



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Potencial premotor del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical y su evolución natural en pacientes con síndrome del túnel del carpo

**Sebastián Camilo Duarte Ramírez MD,
Jaime Andrés Rosas Jaimes MD**

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación
Bogotá, Colombia
2022

Potencial premotor del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical y su evolución natural en pacientes con síndrome del túnel del carpo

**Sebastián Camilo Duarte Ramirez MD,
Jaime Andrés Rosas Jaimes MD.**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Medicina Física y Rehabilitación

Director:

Dr. Juan Camilo Mendoza Pulido

Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Profesor asistente
Departamento de Medicina Física y Rehabilitación Universidad Nacional de Colombia

Línea de Investigación:

CIFEL

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación

Bogotá, Colombia

2022

A mi madre, mi hermana, mi padre y a la familia que escogí. Gracias por mostrarme el camino.

Jaime A. Rosas.

Especialmente dedicado a mi madre, quien me ha acompañado y apoyado en cada momento de mi vida e hizo posible la realización de este trabajo con su motivación y amor continuos.

Camilo Duarte Ramirez.

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Sebastián C. Duarte

Jaime A. Rosas

Fecha 18/07/2022

Resumen

Potencial premotor del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical y su evolución natural en pacientes con síndrome del túnel del carpo

En el presente trabajo de investigación se describen las características (valores de referencia, exactitud diagnóstica y correlaciones con otras pruebas electrofisiológicas) de la respuesta electrofisiológica conocida como potencial premotor del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical (PMP-2L), se realizó un estudio descriptivo observacional transversal en pacientes remitidos al laboratorio de electrofisiología clínica de un centro de referencia de la ciudad de Bogotá, Colombia (Centro De Investigación En Fisiatría y Electrodiagnóstico CIFEL) para confirmación electrofisiológica de síndrome de túnel del carpo (STC); Durante 8 meses se recolectó una muestra total de 190 pacientes, al realizar el análisis de correlación de la clasificación de Rempel con el PMP-2L no se demostró correlación posterior al análisis post hoc, por otro lado se encontró una asociación débil y positiva con el Factor 2 del Boston Carpal Tunnel Questionnaire (F2-BCTQ), al realizar la correlación del PMP-2L y las pruebas convencionales para evaluación del nervio mediano se encontraron correlaciones positivas con significancia estadística, al realizar la evaluación de promedios del PMP-2L según los grupos Padua, posterior a un análisis posthoc se demostró diferencias significativas en el grupo Padua 0 y los demás grupos ($p < 0.01$). Se usaron 3 definiciones operativas al momento de definir valores de corte de latencia y amplitud del PMP-2L (Padua 0, Padua 0 y Rempel > 1 ; Padua 0 y CSI < 1.0) con resultados de latencia en 1.8ms y 1.9ms; y de límite inferior amplitud del PMP-2L en 29.6 uV, 29.7uV y 30.6uV. Se logró describir las características de la respuesta electrofisiológica PMP-2L en población colombiana con sospecha clínica de STC, dentro de ellos los límites de normalidad para amplitud y latencia al inicio del potencial, y correlaciones con las pruebas electrofisiológicas más usadas en la práctica de electrofisiología del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional.

Palabras clave: Potencial premotor, Electrodiagnóstico, Síndrome de túnel del carpo

Abstract

Premotor potential of the median nerve recorded in the second lumbrical and its natural history in patients with carpal tunnel syndrome

This research paper describes the characteristics (reference values, diagnostic accuracy and correlations with other electrophysiological tests) of the electrophysiological response known as median nerve premotor potential recorded in the second lumbrical (PMP-2L). A cross-sectional observational descriptive study was performed in patients referred to the clinical electrophysiology laboratory of a reference center in the city of Bogota, Colombia (Centro De Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico CIFEL) for electrophysiological confirmation of carpal tunnel syndrome (CTS); A total sample of 190 patients was collected for 8 months, a correlation analysis of the Rempel classification with the PMP-2L was performed, and no correlation was demonstrated after a post hoc analysis, at the same time we found a weak and positive association with Factor 2 of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire (F2-BCTQ) , besides performing the correlation of the PMP-2L and conventional tests for evaluation of the median nerve we found positive correlations with statistical significance. When evaluating averages of PMP-2L according to the Padua groups, after post-hoc analysis, significant differences were demonstrated in the Padua 0 group and the other groups ($p < 0.01$). Three operational definitions were used when defining PMP-2L latency and amplitude cut-off values (Padua 0, Padua 0, and Rempel > 1 ; Padua 0 and CSI < 1.0) with cut off values for onset latency in 1.8ms and 1.9ms; and lower limit for PMP-2L amplitude 29.6 uV, 29.7uV and 30.6uV. In this study we describe the characteristics of the electrophysiological response PMP-2L in Colombian population with clinical suspicion of STC, within them the normal limits for amplitude and onset, and correlations with the electrophysiological tests most used in the electrophysiology practice of the Department of Physical Medicine and Rehabilitation of the National University.

Keywords: (Premotor action potential, Electrodiagnosis, Carpal Tunnel Syndrome)

Contenido

| | Pág. |
|---|-----------|
| 1. Marco teórico..... | 2 |
| 1.1 Epidemiología | 2 |
| 1.2 Clínica..... | 2 |
| 1.3 Evaluación electrofisiológica | 4 |
| 1.3.1 Potencial premotor..... | 6 |
| 2. Problema..... | 8 |
| 2.1 Planteamiento del problema de investigación..... | 8 |
| 2.2 Pregunta de investigación | 8 |
| 2.3 Hipótesis | 8 |
| 3. Objetivos..... | 9 |
| 3.1 General | 9 |
| 3.2 Específicos..... | 9 |
| 4. Materiales y métodos | 11 |
| 4.1 Tipo y Diseño general del estudio | 11 |
| 4.2 Criterios de inclusión | 11 |
| 4.3 Criterios de exclusión | 11 |
| 4.4 Evaluación clínica..... | 11 |
| 4.5 Estudios electrofisiológicos | 12 |
| 4.6 Definiciones operativas | 14 |
| 4.7 Tamaño de muestra | 14 |
| 4.8 Instrumentos | 14 |
| 4.9 Variables | 14 |
| 4.10 Recolección y procesamiento de datos (capacitación, codificación y validación) 18 | |
| 4.11 Análisis estadístico..... | 18 |
| 4.12 Consideraciones éticas | 19 |
| 4.13 Recurso humano..... | 19 |
| 4.14 Cronograma | 20 |
| 4.15 Presupuesto | 20 |
| 5. Resultados..... | 21 |
| 5.1 Características generales de los pacientes | 21 |
| 5.2 Diferencias entre las latencias de PMP-2L según clasificación de Rempel | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 5.3 Correlación entre la latencia de PMP-2L y los síntomas evaluados con F2 del BCTQ | 25 |
| 5.4 Correlación entre la latencia del PMP-2L y la latencia de los potenciales sensitivos y motores del nervio mediano | 26 |
| 5.5 Correlaciones entre el potencial premotor del nervio mediano y las diferentes severidades según la clasificación electrofisiológica de STC de Padua et al. | 27 |
| 5.6 Valores normales de latencia y amplitud de PMP-2L | 29 |
| 5.7 Puntos de corte entre valores normales y anormales de latencia del PMP-2L | 30 |
| 5.8 Sensibilidad y especificidad del PMP-2L | 31 |
| 6. Discusión | 32 |
| 7. Conclusiones..... | 36 |

Lista de figuras

| | |
|--|-----------|
| Figura 1. Gráfica de cajas y bigotes de la latencia del PMP-2L según la clasificación clínica de Rempel | 24 |
| Figura 2. Correlación entre Latencia PMP-2L y F2 BCTQ..... | 25 |
| Figura 3. Latencia PMP-2L y Padua | 28 |
| Figura 4. Gráfica de E-norm de latencia del PMP-2L | 30 |

Lista de tablas

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1. Clasificación Electrofisiológica de STC | 5 |
| Tabla 2. Variables | 14 |
| Tabla 3. Cronograma..... | 20 |
| Tabla 4. Presupuesto | 20 |
| Tabla 5. Características de la muestra estudiada | 21 |
| Tabla 6. Latencia promedio de pruebas electrofisiológicas del nervio mediano..... | 22 |
| Tabla 7. Latencia PMP-2L según el grupo Rempel..... | 23 |
| Tabla 8. Persistencia de PMP-2L en relación a demás técnicas neurofisiológicas de acuerdo a la clasificación de Padua. | 26 |
| Tabla 9. Correlación entre la latencia PMP-2L y la latencia de los potenciales convencionales | 27 |
| Tabla 10. Latencia PMP-2L en diferentes grupos de Padua | 27 |
| Tabla 11. Valores normales de latencia del PMP-2L | 29 |
| Tabla 12. Valores normales de amplitud del PMP-2L..... | 29 |
| Tabla 13. Valores normales de latencia de PMP-2L obtenidos mediante el método E-norm | 30 |
| Tabla 14. Valores de sensibilidad y especificidad de la latencia del PMP-2L de acuerdo al punto de corte de latencia y la definición de sano..... | 31 |

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

| | |
|--------|--|
| STC | Síndrome de túnel del carpo |
| PMP-2L | Potencial premotor del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical |
| CMAP | Potencial de acción motor compuesto |
| SNAP | Potencial de acción sensitivo |
| BCTQ | Boston Carpal Tunnel Questionnaire |
| NC | neuroconducción |
| EMG | electromiografía |
| CSI | Índice Sensitivo Combinado |

Introducción

El síndrome de túnel del carpo (STC) es la neuropatía por atrapamiento más común en el mundo, el uso de estudios electrofisiológicos como parte del apoyo diagnóstico hace parte de las competencias del médico fisiatra en el ámbito clínico para determinación de la severidad de este y tomar decisiones clínicas que beneficien de manera temprana a los pacientes que presenten esta situación de salud. (1,3,4).

La respuesta electrofisiológica conocida como potencial premotor del nervio mediano registrada en el segundo lumbrical (PMP-2L) es una deflexión negativa que se presenta antes del potencial de acción motor (CMAP) del segundo lumbrical, si bien existen estudios sobre el origen de dicha respuesta y su posible utilidad y rendimiento diagnóstico, no hay estudios que describan las características (valores de referencia, exactitud diagnóstica y correlaciones con otras pruebas electrofisiológicas) en población con STC en nuestro país. (15).

En el presente trabajo de investigación describimos las características (valores de referencia, exactitud diagnóstica y correlaciones con otras pruebas electrofisiológicas) electrofisiológicas del PMP-2L en pacientes remitidos para confirmación diagnóstica de STC mediante técnicas de electrofisiología y la relación del PMP-2L con diferentes herramientas como el Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ), la clasificación gráfica de Rempel et al, y las clasificaciones electrofisiológicas usadas por el grupo de Electrofisiología Clínica del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Se tomó una muestra por conveniencia de pacientes que asistieron al Centro De Investigación En Fisiatría y Electrodiagnóstico remitidos para evaluación electrofisiológica confirmatoria de STC, previa firma de consentimiento informado, se dio paso a tomar las diferentes variables descritas y una vez terminado dicho estudio se recopilaron los datos para su análisis estadístico.

1. Marco teórico

1.1 Epidemiología

El síndrome de túnel del carpo (STC) es un fenómeno caracterizado por signos y síntomas desencadenados por el atrapamiento del nervio mediano a través de su paso por la estructura anatómica volar de la muñeca conocida como túnel del carpo, actualmente es considerada como la principal causa de neuropatía periférica en el mundo y se estima que hasta un 10% de la población general en algún momento de su vida presentará dicha entidad (Padua L 1).

