



## Síndrome del túnel del tarso. Normalización de una técnica diagnóstica electrofisiológica

- **Juan Pablo Valderrama. Residente III Año; Sonia Teresa Castellanos. Residente de I Año; Fernando Méndez Buenaventura. Profesor Asistente y Jefe Departamento de Electrofisiología, Medicina Física y Rehabilitación. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.**

El síndrome del túnel del tarso es una entidad frecuente en la población adulta, pero infrecuentemente documentada. En su diagnóstico los estudios de neuroconducción han demostrado ser importantes para confirmar su presencia y evaluar su severidad. La presente investigación, hace un análisis prospectivo de los hallazgos de neuroconducción motora de los nervios plantares interno y externo, encontrados en 32 individuos asintomáticos. Se verifica con el objeto de estandarizar valores de referencia para nuestro medio, aplicando la técnica de Felsenthal, para discriminar entre una lesión a nivel del túnel del tarso, lesiones aisladas de los nervios plantares o neuropatías distales por otra causa. Los resultados obtenidos mostraron una latencia motora promedio a través del túnel para el nervio plantar interno de 2.35 ms (rango 0.64ms - 4.09ms) y para el nervio plantar externo de 2.32ms (rango 0.29ms - 3.77ms), también se establecieron velocidades de conducción proximal del nervio tibial para descartar anomalías en su trayecto a través de la pierna, que pudieran invalidar los datos obtenidos distalmente.

### INTRODUCCION

El síndrome del túnel del tarso es un síndrome compresivo del nervio tibial y de sus divisiones plantares interna y externa, a medida que el nervio pasa por detrás del maléolo interno, bajo el retináculo flexor. Puede pasar desapercibido en individuos de riesgo, como en pacientes con artritis reumatoidea (AR), várices, traumas de cuello de pie, fracturas, deformidades en valgo del retropie y pies planos que frecuentemente refieren dolor plantar.

Recientemente, Felsenthal (1) describió una técnica con la cual se logra la medición de la latencia del potencial motor al inicio o en el pico de la fase negativa del potencial. El voltaje del potencial eléctrico producido por la estimulación proximal y distal al túnel del tarso, de los nervios plantares, es una indicación de compromiso axonal. Esta técnica permite una medición fácil del tiempo de latencia a través del túnel tarsiano, ayuda a diferenciar entre una lesión confinada al túnel o a los nervios plantares o una neuropatía distal por otra causa.

El diagnóstico debe incluir una correlación entre la historia clínica, el examen físico y estudios electrodiagnósticos (2). Mediante esta técnica que pretendemos validar esperamos aportar un elemento diagnóstico adecuado y fácil de realizar para así obviar otras posibles causas comunes de neuropatía periférica (3) que fácilmente llevan a tratamientos errados.

### MATERIALES Y METODOS

Se examinaron 32 voluntarios, sin antecedentes clínicos de patologías asociadas a neuropatías periféricas o a síndromes compresivos en miembros inferiores (MMII). Se les realizó una historia clínica completa y examen físico para excluir aquellos con trastornos ortopédicos y neurológicos.

Los estudios de neuroconducción se practicaron en un equipo TECA B9. La temperatura promedio del laboratorio fue de 26°C. El electrodo de registro para el nervio plantar externo se colocó sobre el vientre muscular de *abductor digiti quinti* (ADQ), a lo largo del borde lateral externo del pie, entre la cabeza y la base del quinto metatarsiano; el electrodo de referencia se ubicó distalmente en la falange proximal del primer dedo.

El electrodo activo en el estudio del nervio plantar interno, se colocó sobre el vientre muscular del *flexor hallucis brevis* (FHB). Este electrodo se localizó proximal y medial al tendón del músculo *flexor hallucis longus* (FHL) y proximal a la cabeza del primer metatarsiano.

El punto de estimulación distal al túnel tarsiano, se localizó proximal al escafoides, a lo largo del margen volar del astrágalo. El cátodo fué inicialmente colocado en esta posición, sitio desde el cual se aplicó estimulación supramáxima. Los puntos de estimulación de los nervios plantares interno y externo se localizaron generalmente a un centímetro de distancia

el uno del otro. Para la estimulación distal, con el tobillo en posición neutra, se traza una línea recta de 10 cms, proximal al maléolo interno y dirigida hacia el tendón de Aquiles; en este punto se aplica la estimulación proximal. Además, se estimuló el nervio tibial a nivel de la fosa poplítea, un centímetro por debajo del pliegue.

