagnóstica ideal. **Desarrollo:** Se han desarrollado varias técnicas adicionales para incrementar la sensibilidad del electrodiagnóstico en estos casos. La utilización de un control interno entre nervios mediano y cubital o entre mediano y radial puede comportarse con mayor sensibilidad. Las comparaciones entre mediano y cubital incluyen hallar las diferencias entre las latencias sensoriales de los potenciales de acción nerviosos obtenidos por estimulación en el cuarto dedo, de las latencias mixtas palmares a través de la muñeca y de las latencias motoras a los músculos lumbricales-interóseos. Las latencias sensoriales de los nervios mediano y radial por estimulación en el primer dedo también pueden ser comparadas. Estos así llamados *estudios de comparación interna* entre el mediano y otros nervios adyacentes incrementan la precisión diagnóstica de los estudios sensoriales de un 75 hasta un

95%. La posibilidad de combinar los resultados de múltiples pruebas en una medida resumen tiene ventajas teóricas. De ahí que se haya propuesto el Índice Sensorial Combinado, o sea, una medida resumen definida como la suma de los valores de las diferencias de latencias en los estudios comparativos mediano-cubital palmar, mediano-cubital en cuarto dedo y mediano-radial. La mayoría de los autores consideran como valor normal de referencia resultados iguales o inferiores a 1,1 ms. **Conclusiones:** Los estudios de comparación interna entre el mediano y otros nervios adyacentes, así como la medida resumen, Índice Sensorial Combinado, incrementan la precisión diagnóstica de los estudios de conducción nerviosa periférica motora y sensitiva en el síndrome del túnel del carpo.

Palabras clave: Estudios de conducción nerviosa, estudios de comparación interna, índice sensorial combinado, síndrome del túnel del carpo.

ABSTRACT

Introduction: It is reported that the techniques electrophysiological that habitually are carried out in most of the laboratories to confirm the clinical suspicion of carpal tunnel syndrome they don't have the ideal precision diagnostic. Development: It is for that several additional techniques have been developed to increase the sensibility of the electrodiagnosis in these cases. The use of internal control among median and ulnar nerves or between median and radial it can behave with more sensibility. The comparisons between median and ulnar include to find the differences among the sensorial latencies of the nervous action potentials obtained by stimulation in the fourth finger, of the latencies mixed palm at the wrist and of the motor latencies to the muscles lumbrical-interosseus. The sensorial latencies of the median and radial nerves for stimulation in the first finger can also be compared. These thus called internal comparison studies between the median and other adjacent nerves increase the diagnostic precision of the sensorial studies of a 75 until 95%. The possibility to combine the results of multiple tests in a measure summary has theoretical advantages. For what has intended the Combined Sensory Index, a measure summary defined as the sum of values of the differences of latencies in the comparative studies median-ulnar palm, median-ulnar in fourth finger and median-radial. Most of the authors consider as same or inferior normal value of reference results to 1.1 ms. **Conclusions:** The internal comparison studies between the median one and other adjacent nerves, as well as the measure summary, Combined Sensory Index, they increase the diagnostic precision of the motor and sensitive nerve conduction studies in carpal tunnel syndrome.

Key words: Carpal tunnel syndrome, combined sensory index, internal comparison studies, nerve conduction study.

INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel del carpo (STC), afección perteneciente al conjunto de los síndromes compresivos de los nervios periféricos,¹ es un diagnóstico muy frecuente, no sólo en el laboratorio de Electromiografía, sino en la práctica médica

diaria de especialistas en Medicina Física y Rehabilitación, Ortopedia, Cirugía de mano, Reumatología, Neurología, Geriátrica y Medicina General Integral.^{1,2} Su prevalencia se calcula entre 0,1 y 3% de la población¹⁻³ y se ha descrito que puede incrementarse hasta un 15% en grupos de trabajadores expuestos a riesgo ocupacional por actividad manual excesiva.^{3,4}

El primer reporte de la utilidad de los estudios de conducción nerviosa periférica (ECN) del nervio mediano para el diagnóstico del STC fue realizado por *Simpson* en 1956⁵ y rápidamente otros autores confirmaron sus observaciones.