La prevalencia general dependerá de los criterios usados para definir el síndrome, ya sean criterios clínicos (14.4%) o electrofisiológicos (2.7%), a su vez como lo reportó Bland et al en su estudio de 2 poblaciones en el Reino Unido la incidencia del STC es altamente variable, entre 35 a 180 /100.000 habitantes de acuerdo al género y su área geográfica. (1, Bland JD 2)

1.2 Clínica

Se reconocen ampliamente factores de riesgo asociados para el desarrollo de STC tales como la diabetes mellitus, el hipotiroidismo, el sobrepeso, el estado de gestación, además se pueden encontrar descritas asociaciones débiles al desarrollo de la enfermedad como las tareas manuales repetitivas como el uso de los teclados de computación (1).

El síndrome se presenta inicialmente como parestesias o disestesias intermitentes de predominio nocturno que progresan hasta su presentación diurna progresando en los cuadros más severos a atrofia y debilidad de la musculatura tenar asociada a limitación funcional, los pacientes además pueden experimentar dolor o síntomas no necesariamente limitados a la región somatotópica del nervio mediano, los cuales podrían ser explicados

por procesos de sensibilización central o compromiso concomitante de otros nervios terminales como el nervio ulnar, actualmente la mayoría de autores consideran la clasificación clínica como el *estándar de oro* para el diagnóstico del STC (1, Doughty CT 3 -Aizenberg DJ 4).

Existen diferentes herramientas para la aproximación diagnóstica desde el punto de vista clínico, las pruebas de evocación clásicas como el signo de Tinel (síntomas sensitivos a la percusión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo), la prueba de Phalen (síntomas sensitivos en el área de inervación del nervio mediano secundario a una flexión de muñeca por 60 segundos), o la prueba de Flick (disminución de los síntomas posterior a la agitación de las manos) se pueden usar como apoyo a la sospecha clínica teniendo en cuenta la variabilidad en sus capacidades diagnóstica. (Tinel: Sensibilidad: 42-85% Especificidad: 54-98%; Phalen S:38-100% E:55-100%; Flick S: 93% E 96%). (1,4)

Clasificaciones basadas en diagramas o preguntas guiadas al área de presencia de síntomas, como las descritas por Katz (1990) o la modificación realizada por Rempel et al. (1998) son usadas principalmente en estudios epidemiológicos para definición de caso, presentan una excelente confiabilidad interobservador ($k=0.93$) y una buena confiabilidad test retest ($k=0.52$), sumado a esto se han descrito como predictores de anormalidad en los estudios de neuroconducciones (NC) motores y sensitivos encontrando Odds Ratio de hasta 5.3 cuando los pacientes señalan principalmente el tercer dedo en el diagrama de la mano.(Rempel 5-Calfee 6).

Los cuestionarios de apoyo diagnóstico son otra herramienta útil, como el *Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ)* (Levine 1993) o cuestionario de Boston, una escala de reporte de percepción de la enfermedad que mide la severidad de los síntomas y la limitación funcional que ocasiona, es el cuestionario más usado para evaluar cambio posterior a las intervenciones en STC, dado su libre acceso, excelente confiabilidad inter e intraobservador, además de que se encuentra validado para su uso en lengua española, (Oteo A 7)

Cabe resaltar que en un estudio realizado por el grupo de Electrofisiología Clínica del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia en el que mediante un análisis factorial del BCTQ evaluaron las diferentes dimensiones subyacentes del cuestionario y su relación con los estudios de NC al dividir el cuestionario en 3 factores: Factor 1 Estado funcional (F1), contenido en el cuestionario funcional del BCTQ, Factor 2 (F2): síntomas sensitivos, basado en las preguntas de presencia, frecuencia e intensidad de adormecimiento, hormigueos y despertares secundarios a dichos síntomas, y Factor 3 (F3): Dolor, relacionado con la presencia, intensidad y frecuencia del síntoma, encontrando una fuerte correlación con las anormalidades en los estudios de NC, siendo esta una herramienta para la determinación clínica rápida en contexto de los estudios epidemiológicos sobre STC (Ortiz 2011 8).

1.3 Evaluación electrofisiológica

Los estudios de electrodiagnóstico en especial las NC de la mano, en los cuales se evalúan parámetros como la latencia al pico y al inicio de potenciales sensitivos y motores respectivamente, y la electromiografía (EMG) de aguja convencional, son usados principalmente como apoyo al clínico en el momento de descartar diagnósticos diferenciales de STC como la radiculopatía cervical o diferentes polineuropatías, una vez descartadas por el estudio electrofisiológico, este permitirá determinar la presencia o severidad del atrapamiento del nervio mediano a través del túnel del carpo (1, Zivkovic 9)

Autores clásicamente referenciados en el tema como *Bland et al* y sociedades científicas como la *AANEM* (Asociación Estadounidense de Medicina Neuromuscular y Electrodiagnóstico) han descrito sistemas de clasificación basados en los hallazgos al electrodiagnóstico para el STC, en la población colombiana basados en el estudio realizado por *Ortiz et al* se han adaptado dichos valores a la clasificación de *Padua et al* y al día de hoy son usados como el estándar por el grupo Electrofisiología Clínica del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.(Padua 10- Bland 11-Stevens 12 -Ortiz 2009 13)

Robinson L. (2000) describe el uso del Índice sensitivo combinado (CSI) usando de manera escalonada y con buen rendimiento diagnóstico tres pruebas sensitivas comparativas teniendo en cuenta que, en la población de su estudio, puntajes de corte de dicho índice ≥ 0.9 aumentaban la sensibilidad, de esta manera ayudando a optimizar la cantidad de estudios, de acuerdo al criterio del clínico en el laboratorio de electrofisiología, sin perder sensibilidad en los casos intermedios. (Robinson L. 22)

Tabla 1. Clasificación Electrofisiológica de STC

| Severidad | Bland et al. 2000 (Criterios de Canterbury) | Severidad | Padua et al. (Valores de: Ortiz et al 2009) |
|-----------|--|------------|---|
| Normal | Neuroconducciones normales | Normal | Neuroconducciones normales |
| Muy Leve | Anormalidad en pruebas segmentarias-comparativas únicamente. | Incipiente | Anormalidad limitada a la prueba comparativa en el 4º dedo (diferencia mediano – cubital $\geq 0,8$ ms) |
| Leve | velocidad de conducción sensitiva anormal (dedo-muñeca) y latencia motora distal normal (< 4.5 ms en APB). | Leve | Velocidad de conducción sensitiva del nervio mediano al 2º dedo anormal (diferencia mediano-cubital de los dedos 2º y 5º ≥ 0.8 ms) |
| Moderado | potencial de acción sensitivo preservado en el segundo dígito y latencia motora distal anormal. menor a 6,5 ms | Moderado | Anormalidad en prueba convencional sensitiva y anomalía en latencia motora (diferencia mediano – cubital $\geq 1,5$ ms) |
| Grave | Potencial de acción sensitivo ausente y latencia motora distal >4.5 y < 6.5 ms (en APB). | Severo | Ausencia de respuesta sensitiva, latencia motora prolongada |
| Muy Grave | Latencia motora del mediano igual o mayor a 6,5 ms | Extremo | Ausencia de respuesta sensitiva y motora |

| | | |
|---------|---|--|
| Extremo | Ausencia de respuesta sensitiva y motora del nervio mediano | |
|---------|---|--|

1.3.1 Potencial premotor

Por primera vez descrito por Simpson en 1964, esta respuesta electrofisiológica caracterizada como una deflexión negativa previa al potencial de acción motor compuesto (CMAP) registrado sobre la eminencia tenar, inicialmente se consideraba como una respuesta netamente motora proveniente de las fibras cercanas a la placa neuromuscular, posterior a esto y basados en estudios de pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y ataxia de Friedreich, Lambert en 1969 propone que su origen proviene de fibras sensitivas y en 1989 Dumitru, mediante un diseño experimental comprueba que el potencial premotor es originado de fibras nerviosas sensitivas del primer dedo estimuladas de manera antidrómica, provenientes específicamente del nervio mediano a través del túnel del carpo y no de su rama cutánea palmar. (Dumitru-14)

El origen del potencial premotor del segundo lumbrical (PMP-2L) es explicado en estudios electrofisiológicos experimentales más recientes, realizados por Takahashi et al (2007) y Masako et al (2011) en los cuales se concluye que dicho potencial es resultado de la suma de un potencial de campo cercano al electrodo de registro del 2do lumbrical y un potencial de campo lejano que viaja secundario a estimulación de las fibras sensitivas en la base del segundo dedo. (Takahashi 15, Masako 16)

Basado en el origen del PMP-2 L algunos autores han teorizado la posibilidad de su uso en el diagnóstico de STC, dado que al momento de la prueba comparativa del primer interóseo palmar y el segundo lumbrical se podría llegar a obtener el PMP-2L, y dado su origen en fibras sensitivas del segundo dedo se podría correlacionar con el compromiso inicial de dichas fibras, Therimadasamy (2007) usando una escala paralela a la de Bland et al, implementando puntos de corte del PMP-2L, encontró valores predictivos positivos similares a la de las pruebas comparativas convencionales, y Kodama (2012-2016) encontró una correlación entre la velocidad de conducción del PMP-2L y la velocidad del

potencial sensitivo (SNAP) del segundo dedo ($r = 0.91$), latencia del PMP-2L y severidad del STC ($r = 0.66$) y la amplitud con diferentes valores de SNAP siendo la mayor con la del 4to dedo ($r = 0.45$) (Therimadasamy 17 , Kodama 2012 18)

Además, Kodama et al, (2016) realizan un estudio para determinar la utilidad diagnóstica del PMP-2L encontrando una sensibilidad mayor en todos los grupos de diagnóstico, inclusive superior a la prueba de latencia del cuarto dedo. 19

Basados en los estudios e información previamente presentada, nuestro trabajo se encuentra encaminado a describir las características de dicha respuesta electrofisiológica (PMP-2L) en una muestra que incluiría pacientes con criterios clínicos y paraclínicos de STC, y consideramos que el uso de las herramientas previamente descritas, ayudarán a dilucidar las posibles correlaciones entre las características del PMP-2L y diferentes herramientas clínicas y paraclínicas, además de evaluar en nuestra muestra de población Colombiana el rendimiento diagnóstico de dichas variables, y fomentar la investigación y la descripción de respuesta electrofisiológicas poco estudiadas.

2. Problema

2.1 Planteamiento del problema de investigación

En la actualidad existen diversas pruebas neurofisiológicas que permiten confirmar y establecer la severidad del STC. Es de interés académico y posiblemente clínico, describir las características neurofisiológicas del PMP-2L en diferentes grados de severidad de daño del nervio mediano por su atrapamiento en el túnel del carpo. La identificación de estas características (valores de referencia, exactitud diagnóstica y correlaciones con otras pruebas electrofisiológicas) pueden ser útiles como complemento o como medida independiente al establecer la severidad neurofisiológica del daño del nervio mediano.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características de la respuesta electrofisiológica PMP-2L del nervio mediano en población remitida para confirmación electrofisiológica de STC?

2.3 Hipótesis

La latencia del PMP-2L tiene características similares a las encontradas en las pruebas sensitivas convencionales usadas en la clasificación de Padua, y podría ser aplicado como sustituto o complemento de estas.