Para los nervios plantares interno y externo, se midieron las latencias distales y proximales al túnel del tarso y en la fosa poplítea. También se calcularon la latencia a través del túnel tarsiano y la velocidad de conducción motora del nervio tibial. La amplitud del potencial de acción muscular compuesto (PAMC) se midió del pico de la fase negativa al pico de la fase positiva.

**RESULTADOS**

Se examinaron un total de 32 pacientes (64 MMII); la edad osciló entre los 22 y 50 años, con promedio de 31.9 años. La distribución por sexos no presentó variaciones. En las Tablas 1 y 2 se pueden observar los valores de las latencias al inicio del PAMC, al pico y a través del túnel.

**Tabla 1.** Validación de una técnica diagnóstica por electromiografía. Latencias en el túnel del tarso-nervio plantar medial.

	DISTAL	PROXIMAL	A TRAVES
<b>INICIO</b>			
Media	4,56	6,94	2,35
D.E	1,03	1,23	0,87
Media±2DE	2.5 - 6.62	4.48 - 9.4	0.64 - 4.09
Rango	2.6 - 7.4	5.5 - 11.2	0.8 - 4.2
<b>PICO</b>			
Media	8,22	10,47	2,27
D.E	1,33	1,81	1,03
Media ± 2DE	5.56 - 10.88	6.85 - 14.09	0.21 - 4.33
Rango	5.4 - 11.8	7.2 - 15.3	0.6 - 4.9
DE: Desviación estándar			

Las latencias a través del túnel, calculadas con base en la diferencia entre el valor obtenido a la estimulación proximal y distal, fueron de 2.35ms (DE ± 0.87) para el nervio plantar interno y de 2.03ms (DE ± 0.87) para el nervio plantar externo, con una diferencia entre ambos de 0.32ms (promedio ± 2 DE).

Las latencias al pico a través del túnel calculadas de la diferencia entre el valor obtenido a nivel proximal y distal fue 2.27ms (DE ± 1.03) para el nervio plantar interno y de 2.41ms (DE ± 0.94) para el nervio plantar externo, con una diferencia entre ambos de 0.04 (promedio ± 2DE).

Las velocidades de conducción para el nervio tibial fueron de 48.6 m/s (DE ± 8.1 m/s) para el registro a nivel del nervio

**Tabla 2.** Validación de una técnica diagnóstica por la electromiografía. Latencias en el túnel del tarso-nervio plantar lateral.

	DISTAL	PROXIMAL	A TRAVES
<b>INICIO</b>			
Media	4,57	6,59	2,03
D.E	0,93	1,06	0,87
Media±2DE	2.71 - 6.43	4.47 - 8.71	0.29 - 3.77
Rango	3.5 - 16.8	4.5 - 9.0	0.8 - 4.6
<b>PICO</b>			
Media	7,12	9,48	2,41
D.E	0,95	1,28	0,94
Media±2DE	5.22 - 9.02	6.92 - 12.04	0.53 - 4.29
Rango	5.2 - 9.5	5.2 - 12.0	1.0 - 4.8
DE: Desviación estándar			

plantar interno y de 41.12 m/s (DE ± 8.92 m/s) para el registro a nivel del nervio plantar externo.

La amplitud de los PAMC puede observarse en las Tablas 3 y 4, tanto los valores a la estimulación en los tres sitios diferentes (distal, proximal y fosa poplítea), como también los porcentajes de decremento de la amplitud entre la estimulación distal y la proximal. Este valor se obtiene del cociente resultante de la división entre la amplitud menor y la mayor, multiplicada por 100. El decremento a través del túnel fue menor de 30% en el 87.5% de los sujetos par el plantar interno y 91.7% para el nervio plantar externo.

**Tabla 3.** Validación de una técnica diagnóstica por electromiografía. Amplitud del PAMC (mV)\*.

ELECTRODO ACTIVO	FHB**	ADQ***
<b>DISTAL AL TUNEL TARSIANO</b>		
Media	3,30	8,75
D.E	1,78	3,77
Rango	0.5 - 7.5	1.5 - 17.9
<b>PROXIMAL AL TUNEL TARSIANO</b>		
Media	2,87	7,72
D.E	1,62	3,70
Rango	0,5 - 7.2	1.5 - 17.7
* Potencial de acción muscular compuesto. ** Flexor hallucis brevis. *** Abductor digitii quinti.		

