

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Ángela María Baez Giraldo, M.D

Luz Elena Candia Peralta, M.D

Residentes de Medicina Física y Rehabilitación

Universidad El Bosque

Postgrado de Medicina Física y Rehabilitación

Bogotá, Colombia 2019

Ángela Baez, Luz Elena Candía

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Autores: Ángela María Baez Giraldo, M.D

Luz Elena Candía Peralta, M.D

Residentes de Medicina Física y Rehabilitación

E-mail: angelambaez@gmail.com

luzelenacanpe@gmail.com

Director de tesis: Dr. Fernando Yaacov Peña

E-mail: fpenam@unbosque.edu.co

Codirector: Carlos Eduardo Rangel Galvis

E-mail: edugalvis@yahoo.es

Asesor estadístico: Carlos

Eduardo Gómez

E-mail: cegomezu@gmail.com

Ángela Baez, Luz Elena Candía

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON  
SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Trabajo presentado para optar por el título de Especialista en Medicina Física y Rehabilitación

Universidad El Bosque

Postgrado de Medicina Física y Rehabilitación

Bogotá, 2019

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL**

*“La Universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral; y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia bajo el rigor científico, metodológico y ético del mismo”*

Artículo 23, Resolución N° 13 de julio de 1946

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

1. INTRODUCCIÓN .....	14
2. MARCO TEÓRICO .....	15
2.2. Etiopatogenia.....	18
2.3. Manifestaciones clínicas.....	19
2.4. Pruebas clínicas .....	20
2.5. Diagnostico diferencial.....	22
2.6. Diagnóstico .....	23
2.6.2. Resonancia Magnética Nuclear .....	24
2.6.3. Neuroconducciones.....	24
2.6.3.2 Técnicas de estudios de conducción de nervios sensoriales (4).....	29
2.6.4. Criterios diagnósticos.....	33
2.7. Tratamiento .....	34
3. JUSTIFICACIÓN.....	35
4. OBJETIVOS .....	36
4.1. Objetivo general .....	36
4.2. Objetivos específicos:.....	36
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	37
5. 1. Tipode estudio .....	37
5.2. Lugar donde se realizará la investigación .....	37
5.3. Población.....	37

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

5.4. Tamaño y obtención de la muestra.....	37
5.5. Criterios de selección.....	37
5.5.1 Criterios de inclusión.....	37
5.5.3. Criterios de exclusión .....	38
5.6. Operacionalización de las variables.....	38
7. PLAN DE ANÁLISIS .....	47
8. CRONOGRAMA.....	48
9. PRESUPUESTO .....	50
10. ASPECTOS ÉTICOS .....	51
11. RESULTADOS.....	53
12. DISCUSIÓN .....	60
13. CONCLUSIÓN .....	65
14. BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXO 1. FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS .....	72
ANEXO 2. AUTORIZACIÓN DE LA IPS CARLOS RANGEL PARA REVISIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS .....	78

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Ramas del nervio tibial y su inervación sensitivo-motora .....	18
Tabla 2. Fascitis plantar vs síndrome del túnel del tarso.....	24
Tabla 3. Nervio Tibial Motor (Plantar Medial), valores normales.....	28
Tabla 4. Nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis, valores normales.....	30
Tabla 5. Nervio sensitivo plantar medial y Nervio sensitivo plantar lateral, valores normales	32
Tabla 6. Criterios Diagnósticos de la Asociación Americana de Medicina Electrodiagnóstica y neuromuscular .....	35
Tabla 7. Características generales de la población.....	54
Tabla 8. Valores de mediciones en neuroconducciones de nervio tibial posterior .....	55
Tabla 9. Latencias de Nervio tibial posterior según género .....	55
Tabla 10. Distribución por frecuencias absolutas de estudios que realizaron Nervios plantares motores (laterales y mediales).....	56
Tabla 11. Valores de latencias y amplitudes de los potenciales de acción motores y sensitivos de los nervios plantares medial y lateral.....	56

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Tabla 12. Valores de latencias y amplitudes de los potenciales de acción motores y sensitivos de los nervios plantares medial y lateral.....	57
Tabla 13. Discriminación por Género según diagnóstico .....	58
Tabla 14. Características del dolor .....	58
Tabla 15. Estudios que cumplieron algún criterio según la recomendación del Workshop Handout E-Bundle 2018 .....	59



**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Anatomía túnel del tarso .....	17
Figura 2. Signo de Tinel .....	21
Figura 3. Prueba de dorsiflexión y eversión del pie .....	22
Figura 4. Prueba de triple esfuerzo de compresión .....	23
Figura 5. Técnica del estudio del nervio motor tibial en el músculo abductor hallucis.....	27
Figura 6. Forma de onda típica, del nervio motor tibial en el músculo abductor hallucis...28	
Figura 7. Técnica del estudio del nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis.....	29
Figura 8. Forma de onda típica, nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis	30
Figura 9. Técnica del estudio Nervio sensitivo plantar medial y Nervio sensitivo plantar lateral .....	32
Figura 10. Forma de onda típica de Nervio sensitivo plantar medial y Nervio sensitivo plantar lateral... ..	34
Figura 11. Técnica del estudio del Nervio calcáneo medial.....	34
Figura 12. Forma de onda típica de Nervio calcáneo medial .....	34

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### RESUMEN

**Objetivo:** Describir los criterios y las técnicas utilizadas en los estudios realizados en la IPS Carlos Rangel para el diagnóstico síndrome de túnel de tarso (STT) entre 2017-2018 y determinar su correlación con los criterios de los de la Asociación Americana de neurofisiología y electrodiagnóstico (AANEM).

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo retrospectivo. Se revisaron los estudios de electrodiagnóstico en la IPS Carlos Rangel en un periodo de 2 años. Se obtuvo una muestra de 25 casos, que cumplieron con los criterios de inclusión, posteriormente se realizó la extracción de los datos.

**Resultados:** Se obtuvo un total 13005 pacientes que acudieron para realización de estudio de neuroconducciones y electromiografía de miembros inferiores, de los cuales 115 tenían sospecha específica de STT, finalmente 25 estudios reportaban diagnóstico de STT, para una frecuencia de 0,18% en todos los pacientes a quienes se les realizó la electromiografía de miembros inferiores

En todos los estudios se realizaron neuroconducciones del nervio tibial posterior, incluyendo cuantificación de latencia, amplitud y velocidad de conducción. En 20 (80%) estudios se realizaron neuroconducciones de los nervios plantares mixtos y en 15 (60%) estudios se diagnosticó STT bilateral, y 7 (28%) reportaron STT derecho y 3 (12%) estudios con diagnóstico de STT izquierdo.

De los estudios revisados, en ninguno se encontró cumplimiento de los 3 criterios recomendados por la AANEM para diagnóstico de STT. El único criterio que se realizó en todos los estudios fue el valor

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

de latencia del nervio tibial posterior. En 7 (28%) estudios se realizó electromiografía, sea del abductor del hallux o del digiti quinti y solo en 1 (4%) estudio se realizó neuroconducción sensitiva de los nervios plantares. Ninguno reporto resultado anormal.

**Conclusiones:** Del total de pacientes con diagnóstico de STT analizados, ninguno cumplió los tres criterios de la AANEM.

Para la valoración del STT, el electrodiagnóstico es una importante herramienta y este estudio manifestó la necesidad de una estandarización de criterios para un diagnóstico más acertado.

**Palabras claves:** Túnel del tarso, neuroconducciones, electromiografía, latencia, amplitud, velocidad de conducción.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### ABSTRACT

**Objective:** Describe the criteria and techniques used in the studies conducted at the IPS Carlos Rangel for the diagnosis of tarsal tunnel syndrome (TTS) between 2017 to 2018 and determine its correlation with the criteria of the American Association of Neurophysiology and Electrodiagnostic (AANEM).

**Materials and methods:** An observational, retrospective descriptive study was implemented. The electrodiagnostic studies in the IPS Carlos Rangel were reviewed over a period of 2 years. A sample of 25 cases were obtained, which met the inclusion criteria, then the data was extracted.

**Results:** Out of a total of 13005 patients whom attended the study of neuroconductions and electromyography of the lower limbs, 115 had specific suspicion of TTS. Ultimately, 25 studies reported diagnosis of TTS, for a frequency of 0.18% in all patients who underwent electromyography of lower limbs.

In all studies neuroconductions of the posterior tibial nerve were performed including quantification of latency, amplitude and conduction velocity. In 20 studies (80%) neuroconductions of mixed plantar nerves were performed and in 15 studies (60%) bilateral TTS was diagnosed, and 7 (28%) reported right TTS and 3 studies (12%) with diagnosis of left TTS.