En general, los estudios de conducción nerviosa periférica deben suministrar información útil a los especialistas clínicos y a los cirujanos de mano acerca de la presencia o no de compresión del nervio mediano en la muñeca, así como de la severidad y el grado de progresión del cuadro (si se dispone de un estudio previo). Deben proporcionar una seguridad razonable de si existe o no compromiso asociado de otros nervios periféricos. La capacidad de emplear técnicas electrodiagnósticas actualizadas, junto a una adecuada interpretación por parte del neurofisiólogo, pueden mejorar la confianza de los otros especialistas para utilizar esta importante herramienta diagnóstica en la evaluación y el tratamiento conjuntos del STC.⁶

Tanto los ECN motores como sensitivos han demostrado ser muy útiles en esta enfermedad.⁷

A continuación se resumen las características de los estudios más frecuentemente utilizados en la evaluación electrodiagnóstica del STC.

METODOLOGÍA

Se realizó revisión bibliográfica en las Bases de Datos Medline, Biblioteca Cochrane y Dynamed de Medicina Basada en la Evidencia, Biblioteca Virtual de Salud Bireme y Ebsco.

DESARROLLO

Estudios de conducción nerviosa periférica motora

Estudio comparativo Lumbrical-Interóseo

La comparación de la latencia motora distal del nervio mediano mediante el registro desde el segundo lumbrical, con la latencia cubital registrada desde el músculo interóseo es una nueva técnica que aumenta la sensibilidad del ECN motor. Los nervios son estimulados en la muñeca utilizando distancias idénticas y el PAMC generado desde ambos músculos se registra entre el punto medio del segundo y tercer metacarpianos. Una diferencia de más de 0,4 ms entre las latencias de mediano y cubital es significativa. Además, como el segundo lumbrical es relativamente respetado en comparación con los músculos tenares, esta técnica es de ayuda en pacientes con STC severo porque se puede obtener una respuesta lumbrical cuando todas las respuestas restantes están ausentes.³ Permite encontrar resultados positivos en el 89% de los pacientes con STC, mientras que con otros ECN, por ejemplo, con estimulación en cuarto dedo y registro en nervios mediano y

cubital, sólo se detecta el 74% de los casos. Por ello se considera que el estudio lumbrical-interóseo es un método muy sensible y útil en el diagnóstico del STC.

Estudios de conducción nerviosa periférica sensitiva

En 1956, *Dawson* describe la técnica del estudio de conducción nerviosa periférica sensitiva con estimulación ortodrómica que se utiliza en la actualidad. Con estimulación antidrómica no se obtienen resultados significativamente diferentes y se registran potenciales de acción de nervio sensitivo (PANS) de gran amplitud. Las latencias son medidas a 13 cm del dedo índice y a 14 cm desde el dedo medio. Se ha reportado que este estudio es positivo en el 53 a 98% de los casos con STC, si se considera como significativa la prolongación de latencias o la ausencia de respuesta sensitiva reproducible. Se supone que la amplia variación en el número de casos reportados por diferentes autores se deba a factores de selección muestral. Los PANS antidrómicos tienen amplitudes bajas en muchos pacientes con STC. Desafortunadamente, en ausencia de una latencia distal prolongada, estos hallazgos tienen un valor de localización limitado, a menos que se obtengan respuestas con amplitudes normales con estimulación distal al túnel del carpo.³

Estudios de conducción nerviosa periférica mixta de nervio mediano

Descrito por *Eklund* en 1975,⁸ el así llamado estudio de conducción nerviosa periférica del nervio mediano con estimulación palmar, es un método más rápido y directo para obtener la latencia palma-muñeca. Este método es, con ligeras modificaciones, el utilizado con mayor preferencia en numerosos laboratorios.³ La estimulación del nervio mediano en la palma evoca un potencial de acción mixto (PAM) que se puede registrar proximal al pliegue del carpo, porque las fibras motoras que inervan al músculo segundo lumbrical son estimuladas además de las fibras sensoriales que envían impulsos aferentes desde los dedos índice y medio. A pesar de esto, se considera que el PAM registrado en la muñeca es generado primariamente por fibras sensitivas. La estimulación palmar tiene mayor sensibilidad para establecer el diagnóstico de STC que la estimulación antidrómica u ortodrómica en las fibras nerviosas digitales.^{9,10}

Estudio comparativo diferencia de latencia Mediano-Cubital con estimulación en la palma

Los nervios mediano y cubital son estimulados sucesivamente en la palma en un punto situado a 8 cm distal a los electrodos de registro situados en la muñeca. El límite superior de la normalidad para este estudio se encuentra en los 2,2-2,3 ms, tanto en nervio mediano como en cubital. Cuando la latencia del nervio mediano es normal, la comparación con el nervio cubital incrementa el número de resultados positivos, si se considera como significativa una diferencia mayor de 0,3 ms. Algunos autores sugieren una diferencia algo mayor para disminuir el número de falsos positivos. Además de su sensibilidad mayor, los PAM obtenidos se caracterizan por su gran amplitud, por lo que resulta poco frecuente observar respuestas ausentes o no reproducibles.

