

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Radiología e Imágenes Diagnósticas

Enero 2018



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.467.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Elsa Lucía Galdámez Falla

Registro Académico No.: 200710424

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Radiología e Imágenes Diagnósticas**, el trabajo de TESIS **CORRELACIÓN DE LA ECOGRAFÍA Y ELECTROMIOGRAFÍA DEL NERVIOS MEDIANO EN PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO**

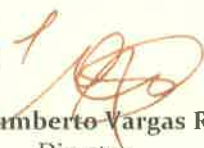
Que fue asesorado: Dr. Pablo Susarte Hernández Msc.

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.


Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2018**

Guatemala, 24 de noviembre de 2017



  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado



  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala, 25 de Septiembre de 2017

Doctora  
Irma Johana Mazariegos  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad  
En Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Hospital Roosevelt  
Presente

Respetable Dra. Mazariegos :

Por este medio informo que he asesorado afondo el informe final de graduación que presenta la Dra. Elsa Lucia Galdámez Falla , carné 200710424 , de la carrera en Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas, el cual se titula "**CORRELACION ENTRE LA ECOGRAFIA Y ELECTROMIOGRAFIA DEL NERVIIO MEDIANO EN PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO**".

Luego de la asesoría , hago constar que la Dra. Galdámez Falla, ha incluido las sugerencias dadas par el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente ,



Dr. Pablo Susarte Hernández Msc.  
Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 25 de Septiembre de 2017

Doctora  
Irma Johana Mazariegos  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Medicas con especialidad  
En Radiologia e Imágenes Diagnosticas  
Hospital Roosevelt  
Presente

Respetable Dra. Mazariegos :

Por este medio informo que he revisado afondo el informe final de graduación que presenta la Dra. Elsa Lucia Galdámez Falla , carné 200710424 , de la carrera en Maestría en Ciencias Medicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnosticas, el cual se titula "**CORRELACION DE LA ECOGRAFIA Y ELECTROMIOGRAFIA DEL NERVI0 MEDIANO EN PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO**".

Luego de la revisión , hago constar que la Dra. Galdámez Falla, ha incluido las sugerencias dadas par el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente ,



Dr. Eddy René Rodríguez González Msc.  
Revisor de Tesis





A: Dra. Irma Johana Mazariegos, MSc.  
Docente responsable.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 27 de Septiembre 2017

Fecha de dictamen: 27 de Septiembre 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:


ELSA LUCIA GALDAMEZ FALLA

Título:

CORRELACION ENTRE LA ECOGRAFIA Y ELECTROMIOGRAFIA DEL NERVIIO MEDIANO EN  
PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO

**Sugerencias de la revisión:**

- Autorizar el examen privado.

  
Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

### **A MIS PADRES**

Rodolfo Galdámez y Elsa Falla de Galdámez

### **A MI ESPOSO**

Marck Raynner Álvarez

### **A MIS HERMANOS**

Vivi, Rodolfo y Waleska Galdámez

### **A MIS FAMILIARES Y AMIGOS**

### **AL HOSPITAL ROOSEVELT**

### **A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

## INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	5
III. OBJETIVOS.....	30
IV. MATERIAL Y MÉTODO.....	31
V. RESULTADOS .....	37
VI. ANALISIS Y DISCUSIÓN.....	44
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	49
VIII. ANEXOS .....	52

## INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.....	37
Tabla No. 2.....	37
Tabla No. 3.....	37
Tabla No. 4.....	38
Tabla No. 5.....	38
Tabla No. 6.....	39
Tabla de Resultados .....	40



## INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No.1 .....	40
Gráfica No.2.....	41
Gráfica No.3 .....	41
Gráfica No.4 .....	42
Gráfica No.5 .....	42
Gráfica No.6 .....	43
Gráfica No.7 .....	43