Of the studies reviewed, none of them found compliance with the 3 criteria recommended by the AANEM for diagnosis of TTS. The only criterion that was performed in all studies was the

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

latency value of the posterior tibial nerve. Electromyography was performed in 7 studies (28%), either of the hallux abductor or digiti quinti and only in 1 study (4%) was sensory neuroconduction of the plantar nerves. None reported an abnormal result.

**Conclusions:** Of the total patients diagnosed with TTS analyzed, none met the three criteria of the AANEM.

For the assessment of TTS, electrodiagnostic is an important tool and this study expressed the need for a standardization of criteria for a more accurate diagnosis.

**Keywords:** Tarsal tunnel, neuroconductions, electromyography, latency, amplitude, conduction velocity.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 1. INTRODUCCIÓN

El Síndrome de túnel del tarso (STT) es una patología que, según algunos reportes, puede tener una frecuencia aproximadamente de 1% en la población general. (1) Es una condición que puede ser confundida o subdiagnosticada debido a que comparte varios síntomas comunes a otras patologías como fascitis plantar, neuropatía y radiculopatías. Los estudios de electrodiagnóstico son usados como la aproximación diagnóstica más acertada(1), sin embargo, las técnicas usadas varían considerablemente y no siempre son descritas claramente en la literatura. (2) Motivo por el cual, la AANEM en la revisión del año 2018, estandariza los criterios electrodiagnósticos para el STT(3). Los criterios están definidos como: prolongación de la latencia del potencial de acción motor del nervio tibial posterior captado en abductor hallucis o Abductor digiti quinti pedis, prolongación o ausencia de la latencia del potencial de acción sensitivo del nervio plantar medial y/o lateral.

Debido a la dificultad que conlleva hacer un diagnóstico acertado de STT, se desconoce si se ha realizado de una forma adecuada siguiendo los criterios definidos por la AANEM. Por esta razón, con este estudio, se pretende describir las técnicas de electrodiagnóstico utilizadas en el STT en una IPS en Bogotá Colombia, para equiparar dichas técnicas con los nuevos criterios recomendados por la AANEM y documentar si están siendo empleados de forma rutinaria por parte del profesional que realiza el estudio.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 2. MARCO TEÓRICO

El STT es una patología que se presenta principalmente en la población adulta, se produce una neuropatía por atrapamiento del nervio tibial en su recorrido por el tarso ya sea en su porción distal o proximal. (4).

En el desarrollo del marco teórico se realizará un recorrido iniciando desde la anatomía y terminando en la descripción de la técnica y valores normales según la asociación americana de medicina neuromuscular y electrodiagnóstico (AANEM).

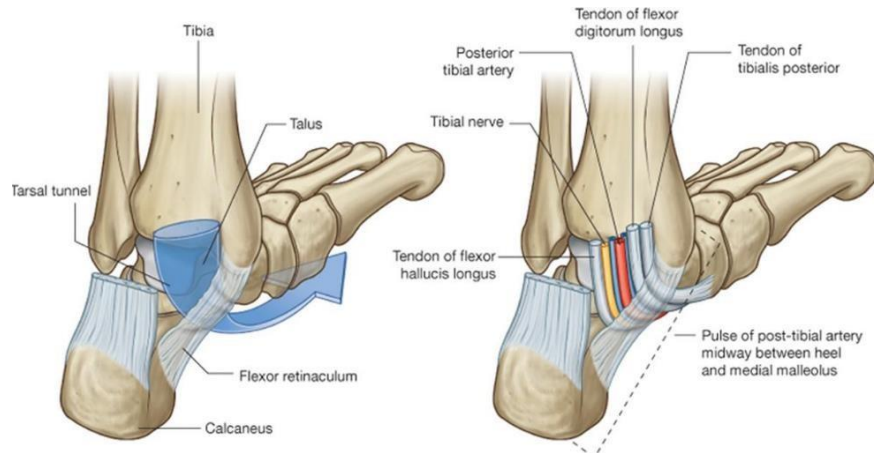
#### 2.1. Anatomía

El nervio implicado en esta patología es la porción final del nervio tibial, también conocido como nervio ciático poplíteo interno rama del nervio ciático. En el pie, el nervio tibial da sus dos ramas, el nervio plantar medial y el nervio plantar lateral.

El túnel del tarso es un espacio angosto, osteofibroso en la región posteromedial del tobillo de 2.5 a 3.0 cm de ancho, con una orientación cefalocaudal, en posición de medial a lateral se encuentra el tendón del tibial posterior, el flexor largo de los dedos, la arteria tibial posterior y vena(s) satélite(s), el nervio tibial en su porción final, así como el tendón flexor propio del primer dedo (5)(6)(Figura 1).

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

*Figura 1. Anatomía STT, tomado de Gray's Anatomy para estudiantes, 2nd edición 2009.*



El nervio tibial es un nervio tanto sensitivo como motor, discurre en la porción medial del túnel, iniciando su bifurcación en el retináculo flexor en dos ramas: la plantar y la calcánea medial; esta última produce la inervación sensitiva de la cara medial del calcáneo, la rama plantar desciende acompañando a la arteria tibial posterior y al atravesar el retináculo de los flexores, se bifurca en dos ramas terminales sensitivomotoras: A) La plantar lateral, que inerva los músculos interóseos, el flexor corto del quinto dedo, el aductor del hallux, el cuadrado plantar, los tres lumbricales laterales y el abductor del quinto dedo; y B) La rama plantar medial o nervio de Baxter, que inerva el flexor corto del hallux, el lumbrical medial, el abductor del hallux, el flexor corto de los dedos y al abductor del quinto dedo.(5)



**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

*Tabla 1. Ramas del nervio tibial y su inervación sensitivo-motora. (4)*

<b>Nervio</b>	<b>Sensitivo</b>	<b>Motor</b>
Nervio plantar medial	Cara medial del pie	Abductor Hallucis,  Flexor Hallucis Brevis  Flexor Digiti  Minimi Brevis  Primer lumbrical
Nervio plantar lateral	Cara lateral del pie	Adductor Hallucis  Flexor Hallucis Brevis  Flexor Digitorum Minimi Brevis  Segundo y cuarto lumbrical  Todos los músculos interóseos
Nervio calcáneo inferior (nervio de Baxter)	Periostio del talón	Abductor Digiti Quinti  Pedis

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

		Quadratus Plantae Flexor Digitorum Brevis
Nervio calcáneo medial	Talón medial	No tiene acción motora

2.2. Etiopatogenia

Como en otras patologías de neuropatía por atrapamiento, las acciones repetitivas están relacionadas con aumento de presiones y posterior irritación, pero, en el síndrome de túnel del tarso, el caminar, correr y saltar rara vez generan atrapamiento en el túnel tarsal (7)(8).

Esta neuropatía tiene causas tanto intrínsecas como extrínsecas; entre las causas intrínsecas se encuentra cualquier lesión que ocasione disminución del espacio en el cual se encuentra alojado el nervio tibial posterior, como gangliones, neurofibromas u otros tumores del nervio (8%), várices de la vena tibial (17%), fibrosis perineural, lipomas, tendones o músculos accesorios como el abductor del primer dedo. Las causas extrínsecas como son secuelas de fracturas previas, trauma directo o repetido del retropie, esguinces de repetición del tobillo (17 a 43% de los casos), artritis reumatoide (10%), espondilitis anquilosante, sobrepeso, valgo del tobillo o pie plano valgo (5). En pacientes atletas de alto rendimiento los principales factores son lesiones que ocupaban el espacio tarsal como la coalición talocalcánea, músculos accesorios, y fragmentos óseos, así como desaxación por pie plano (7).

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

En ocasiones en los manejos quirúrgicos de varo de retropié u osteotomía lateral del calcáneo se puede generar un síndrome de túnel del tarso iatrogénico que implica una liberación quirúrgica inmediata (9).

Como podemos ver la etiología es variada, pero a pesar de esto, es posible identificar entre el 60-80% de las causas por medio de imágenes diagnósticas (4).

### 2.3. Manifestaciones clínicas

La organización somatotópica del nervio tibial, explica por qué la primera manifestación clínica del síndrome del túnel del tarso es sensitiva. La sensación de ardor o parestesias en territorio del nervio mediano es la manifestación más característica. (10) . El dolor y las parestesias son referidas de forma difusa en la zona plantar del pie, al inicio del cuadro los síntomas son de presentación intermitente, posteriormente serán permanentes; se puede irradiar distal o de forma proximal (un tercio de los pacientes), el dolor puede irradiarse a lo largo de la cara medial de la pierna, conocido como fenómeno de Valleix (11).