Estudio comparativo diferencia de latencia Mediano-Cubital con estimulación en cuarto dedo

Como el cuarto dedo (D4) es inervado tanto por el nervio mediano como por el cubital, la comparación de latencias con estimulación antidrómica u ortodrómica es un método de diagnóstico con elevada sensibilidad. La estimulación antidrómica a una distancia de 14 cm es preferible por la amplitud relativamente grande de los PANS registrados y se considera significativa una diferencia de latencias de 0,4 ms.

La estimulación antidrómica es útil para el diagnóstico del STC porque las fibras desde el cuarto dedo podrían estar más sujetas a compresión debido a la posición de las fibras sensoriales provenientes del dedo anular, situadas en la parte más externa del nervio mediano, exactamente por debajo del ligamento transversal del carpo. Los fascículos más centralmente localizados, tales como los provenientes del dedo índice, pueden ser menos susceptibles.³ Otros clínicos consideran que el dedo pulgar es el que debe mostrar enlentecimiento con mayor probabilidad. Aunque una inervación completa del cuarto dedo por el nervio cubital puede ser una fuente de error, esta posibilidad es encontrada raramente. Finalmente, como la amplitud de los PANS es relativamente pequeña, esta respuesta tiene mayor probabilidad de desaparecer en casos con STC avanzado.

Estudio comparativo diferencia de latencia Mediano-Radial con estimulación en primer dedo

La utilización del nervio radial en lugar del cubital para la comparación con el mediano es atractiva porque el nervio radial está menos sujeto a atrapamiento. La diferencia de latencia normal mediano-radial con estimulación antidrómica es de 0.5 ms, con una distancia de 10 cm entre sitios de estimulación y de registro. Debe tenerse en cuenta que es algo más difícil hacer una medición precisa de esta distancia. Por otra parte, una diferencia significativa de latencias puede ocurrir en presencia de neuropatía periférica, simplemente porque el nervio radial podría estar menos afectado por la neuropatía.^{3,7}

Enfoque electrodiagnóstico recomendado convencionalmente en el STC

De forma general, en la mayor parte de los laboratorios se realiza un ECN motor y sensitivo de nervios mediano y cubital, este último opcionalmente, con cálculo de la velocidad de conducción nerviosa motora en el antebrazo y velocidad de conducción nerviosa sensitiva en el segmento palma-muñeca.^{3,7,11,12} En algunos laboratorios se procede posteriormente a realizar estudios comparativos mediano-cubital o mediano-radial, con el fin de descartar otras enfermedades tales como polineuropatía periférica, síndromes de neurona motora, radiculopatías cervicales, plexopatía braquial, síndrome del estrecho torácico u otras lesiones difusas del aparato neuromuscular. Sin embargo, no es recomendable efectuar múltiples estudios sensitivos en un mismo paciente por la probabilidad elevada que existe de cometer error de tipo I (un caso normal es tomado como positivo).

Una medida resumen: el Índice Sensorial Combinado

Algunos autores consideran como potencialmente problemático el hecho de basar el diagnóstico de esta enfermedad en una sola prueba, particularmente cuando debe decidirse una intervención quirúrgica. Una evaluación aislada puede ser vulnerable, por la presencia de valores extremos o por errores técnicos.¹³ Por otra parte, el empleo de un número elevado de pruebas para precisar el hallazgo de una anomalía única puede incrementar rápidamente la proporción de falsos positivos.^{7,13}