3. Objetivos

3.1 General

Describir las características electrofisiológicas del PMP-2L en personas con diferentes severidades de STC evaluado por medio de diferentes instrumentos (Padua, CSI, Rempel).

3.2 Específicos

- Establecer las diferencias en las latencias de PMP-2L según la clasificación de Rempel.
- Establecer la correlación entre la prolongación de la latencia del PMP-2L y el aumento en la magnitud de los síntomas evaluados con las preguntas F2 del BCTQ.
- Determinar de acuerdo con la latencia del potencial premotor su correlación con la latencia de los potenciales sensitivos y motores del nervio mediano medidos mediante técnicas convencionales.
- Describir las correlaciones entre el potencial premotor del nervio mediano y las diferentes severidades según la clasificación electrofisiológica de STC de Padua et al.
- Definir valores de "normalidad" de latencia y amplitud del PMP-2L con base a resultados obtenidos de individuos a quienes se les documenten neuroconducciones normales y tengan una sospecha clínica de STC muy baja.
- Proponer puntos de corte entre valores normales y anormales de latencia del PMP-2L utilizando el método E-norms.

- Estimar la sensibilidad y especificidad de PMP-2L para la confirmación neurofisiológica de STC.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo y Diseño general del estudio

Se realizó un estudio descriptivo observacional transversal de personas que asistieron para realización de estudios electrofisiológicos confirmatorios de STC al Centro De Investigación En Fisiatría y Electrodiagnóstico CIFEL, Bogotá, Colombia, entre el 1 de junio del 2021 y el 30 de abril de 2022.

4.2 Criterios de inclusión

Personas mayores de 18 años que asistieron al laboratorio de electrofisiología clínica para confirmación de STC.

4.3 Criterios de exclusión

Personas con al menos una de las siguientes características:

- Antecedente de cirugía de liberación del nervio mediano en la muñeca.
- Sospecha de polineuropatía.
- Antecedente de lesión traumática de nervio mediano.
- Antecedente de diabetes mellitus, hipotiroidismo, Artritis reumatoide u otras condiciones asociadas con neuropatía periférica.

4.4 Evaluación clínica

Previa firma de consentimiento informado (Anexo 1) se obtuvieron datos demográficos y clínicos que incluyen la edad, el género, la ocupación, la dominancia manual, mano sintomática y duración de síntomas en meses.

A todos los pacientes se les aplicó un formulario estructurado (Anexo 2) que incluye las cuatro preguntas del Factor 2 del BCTQ dado su alta correlación con alteraciones en los estudios de electrodiagnóstico, además se les indicó señalar la ubicación de síntomas por medio de una representación gráfica de la mano más sintomática y se clasificó de acuerdo con el estudio realizado por Rempel et al. (5,8)

El formulario fue aplicado por un médico residente del departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional de Colombia, posterior a lo cual se les realizaron los estudios electrofisiológicos.

4.5 Estudios electrofisiológicos

Se registraron potenciales de acción nerviosa por medio de electrodos de superficie con estimulación percutánea, se realizaron estudios de neuroconducción utilizando las técnicas convencionales (vientre muscular tendón). El estudio se realizó en ambas manos y se obtuvieron los datos de la mano sintomática, en caso de que ambas manos se encontraran sintomáticas, se obtuvieron los datos de la mano más sintomática.

Neuroconducciones motoras: Se evaluaron las neuroconducciones del nervio mediano y cubital estimulando en la muñeca a 8cm del electrodo de registro, el electrodo de registro se colocó sobre el vientre muscular del músculo abductor pollicis brevis y músculo abductor digiti minimi, respectivamente. El electrodo de referencia se colocó 3cm distal, sobre el tendón del músculo. Se midieron los tiempos de latencia distal.

Evaluación del potencial premotor: Se evaluaron las neuroconducciones del nervio mediano y cubital de acuerdo con la prueba del segundo lumbrical/ primer interóseo palmar según Preston y Logigian (20). Se midieron los tiempos de latencia distal del CMAP de dichos músculos/nervios. Para el registro del potencial premotor, se realizó la captación de la señal en un protocolo de nervio mediano sensitivo, realizando un cambio de filtros para ajustarse a la banda de registro de un potencial motor, lográndose de esta manera una mayor precisión en la determinación de la latencia al inicio y la amplitud. Se determinó la presencia o ausencia del potencial premotor definido como la presencia de una deflexión negativa previa al potencial de acción motor compuesto del nervio mediano con registro en

el segundo lumbrical de mínimo 20uV, si estaba presente se midió la amplitud del potencial y el tiempo de latencia al inicio. con unos parámetros de 100 uV de ganancia y 2ms de barrido, o la latencia de inicio marcada automáticamente por el software para el CMAP del segundo lumbrical en caso de superposición con el PMP-2L. (18,19)

Neuroconducciones sensitivas: Se obtuvieron los siguientes potenciales de acción sensitivos:

- Prueba convencional: Se evaluaron las neuroconducciones del nervio mediano y cubital estimulando en la muñeca a 14cm del electrodo de registro, el electrodo de registro se colocó en la mitad de la falange proximal del segundo y quinto dedo para los nervios mediano y cubital respectivamente. El electrodo de referencia se colocó en la falange distal del segundo y quinto dedos para los nervios mediano y cubital respectivamente. Se midieron los tiempos de latencia al pico.
- Índice sensitivo combinado (CSI) o índice de Robinson: Se evaluaron las neuroconducciones del nervio mediano y cubital estimulando en la muñeca a 14cm del electrodo de registro, el electrodo de registro se colocó en la mitad de la falange proximal del cuarto dedo. El electrodo de referencia se colocó en la falange distal del cuarto dedo. Se evaluaron las neuroconducciones del nervio mediano y radial estimulando en la muñeca y sobre el borde radial a 10cm del electrodo de registro respectivamente, el electrodo de registro se colocó en la mitad de la falange proximal del primer dedo. El electrodo de referencia se colocó en la falange distal del primer dedo. Se evaluaron las neuroconducciones del nervio mediano y cubital estimulando en la palma a 8cm del electrodo de registro, el electrodo de registro se colocó en la muñeca en el recorrido de los nervios mediano y cubital, el electrodo de referencia se ubicó proximal al electrodo de registro.

Para las pruebas comparativas, se calculó la diferencia entre el tiempo de latencia al pico del nervio mediano con respecto al nervio cubital o radial (Latencia nervio mediano - Latencia nervio cubital o radial), posteriormente se realizó el cálculo respectivo del índice combinado sensorial mediante la sumatoria de las tres diferencias obtenidas previamente (22).

4.6 Definiciones operativas

Caso de STC: cualquier definición clínica de Rempel y confirmación neurofisiológica de atrapamiento (Padua ≥ 1).

Ausencia de STC: persona con resultados electrofisiológicos normales (negativos para STC) y cualquier grado de probabilidad según Rempel.

4.7 Tamaño de muestra

Se obtuvo la muestra por conveniencia.

4.8 Instrumentos

Se utilizaron los equipos de electrodiagnóstico disponibles en la institución, que incluyen un equipo de neuroconducciones y electromiografía Cadwell Sierra Summit, Cadwell Sierra Summit de 12 canales y Cadwell Sierra Wave.

4.9 Variables

Las variables clínicas se recolectaron mediante el formato de recolección de información (Anexo 2.) en el que se recolectaron datos de información y caracterización del paciente, la presencia o no de antecedentes que excluían su participación en el estudio, además se usaron las preguntas F2 del BCTQ, además mediante el auto reporte en un dibujo de la mano se caracterizó la probabilidad clínica de presentar STC mediante los criterios de Rempel et al.

Tabla 2. Variables

| Variable | Definición | Nivel de medición | Clase de variable | Codificación | Categorización | Dependiente o Independiente |
|---------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Género | Género | Cualitativa | Nominal | género | 1 masculino | Independiente |
| | | | | | 2 femenino | |
| Edad | Edad cumplida en años | Cuantitativa | Continua | Edad | | Independiente |

| Ocupación | Actividad o trabajo | Cualitativa | Nominal | ocupación | 1 oficina | Independiente |
|---|--|--------------|------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| | | | | | 2 hogar | |
| | | | | | 3 otros | |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio mediano registrado 2do dedo | ms | Cuantitativa | Continua | med_sens_2 | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio mediano registrado 4to dedo | ms | Cuantitativa | Continua | med_sens_4 | | Dependiente |
| Latencia al inicio del potencial motor del nervio mediano registrado en el APB | ms | Cuantitativa | Continua | med_apb | | Dependiente |
| Latencia al inicio del potencial motor del nervio mediano registrado en el 2do lumbrical | ms | Cuantitativa | Continua | med_lumb | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio ulnar registrado 5to dedo | ms | Cuantitativa | Continua | uln_sens_5 | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio ulnar registrado 4to dedo | ms | Cuantitativa | Continua | uln_sens_4 | | Dependiente |
| Latencia al inicio del potencial motor del nervio ulnar registrado en el ADM | ms | Cuantitativa | Continua | uln_adm | | Dependiente |
| Latencia al inicio del potencial motor del nervio ulnar registrado en el primer interóseo palmar | ms | Cuantitativa | Continua | uln_io | | Dependiente |
| Presencia del potencial premotor del nervio mediano registrado en el 2do lumbrical | se definirá la presencia del potencial si presenta una amplitud mínima de 20 μ V | Cualitativa | Dicotómica | amp_Pmp 2L | Presente: 1 Ausente: 99 | Dependiente |
| Latencia al inicio del potencial premotor del nervio mediano registrado en el 2do lumbrical | (ms) Latencia de inicio marcada | Cuantitativa | Continua | lat_Pmp-2L | | Dependiente |

| | | | | | | |
|---|--|--------------|------------|---------------|--------------------------------------|-------------|
| | automáticamente por el software para el CMAP del segundo lumbrical en caso de superposición con el PMP-2L. | | | | | |
| Amplitud del potencial premotor del nervio mediano registrado en el 2do lumbrical | uV | Cuantitativa | Continua | amp_prem | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio mediano registrado 1er dedo | ms | Cuantitativa | Continua | Med_sens_1 | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio radial registrado 1er dedo | ms | Cuantitativa | Continua | Rad_sens_1 | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio mediano con técnica ortodrómica estimulando en palma | ms | Cuantitativa | Continua | Med_sens_palm | | Dependiente |
| Latencia al pico del potencial sensitivo del nervio ulnar con técnica ortodrómica estimulando en palma | ms | Cuantitativa | Continua | uln_sens_palm | | Dependiente |
| Índice combinado de Robinson | Sumatoria de las diferencias entre las latencias de las pruebas al 1er y 4to dedo y prueba | Cualitativa | Dicotómica | csi | 1: Puntaje < 1.0 2: Puntaje ≥ 1.0 | Dependiente |

| | | | | | | |
|--|--|-------------|---------|--------|---|-------------|
| | ortodrómica con estimulación en palma | | | | | |
| Clasificación gráfica de Rempel | Grado de probabilidad auto reportada por el paciente según Rempel et al., los autores de este documento adicionaron un nuevo apartado para aquellos pacientes que no cumplan con los criterios clásicos. | Cualitativa | Nominal | Rempel | <p>1: Clásico/Probable: Parestesia Dolor y/o Neuropático o Mínimo 2 dedos (1-2-3)</p> <p>2: Posible: Parestesia Dolor y/o Neuropático o SOLO 1 dedo (1-2-3)</p> <p>3: Improbable: No síntomas en 1-2-3 dedo</p> | Dependiente |
| Severidad de Neuropatía | Padua | Cualitativa | Ordinal | Padua | <p>0: normal</p> <p>1: incipiente</p> <p>2: leve</p> <p>3: moderado</p> <p>4: severo</p> <p>5: extremo</p> | Dependiente |

4.10 Recolección y procesamiento de datos (capacitación, codificación y validación)

La recolección de datos fue llevada por los investigadores principales además de otros Residentes de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional de Colombia y Profesionales asociados al área de Electrodiagnóstico del Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico. La codificación y manejo de base de datos se llevó a cabo en un documento de Excel en la plataforma Drive de Google asociada a la cuenta oficial de la Universidad Nacional de Colombia de los investigadores principales, en la cual se alimentarán los datos obtenidos mediante los formatos de recolección de datos, para el análisis de datos se usó el programa informático SPSS.