Hay condiciones que pueden exacerbar la sintomatología percibida por el paciente, como la marcha o bipedestación prolongada siendo estas las frecuentes; también por eversión y dorsiflexión forzada de pie. (10)

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 2.4. Pruebas clínicas

El examen físico en cualquier patología juega un papel primordial para un correcto diagnóstico, en STT contamos con pruebas clínicas de fácil realización por parte del personal médico(12).

24.1. **Signo de Tinel:** En las neuropatías por atrapamiento, el signo de Tinel (*Figura 2*) siempre debe ser buscado por parte del examinador, se debe evocar sobre el nervio tibial, en el borde proximal superior del túnel del tarso, detrás del maléolo tibial. Cuando este es positivo lo reportado por el paciente es una sensación eléctrica irradiada a la panta y dedos del pie. (13). Esta prueba puede ser provocada en más de la mitad de los pacientes afectados. (10)

*Figura 2. Signo de Tinel, tomado de: Síndrome del túnel del tarso. Revisión del tema. Acta Ortopédica Mex. 2014*



24.2. **Prueba de dorsiflexión y eversión del pie:** fue descrita por el Dr. Kinoshita en el 2001 consiste en realizar dorsiflexión y eversión del tobillo en combinación con la extensión de las

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

metatarsfalángeas durante 20 segundos; esta prueba reproduce los síntomas, pero no se considera específica para la compresión del nervio tibial.(14) . *Figura 3*

*Figura 3. Prueba de dorsiflexión y eversión del pie, tomada de: Revisión del tema. Acta Ortopédica Mex. 2014*



243. Prueba de triple esfuerzo de compresión: el tobillo se coloca en flexión plantar completa y el pie en inversión, incluyendo presión constante digital aplicada sobre el nervio tibial posterior; es positiva en el 93.8% pies sintomáticos, la sensibilidad para síndrome de túnel del tarso fue de un 85.9%, mientras que la especificidad fue del 100%.(15)

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

*Figura 4. Prueba de triple esfuerzo de compresión, tomado de The triple compression stress test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome. Abouelela AAKH, Zohiery AK Foot. 2012*



*A. Flexión plantar completa. B. inversión del talón y pie. C. Compresión digital del nervio tibial posterior al maléolo medial.*

### 2.5. Diagnóstico diferencial

Como se anotó anteriormente, hay tanto causas intrínsecas como extrínsecas, lo que nos puede generar una variedad importante de diagnósticos diferenciales(16). En general, se deben tener en cuenta las principales causas de talalgía, como fascitis plantar, bursitis calcánea, espolón calcáneo,shwannomas(17) , gangliones(18) ,tendinitis del tibial posterior e inclusive, pensar en una radiculopatía por lesión de disco intervertebral.(5). Se puede confundir más frecuentemente con fascitis plantar por lo cual se mostrará un cuadro diferencial entre estas dos patologías.(19) (3)(20)

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

*Tabla 2. Fascitis plantar vs síndrome del túnel del tarso. (3)*

<b>Fascitis plantar</b>	<b>Síndrome túnel del tarso</b>
Dolor sordo, palpitante	Ardor, entumecimiento y hormigueo
Dolor localizado en el talón medio inferior	El dolor puede estar en el talón, pero a menudo es difuso
Dolor intenso con el primer paso de la mañana	Dolor modesto en la mañana
El dolor mejora a lo largo del día	El dolor empeora por la noche, especialmente a la hora de acostarse
Dolor exquisito en la base inferior de Calcáreo	Signo de Tinel positivo
Windlass Test positivo	Prueba de dorsiflexión y eversión del pie

**2.6. Diagnóstico**

Como es bien sabido, la clínica del paciente debe predominar sobre las ayudas diagnósticas, una correcta anamnesis y un examen físico exhaustivo nos debe llevar a un diagnóstico lo más certero posible. A continuación, se mencionarán las diferentes herramientas diagnósticas con las que

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

contamos(21).

### 2.6.1. Ultrasonido de alta resolución

Por medio del ultrasonido, podemos lograr una visualización de la disposición anatómica del nervio tibial y su relación con las estructuras adyacentes, por medio de éste se pueden identificar signos de compresión(22). Si se extiende el estudio por medio de Doppler se puede valorar la circulación e identificar posible estasis venosa. Las causas extrínsecas como, tenosinovitis, ganglios, tumores de tejidos blandos, anomalías óseas, musculares y articulares se pueden identificar por medio de este método (23)(24).

### 2.6.2. Resonancia Magnética Nuclear

La resonancia nos aporta ubicación, extensión, lesiones ocupativas y una planificación de manejo quirúrgico. El 85% de los pacientes con pruebas electromiográficas positivas tenían hallazgos importantes en la RM.(5).

### 2.6.3. Neuroconducciones

Las neuroconducciones, hacen parte de los estudios neurofisiológicos, estos, son una extensión del examen físico neurológico del paciente, no se trata de un elemento netamente diagnóstico.(25)

Mediante la aplicación de un estímulo eléctrico al tronco de un nervio en su curso periférico, se desencadena una andanada de potenciales. Los potenciales viajan a lo largo del nervio estimulado y



## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

generan en el músculo un potencial de acción motor compuesto. El registro se logra a través de unos electrodos de superficie colocados sobre el músculo. Con técnicas similares se evoca una respuesta sensorial. De la interpretación de los resultados de la velocidad de conducción del trayecto explorado se infiere la integridad del mismo(26).

Con las neuroconducciones, tenemos la posibilidad de evaluar el compromiso del nervio evaluado, si su compromiso es axonal, mielínico o ambos; Se puede indicar el grado de compromiso y nos da una posible impresión del tiempo de evolución dado, agudo o crónico. (25)

2.6.3.1. Técnicas de conducción nerviosa para el nervio tibial posterior:

- Estudio del nervio motor tibial en el músculo abductor hallucis. (Figura 5 y 6)
- Estudio del nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis. (Figura 7 y 8)

2.6.3.1.1. Colocación de electrodos, puntos de estimulación (27):

- Electrodo activo (A): la colocación se realiza sobre el pie medial, ligeramente anterior e inferior al tubérculo navicular (en la parte superior punta del arco formada por la unión plantar y dorsal).
- Electrodo de referencia (R): la colocación es ligeramente distal la primera articulación metatarsofalángica, en la superficie medial de la articulación.
- Electrodo de tierra (G): la colocación se realiza sobre el dorso del pie.
- Punto de estimulación 1 (S1): imagen (C) se coloca 8 cm proximal a el electrodo activo (medido en línea recta con el tobillo en posición neutral). y ligeramente posterior al maléolo medial. El

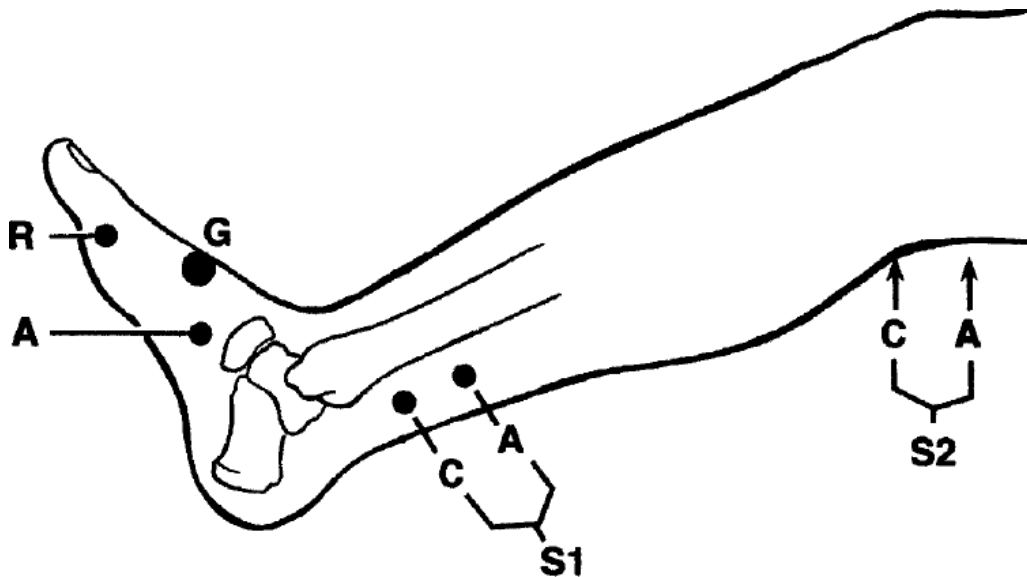
## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

ánodo (a) es proximal.

- Punto de estimulación 2 (S2): el cátodo (C) se coloca en la zona de la fosa media poplítea. Fosa o ligeramente medial o lateral a la línea media. El ánodo (a) es proximal.