La posibilidad de combinar los resultados de múltiples pruebas en una medida resumen tiene ventajas teóricas.¹³ Por ejemplo, la sensibilidad y la especificidad deben mejorar, ya que se anula el efecto de los valores extremos y de los errores técnicos. También permite separar mejor sanos de enfermos, ya que tiene en cuenta la adición de efectos múltiples provocados por la alteración en cada caso individualmente. De ahí que se haya propuesto el Índice Sensorial Combinado (ISC), o sea, una medida resumen definida como la suma de los valores de las diferencias de latencias en los estudios comparativos mediano-cubital palmar,

mediano-cubital en cuarto dedo y mediano-radial. Estos autores consideran como valor normal de referencia resultados iguales o inferiores a 1,1 ms.^{7,13}

Limitaciones de los estudios electrofisiológicos

Aunque las técnicas anteriormente descritas se utilizan habitualmente en la mayoría de los laboratorios, se reporta que su precisión diagnóstica no es ideal. Se ha encontrado que, por ejemplo, las latencias motoras distales del nervio mediano han presentado prolongación en sólo el 51% de los casos y que las latencias sensitivas máximas de este nervio han estado alteradas en sólo el 64% de los pacientes con STC.¹¹

Es por ello que se han desarrollado varias técnicas adicionales para incrementar la sensibilidad del electrodiagnóstico en estos casos.^{7,11} Como ya se ha descrito, la utilización de un control interno entre nervios mediano y cubital o entre mediano y radial puede comportarse con mayor sensibilidad. Las comparaciones entre mediano y cubital incluyen hallar las diferencias entre las latencias sensoriales de los PANS obtenidos por estimulación en el cuarto dedo, de las latencias mixtas palmares a través de la muñeca y de las latencias motoras a los músculos lumbricales-interóseos. Las latencias sensoriales de los nervios mediano y radial por estimulación en el primer dedo también pueden ser comparadas. Estos así llamados *estudios de comparación interna* (ECI) entre el mediano y otros nervios adyacentes pueden ser de ayuda también cuando existe polineuropatía periférica concomitante y es necesario verificar el grado de compromiso selectivo del nervio mediano.^{7,11,14} Estas técnicas adicionales tienen varias ventajas, por ejemplo, los axones de cada uno de los nervios tienen diámetros similares, la temperatura es semejante para cada segmento distal de nervio y músculo y, como se utilizan distancias idénticas, se puede hacer una comparación directa de las latencias distales. De esta forma algunas variables se mantienen constantes (tamaño de nervio y músculo, temperatura y distancia) y la única diferencia es el paso o no de los impulsos nerviosos a través del túnel del carpo. Se ha descrito que el uso de estas técnicas incrementa la precisión diagnóstica de los estudios sensoriales de un 75 hasta un 95%.⁷

Otra crítica que se realiza a los estudios electrofisiológicos para evaluar el STC consiste en que ocurre una elevada proporción de falsos negativos y positivos cuando se comparan los ECN con respecto a los síntomas clínicos y a la evolución post-operatoria, lo cual ha reducido la confianza en la electrofisiología como criterio de referencia o *gold standard*. Una explicación para un estudio falso negativo es que, por ejemplo, un síntoma como las parestesias se relaciona probablemente con una frecuencia de descarga excesiva de potenciales de acción en las células neuronales sensoriales. Este síntoma no tiene una traducción electrofisiológica definida y puede ocurrir sin que exista suficiente compresión del nervio mediano como para afectar la fuerza o la sensación en la mano.¹⁵ De manera similar, puede existir compresión electrofisiológicamente definida del nervio, pero sin frecuencia de disparo neuronal excesiva ni síntomas parestésicos, lo cual explica un estudio falso positivo. Algunas pruebas de pesquijaje de trabajadores industriales expuestos a riesgo han demostrado un número mayor de alteraciones electrofisiológicas en personas sin síntomas de STC.¹⁶ Por otra parte, aunque el diagnóstico del STC está basado primariamente en síntomas clínicos, los hallazgos al examen físico pueden ser sutiles o estar ausentes, aun en pacientes con numerosos síntomas. Los hallazgos neurofisiológicos frecuentemente no se correlacionan con las quejas referidas por los pacientes.