## RESUMEN

- a) El síndrome del túnel del carpo ha sido definido como el conjunto de signos y síntomas que produce en compresión del nervio mediano en el canal del carpo. Caracterizándose por dolor, parestesias, y sensación de adormecimiento en la mano. El síndrome del túnel del carpo suele ser bilateral en el 87% tanto clínica como electrofisiológicamente, y por ecografía se puede encontrar afectación del nervio mediano en la mitad de la manos asintomáticas.
- b) **Título:** “Correlación de La Ecografía Y Electromiografía del nervio mediano en Pacientes con síndrome de túnel del carpo ”.
- c) **Tipo de estudio:** Descriptivo .
- d) **Objetivos:** Correlacionar la ecografía en la afectación del nervio mediano con la electromiografía .
- e) **Método:**
- a) Muestra: 37 pacientes
  - b) Criterios de Inclusión:
    - Presentar diagnóstico clínico del síndrome del túnel del carpo y que sea evaluado en Unidad de Mano.
    - Pacientes mayores de 18 años.
    - Que presente pruebas diagnósticas de electromiograma, para síndrome de túnel del carpo.
- f) **Resultados:** De 37 pacientes diagnosticados clínicamente con síndrome de túnel del carpo 36 fueron positivos por electromiograma, de los cuales 33 fueron positivos con el método diagnóstico de ultrasonido y 3 negativos. Teniendo una valor del 91.7%.
- g) **Conclusiones:** Se observo el 91.7% de pacientes positivos con el método de ultrasonido teniendo una alta correlación dicho estudio. Existe una prevalencia sobre el sexo femenino en la patología del síndrome de túnel del carpo . Los trabajos de tipo manual repetitivo presenta un factor de riesgo desarrollar síndrome de túnel del carpo.

Palabras clave: Síndrome del túnel del carpo, electromiograma, ecografía, correlación.

## I. INTRODUCCION

El síndrome de túnel del carpo (STC), afección perteneciente al conjunto de síndromes compresivos de los nervios periféricos, es un diagnóstico muy frecuente, no solo en laboratorio de electromiografía, si no en la práctica médica diaria de especialistas en medicina física, ortopedia y traumatología, cirugía de la mano, reumatología, geriatría y últimamente en radiología en el uso de la ecografía. (1,2) . Su prevalencia se calcula entre el 1- 3% de la población (1-3) y se ha descrito que se incrementa hasta un 15 % en grupos de pacientes expuestos a riesgo ocupacional por la actividad manual excesiva(4).

El síndrome del túnel del carpo ha sido definido como el conjunto de signos y síntomas que producen compresión del nervio mediano en el canal del carpo. Caracterizándose por dolor, parestesias, y sensación de adormecimiento en la mano , muñeca y hombro, el cuello no suele ser afectado. El síndrome del túnel del carpo suele ser bilateral en el 87% tanto clínica como electrofisiológicamente, y por ecografía se puede encontrar afectación del nervio mediano en la mitad de la manos asintomáticas.(8)

La mano dominante es la más afectada, especialmente en formas idiopáticas, que constituyen la mayoría de los casos. (6) desde el punto de vista fisiopatológico existes afectación de las ramas sensoriales, con predominio de dolor y parestesias, cuando la enfermedad es más crónica se produce una afectación motora, que provoca debilidad abducción y oposición del pulgar, seguido de la atrofia de la eminencia tenar. Las pruebas de Tinel y Phalen son utilizadas en el diagnóstico y reportan un alto grado de sensibilidad y especificidad dependiendo de los estudios consultados. Szabo y colaboradores encuentran en un estudio dedicado al valor diagnóstico de signos y síntomas de los datos de la historia clínica, y poder predecir los hallazgos de conducción nerviosa en pacientes con sospecha de síndrome del túnel del carpo y su relación ultrasonográfica(7). La factibilidad y viabilidad del estudio se da porque se lleva a cabo con los pacientes atendidos en la unidad de neurofisiología del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, realizándose una historia clínica detallada; observando el examen anamnésico del paciente, el examen de la historia social (ocupación), examen de la historia médica social, examen de la historia personal (factores de riesgo), examen de la historia médica anterior (factores asociados o etiológicos), examen de la historia médica actual, examen actual (hipoestesia, atrofia, signo de Tinel, signo de Phalen) y exámenes neurofisiológicos correspondientes, como el uso de la ecografía diagnóstica del nervio mediano. El electromiograma ha sido gold estándar en el diagnóstico del síndrome del túnel del carpo la cual se basa en la medida sensitiva y motora de la velocidad de conducción del nervio mediano, sin embargo este estudio no revela mediciones cuantitativas de dicho nervio, u otras estructuras que componen el túnel del carpo. La tasa de falsos negativos es de 10 a 33 % particularmente en casos de síndrome de túnel del carpo moderado. El electromiograma no aporta información concerniente al entorno del nervio. La utilidad de la conducción nerviosa presenta gran controversia, pues se dan casos de falsos negativos (Pacientes con STC Y ECN , entre un 5% y 20%) y falsos

positivos (personas sin STC, pero con alteración en la ECN de un 46%) (11,12, 23).