*Figura 5. Técnica del estudio del nervio motor tibial en el músculo abductor hallucis, tomado de:*

*Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*



## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

Figura 6. Forma de onda típica, del nervio motor tibial en el músculo abductor hallucis, tomado de: *Manual of Nerve Conduction Studies*. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.

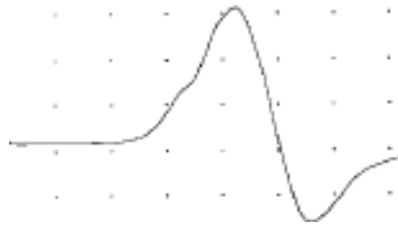


Tabla 3. Nervio Tibial Motor (Plantar Medial), valores normales (3)

Valores normales	Media +/- DS	Límite normal
Latencia de inicio	4.8 +/- 0.8 ms	<6.4 ms
Amplitud	11.6 +/- 4.3 mV	> 3.0 mV
Velocidad conducción	49.8 +/- 6.0 m/s	> 38 m/s

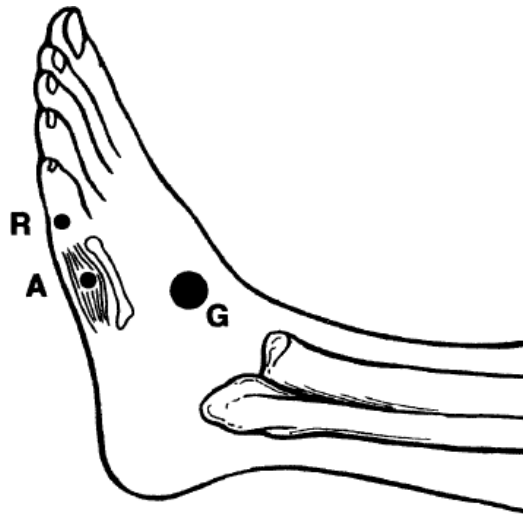
### 2.6.3.1.2. Colocación de electrodos, puntos de estimulación: (27)

- Posición: Este estudio se realiza en posición supina.
- Electrodo activo (A): la colocación se encuentra en el punto medio inferolateral del borde del quinto metatarsiano.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

- Electrodo de referencia (R): la colocación es ligeramente distal a la quinta articulación metatarsofalángica en la superficie lateral de la articulación.
- Electrodo de tierra (G): la colocación se realiza en el dorso del pie.
- Punto de estimulación (S): la estimulación se aplica en el mismo punto que para.
- Se coloca el cátodo (C): detrás del maléolo medial 8 cm proximal a un punto ligeramente anterior e inferior al tubérculo navicular en el pie medial. El ánodo (a) es proximal.

*Figura 7. Técnica del estudio del nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis, tomado de: Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*



## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

Figura 8. Forma de onda típica, nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis, tomado de:

*Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*

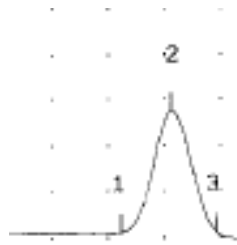


Tabla 4. Nervio motor tibial en el flexor digiti minimi brevis, valores normales (3)

Valores normales	Media +/- DS	Límite normal
Latencia de inicio	4.4 +/- 0.5 ms	<5.4 ms
Amplitud	11.0 +/- 3.9 mV	> 3.2 mV

2.6.3.2 Técnicas de estudios de conducción de nervios sensoriales (4):

- Nervio plantar medial (figura 9 y 10).
- Nervio plantar lateral (figura 9 y 10).
- Nervio calcáneo medial (figura 11).

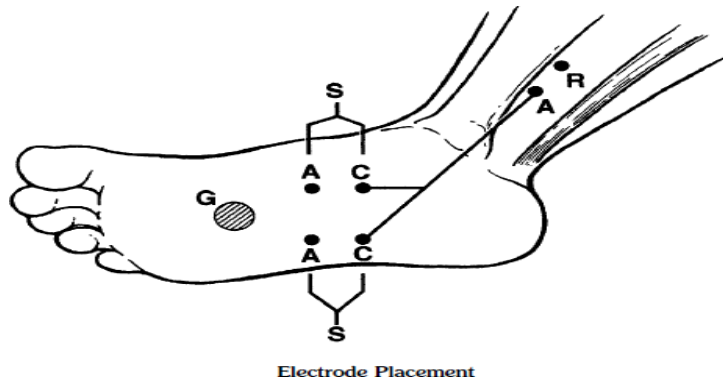
## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 2.6.3.2.1. Colocación de electrodos, puntos de estimulación(27):

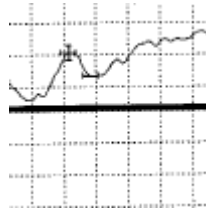
- Posición: Este estudio se realiza en posición supina.
- Electrodo de registro: se coloca un electrodo de barra sobre el nervio tibial, proximal al retináculo flexor (proximal a una línea desde la parte posterior calcáneo al maléolo medial).
- El electrodo activo (A) es distal y el electrodo de referencia (R) es proximal.
- Electrodo de tierra (G): la colocación se realiza sobre el dorso del pie.
- Puntos de estimulación (S): el cátodo (C) se coloca a 14 cm distal del electrodo de registro activo para ambas ramas plantares (mediales y laterales).
- El ánodo (A) es distal, para la rama medial la distancia se mide 10 cm al interespacio entre los metatarsianos 1 y 2 y luego 4 cm distalmente.
- Para la rama lateral el sitio de estimulación está entre el 4° y 5° metatarsianos.

*Figura 9. Técnica del estudio Nervio sensitivo plantar medial y Nervio sensitivo plantar lateral, tomado de: Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**



*Figura 10. Forma de onda típica de Nervio sensitivo plantar medial y Nervio sensitivo plantar lateral tomado de: Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*



*Tabla 5. Nervio sensitivo plantar medial y Nervio sensitivo plantar lateral, valores normales (3).*

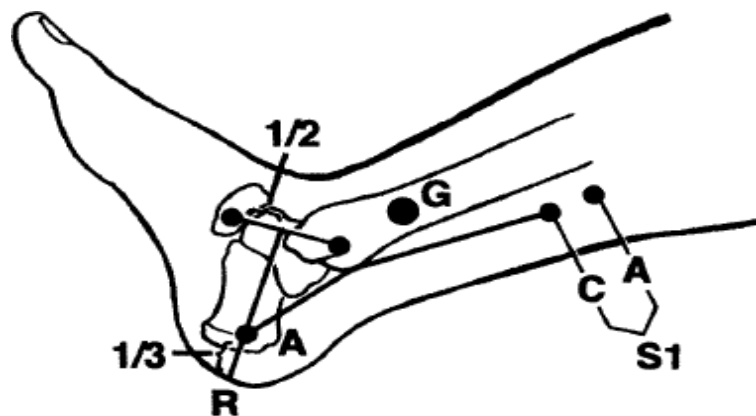
Valores normales	Rama	Media +/- DS	Límite normal
<b>Pico latencia</b>	Medial	3.16 +/- 0.26 ms	<3.7 ms
<b>Amplitud</b>	Medial		10 uV
	Lateral		8 uV

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 2.6.3.2.2. Colocación de electrodos, puntos de estimulación (27):

- Posición: Este estudio se realiza en posición supina.
- Electrodo activo (A): la colocación es un tercio de la distancia desde el ápice del talón a un punto medio entre el tubérculo navicular y la prominencia del maléolo medial.
- Electrodo de referencia (R): la colocación se realiza sobre el vértice del talón.
- Electrodo de tierra (G): la colocación es entre el estimulante y los electrodos de registro.
- Punto de estimulación (S): el cátodo (C) se coloca 10 cm proximal al electrodo activo, midiendo primero la punta posterior del maléolo medial y luego a lo largo del borde medial de la tibia. Se coloca el cátodo 1-2 cm por detrás del borde medial de la tibia.
- El ánodo (A) es proximal, rotado para minimizar el artefacto del estímulo.