Por otra parte, pueden ocurrir cambios electrofisiológicos que se producen naturalmente con la edad, que pueden coexistir incluso con hiperactividad

repetitiva de las manos, sin que lleguen a desarrollarse síntomas de STC.¹⁷ Sin embargo, en sujetos sintomáticos en quienes se confirman electrofisiológicamente alteraciones en el nervio mediano, la intensidad de los síntomas clínicos es mayor.¹⁸

También debe tenerse en cuenta el número de pruebas que son necesarias para diagnosticar electrofisiológicamente una anormalidad. Aunque la adición de nuevos estudios puede incrementar la sensibilidad diagnóstica, el riesgo de un estudio falso positivo se incrementa también. La posibilidad de combinar tres diferencias de latencias en el Índice Sensorial Combinado puede brindar una combinación óptima de sensibilidad de 84% y especificidad de 95%, aunque esto también implica tiempo y costo adicional, lo cual no siempre resulta factible en la práctica clínica.¹⁸

CONCLUSIONES

1. Los estudios electrofisiológicos que habitualmente se realizan en la mayoría de los laboratorios para confirmar la sospecha clínica de síndrome del túnel del carpo no tienen la precisión diagnóstica ideal.
2. Los estudios de comparación interna entre el mediano y otros nervios adyacentes, así como la medida resumen, Índice Sensorial Combinado, incrementan la precisión diagnóstica de los estudios de conducción nerviosa periférica motora y sensitiva en el síndrome del túnel del carpo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. England JD. Entrapment neuropathies. *Curr Opin Neurol* 1999; 12: 597-602.
2. Santos Anzorandia C. El abecé de la electroneuromiografía clínica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003.
3. Stevens JC, Sun S, Beard CM, O'Fallon WM, Kurland LT. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology* 1988; 38: 134-8.
4. Masear VR, Hayes JM, Hyde AG. An industrial cause of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 1986; 11A: 222-7.
5. Simpson JA. Electrical signs in the diagnosis of carpal tunnel and related syndromes. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1956; 19: 275-80.
6. Kilmer DD, Davis BA. Electrodiagnosis in carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* 2002; 18 (2): 243-55.
7. Jarvik JG, Yuen E, Kliot M. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: electrodiagnostic and MR imaging evaluation. *Neuroimaging Clin N Am* 2004; 14 (1): 93-102.
8. Eklund G. A new electrodiagnostic procedure for measuring sensory nerve conduction across the carpal tunnel. *Uppsala J Med Sci* 1975; 80: 63-4.

9. Lew HL, Date ES, Pan SS, Wu P, Ware PF, Kingery WS. Sensitivity, specificity, and variability of nerve conduction velocity measurements in carpal tunnel syndrome. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86 (1): 12-6.
10. Kouyoumdjian JA, Morita MP, Rocha PR, Miranda RC, Gouveia GM. Wrist and palm indexes in carpal tunnel syndrome. Arq Neuropsiquiatr 2000; 58 (3A): 625-9.
11. Loggigian H. Aproximación electrodiagnóstica al paciente con mononeuropatía del miembro superior. Neurol Clin 2002; 20 (2): 345-69.
12. Stevens JC: AAEM Minimonography #26: The electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 1997; 20: 1477-86.
13. Robinson LR, Micklesen PJ, Wang L. Strategies for analyzing nerve conduction data: superiority of a summary index over single tests. Muscle Nerve 1998; 21: 1166-71.
14. Wilbourn AJ. Estudios de conducción nerviosa: tipos, componentes, alteraciones y valor de localización. Neurol Clin 2002; 20 (2): 295-329.
15. Rosenbaum R: Carpal tunnel syndrome and the myth of El Dorado. Muscle Nerve 1999; 22: 1165-7.
16. Violante FS, Bonfiglioni R, Isolani L, Raffi GB. Levels of agreement of nerve conduction studies and symptoms in workers at risk of carpal tunnel syndrome. Int Arch Occup Environ Health 2004; 77: 552-8.
17. Nathan PA, Keniston RC, Myers LD, Meadows KD, Lockwood RS. Natural history of median nerve sensory conduction in industry: relationship to symptoms and carpal tunnel syndrome in 558 hands over 11 years. Muscle Nerve 1998; 21 (6): 711-21.
18. Ferry S, Silman AJ, Pritchard T, Keenan J, Croft P. The association between different patterns of hand symptoms and objective evidence of median nerve compression: a community-based survey. Arthritis Rheum 1998; 41 (4): 720-4.

Recibido: 25 de agosto de 2008

Aprobado: 15 de enero de 2009

Dr. C. Jorge Luis González-Roig. Departamento de Neurofisiología Clínica.
Centro Nacional de Rehabilitación "Julio Díaz", Ave 243 # 19815 Fontanar, Boyeros.
Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: roig@infomed.sld.cu