4.11 Análisis estadístico

Se describirán las latencias promedio de PMP-2L y su variabilidad según las definiciones de PRESENCIA/AUSENCIA de STC y las categorías de Padua. En caso de ausencia de PMP-2L, se asignará de manera arbitraria la latencia más prolongada encontrada en la muestra + 1.0ms. Adicionalmente se utilizará el método de E-norms para establecer el corte entre valores normales y anormales de latencia del PMP-2L. (21)

Se compararon estos promedios por medio de pruebas paramétricas o no paramétricas según correspondía. Y se ajustó para múltiples comparaciones. Esto responde a la hipótesis de la prolongación de PMP-2L en función de la severidad.

Se estableció la correlación bivariada entre latencia sensitiva de PMP-2L y (1) latencia sensitiva al 4to, (2) latencia sensitiva al 2do, (3) latencia motora al APB y (4) puntaje CSI (>1.0). Esto con el fin de establecer si el daño de las fibras sensitivas y motoras que se evalúan con las pruebas convencionales tiene un comportamiento similar al daño de las fibras sensitivas a las que corresponde PMP-2L.

Dadas las características ordinales de BCTQ, se establecerá la relación entre el puntaje total de F2 y las latencias de PMP-2L por medio de la prueba de Tau de Kendall.

4.12 Consideraciones éticas

El desarrollo del presente estudio se realizó teniendo en cuenta los principios éticos del Código de Nuremberg, Reporte de Belmont y la Declaración de Helsinki. Según la Resolución 8430 de 1993, Art. 11, el presente estudio se considera como una investigación con riesgo mínimo.

La población a estudio de este trabajo se tomó a conveniencia en la Unidad de Electrodiagnóstico del Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico para tal actividad el equipo de investigadores define el **Documento 1. Consentimiento informado**, como acta de inicio para la participación de las actividades previamente descritas en este protocolo en calidad de participante, sin conferir obligatoriedad en la participación o seguimiento de las actividades o responsabilidad económica sobre las intervenciones a realizar.

4.13 Recurso humano

Se conto con el apoyo de:

Residentes de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional de Colombia

1. Docentes del área de Medicina Física y rehabilitación del Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico.
2. Profesionales asociados al área de Rehabilitación del Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico.

Los participantes del proyecto son:

1. Investigadores Principales: Sebastián Camilo Duarte Ramirez MD. Jaime Andrés Rosas Jaimes MD.
2. Investigadores Asociados: Juan Camilo Mendoza Pulido MD.

4.14 Cronograma

Tabla 3. Cronograma

| Actividad/Fase | febrero 2021 | marzo 2021 | abril 2021 | mayo 2021 | Junio 2021 – mayo 2022 | | | | | Junio 2022 |
|---|--------------|------------|------------|-----------|------------------------|--|--|--|--|------------|
| Desarrollo del trabajo de investigación | | | | | | | | | | |
| Revisión bibliográfica Redacción del documento final | | | | | | | | | | |
| Recolección de datos | | | | | | | | | | |
| Análisis Estadístico y epidemiológico | | | | | | | | | | |
| Redacción de Informe final | | | | | | | | | | |
| Presentación de resultados | | | | | | | | | | |

4.15 Presupuesto

El tiempo de los investigadores fue cubierto por el tiempo de estudio y/o trabajo en la Universidad Nacional de Colombia y en el Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico.

El presupuesto de papelería, transporte, adquisición de software y bibliografía necesaria, entre otros, fue asumido por los respectivos investigadores.

Los estudios de electrodiagnóstico fueron cubiertos por el sistema de salud ya que hace parte del proceso de diagnóstico del paciente.

Tabla 4. Presupuesto

| | | |
|--|---------|-----|
| Papelería | 80.000 | COP |
| Transporte y gastos varios | 500.000 | COP |
| Compra de bibliografía y software para análisis de datos | 120.000 | COP |
| Total | 700.000 | COP |

5. Resultados

5.1 Características generales de los pacientes

Durante 8 meses se realizó la recolección de pacientes remitidos a la consulta de electrodiagnóstico para confirmación electrofisiológica de STC, en total cumplieron criterios de inclusión 190 de ellos, quienes en su mayoría pertenecían al género femenino (76%), con una media de edad de 48 años, se reportó además sintomatología en ambas manos (62%) de más de 6 meses de evolución (56,8%) (**Tabla 5. Características de la muestra estudiada**).

Tabla 5. Características de la muestra estudiada

| | Número de pacientes (%) |
|---------------------------|-------------------------|
| Total (N) | 190 (100) |
| Género (Femenino) | 145 (76) |
| Edad | |
| • <40 | 58 (30.5) |
| • 40-60 | 90 (47.4) |
| • >60 | 42 (22.1) |
| Ocupación | |
| • Hogar | 56 (29) |
| • Oficina | 49 (26) |
| • Otros | 85 (45) |
| Dominancia | |
| • Derecha | 174 (92) |
| • Izquierda | 16 (8) |
| Tiempo de síntomas | |
| • <6m | 82 (43.2) |
| • 6-12m | 54 (28.4) |
| • >12m | 54(28.4) |
| Mano sintomática | |
| • Derecha | 48 (25) |
| • Izquierda | 25 (13) |

• Ambas 117 (62)

Al agrupar la muestra de acuerdo con la clasificación de Padua, encontramos que aquellos catalogados como normales (Padua 0) corresponden al 51% de la muestra total, presentan valores absolutos de latencia en los estudios convencionales de neuroconducción concordantes con los valores de referencia para la población colombiana (13). En la tabla 6 se pueden observar los promedios de las latencias según la clasificación Padua para cada una de las pruebas electrofisiológicas del nervio mediano.

Tabla 6. Latencia promedio de pruebas electrofisiológicas del nervio mediano

| Padua | N | Sensitivas | | | | Motoras | | PMP-2L |
|-------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 2 dedo | 4 dedo | 1 dedo | Palmar | APB | lumb | |
| 0 | 97 | 3.11 (0.27) | 3.15 (0.30) | 2.56 (0.28) | 1.89 (0.28) | 3.13 (0.36) | 2.84 (0.36) | 1.44 (0.22) |
| 1 | 16 | 3.52 (0.35) | 3.78 (0.50) | 3.04 (0.38) | 2.36 (0.25) | 3.46 (0.56) | 3.13 (0.44) | 1.84 (0.31) |
| 2 | 4 | 3.78 (0.13) | 4.2 (0.42) | 3.22 (0.22) | 2.48 (0.13) | 3.58 (0.38) | 3.22 (0.94) | 2.08 (0.25) |
| 3 | 39 | 4.17 (0.47) | 4.49 (0.85) | 3.39 (0.55) | 2.73 (0.36) | 4.58 (0.62) | 3.67 (0.67) | 2.13 (0.32) |
| 4 | 26 | 4.88 (0.56) * | NR | 4.03 (0.80) | 3.15 (0.57) | 6.32 (1.55) | 5.12 (1.48) | 3.08 (0.93) |
| 5 | 8 | NR | NR | NR | NR | NR | 6.80 (0.00) | NR |

Promedios de latencia y en paréntesis la desviación estándar. Los valores están descritos en milisegundos (*ms*).

En el grupo Padua 4 no se registró respuesta en 13/26 al 2 dedo, 17/26 al 1 dedo, 2/26 lumb.

En el grupo Padua 5 se presentó persistencia del lumb en 2/6 pacientes.

2 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en segundo dedo

4 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en cuarto dedo

1 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en primer dedo

palmar: neuroconducción sensitiva del nervio mediano ortodrómica estimulando en la palma

APB: neuroconducción motora del nervio mediano registrado en el *Abductor pollicis brevis*

lumb: neuroconducción motora del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical

PMP-2L: latencia al inicio del potencial premotor registrado en el segundo lumbrical

NR: sin respuesta

5.2 Diferencias entre las latencias de PMP-2L según clasificación de Rempel

En la **Tabla 7. Latencia PMP-2L según el grupo Rempel**; se observa la distribución de pacientes del estudio según el reporte de la clasificación de Rempel, al mismo tiempo que se informa la cantidad total y el porcentaje por subgrupo de quienes presentaron respuesta para el PMP-2L.

Tabla 7. Latencia PMP-2L según el grupo Rempel

| REMPEL | N | Pacientes con respuesta de PMP-2L (%) | Media | MIN | MAX |
|--------|-----|---------------------------------------|----------------|-----|-----|
| 1 | 121 | 87 (72%) | 1.78 (0.57) | 0.9 | 4.6 |
| 2 | 18 | 16 (89%) | 1.52 (0.31) | 1.1 | 2.2 |
| 3 | 51 | 47 (92%) | 1.55 (0.29) | 1.1 | 2.3 |

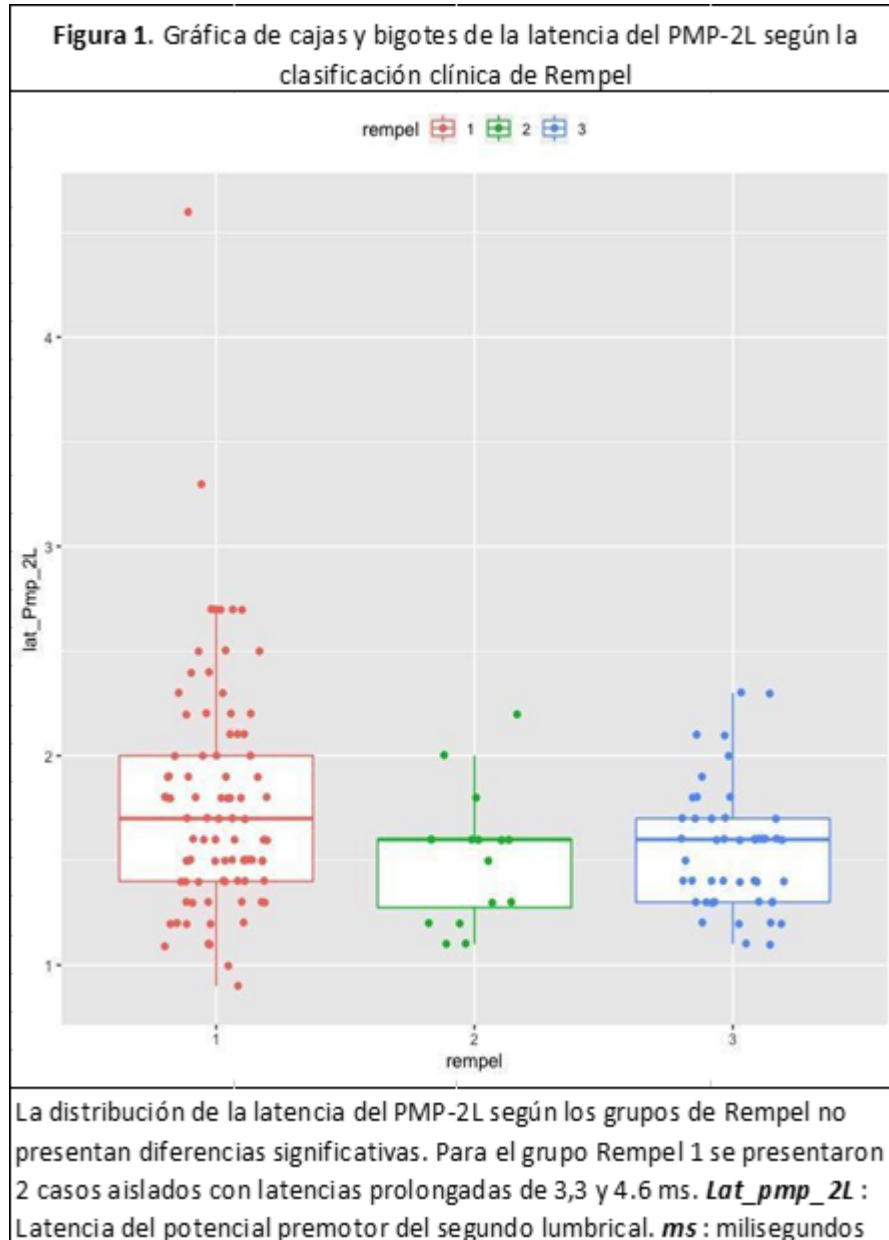
Promedios de latencia y en paréntesis la desviación estándar. Los valores están descritos en milisegundos (*ms*).