*Figura 11. Técnica del estudio del Nervio calcáneo medial tomado de: Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*

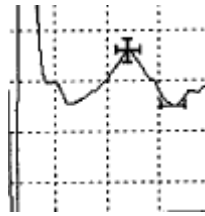


**Electrode Placement**



## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

*Figura 12. Forma de onda típica de Nervio calcáneo medial tomado de: Manual of Nerve Conduction Studies. Buschbacher RM, Prahlow ND. 2006.*



### 2.6.4. Criterios diagnósticos

Para realizar diagnóstico de síndrome de túnel del tarso debemos tener en cuenta los criterios electrodiagnósticos, en el presente trabajo nos basamos en los criterios de la Asociación Americana de Medicina Electrodiagnóstica y Neuromuscular (tabla 6)

*Tabla 6. Criterios Diagnósticos de la Asociación Americana de Medicina Electrodiagnóstica y Neuromuscular*

<b>Neuroconducciones</b>	1. Prolongación de la latencia del potencial de acción motor del nervio tibial posterior captado en abductor Hallucis o Abductor Digiti Quinti Pedis.
--------------------------	---

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

	2. Prolongación o ausencia de la latencia del potencial de acción sensitivo del nervio plantar medial y/o lateral
	3. Actividad espontanea en los músculos abductor hallucis y en el primer interóseo o el 4 interóseo y en el primer interóseo o el 4 interóseo

### 2.7. Tratamiento

El tratamiento de síndrome de túnel del tarso se debe iniciar con un conservador(28) a base de antiinflamatorios no esteroideos como pilar inicial, posteriormente si el cuadro no mejora, se podrá considerar infiltraciones de corticoides o analgésicos de larga duración, así mismo otras técnicas como la neurectomía son opciones válidas(29) (5). Ante la presencia de fallo terapéutico, se considera el manejo quirúrgico(30)(31)(32).

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 3. JUSTIFICACIÓN

La heterogeneidad de síntomas que se presentan en el STT, y las diferentes patologías que pueden generar síntomas similares, puede generar en los médicos confusión al momento de realizar el diagnóstico, en muchos casos debido al desconocimiento de la enfermedad. A pesar que en la literatura existe información sobre su presentación, fisiopatología y tratamiento, existen pocos estudios que evidencien la frecuencia de esta patología en la población en general, que haga que los profesionales en la salud se interesen por su estudio y de esta forma lograr un diagnóstico temprano, adecuado tratamiento rehabilitador y prevenir las complicaciones asociadas. Es por esto surge la necesidad de ampliar la investigación en este campo, para conocer si la metodología de diagnóstico actual está acorde a los criterios sugeridos por la AANEM.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 4.OBJETIVOS

#### 4.1. Objetivo general:

Describir los criterios y las técnicas utilizadas en los estudios realizados en la IPS Carlos Rangel para el diagnóstico síndrome de túnel de tarso entre 2017-2018 y determinar su correlación con los criterios de los de la Asociación Americana de neurofisiología y electrodiagnóstico (AANEM).

#### 4.2. Objetivos específicos:

- Detallar las características sociodemográficas de los estudios con hallazgos de síndrome de túnel del tarso.
- Describir los valores reportados de neuroconducciones motoras del nervio Tibial posterior.
- Describir los valores reportados de neuroconducciones sensitivas y motoras del nervio plantar motor lateral y medial.
- Especificar cuantos estudios se realizaron neuroconducciones de los nervios plantares mixtos lateral y medial.
- Reportar de los estudios que realizaron electromiografía de los músculos abductor del hallux y digiti quinti.
- Describir la presencia de síntomas más comunes reportados con diagnóstico de síndrome de túnel del tarso.
- Describir la frecuencia en la presentación en la lateralidad del síndrome del túnel del tarso.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1. Tipo de estudio: Observacional, descriptivo retrospectivo.

5.2. Lugar donde se realizará la investigación: el estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la IPS Carlos Rangel en el área de consulta externa, en el consultorio de electrodiagnóstico de Medicina Física y Rehabilitación.

5.3. Población: pacientes que asistieron para realización de estudios de electrodiagnóstico de miembros inferiores en la IPS Carlos Rangel, entre enero de 2017 y diciembre de 2018. Muestra: Todos los pacientes que asistieron a la realización de estudio de neuroconducciones y electromiografía de miembros inferiores en la IPS Carlos Rangel entre enero de 2017 hasta diciembre de 2018.

5.4. Tamaño y obtención de la muestra: el tamaño de la muestra fue por conveniencia y se derivó de todos los pacientes atendidos durante del tiempo establecido para la recolección de datos que fue de enero de 2017 a diciembre de 2018 en la IPS Carlos Rangel.

5.5. Criterios de selección:

5.5.1 Criterios de inclusión. Pacientes de todas las edades a quien se les diagnosticó por medio de neuroconducción y electromiografía de miembros inferiores entre enero de 2017 y diciembre de 2018 y que se encuentre el registro en los equipos.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

5.5.2. Estudios que incluyan neuroconducción y electromiografía de miembros inferiores realizada en una sola sesión.

5.5.3. Criterios de exclusión:

5.5.3.1. Estudios sin edad ni fecha de nacimiento.

5.5.3.2. Reporte de estudios con diagnósticos diferentes a síndrome de túnel del tarso.

5.6. Operacionalización de las variables:

<b>Edad</b>	Tiempo en años transcurridos desde el momento del nacimiento hasta la realización del estudio	Cuantitativo independiente asociada	Intervalo
-------------	---	-------------------------------------	-----------

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

<b>Género</b>	Género que distingue al hombre de la mujer	Cualitativo independiente asociada	Nominal
<b>Velocidad de conducción</b> (Nervio tibial, nervio plantar motor y sensitivo medial y lateral)	medida de la capacidad de transmisión del impulso nervioso	Cuantitativo independiente asociada	Continua
<b>Amplitud</b> (Nervio tibial, nervio plantar motor y sensitivo medial y lateral)	Es la altura de la respuesta evocada expresada en milivoltios o microvoltios. Se determina desde la línea de base hasta	Cuantitativo independiente asociada	Continua

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

	el valor negativo máximo.		
<b>Latencia</b> (Nervio tibial, nervio plantar motor y sensitivo medial y lateral)	Es también una medida temporal expresada en milisegundos.  Es el intervalo de tiempo que existe entre el momento de la estimulación nerviosa y el inicio del potencial evocado o potencial de	Cuantitativo independiente asociada	Continua



**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

	acción resultante		
<b>Electromiografía</b> (músculos abductores digitti quinti, abductor del hallux)	registro de las diferencias de potencial eléctrico generadas por la despolarización de las membranas de las fibras musculares estriadas	Cualitativo independiente asociada	Nominal
<b>STT</b>	Mononeuropatía por Atrapamiento del nervio tibial posterior	Cualitativo independiente asociada	Nominal

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

	a través del retináculo de los flexores (3)		
<b>Dolor</b>	Sensación o percepción desagradable	Cualitativo independiente asociada	Nominal
<b>Parestesias</b>	Sensación anormal al tacto	Cualitativo independiente asociada	Nominal
<b>Musculo abductor hallucis longus</b>	Musculo del pie que se inserta en la tuberosidad del calcáneo y forma un vientre muscular que recorre el borde interno	Cuantitativo independiente asociada	Discreta

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

	del pie y termina en un tendón que se inserta en la base de la primera falange del hallux		
<b>Abductor Digiti Quinti Pedis</b>	músculo que proviene del borde lateral del pie, y se encuentra relacionado con las arterias y nervios del borde del pie.	Cuantitativo independiente asociada	Discreta

## **CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

### 5.7. Estrategia para suprimir las amenazas a la validez de los resultados:

El registro y recolección de la información se realizó por el grupo investigador, los participantes se ingresaron de manera retrospectiva, de los reportes de los estudios de electrodiagnóstico de miembros inferiores que asistieron la IPS Carlos Rangel, entre enero de 2017 y diciembre de 2018. Se verifico que los participantes cumplieran con los criterios de inclusión y posteriormente estos valores fueron registrados en el formulario (ver anexo 1) creado para este fin, posteriormente los datos fueron registrados en una hoja de cálculo de Excel para posteriormente se exporto al Software Estadístico IBM SPSS Versión 23 (Statistical Package for the Social Sciences y se realizó el análisis estadístico correspondiente.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 5.8. Técnica de recolección de datos:

Prevía autorización de la IPS Carlos Rangel se procedió a la recolección de los datos (ver anexo 1 y 2), luego a partir de la base de datos en la cual se encuentran registrados todos los pacientes pediátricos, adolescentes, adultos jóvenes y mayores que asistieron para realización de neuroconducciones y electromiografía de miembros inferiores entre enero de 2017 y diciembre de 2018, se seleccionaron todos los pacientes con diagnóstico de síndrome de túnel del tarso; base de datos que se realizó en el programa de Microsoft Excel que contiene los siguientes datos: edad, sexo, latencia nervio tibial posterior, amplitud nervio tibial posterior, velocidad de conducción nervio tibial posterior, latencia nervio plantar sensitivo medial y lateral, amplitud nervio plantar sensitivo medial y lateral, electromiografía de musculo abductor hallucis, electromiografía de músculo abductor digiti quinti, síntoma, lateralidad del diagnóstico; posteriormente se verificó que la muestra cumpliera con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, registrándose los datos en el formato creado para este fin (ver anexo 1) agregando datos propios de esta revisión; luego se creó una nueva base de datos en el programa de Microsoft Excel con los mismo datos recolectados en el formato de recolección de datos.