La ecografía es una técnica de imagen recientemente utilizada para el diagnóstico de patologías que afectan al sistema musculoesquelético. Este tiene la ventaja de ser inocuo, no invasivo y no utiliza radiación ionizante como lo hacen otros métodos diagnósticos por imagen. Este es un estudio de alta resolución, por lo que lo convierten en un procedimiento de elección para el diagnóstico de patologías que afectan al sistema musculoesquelético. Sin embargo posee como principal desventaja que es una técnica imagenológica operador dependiente, se basa en el entrenamiento y experiencia del operador en la utilización de esta técnica. Algunos autores sugieren realizar estudios cuantitativos en los que la medida del área de corte transversal (ACT) del nervio mediano a nivel de la región proximal del túnel del carpo (a nivel del radio distal y pisiforme) es de gran trascendencia porque permite una evaluación completa que muestra una sensibilidad del 70%-88% y especificidad entre 57% y 97%. En un estudio poblacional, Atroshi y col. usaron como herramienta diagnóstica la diferencia de latencia pico entre el nervio mediano y cubital, el cual era  $> 0,8$  mseg, para definir como mononeuropatía del mediano; de esta manera reducen la posibilidad de falsos positivos y sus hallazgos podrían subestimar la prevalencia de este síndrome.

En los últimos años la ecografía ha ampliado el campo de los estudios de los procesos que afectan el sistema músculo esquelético, gracias al desarrollo de transductores de alta frecuencia (7.5 y 16 MHz) con los cuales se obtiene imágenes de muy buena calidad de las estructuras anatómicas.

La presente investigación consistió en determinar cuales son los aportes ecográficos del nervio mediano en los pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel carpiano diagnosticado por electromiografía de la unidad de mano del Hospital Roosevelt de Enero a Octubre 2015.

El síndrome del túnel del carpo es la neuropatía por atrapamiento más frecuente y se observa un aumento en su incidencia e impacto económico, las condiciones ocupacionales parecen ser responsables de una manera importante de la proporción de los casos. Además, las demandas en la necesidad del incremento de la productividad, son motivo de preocupación con relación a las de incidencia futura de este síndrome, que constituyen uno de los trastornos de salud ocupacional más ampliamente reconocidos. Recientes estimaciones de la prevalencia del síndrome de túnel del carpo en la población general señala una prevalencia de 0,6% en hombres y 5,8% en mujeres (1). Actualmente, datos reportados de Suecia por Atroshi señalan una prevalencia de 2,1% (7). El síndrome del túnel del carpo es la neuropatía compresiva con mayor prevalencia. La incidencia de éste síndrome se sitúa entre el 0,1 % y el 10 %

En estudios realizados en diversas localidades en los Estados Unidos se ha calculado que la prevalencia de esta enfermedad en la población general es de 5250 a 8150 por 100.000 habitantes. Esta cifra aumenta notoriamente cuando se valoran poblaciones de alto riesgo como son algunos tipos de trabajadores, por ejemplo se ha encontrado una

cifra de hasta el 25% en procesadores de carne en Illinois. Desafortunadamente no se cuenta con registros estadísticos de esta patología en Guatemala.

El electromiograma es reconocido por muchos como el examen de referencia en materia de diagnóstico, la tasa de falsos negativos es de 10 a 33 % particularmente en casos de síndrome de túnel del carpo moderado. El electromiograma no aporta información concerniente al entorno del nervio. La ecografía permite mediciones cuantitativas de nervio constituyendo un método objetivo de evaluación, con una facilidad de reproductividad en la orden del 45 a 96%. La rentabilidad del método diagnóstico es comparable con el electromiograma.