la columna de pacientes con respuesta de PMP-2L muestra la cantidad de pacientes y su porcentaje de acuerdo con el grupo de Rempel, a su vez se muestran los valores mínimo y máximo de latencia para cada grupo.

Para Rempel 1 y 3 no se encontró distribución normal (Shapiro-Wilk para Rempel 1: $W = 0.87013$, $p < 0.01$; Rempel 3: $W = 0.9331$, $p < 0.01$); no se probó normalidad para Rempel 2 por el tamaño de la muestra.

Se realizó una prueba de Kruskal-Wallis para determinar la diferencia en los promedios de latencias del PMP-2L entre los tres grupos de Rempel. Se encontró significancia estadística ($X^2 = 7.1201$, $p = 0.02$), sin embargo, en el análisis post hoc y al ajustar los valores p mediante el método de Bonferroni, no se demostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos Rempel para los valores de latencia del PMP-2L. (**Figura 1. Gráfica de cajas y bigotes de la latencia del PMP-2L según la clasificación clínica de Rempel**).

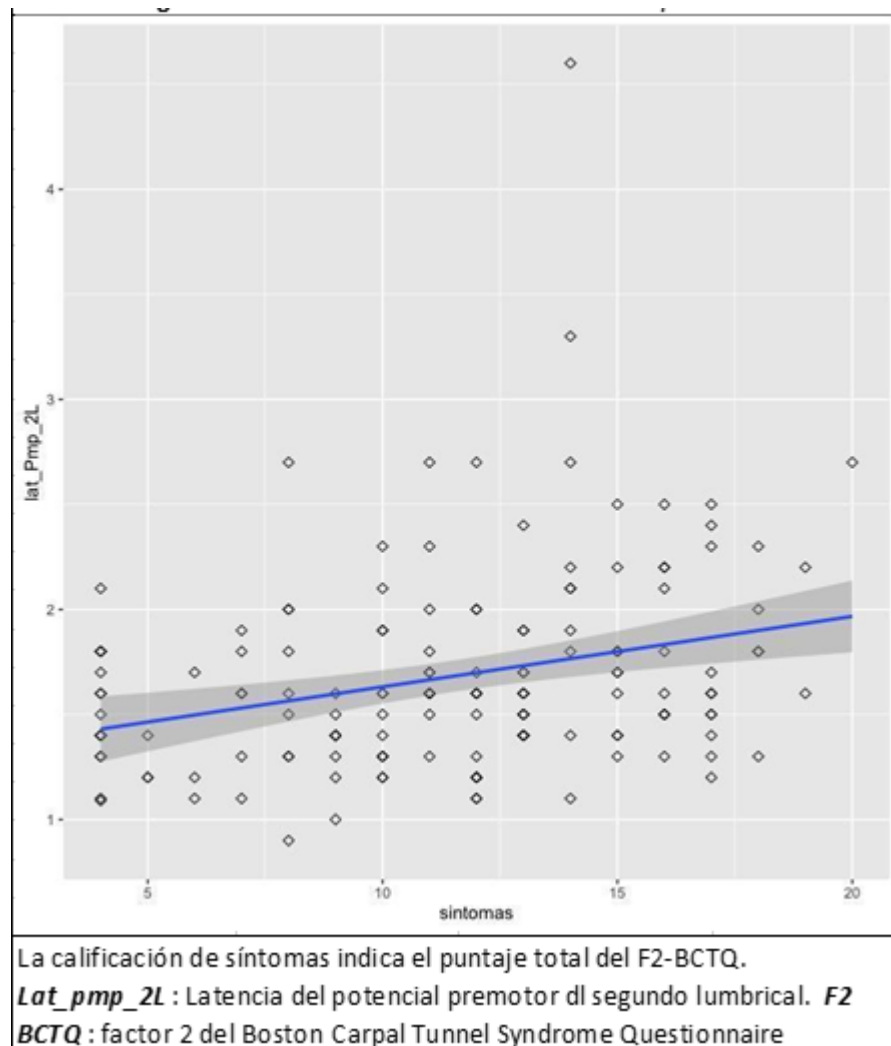
Figura 1. Gráfica de cajas y bigotes de la latencia del PMP-2L según la clasificación clínica de Rempel



5.3 Correlación entre la latencia de PMP-2L y los síntomas evaluados con F2 del BCTQ

Se realizó una correlación tau de Kendall para determinar la relación entre la latencia del PMP-2L y los síntomas evaluados con el Factor 2 del BCTQ. Hubo una asociación débil y positiva entre la latencia del PMP-2L y los síntomas evaluados con F2 del BCTQ, lo que fue estadísticamente significativo, $\tau_b = 0.219$, $p < 0.01$ (**Figura 2. Correlación entre Latencia PMP-2L y F2 BCTQ**).

Figura 2. Correlación entre Latencia PMP-2L y F2 BCTQ



5.4 Correlación entre la latencia del PMP-2L y la latencia de los potenciales sensitivos y motores del nervio mediano

Se estableció la persistencia de las respuestas neurofisiológicas de PMP-2L, comparado con la persistencia de las respuestas del nervio mediano evaluado con las demás técnicas neurofisiológicas. Se encontró persistencia de todas las respuestas en los grupos Padua 1 y 2; para Padua 3 se confirmó la persistencia del PMP-2L en un 69% de pacientes, para Padua 4 en un 19% de pacientes y para Padua 5 no se encontró este potencial en ningún paciente (**Tabla 8. Persistencia de PMP-2L en relación con demás técnicas neurofisiológicas de acuerdo con la clasificación de Padua**).

Tabla 8. Persistencia de PMP-2L en relación con demás técnicas neurofisiológicas de acuerdo con la clasificación de Padua.

| Padua | N | 4 dedo | 2 dedo | 1 dedo | palmar | PMP-2L | APB | lumb |
|-------|----|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 1 | 16 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 2 | 4 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 3 | 39 | 100% | 100% | 97% | 95% | 69% | 100% | 100% |
| 4 | 26 | 0% | 50% | 100% | 38% | 19% | 100% | 92% |
| 5 | 8 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 25% |

Nota: Los valores indicados en la tabla representan el porcentaje de pacientes con persistencia de cada potencial del nervio mediano (sensitivo o motor) para cada grupo de severidad electrofisiológica según Padua.

2 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en segundo dedo

4 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en cuarto dedo

1 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en primer dedo

palmar: neuroconducción sensitiva del nervio mediano ortodrómica estimulando en la palma

APB: neuroconducción motora del nervio mediano registrado en el *Abductor pollicis brevis*

lumb: neuroconducción motora del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical

PMP-2L: latencia al inicio del potencial premotor registrado en el segundo lumbrical

Se realizó una correlación tau de Kendall para determinar la relación entre la latencia del PMP-2L y la latencia de los potenciales sensitivos y motores del nervio mediano mediante técnicas convencionales. Hubo una asociación fuerte y positiva entre la latencia del PMP-2L y la latencia de los potenciales sensitivos y motores del nervio mediano mediante técnicas convencionales, lo que fue estadísticamente significativo (**Tabla 9. Relación entre la latencia PMP-2L y la latencia de los potenciales convencionales**).

Tabla 9. Correlación entre la latencia PMP-2L y la latencia de los potenciales convencionales

| Prueba | 4 dedo | 2 dedo | 1 dedo | palmar | APB | lumb |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| τ_b | 0.708 | 0.775 | 0.691 | 0.702 | 0.664 | 0.613 |

τ_b : Tau de Kendall

2 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en segundo dedo

4 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en cuarto dedo

1 dedo: neuroconducción sensitiva del nervio mediano registrado en primer dedo

palmar: neuroconducción sensitiva del nervio mediano ortodrómica estimulando en la palma

APB: neuroconducción motora del nervio mediano registrado en el *Abductor pollicis brevis*

lumb: neuroconducción motora del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical

PMP-2L: latencia al inicio del potencial premotor registrado en el segundo lumbrical

5.5 Correlaciones entre el potencial premotor del nervio mediano y las diferentes severidades según la clasificación electrofisiológica de STC de Padua et al.

Se realizó una prueba de Kruskal-Wallis para determinar si había diferencias en los promedios de latencias del PMP-2L entre los diferentes grupos de Padua. Las latencias del PMP-2L fueron significativamente diferentes desde el punto de vista estadístico entre los diferentes grupos de Padua ($X^2 = 84.16$, $p < 0.01$). Posteriormente se realizó un análisis post hoc que demostró diferencias estadísticamente significativas en los valores de latencia del PMP-2L entre Padua 0 y los demás grupos de Padua ($p < 0.01$); sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos anormales, entre Padua 1 y 2 ($p = 0.447$), entre Padua 1 y 3 ($p = 0.167$), entre Padua 1 y 4 ($p = 0.098$), entre Padua 2 y 3 ($p = 0.994$), entre Padua 2 y 4 ($p = 0.513$) y entre Padua 3 y 4 ($p = 0.449$). (*Tabla 10. Latencia PMP-2L en diferentes grupos de Padua*) (*Figura 3. Latencia PMP-2L y Padua*).