Los responsables de la recolección de los datos fueron las Doctoras Ángela María Baez Giraldo y Luz Elena Candia Peralta Residentes de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad El Bosque.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 6. MATERIALES Y MÉTODO

Se revisaron los reportes de los estudios de electromiografía y neuroconducciones de miembros inferiores que fueron realizados en la IPS Carlos Rangel, entre enero de 2017 y diciembre de 2018, se eligieron todos los pacientes con diagnóstico de STT, de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

La muestra seleccionada fue de 13005 pacientes que asistieron a la realización de estudios de electrodiagnóstico de miembros inferiores en el tiempo estipulado, de los cuales 116 contenían las palabras síndrome de túnel del tarso, de estos, 32 reportes tenían diagnóstico final de STT, finalmente 25 estudios cumplieron todos los criterios de inclusión, para el análisis estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo de variables cuantitativas usando el programa Excel de Office generando también tablas y graficas de las variables cualitativas; usando además el Software Estadístico IBM SPSS Versión 23 (Statistical Package for the Social Sciences).

Ángela Baez, Luz Elena Candia

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 7. PLAN DE ANÁLISIS

Se realizó la revisión de los estudios de electromiografía y neuroconducciones de miembros inferiores que tuvieran las palabras túnel del tarso en la IPS Carlos Rangel, se obtuvo una muestra que cumplía con los criterios de inclusión, posteriormente se analizaron los datos de las distintas variables; Para las variables cuantitativas se calcularon algunas medidas de centralización y (media o mediana y dispersión (rango y desviación estándar)).

Para variables cualitativas se obtuvieron frecuencias relativas, porcentajes y graficas usando el programa Excel de Office.

Para las variables cuantitativas y cualitativas se hizo un análisis por métodos gráficos y numéricos utilizando las distribuciones de frecuencia medidas de tendencia central (media, moda, mediana) y con medidas de variabilidad (DE).

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**8. CRONOGRAMA**

---

ACTIVIDAD

MESES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

---

Concepción de la  
idea de  
investigación

Realización	
Anteproyecto	
Aprobación	
Anteproyecto	
Realización de	



Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Protocolo		
Evaluación y aprobación del protocolo		
Recolección de la Información		
Análisis de la Información		
Presentación de resultados		
Socialización y Publicación		

Ángela Baez, Luz Elena Candia

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 9. PRESUPUESTO

El presente estudio no se requirió de financiación ya que los costos fueron asumidos por los investigadores.

No se presenta conflicto de intereses entre los investigadores y la IPS correspondiente.

<b>Rubros</b>	<b>Investigador</b>	<b>Total</b>
Personal	9'000.000	9'000.000
Equipo	1500.000	1'500.000
Bibliografía	300.000	300.000
Publicaciones difusión de resultados	2.000.000 (presentación en congresos nacional e internacional y revistas indexadas)	2.000.000
Materiales	200.000 gastos en papelería general	200.000
Total		13'200.000

Ángela Baez, Luz Elena Candia

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 10. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio cumple con los requisitos de investigación en salud establecida por Helsinki y de acuerdo con la resolución número 8430 de 1993 por lo cual, se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia.

Teniendo en cuenta lo estipulado en el Artículo 11 se considera una Investigación sin Riesgo donde se consideran:

Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran:

- Revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Los datos recolectados y analizados tendrán solo fines académicos guardando la identificación del paciente.

En el presente estudio no se aplicaron consentimientos informados ya que es un estudio observacional descriptivo de retrospectivo, por lo tanto, no se requirió el mismo.

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Se respetó toda la información de la historia clínica, las cuales se revisaron previa autorización del comité de ética médica de la IPS Carlos Rangel.

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 11. RESULTADOS

Se encontró un registro total de 13.005 estudios de electromiografía y neuroconducciones de miembros inferiores entre enero de 2017 a diciembre de 2018 de los cuales 116 (0,89%) reportes contenían las palabras síndrome de túnel del tarso; finalmente se recolectaron 25 (0,19%) estudios de electrodiagnóstico que cumplieron los criterios de inclusión.

De los 25 estudios con diagnóstico de STT, 18 (72%) correspondía al sexo femenino. El promedio de edad fue de 58.8 (DE :7,5 rango:41-61) años.

*Tabla 7. Características generales de la población*

<b>Características</b>	<b>Valor</b>
<b>Edad (años)</b>	
Promedio	58,8
Desviación estándar	7,5
Rango	41-61
<b>Sexo n (%)</b>	
Femenino	18 (72%)
Masculino	7 (28%)

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

En todos los estudios se reportaron valores de neuroconducciones del nervio tibial posterior, incluyendo los valores de latencias, amplitudes y velocidades de conducción, resultados que se muestran en la tabla 7, así mismo en la tabla 8 se muestra la distribución de los valores de la latencia por género.

*Tabla 8. Valores de mediciones en neuroconducciones de nervio tibial posterior.*

<b>Medición</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>DE</b>
Latencia (m/s)	5,3	2,6 - 6	0,57
Amplitud (MA)	12,8	3,3 – 18	2,24
Velocidad (m/s)	46,3	35 - 59	6,22

Solo en 4 (16%) estudios se reportaron los valores de latencia, amplitud y velocidad de conducción de los nervios plantares motores tanto laterales como mediales (ver tabla 9).

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

*Tabla 9. Latencias de Nervio tibial posterior según género.*

<b>Género</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>DE</b>
Femenino	5,3	2,7 – 6	0,57
Masculino	5,5	3,1 – 7,8	0,70

*Tabla 10. Distribución por frecuencias absolutas de estudios que realizaron Nervios plantares motores (laterales y mediales).*

<b>Medición</b>	<b>Valor</b>	<b>n (%)</b>
Realizados	4	16%
No realizados	21	84%

En la tabla 11 se muestran los valores de latencias, amplitudes de los nervios plantares sensitivos y motores.

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

*Tabla 11. Valores de latencias y amplitudes de los potenciales de acción motores y sensitivos de los nervios plantares medial y lateral.*

	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>DE</b>
<b>Nervio evaluado</b>			
<b>Nervio motor plantar medial</b>			
Latencia (m/s)	4	4 - 4,7	12,4
Amplitud (MA)	2	2 - 6,1	14,6
<b>Nervio motor plantar lateral</b>			
Latencia (m/s)	3,6	2,1 – 6,1	13,0
Amplitud (MA)	2	2 – 6,1	13,1
<b>Nervio sensitivo plantar medial</b>			
Latencia (m/s)	2,6	NA	NA
Amplitud (MA)	10,6	NA	NA
<b>Nervio sensitivo plantar lateral</b>			
Latencia (m/s)	3,5	2,8 - 4,5	13,3
Amplitud (MA)	3,06	2,1-6,1	13,0

En 20 (80%) de los 25 estudios se realizaron neuroconducciones de los nervios plantares mixtos. Solo en 7 (28%) estudios se realizó electromiografía, de los cuales 5 (20%) fueron en el abductor del Hallux.,



## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

y en 5 (20%) fueron en el músculo Digiti Quinti. Ningún estudio realizó electromiografía de primer músculo interóseo dorsal ni del cuarto músculo interóseo dorsal.

En 15 (60%) estudios se diagnosticó de STT bilateral, 7 (28%) fueron derecho y 3 (12%) izquierdo (ver tabla 12).

*Tabla 12. Distribución por frecuencias absolutas de estudios con resultados de síndrome de túnel del Tarso.*

<b>Lateralidad túnel del tarso</b>	<b>Valor</b>	<b>n (%)</b>
Bilateral (STTB)	15	60%
Derecho (STTD)	7	28%
Izquierdo (STTI)	3	12%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Los pacientes de género femenino tuvieron mayor frecuencia de diagnóstico de síndrome de túnel del tarso, presentándose en 10 (40%) de forma bilateral, 5(20%) derecho y 3(12%) (ver tabla 13).

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

*Tabla 13. Discriminación por Género según diagnóstico*

<b>Diagnóstico</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>
Túnel Tarso bilateral	10 (40%)	5(20%)
Túnel del Tarso derecho	5(20%)	2 (8%)
Túnel del Tarso izquierdo	3(12%)	0

El síntoma que más se reportó en los estudios corresponden a disestesias y parestesias 12 (48%) (ver tabla 14).