**DISCUSION**

La prolongación de la latencia distal de los nervios plantares interno y externo, se utilizaba anteriormente como criterio diagnóstico objetivo para el síndrome del túnel del tarso (1, 2, 4-6). Posteriormente OH et al (7) encontraron que la latencia motora distal es poco sensible, ya que la observaron

**Tabla 4.** Validación de una técnica diagnóstica por electromiografía. Amplitud del PAMC (mV).

DECREMENTO DE LA AMPLITUD A TRAVES DEL TUNEL (%)	FHB**	ADQ***
Media	10,59	11,35
D.E	17,66	13,35
Media $\pm$ 2DE	0 - 45.9	0 - 38.55
Rango	0 - 66.6	0 - 52.9

\* Potencial de acción muscular compuesto.  
 \*\* Flexor hallucis brevis.  
 \*\*\* Abductor digitii quinti.

prolongada solamente en 52.4% de 21 casos. Citan en cambio la medida de la conducción sensitiva de los nervios plantares como método más sensible para detectar patologías del túnel con una sensibilidad del 90.5%.

La técnica de neuroconducción sugerida por Felsenthal (1), utiliza un estímulo proximal a la parte más gruesa del retináculo flexor y una estimulación distal al túnel donde los nervios plantares se dividen. El estímulo en este punto permite diferenciar una compresión del nervio tibial en la porción más gruesa del retináculo (túnel del tarso proximal), de una compresión de algunos de los nervios plantares en la parte distal del túnel o distales a este.

Se presenta dificultad para valorar la latencia al inicio del PAMC por presentar variabilidad en morfología, lo cual dificulta la medición; por lo tanto se considera más objetiva la medida del PAMC al pico negativo del potencial. Para la estimulación proximal al túnel, se utilizaba una medida constante de 10 cm que elimina posibles causas de error al intentar seguir el curso del nervio a lo largo del túnel.

En algunos sujetos se encontraba un PAMC de amplitud más baja durante la estimulación distal y morfología diferente al potencial registrado con la estimulación proximal, lo cual se atribuye a error en la técnica.

En nuestro estudio, pudimos apreciar mayor dificultad para obtener los potenciales al registrar sobre el músculo ADQ.

Las latencias motoras obtenidas en nuestro estudio (Tablas 1 y 2) son muy similares a las informadas por Felsenthal. Nuestras velocidades de conducción del nervio tibial muestran una media de 48.6 m/s (DE +9.1 m/s) con límite inferior de 30.47 m/s para el nervio plantar interno. Para el nervio plantar externo la velocidad de conducción media fue de 41.2 m/s (DE +8.92 m/s) con límite inferior de 23.3 m/s. Nuestras velocidades en su límite inferior muestran valores por debajo de los reportados por otros autores (1,4,5). Los porcentajes de decremento de amplitud del PAMC a través del túnel, fueron 10.59% para el nervio plantar interno y 11.35% para el nervio plantar externo, similares a los obtenidos por Felsenthal.

En general, un decremento en la amplitud a través del túnel mayor del 50% debe considerarse anormal y por lo tanto hacerle pensar en la posibilidad de atrapamiento.

La conducción motora a través del túnel es la primera técnica electrodiagnóstica que podría diferenciar si la lesión se encuentra proximal, a través o distal al túnel, para lo cual debe tenerse en cuenta primordialmente el decremento de la amplitud del potencial comparativamente con el lado sano.

## SUMMARY

Although the tarsal tunnel syndrome is a frequent entity among adults it is poorly studied. Its presence and degree of severity are assessed by neuroconduction studies. Here, we report findings of motor neuroconduction in 32 healthy people done in order to standarize reference values for the Colombian population. We used the method of Felsenthal to discriminate among light lesions in the tarsal tunnel, isolated lesions in the plantar nerves or distal neuropathies. Average motor latency through the tunnel was found to be 2.35 ms (0.64 - 4.09 ms) for the inner plantar nerve and 2.32 ms (0.29 - 3.77 ms) for the outer plantar nerve.

## REFERENCIAS

1. Felsenthal G. Across tarsal tunnel technique conduction. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 64-69.
2. Mann RA. The tarsal tunnel syndrome. Orthop Clin North Am 1974; 5: 109.
3. Wilemon WK. Tarsal tunnel syndrome. Orthop Rev 1979; 11: 111.
4. Jhonson EW, Ortiz PR. Electrodiagnosis of tarsal tunnel syndrome. Arch Phys Med Rehabil 1966; 47: 776-80.
5. Irani KD, Grabois M, Harvey SC. Standardized technique for diagnosis of tarsal tunnel syndrome. Am J Phys Med 1982; 61: 26-31.
6. Fu R, Delisa JA, Kraft GH. Motor nerve latencies through the tarsal tunnel in normal adult subjects: standar determinations corrected for temperature and distance. Arch Phys Med 1985; 64: 17-23.
7. Oh SJ, Sarala PK, Kuba T. Tarsal tunnel syndrome; electrophysiological study. Ann Neurol 1979; 5: 327-330.