Tabla 10. Latencia PMP-2L en diferentes grupos de Padua

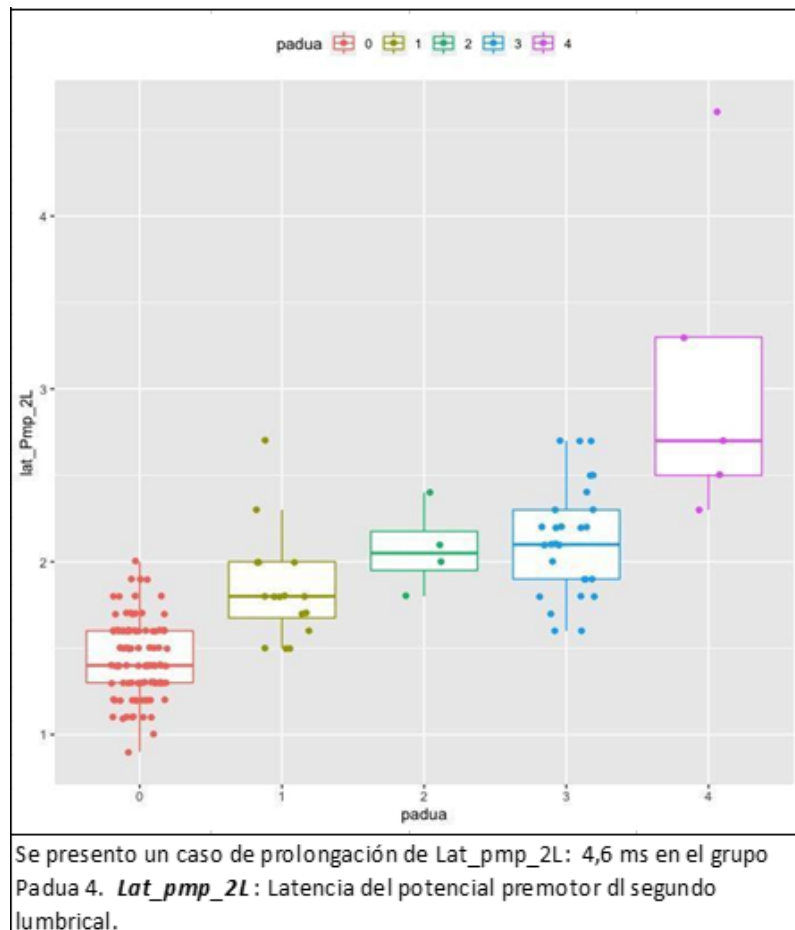
| Padua | n | Promedio | Rango |
|-------|----|----------------|-----------|
| 0 | 97 | 1.44 (0.22) | 0.9 - 2.0 |
| 1 | 16 | 1.84 | 1.5 - 2.7 |

| | | | |
|---|----|----------------|-----------|
| | | (0.30) | |
| 2 | 4 | 2.08 (0.25) | 1.8 - 2.4 |
| 3 | 39 | 2.13 (0.32) | 1.6 - 2.7 |
| 4 | 26 | 3.08 (0.93) | 2.3 - 4.6 |
| 5 | 8 | NR | NR |

Promedios de latencia y en paréntesis la desviación estándar. Los valores están descritos en milisegundos (*ms*).

NR: sin respuesta

Figura 3. Latencia PMP-2L y Padua



5.6 Valores normales de latencia y amplitud de PMP-2L

Para calcular los valores normales de latencia y amplitud del PMP-2L a partir de los datos obtenidos de personas sanas, se establecieron 3 definiciones operativas de persona sana: Padua 0 (electrofisiológicamente sana); Padua 0 y Rempel > 1 (electrofisiológicamente sana con probabilidad clínica según diagrama de síntomas de Rempel diferente a clásico/probable); Padua 0 y CSI < 1.0 (electrofisiológicamente sana por criterios Padua más Índice Combinado Sensorial). (**Tabla 11. Valores normales de latencia del PMP-2L**) (**Tabla 12. Valores normales de amplitud del PMP-2L**).

Tabla 11. Valores normales de latencia del PMP-2L

| | Promedio Lat PMP-2L | P2.5 | P50 | P97.5 |
|-------------------------------|---------------------|------|-----|-------|
| Padua 0 | 1.44 (0.22) | 1.1 | 1.4 | 1.9 |
| Padua 0 y Rempel >1 | 1.45 (0.21) | 1.1 | 1.4 | 1.8 |
| Padua 0 y CSI <1.0 | 1.41 (0.20) | 1.1 | 1.4 | 1.8 |

Promedios de latencia y en paréntesis la desviación estándar. Los valores están descritos en milisegundos (*ms*)
CSI: Índice sensitivo combinado
P2.5: percentil 2.5
P50: percentil 50
P97.5: percentil 97.5

Tabla 12. Valores normales de amplitud del PMP-2L

| | Promedio Amp PMP-2L | P2.5 | P50 | P97.5 |
|-------------------------------|---------------------|------|------|-------|
| Padua 0 | 82.5 (41.4) | 29.7 | 77.6 | 189.3 |
| Padua 0 y Rempel >1 | 75.7 (39.6) | 30.8 | 68.8 | 177.2 |
| Padua 0 y CSI <1.0 | 85.9 (42.3) | 29.6 | 79.5 | 192.1 |

Promedios de latencia y en paréntesis la desviación estándar. Los valores están descritos en microvoltios
CSI: Índice sensitivo combinado
P2.5: percentil 2.5
P50: percentil 50
P97.5: percentil 97.5

5.7 Puntos de corte entre valores normales y anormales de latencia del PMP-2L

Se tomaron 149 registros de pacientes con presencia del PMP-2L; se aplicó el método E-norm para calcular el punto de corte de normalidad del valor de latencia del PMP-2L. (**Tabla 13. Valores normales de latencia de PMP-2L obtenidos mediante el método E-norm**). (Figura 4. Gráfica de E-norm de latencia del PMP-2L).

Tabla 13. Valores normales de latencia de PMP-2L obtenidos mediante el método E-norm

| Media | DE | MIN | MAX | P2.5 | P97.5 |
|-------|------|-----|-----|------|-------|
| 1.68 | 0.48 | 0.9 | 4.6 | 0.72 | 2.64 |

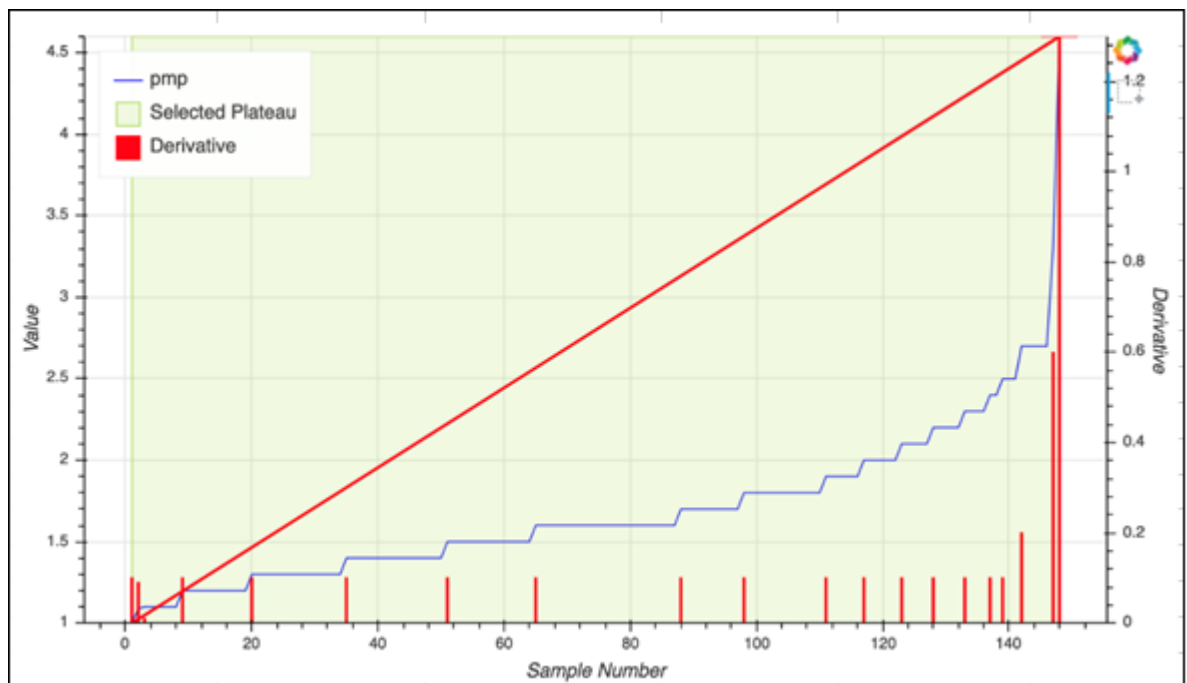
Promedios de latencia y en paréntesis la desviación estándar. Los valores están descritos en milisegundos (ms)

P2.5: percentil 2.5

P50: percentil 50

P97.5: percentil 97.5

Figura 4. Gráfica de E-norm de latencia del PMP-2L



5.8 Sensibilidad y especificidad del PMP-2L

Se encontraron diversos valores de sensibilidad y especificidad de acuerdo con la definición empleada de sano (Padua 0, Padua 0 y Rempel >1, Padua 0 y CSI>1) y de acuerdo con el punto de corte empleado para definir prueba positiva y negativa (1.8ms vs 1.9ms). (**Tabla 14. Valores de sensibilidad y especificidad de la latencia del PMP-2L de acuerdo con el punto de corte de latencia y la definición de sano**).

Tabla 14. Valores de sensibilidad y especificidad de la latencia del PMP-2L de acuerdo con el punto de corte de latencia y la definición de sano

| PUNTO DE CORTE DE LATENCIA | PADUA 0 | PADUA 0 Y REMPEL >1 | PADUA 0 Y CSI>1 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.8ms | S: 80.7% [71.2% - 88.1%] | S: 56.5% [47.8% - 64.9%] | S: 74.1% [64.5% - 82.1%] |
| | E: 95.9% [89.8% - 98.9%] | E: 98.2% [89.7% - 99.9%] | E: 100% [95.8% - 100%] |
| 1.9ms | S: 77.4% [67.6% - 85.5%] | S: 52.9% [44.2% - 61.5%] | S: 67.3% [57.4% - 76.2%] |
| | E: 95.9% [91.4% - 99.4%] | E: 100% [93.2% - 100%] | E: 100% [95.8% - 100%] |

NOTA: Los valores entre corchetes representan un intervalo de confianza del 95%. **ms**: milisegundos

6. Discusión

El presente trabajo de investigación se propuso describir las características (valores de referencia, exactitud diagnóstica) de la respuesta electrofisiológica PMP-2L y su relación con algunas herramientas clínicas y electrofisiológicas que se utilizan en la actualidad (Padua, Rempel, BCTQ) en pacientes con STC. Dado que desde una perspectiva fisiológica ya se conoce que esta respuesta proviene de fibras sensitivas del nervio mediano, (15) consideramos pertinente evaluarla en esta población dado que las fibras sensitivas y las de conducción rápida se ven afectadas de manera temprana en el STC. A su vez encontramos pertinente este trabajo dado que, en el contexto de la práctica clínica diaria de la consulta de electrofisiología, el STC es la neuropatía por atrapamiento más común en el miembro superior.

Al realizar el análisis de la respuesta PMP-2L en pacientes con STC se observó una pobre correlación entre las variables clínicas evaluadas (factor 2 del BCTQ y la clasificación de Rempel) y los valores de latencia del potencial premotor. Estos hallazgos coinciden con el estudio realizado por Chan et al. 2007 (23) quienes analizaron 215 pacientes con STC, evaluando la correlación entre los hallazgos electrofisiológicos, la severidad de los síntomas y las limitaciones funcionales relacionadas con el STC; encontrando que no había relación estadísticamente significativa entre la severidad electrofisiológica y la severidad clínica. En otro estudio realizado por Gursoy et al. 2013 (24) investigaron la relación entre la presencia de dolor neuropático medido por la escala LANSS y los hallazgos electrofisiológicos en pacientes con STC, se observó que el dolor dominado por mecanismos neuropáticos (evaluados en el F2 del BCTQ) no estaba relacionado con la severidad electrofisiológica en el STC.