*Tabla 14. Características del dolor*

<b>Síntomas</b>	<b>n (%)</b>
Disestesias/parestesias	12 (48%)
Anestesia	1 (4%)
Dolor en pies/presión	4 (16%)
No especificado	2 (8%)

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

De los estudios revisados, en ninguno se encontró cumplimiento de los 3 criterios recomendados por la AANEM para diagnóstico de STT. El único criterio que se realizó en todos los estudios fue la latencia del nervio tibial posterior. En 7 (28%) estudios se realizó electromiografía, ya sea del abductor del hallux o del digiti quinti y solo en 1 (4%) se realizó neuroconducción sensitiva de los nervios plantares. Solo un reporte con un criterio anormal (ver tabla 15).

*Tabla 15. Estudios que cumplieron algún criterio según la recomendación del Workshop Handout E-Bundle 2018*

<b>Criterios</b>	<b>Realizados</b>	<b>Anormal</b>
Prolongación de la latencia del nervio tibial posterior	25	0
Prolongación de la latencia o ausencia del SNAP nervio plantar medial y/o lateral	1	0
Actividad espontanea en los músculos abductor hallucis y en el primer interóseo o el 4 interóseo y en el primer interóseo o el 4 interóseo	7	1

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 12. DISCUSIÓN

En este estudio la proporción de pacientes a quienes se les diagnosticó STT corresponde aproximadamente al 0,18 % de la población que acudió a la IPS Carlos Rangel entre enero de 2017 y diciembre de 2018. Solo en 0.12 % de los pacientes remitidos por sospecha de STT se les hizo este diagnóstico. Esta proporción se encuentra cercana de las cifras reportadas para la población mundial que es aproximadamente del 1%, sin embargo, en Colombia se desconoce la frecuencia de esta enfermedad por lo cual no se puede realizar una comparación de los datos, pero sí es una patología de baja prevalencia que concuerda con lo que refiere la literatura en general.

Similar a lo reportado en la literatura en esta muestra se encontró que las mujeres tuvieron mayor frecuencia de SST. De los pacientes considerados con STT en la IPS Carlos Rangel se observa que la población más afectada son las mujeres en edad media con una relación de 2:1, esta tendencia es similar a lo documentado en otros estudios (33) . Aunque no están claros los factores asociados, esta mayor proporción podría deberse al uso de algunos tipos de zapatos que utilizan las mujeres, que modifican la biomecánica durante la marcha y aumentan la presión en algunas partes del pie. (34) No se ha encontrado relación de STT con algún tipo de calzado en especial, pero si se ha encontrado una clara relación entre algunos tipos de zapatos con dolor en el pie, por ejemplo, con metatarsalgias. Sin embargo, hace falta mayores estudios en este campo en que se revise si existe o no asociación y la presencia de otros factores en las mujeres que puedan predisponerlas a esta patología.

Ángela Baez, Luz Elena Candia

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

Otro de los hallazgos a resaltar de esta investigación es la lateralidad del diagnóstico. La mayor proporción reportada fue la afectación en ambos pies (40%), seguido de un mayor compromiso del lado derecho 20% y menor proporción del lado izquierdo, 12 %, datos que no se encuentran reportados en estudios previos y tampoco se han documentado asociaciones entre un lado u otro. Por otra parte, la alta proporción de este hallazgo de forma concomitante en ambos pies, es una situación poco común y solamente se han visto en reportes de casos (35)(36), de causa idiopática, lo cual abre la puerta para investigar en este campo.

En cuanto a la realización de los estudios de electrodiagnóstico se encontró que en todos los casos se realizaron neuroconducciones motoras del nervio tibial posterior, así como del nervio peroneo y sural; en todos los estudios con diagnóstico de STT los valores encontrados en la latencia del nervio tibial posterior captando en el musculo abductor hallucis estuvieron dentro del rango normal y no se evidenció ninguna alteración en la morfología del potencial de acción, amplitud o velocidad de conducción. Esta situación es también poco común debido a que se ha demostrado que la latencia del nervio tibial posterior se puede prolongar, tal como lo demuestra Connor y Col (37) en donde en una serie de casos observó que el 27 % de los pacientes con STT tenían prolongación de la latencia motora del nervio tibial posterior, convirtiéndose en un método más específico que la ausencia o la prolongación en la latencia sensitiva de los nervios plantares medial y lateral, pero menos sensible.(38)

La prolongación en las latencias de las neuroconducciones sensitivas de los nervios plantares medial

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

y lateral son las alteraciones más sensibles para el diagnóstico de atrapamiento del nervio tibial posterior a través del túnel del tarso y se recomienda realizarse de rutina (37) En este estudio se encontró un solo reporte de neuroconducciones sensitivas de los nervios plantares medial y lateral en donde la latencia y amplitud estaban dentro de límites normales. Por otro lado, en el 80% de los casos las neuroconducciones que más se reportaron fueron la de los nervios mixtos plantares en donde la ausencia del potencial de acción o la prolongación en su latencia y disminución en la amplitud fueron los criterios más utilizados para realizar diagnóstico. Esta técnica que consiste en posicionar el electrodo de barra detrás del maléolo medial, realizando estimulación eléctrica sea en el lado medial o lateral del pie, a 14 cm del electrodo activo, se ha convertido en una de las técnicas preferidas por los profesionales tal como lo explican Saeed y Oh en su revisión de atrapamientos de miembro inferior, por ser más práctica y útil. Sin embargo Galardi y cols, reportaron una sensibilidad del 86% con esta técnica en comparación a 100% con la conducción sensitiva de los nervios plantares(13). Por lo que se prefiere esta última por encima de la neuroconducción mixta de los nervios plantares.

Al evaluar los estudios de electromiografía, 28% de los casos exploraron el musculo abductor del hallux, 20% al musculo flexor digiti quinti, de los cuales en uno de los estudios se reportó resultado anormal, por presencia de signos de denervación como ondas agudas positivas. La baja frecuencia de realización de electromiografía en estos músculos también se ha reportado en otros estudios, incluso en una revisión

Ángela Baez, Luz Elena Candia

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

sistemática realizada por Shapiro y Cols (38) en ninguno de los casos evaluados se realizó electromiografía. Sin embargo, el hallazgo más frecuente es la presencia de signos de denervación, sean agudos positivos o fibrilaciones.

Al realizar la comparación de los reportes con las recomendaciones realizadas por el grupo de expertos de la AANEM para diagnóstico de STT, se tuvo en cuenta si se cumplían uno, dos o los tres criterios sugeridos, que consiste en(3) :

1. Prolongación de la latencia del potencial de acción motor del nervio tibial posterior.
2. Ausencia o prolongación de la latencia del potencial de acción sensitivo del nervio plantar medial/lateral.
3. Presencia de actividad espontánea en el músculo abductor hallucis, en el primer o en el cuarto interóseo.

Se encontró que en todos los casos se realizaron neuroconducciones motoras del nervio tibial posterior, todos con reporte normal, como ya se había descrito anteriormente; en un caso se realizaron neuroconducciones sensitivas de los nervios plantares y en 7 se encontró actividad espontánea del músculo abductor hallucis , ningún estudio reportó electromiografía en el primer o cuarto interóseo del pie. Ningún estudio de los evaluados realizó concomitantemente las tres técnicas. Tampoco se encontraron datos en donde se haga una comparación de las técnicas utilizadas para diagnóstico de STT

Ángela Baez, Luz Elena Candia

## **CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

con las recomendaciones dadas por la AANEM. Es posible que exista desconocimiento de estos criterios lo cual explica porque no se están teniendo en cuenta para el diagnóstico.

La heterogeneidad entre las técnicas utilizadas en los estudios revisados en este trabajo confirma que no hay un protocolo estandarizado al momento de hacer el diagnóstico de síndrome de túnel del tarso.

Hasta donde se revisó la literatura, no se encontró ningún reporte similar a este estudio en donde se comparen las técnicas utilizadas para STT y las recomendaciones de la AANEM para su diagnóstico.



Ángela Baez, Luz Elena Candia

## CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA

### 13. CONCLUSIÓN

Con los resultados encontrados se observó que la frecuencia del STT en los pacientes que tenían estudios de electrodiagnóstico de miembros inferiores fue del 0,18%, afectando predominantemente al sexo femenino. Al comparar las técnicas utilizadas en la IPS, se encontró que en ningún estudio se realizó concomitantemente los tres criterios recomendados.

Las neuroconducciones de los nervios plantares mixtos son realizadas con mayor frecuencia que las neuroconducciones de los nervios plantares sensitivos.

Para la valoración del STT, realizar electrodiagnóstico es una importante herramienta, con este estudio se pone de manifiesto que se requiere de una estandarización de criterios, pues las variadas técnicas utilizada por los profesionales hacen que su método diagnóstico no sea claro.

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**14. BIBLIOGRAFÍA**

1. Logullo F, Ganino C, Lupidi F, Perozzi C, Di P, Leandro B. Anterior tarsal tunnel syndrome: a misunderstood and a misleading entrapment neuropathy. 2013;8–10.
2. Medicine E. USEFULNESS OF ELECTRODIAGNOSTIC TECHNIQUES IN THE EVALUATION OF SUSPECTED TARSAL TUNNEL SYNDROME : AN EVIDENCE-BASED REVIEW. 2005;55902(August):236–40.
3. Profession S, Moyen C, Saint LE. 2018 Workshop Handout E-Bundle Index. 2017;
4. Report C. Tarsal Tunnel Syndrome : An Overview. 2015;2(3):3–5.
5. López-Gavito E, -Téllez P, -Olvera C, Vázquez-Escamilla J. www.medigraphic.org.mx  
Síndrome del túnel del tarso. Revisión del tema. Acta Ortopédica Mex. 2014;28(3):197–202.
6. Dellon AL. The Four Medial Ankle Tunnels : A Critical Review of Perceptions of Tarsal Tunnel Syndrome and Neuropathy. Neurosurg Clin NA [Internet]. 2008;19(4):629–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nec.2008.07.003>
7. Kinoshita M, Okuda R, Yasuda T, Abe M. Tarsal tunnel syndrome in athletes. Am J Sports Med. 2006;34(8):1307–12.
8. Gould JS. Tarsal Tunnel Syndrome. Foot Ankle Clin NA [Internet]. 2011;16(2):275–86.

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2011.01.008>

- 9 Walls RJ, Chan JY, Ellis SJ. A case of acute tarsal tunnel syndrome following lateralizing calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Surg.* 2015;21(1):e1–5.
- 10 Waldman SD. Posterior Tarsal Tunnel Syndrome. *Atlas Common Pain Syndr.* 2012;105(45):359–61.
- 11 Lau TC, Daniels TR. Current Topics Review. *Foot Ankle Int.* 2003;
- 12 Calvo Ó, Oliveros R, Sánchez R. Adaptación cultural del formulario EORTC QLQ CR-29 para su aplicación en pacientes con cáncer de recto en el Instituto Nacional de Cancerología de Colombia. *Rev Colomb Cancerol.* 2010;14(4):189–98.
- 13 Oh SJ, Meyer RD. Entrapment neuropathies of the tibial (posterior tibial) nerve. *Neurol Clin.* 1999;17(3):593–615.
- 14 Kinoshita M, Okuda R, Morikawa J, Jotoku T AM. No Title The dorsifl exion-eversion test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome. *J Bone Jt Surgery-American.* 2001;Volume. 83(1835–1839).
- 15 Abouelela AAKH, Zohiery AK. The triple compression stress test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome. *Foot.* 2012;22(3):146–9.

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

- 16 McSweeney SC, Cichero M. Tarsal tunnel syndrome-A narrative literature review. Foot [Internet]. 2015;25(4):244–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2015.08.008>
- 17 John M, Pandelis N, Norberto P, Strydom A. The Foot Schwannoma and neurofibroma of the posterior tibial nerve presenting as tarsal tunnel syndrome : review of the literature with two case reports. Foot [Internet]. 2017;32:22–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2017.03.005>
- 18 Kawakatsu M, Ishiko T, Sumiya M. The Journal of Foot & Ankle Surgery Tarsal Tunnel Syndrome Due To Three Different Types of Ganglion During a 12-Year Period : A Case Report. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2016;1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2016.11.005>
- 19 Moroni S, Zwierzina M, Starke V, Moriggl B, Montesi F, Korschake M. Clinical-anatomic mapping of the tarsal tunnel with regard to Baxter ' s neuropathy in recalcitrant heel pain syndrome: part I. Surg Radiol Anat [Internet]. 2018;0(0):0. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-018-2124-z>
- 20 Carrington SC, Stone P, Kruse D. The Journal of Foot & Ankle Surgery Accessory Soleus : A Case Report of Exertional Compartment and Tarsal Tunnel Syndrome Associated With an Accessory Soleus Muscle. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2015;1–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2015.07.011>

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

1. Rahman A, Iqbal Z, Waheed W, Hussain N. Translation and cultural adaptation of health questionnaires. *J Pak Med Assoc.* 2003;53(4):142–7.
2. Samarawickrama D, Therimadasamy AK, Chan YEEC, Vijayan JOY, Wilder-smith EP. NERVE ULTRASOUND IN ELECTROPHYSIOLOGICALLY VERIFIED TARSAL TUNNEL SYNDROME. 2016;(June).
3. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of Nerve Entrapments in Osteofibrous Tunnels of the Upper and Lower Limbs 1 Recipient of a Certificate of Merit award for a scientific exhibit at the. 2000;199–213.
4. Tawfik EA, Zohiery AK El, Abouelela AAKH. Proposed Sonographic Criteria for the Diagnosis of Idiopathic Tarsal Tunnel Syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.11.012>
5. Guitiérrez-Rivas E, Jiménez MD, Pardo J, Romero M. Manual de Electromiografía Clínica. Segunda. Barcelona; 2007.
6. Gomez A, Carrillo S. Indicaciones, Protocolos Básicos Mínimos Y Requerimientos Técnicos: Neuronografía Y Electromiografía. In: 7 Guia Neurologica. p. 21–7.
7. Buschbacher RM, Prahlow ND. Manual of Nerve Conduction Studies. Second. Indianapolis: Demos Medical Publishing,; 2006. 299 p.

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

- 28 Pt YK, Uygur F. Effects of Nerve Mobilization Exercise as an Adjunct to the Conservative Treatment for Patients with Tarsal Tunnel Syndrome. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2011;34(7):441–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.05.017>
- 29 Yalcinkaya M, Ozer UE, Yalcin MB, Bagatur AE. The Journal of Foot & Ankle Surgery Neurolysis for Failed Tarsal Tunnel Surgery. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2014;1–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2014.05.012>
- 30 Yassin M, Garti A, Weissbrot M, Heller E, Robinson D. or open technique. *Foot* [Internet]. 2015;5–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2015.05.007>
- 31 Bailie DS, Kelikian AS. Tarsal Tunnel Syndrome: Diagnosis, Surgical Technique, and Functional Outcome\*. 1998;47.
- 32 As L, Therapeutic AN, In O, Tarsal S. LIPOGRAFTING AS A NOVEL THERAPEUTIC. 2016;8–9.
- 33 Zheng C, Zhu Y, Jiang J, Ma X, Lu F. The prevalence of tarsal tunnel syndrome in patients with lumbosacral radiculopathy. 2015;
- 34 Schuh R, Seegmueller J, Wanivenhaus AH, Windhager R, Sabeti-aschraf M. Comparison of plantar-pressure distribution and clinical impact of anatomically shaped sandals , off-the-shelf sandals and normal walking shoes in patients with central metatarsalgia. 2014;(February 2015).

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

- 35 Morinaga K, Shimizu T, Mba MPH. Diagnosing Bilateral Tarsal Tunnel Syndrome. Am J Med [Internet]. 2017;130(10):e437–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.05.009>
- 36 Komagamine J. Bilateral Tarsal Tunnel Syndrome. Am J Med [Internet]. 2018;131(7):e319. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.10.028>
- 37 Brien CO, Byrden R. Tarsal Tunnel Syndrome — A New Way to Diagnose an Old Problem. 2019;172–80.
- 38 Preston D and BS. Nerve conduction studies normal adults' values. In Electromyography and neuromuscular disorders. Clinical-electrophysiologic correlations. 2nd Edition.

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**ANEXO 1. FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS**



**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN**

**EDAD :**

**SEXO :**

**FECHA:**



Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**NERVIO TIBIAL**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

**NERVIO PLANTAR MEDIAL MOTOR**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**NERVIO PLANTAR MEDIAL SENSITIVO:**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

**NERVIO PLANTAR MEDIAL SENSITIVO**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**NERVIO PLANTAR MEDIAL SENSITIVO**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

**NERVIO PLANTAR LATERAL MOTOR**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

**NERVIO PLANTAR LATERAL SENSITIVO**

LATENCIA:

AMPLITUD:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN:

**ELECTROMIOGRAFÍA**

**SÍ**

**NO**

Ángela Baez, Luz Elena Candia

**CARACTERIZACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SÍNDROME DE TÚNEL DEL TARSO EN COLOMBIA**

<b>MÚSCULO EXPLORADO</b>	<b>ANORMAL</b>
ABDUCTOR DEL HALLUX	
ABDUTOR DIGITI QUINTI	
1° INTERÓSEO	
4° INTERÓSEO	