En relación a la asociación entre el PMP-2L y las variables electrofisiológicas más usadas para el estudio de los pacientes con STC, se encontró una correlación positiva fuerte con significancia estadística entre la latencia del PMP-2L y la latencia de las pruebas convencionales del nervio mediano, esto demuestra que a medida que se prolongan los valores de latencia del mediano, se prolongan los valores de latencia del PMP-2L; tal y como lo hizo Therimadasamy et al 2007 (17) quienes examinaron 102 manos y

determinaron la relación entre la latencia del PMP-2L y valores de latencia, amplitud y velocidad de conducción de algunas pruebas convencionales del nervio mediano, encontrando una correlación negativa fuerte entre la prolongación de la latencia del PMP-2L y la velocidad de conducción del estudio sensitivo del nervio mediano registrado en el 3er dedo, y una correlación fuerte positiva con la prolongación de la latencia del mismo estudio sensitivo.

Además, se realizó una correlación con la latencia de los potenciales y no con otras medidas electrofisiológicas (amplitud o velocidad de conducción). Cabe resaltar que las correlaciones encontradas fueron entre las latencias al inicio del PMP-2L y la latencia al inicio y al pico de los CMAP y SNAP respectivamente de las pruebas convencionales, sin que resultase en discordancias al momento su interpretación, dado que el uso de la latencia al inicio requería mayor control sobre las variables técnicas al momento de tomar el estudio, y tomando en cuenta lo descrito por Lew et al 2005 (25), se evalúan así la fibras rápidas de un potencial sensitivo, las cuales posiblemente estarían afectadas en fases iniciales del STC. Asimismo, al seguir las recomendaciones de Kasius et al 2014 (26) quienes compararon el uso de la latencia al inicio y al pico de pruebas sensitivas convencionales para el diagnóstico de STC encontrando una buena concordancia y correlación entre las diferentes técnicas.

Al momento de evaluar el PMP-2L entre los pacientes con clasificación electrofisiológica “sana” (Padua 0) y enferma (Padua >1) se encontraron diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos de Padua anormales (Padua>1) esto podría estar relacionado con la distribución y baja cantidad de población recolectada en algunos grupos de severidad electrofisiológica (Padua >1), lo cual incide como un factor negativo al momento de realizar el análisis de resultados del presente estudio.

Por otra parte, se propusieron valores de normalidad del PMP-2L (latencia y amplitud) para nuestra población, para lo cual se tomaron los valores obtenidos de aquellos pacientes con neuroconducciones normales y con sospecha clínica de STC muy baja, además, se establecieron 3 definiciones operativas de persona sana: Padua 0 (electrofisiológicamente

sano); Padua 0 y Rempel > 1 (electrofisiológicamente sano con probabilidad clínica según diagrama de síntomas de Rempel diferente a clásico/probable); y Padua 0 y CSI < 1.0 (electrofisiológicamente sano por criterios Padua más Índice Combinado Sensorial); lo anterior tomando en cuenta que a la fecha el diagnóstico de STC continúa siendo clínico y toda la población evaluada en este estudio fue remitida por sospecha clínica de dicha entidad; esto arrojó unos valores de límite superior de normalidad de latencia del PMP-2L en 1.8ms y 1.9ms; y de amplitud del PMP-2 L límite inferior en 29.6 uV, 29.7uV y 30.6uV.

Además, se estimó el punto de corte de normalidad del valor de latencia del PMP-2L por medio del método E-norms encontrando un punto de corte en 2.64ms; Resaltando la amplia diferencia con los valores previamente expuestos.

Finalmente, se estimó la sensibilidad y especificidad del PMP-2L para la confirmación electrofisiológica de STC; al utilizar como punto de corte para la latencia del PMP-2L un valor de 1.8ms y definiendo ausencia/presencia de enfermedad desde una perspectiva electrofisiológica (clasificación de Padua); Reiteramos que el “estándar de oro” para diagnóstico de STC continúa siendo una sumatoria de la historia clínica y el examen físico, sin embargo, para este estudio y desde el punto de vista operativo, resultó complejo definir la presencia/ausencia de enfermedad con solamente la clasificación de diagrama de Rempel, de esta manera encontramos una sensibilidad del 80.7% y una especificidad del 95.9% del PMP-2L para diagnóstico de STC.

Estos hallazgos favorecen el uso de la latencia del potencial premotor en conjunto con otros protocolos de electrodiagnóstico para aquellos pacientes que presentan dicha disociación clínico-electrofisiológica. Autores como Kodama et al 2014 (27) han encontrado sensibilidades equivalentes entre la prueba de diferencia motora del segundo lumbrical y primer interóseo y cada uno de los protocolos para diagnóstico de STC, ya que el PMP-2L una prueba subproducto de dicho estudio, y basado en escalas de severidad usando valores de PMP-2L como la de Therimadasamy et al 2007 , los autores dejamos abierta la posibilidad a próximos trabajos para el desarrollo de una subescala de dicha respuesta (PMP-2L) usando los valores de normalidad encontrados en el presente trabajo.

Se requieren de más estudios para determinar el uso del PMP-2L en la práctica cotidiana, como un signo electrofisiológico temprano que muestra lesión de fibras rápidas sensitivas.

Dentro de las limitaciones del estudio, se encuentran el pequeño tamaño muestral en algunos grupos de severidad electrofisiológica (Padua 1, 2 y 5), la recolección y análisis de múltiples variables que puede aumentar el error, la ausencia de sanos asintomáticos teniendo en cuenta que todos los pacientes incluidos en el estudio asistieron al laboratorio de electrofisiología con sospecha clínica de STC, y en ese contexto, resulta complejo definir ausencia de enfermedad desde el criterio neurofisiológico cuando existe una sospecha clínica, por tanto los resultados deben usarse teniendo en cuenta dichos problemas metodológicos.

7. Conclusiones

En conclusión, con el presente trabajo logramos describir las características de la respuesta electrofisiológica PMP-2L en población colombiana con sospecha clínica de STC, dentro de ellos los límites de normalidad para amplitud (24-192mV) y latencia al inicio del potencial (1.8-1.9ms), como percentiles de normalidad para los mismos y sus correlaciones con las pruebas electrofisiológicas más usadas así como el rendimiento diagnóstico de la prueba (S: 80.7% E:95.9%) en la práctica de electrofisiología del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad Nacional.

A. Anexo 1: Consentimiento informado general



POTENCIAL PREMOTOR DEL NERVI0 MEDIANO REGISTRADO EN EL SEGUNDO LUMBRICAL Y SU EVOLUCIÓN NATURAL EN PACIENTES CON SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO

Número Secuencial: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO GENERAL

Iniciales del sujeto: ____ C.C. _____

INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE

Objetivo: Describir las características electrofisiológicas del potencial premotor del nervio mediano registrado en el segundo lumbrical (PMP-2L) en personas con diferentes severidades de STC evaluado por medio de diferentes instrumentos (Padua, CSI, Rempel).

Justificación: Mediante este formato se desea solicitar su consentimiento para participar en una investigación que tiene como objetivo describir la evolución de la respuesta neurofisiológica denominada "PMP-2L" en personas con diferentes grados de severidad diagnosticados con síndrome de túnel del carpo.

SU PARTICIPACIÓN ES ABSOLUTAMENTE VOLUNTARIA Y NO AFECTARÁ SU ATENCIÓN MÉDICA

Procedimientos del estudio: Para este estudio no se realizarán toma de muestras adicionales a las que su médico tratante ha ordenado. Los datos que queremos adquirir serán obtenidos a través de la evaluación de mediciones electrofisiológicas de los miembros superiores. Debido a lo anterior, si acepta participar en este estudio NO será sometido a más intervenciones invasivas o mínimamente invasivas de las que recibiría si no acepta participar. El estudio tiene una duración de 6 meses. Su participación inicia a partir de la firma del presente consentimiento informado, teniendo en cuenta que usted tiene la completa libertad de retirarse del estudio en el momento que disponga, sin tener que dar explicaciones o cuenta de su decisión y continuará con su evaluación regular dentro de la institución de la salud. Su participación en este estudio no plantea ningún riesgo presente o a futuro para usted.

Beneficios: Si usted acepta participar no recibirá un beneficio directo de los resultados de esta investigación. Los resultados de este estudio nos ayudarán a conocer algunos parámetros electrofisiológicos presentes en personas con su condición.

Confidencialidad: Sólo el investigador principal y sus colaboradores sabrán que usted está participando en el estudio. Los registros que se hagan se harán identificándose sólo con un código y no con el nombre. Si los resultados de este estudio son publicados, usted no será identificado por el nombre.

Personas a contactar: preguntas, aclaraciones e información: En caso de dudas, preguntas o requerir aclaraciones, podré consultar los teléfonos de los investigadores principales: Dr. Sebastián Camilo Duarte: 3124394406 Dr. Jaime Andres Rosas 3165066145, allí podré solicitar información actualizada obtenida durante el estudio; y en caso de dudas relacionadas con los aspectos éticos del estudio puedo comunicarme con el presidente del Comité de Ética de la Investigación del Centro de Investigación en Fisiatria y Electrodiagnóstico, _____.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para la realización del presente estudio autorizo al personal médico del Centro de Investigación en Fisiatría y Electrodiagnóstico para utilizar la información de mi historia clínica para que se le realicen los estudios necesarios para el cumplimiento de los objetivos de este trabajo. Autorizo informar los resultados clínicos de este estudio a las instituciones científicas designadas por los investigadores principales y a las entidades que participan en esta investigación, lo mismo que a los investigadores que participan en este estudio para que los resultados se publiquen en revistas de interés científico y se puedan presentar en congresos científicos siempre y cuando se conserve la confidencialidad relacionada con mi nombre.

Después de haber leído y entendido lo anterior, acepto voluntariamente participar en este estudio firmando este formulario de consentimiento informado y recibiendo una copia posterior al diligenciamiento.

ACEPTO PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO: SI ___ NO ___

Nombre del paciente

Firma del paciente o Huella

Dirección o teléfono

Documento de identidad

Fecha

Nombre del testigo 1

Firma del testigo 1

Parentesco

Persona quien dirige el consentimiento informado:

Nombre

Firma

B. Anexo 2: Formato de recolección de datos

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

| | | | | |
|---|----------------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| Nombre: | No Identificación: | | | |
| Género: M F | Edad: | Fecha del examen D: | M: | A: |
| Marque con una X: | | | | |
| Ocupación: Oficina | Hogar | Otros | Mano Dominante: D: | I: |
| Tiene UD alguna de las siguientes enfermedades: | | | | |
| Diabetes: | Artritis Reumatoide: | Hipotiroidismo: | Neuropatía: | Accidentes en la mano: |
| Antecedente de cirugía de liberación del túnel del carpo: | | Si: | No: | |

Las siguientes preguntas se refieren a sus síntomas durante un periodo normal de 24 horas durante las últimas 2 semanas:

1- ¿Tiene usted adormecimiento (pérdida de la sensación) en su mano?

| | | | | |
|----|------|----------|-------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| No | Leve | Moderada | Grave | Muy Grave |

2- ¿Tiene usted sensación de hormigueos en su mano?

| | | | | |
|----|------|----------|-------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| No | Leve | Moderada | Grave | Muy Grave |

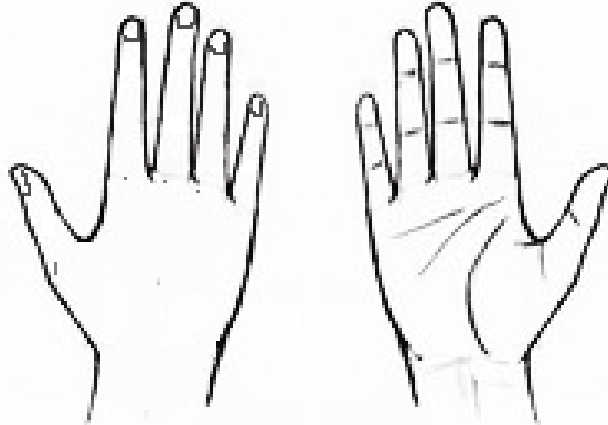
3- ¿Cómo de grave es el adormecimiento (pérdida de la sensación) o los hormigueos, por la NOCHE?

| | | | | |
|----------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| No tengo en la noche | Leves en la noche | Moderados en la noche | Graves en la noche | Muy Graves en la noche |

4- ¿Con qué frecuencia le despertó el adormecimiento u hormigueo en la mano durante una noche normal en las últimas 2 semanas?

| | | | | |
|-----------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| No me despierta | Me despierta una vez | Me despierta 2-3 veces | Me despierta 4-5 veces | Me despierta Mas de 5 veces |

| |
|--|
| Cuál es la mano que presenta los síntomas: 1) Derecha: 2) Izquierda 3) Ambas: |
| Desde hace cuánto tiempo en MESES presenta los síntomas: |
| Coloree en el dibujo en que DEDOS y partes de la mano presenta los síntomas. |



DATOS DEL ESTUDIO DE ELECTRODIAGNÓSTICO

| |
|-------------------------------------|
| Lateralidad del estudio: D I |
|-------------------------------------|

| |
|--|
| <p>LATENCIA:</p> <p>Sensitiva Mediano 2do dedo: _____ Sensitiva Ulnar 5to dedo: _____</p> <p>Sensitiva Mediano 4to dedo: _____ Sensitiva Ulnar 4to dedo: _____</p> <p>Sensitiva Mediano 1er dedo _____ Sensitiva Radial 1er dedo _____</p> <p>Sensitiva Mediano Palma _____ Sensitiva Ulnar Palma _____</p> <p>Motora Mediano APB: _____ Motora Ulnar ADM _____</p> <p>Motora Mediano 2Lum: _____ Motora Ulnar IO: _____</p> <p>Potencial premotor 2 Lum: _____ Si AUSENTE: () = (99)</p> <p>AMPLITUD</p> <p>Potencial premotor 2 Lum: _____ Si AUSENTE: () = (99)</p> |
|--|

| |
|--------------------------------------|
| PADUA Marque con una X |
| 0: Normal |
| 1: Muy Leve: Prueba 4to dedo |
| 2: Leve: Prueba 2do dedo |
| 3: Moderado: Prueba Motor |
| 4: Severo: Ausencia Sensitivo |
| 5: Muy Severo: Ausencia Motor |

| |
|---|
| Valoración del dibujo basado en Criterios clínicos de <i>Rempel et.al</i> |
|---|

| |
|--|
| 1: Clásico/Probable: Parestesia Dolor y/o Neuropático Mínimo 2 dedos (1-2-3) *se tolera si presenta síntomas en palma o muñeca |
| 2: Posible: Parestesias Dolor y/o Neuropático SOLO 1 dedo (1-2-3) |
| 3: Improbable: No síntomas en 1-2-3 dedo |
| 4: Indeterminado: Otros patrones de presentación (Dorso de la mano/ toda la mano) |

Bibliografía

1. Padua, L., Coraci, D., Erra, C., Pazzaglia, C., Paolasso, I., Loreti, C., Caliandro, P., & Hobson-Webb, L. D. (2016). Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *The Lancet. Neurology*, *15*(12), 1273–1284. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30231-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30231-9)
2. Bland, J. D., & Rudolfer, S. M. (2003). Clinical surveillance of carpal tunnel syndrome in two areas of the United Kingdom, 1991-2001. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, *74*(12), 1674–1679. <https://doi.org/10.1136/jnnp.74.12.1674>
3. Doughty, C. T., & Bowley, M. P. (2019). Entrapment Neuropathies of the Upper Extremity. *The Medical clinics of North America*, *103*(2), 357–370. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.10.012>
4. Aizenberg D. J. (2021). Common Complaints of the Hands and Feet. *The Medical clinics of North America*, *105*(1), 187–197. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2020.08.016>
5. Rempel, D., Evanoff, B., Amadio, P. C., de Krom, M., Franklin, G., Franzblau, A., Gray, R., Gerr, F., Hagberg, M., Hales, T., Katz, J. N., & Pransky, G. (1998). Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *American journal of public health*, *88*(10), 1447–1451.
6. Calfee, R. P., Dale, A. M., Ryan, D., Descatha, A., Franzblau, A., & Evanoff, B. (2012). Performance of simplified scoring systems for hand diagrams in carpal tunnel syndrome screening.
7. Oteo-Álvaro, Á., Marín, M. T., Matas, J. A., & Vaquero, J. (2016). Validación al castellano de la escala Boston Carpal Tunnel Questionnaire [Spanish validation of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire]. *Medicina clinica*, *146*(6), 247–253. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2015.10.013>
8. Ortiz-Corredor, F., Calambas, N., Mendoza-Pulido, C., Galeano, J., Díaz-Ruíz, J., & Delgado, O. (2011). Factor analysis of carpal tunnel syndrome questionnaire in relation to nerve conduction studies. *Clinical neurophysiology: official journal of the*

- International Federation of Clinical Neurophysiology*, 122(10), 2067–2070.
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.02.030>
9. Zivkovic, S., Gruener, G., Arnold, M., Winter, C., Nuckols, T., Narayanaswami, P., & the Quality Improvement Committee of the American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine (2020). Quality measures in electrodiagnosis: Carpal tunnel syndrome-An AANEM Quality Measure Set. *Muscle & nerve*, 61(4), 460–465. <https://doi.org/10.1002/mus.26810>
 10. Padua, L., Padua, R., Lo Monaco, M., Aprile, I., Paciello, N., Nazzaro, M., & Tonali, P. (1998). Natural history of carpal tunnel syndrome according to the neurophysiological classification. *Italian journal of neurological sciences*, 19(6), 357–361. <https://doi.org/10.1007/BF02341782>
 11. Bland J. D. (2000). A neurophysiological grading scale for carpal tunnel syndrome. *Muscle & nerve*, 23(8), 1280–1283. [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200008\)23:8<1280:aid-mus20>3.0.co;2-y](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200008)23:8<1280:aid-mus20>3.0.co;2-y)
 12. Stevens J. C. (1997). AAEM minimonograph #26: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. American Association of Electrodiagnostic Medicine. *Muscle & nerve*, 20(12), 1477–1486. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4598\(199712\)20:12<1477:aid-mus1>3.0.co;2-5](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4598(199712)20:12<1477:aid-mus1>3.0.co;2-5)
 13. Ortiz-Corredor, Fernando, & López-Monsalve, Ángela. (2009). Aproximación a valores de referencia de estudios electrofisiológicos para el diagnóstico de Síndrome de Túnel del Carpo. *Revista de Salud Pública*, 11(5), 794-801. Retrieved April 18 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642009000500012&lng=en&tlng=es.
 14. Dumitru, D., Walsh, N. E., & Ramamurthy, S. (1989). The premotor potential. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 70(7), 537–540.
 15. Takahashi, N., Takahashi, O., Ogawa, S., & Takahashi, M. (2006). What is the origin of the premotor potential recorded from the second lumbrical? *Muscle & nerve*, 34(6), 779–781. <https://doi.org/10.1002/mus.20606>
 16. Masakado, Y., Kodama, M., Takahashi, O., Sasao, Y., Kasahara, T., Hyodo, M., Hanayama, K., & Fujita, Y. (2011). The origin of the premotor potential recorded

- from the second lumbrical muscle in normal man. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 122(10), 2089–2092. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.02.037>
17. Therimadasamy, A. K., Li, E., & Wilder-Smith, E. P. (2007). Can studies of the second lumbrical interossei and its premotor potential reduce the number of tests for carpal tunnel syndrome? *Muscle & nerve*, 36(4), 491–496. <https://doi.org/10.1002/mus.20850>
18. Kodama, M., Sasao, Y., Tochikura, M., Kasahara, T., Koyama, Y., Aono, K., Fujii, C., Hanayama, K., Takahashi, O., Kobayashi, Y., & Masakado, Y. (2012). Premotor potential study in carpal tunnel syndrome. *Muscle & nerve*, 46(6), 879–884. <https://doi.org/10.1002/mus.23424>
19. Kodama, M., Tochikura, M., Shimoda, N., Fujii, C., Fujiwara, T., & Masakado, Y. (2016). Premotor Potential Study for Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *The Tokai journal of experimental and clinical medicine*, 41(2), 101–107.
20. Preston, D. C., & Logigian, E. L. (1992). Lumbrical and interossei recording in carpal tunnel syndrome. *Muscle & nerve*, 15(11), 1253–1257. <https://doi.org/10.1002/mus.880151106>
21. Jabre, J. F., Pitt, M. C., Deeb, J., & Chui, K. K. (2015). E-norms: a method to extrapolate reference values from a laboratory population. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society*, 32(3), 265–270. <https://doi.org/10.1097/WNP.000000000000161>
22. Robinson, L. R., Micklesen, P. J., & Wang, L. (2000). Optimizing the number of tests for carpal tunnel syndrome. *Muscle & nerve*, 23(12), 1880–1882. [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200012\)23:12<1880::aid-mus14>3.0.co;2-a](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200012)23:12<1880::aid-mus14>3.0.co;2-a)
23. Chan L, Turner JA, Comstock BA, Levenson LM, Hollingworth W, Heagerty PJ, Kliot M, Jarvik JG. The relationship between electrodiagnostic findings and patient symptoms and function in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 Jan;88(1):19-24. doi: 10.1016/j.apmr.2006.10.013.
24. Gürsoy AE, Kolukisa M, Yıldız GB, Kocaman G, Celebi A, Koçer A. Relationship between electrodiagnostic severity and neuropathic pain assessed by the LANSS pain scale in carpal tunnel syndrome. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2013; 9:65-71. doi: 10.2147/NDT.S38513.

25. Lew, H. L., Date, E. S., Pan, S. S., Wu, P., Ware, P. F., & Kingery, W. S. (2005). Sensitivity, specificity, and variability of nerve conduction velocity measurements in carpal tunnel syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(1), 12–16. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.03.023>
26. Kasius, K. M., Claes, F., Meulstee, J., Weinstein, H. C., & Verhagen, W. I. (2014). Comparison of peak versus onset latency measurements in electrodiagnostic tests for carpal tunnel syndrome. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society*, 31(4), 382–386. <https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000069>
27. Kodama, M., Tochikura, M., Sasao, Y., Kasahara, T., Koyama, Y., Aono, K., Fujii, C., Shimoda, N., Kurihara, Y., & Masakado, Y. (2014). What is the most sensitive test for diagnosing carpal tunnel syndrome? *The Tokai journal of experimental and clinical medicine*, 39(4), 172–177.
28. Zeidman, L. A., Singh, S. K., & Pandey, D. K. (2014). Higher diagnostic yield with the combined sensory index in mild carpal tunnel syndrome. *Journal of clinical neuromuscular disease*, 15(4), 143–146. <https://doi.org/10.1097/CND.0000000000000037>