La ecografía es una técnica con alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de patologías que afectan los tejidos blandos y articulares; Algunos autores sugieren realizar estudios cuantitativos en los que la medida del área de corte transversal (ACT) del nervio mediano a nivel de la región proximal del túnel del carpo (a nivel del radio distal y pisiforme) es de gran trascendencia porque permite una evaluación completa que muestra una sensibilidad del 70%-88% y especificidad entre 57% y 97% . Esta no sólo sirve para esclarecer diagnósticos, sino como guía para procedimientos, seguimiento y control en determinadas afectaciones del sistema músculoesquelético, además, es una técnica no agresiva y es un método de imágenes que no utiliza radiaciones ionizantes como la radiología convencional y la Tomografía Computarizada.

Los nuevos aportes generados proporcionan información acerca de la evaluación neurofisiológica, esto permite diferenciar el tipo de lesión entre sensitivas y mixta y conocer la intensidad de la compresión mediante el estudio sensitivo y motor del nervio mediano.

Los estudios de conducción nerviosa son requeridos para confirmar diagnósticos. Para determinar la localización y degradación del nervio, pero persiste cierta incertidumbre con los resultados , hechos que se deben a factores (temperatura corporal, masa corporal, cuantía del pedículo adiposo, experiencia de la persona que realiza el electromiograma, etc.

La ecografía es una prueba diagnóstica de fácil acceso, económica y cómoda para el paciente, varios estudios han descrito los hallazgos ecográficos del síndrome del túnel del carpo en pacientes con diagnóstico clínico y electromiográfico , y se describe mejor las características del nervio mediano y del ligamento anular, estos hallazgos son una mayor área de la sección ecográfica del nervio mediano en el hueso pisiforme, aplanamiento del nervio mediano en la zona del hueso ganchoso y abombamiento del ligamento anular, siendo dichos hallazgos similares a los obtenidos por RMN.

La incidencia del síndrome del túnel del carpo se sitúa entre el 0,1 % hasta superar el 10 %, y el coste médico directo excede, Estados Unidos, de un billón de dólares por año, y con 200.000 intervenciones quirúrgicas anuales. Así mismo, 30.000 trabajadores

afectados por este síndrome precisan anualmente cirugía, añadiendo una media de 25 días de baja laboral por este motivo.

El objetivo de este estudio fue demostrar la correlación entre los hallazgos ecográficos del nervio mediano y determinar los factores de morbilidad y clínicos desencadenantes de la sintomatología y su valor comparativo con la electromiografía, para poder protocolizar su manejo.

## II. ANTECEDENTES

El síndrome del túnel carpiano es la neuropatía por compresión más común de la extremidad superior, con una prevalencia estimada del 5% en la población general. Casi cuatro millones de pacientes son evaluados por un médico para el síndrome del túnel carpiano cada año en los Estados Unidos. Las guías actuales recomiendan la obtención de una prueba de confirmación para los pacientes con un diagnóstico clínico de síndrome del túnel carpiano para quien se considera un tratamiento quirúrgico. pruebas de electrodiagnóstico actualmente se considera el estándar de oro para la confirmación de un diagnóstico clínico de síndrome del túnel carpiano, pero es incómodo para los pacientes, consume mucho tiempo, y potencialmente costoso.

La medición ecográfica de la zona de la sección transversal del nervio mediano en la entrada del túnel carpiano se ha propuesto como una alternativa a las pruebas de electrodiagnóstico para la confirmación del síndrome del túnel carpiano. Un reciente análisis coste-efectividad del ultrasonido mostró ser una alternativa rentable para las pruebas de electrodiagnóstico. Además, aunque las pruebas de electrodiagnóstico sigue demostrando una significativamente mayor sensibilidad y especificidad en comparación con el ultrasonido, estas diferencias no son susceptibles de relevancia clínica. Graham previamente desarrollado una herramienta validada de diagnóstico clínico, el síndrome del túnel carpiano 6 (CTS-6), que combina los hallazgos de la anamnesis y la exploración física para predecir los resultados de las pruebas de electrodiagnóstico. Graham sostuvo que, para los pacientes con un resultado positivo CTS-6, la probabilidad alta previa hace que las pruebas de electrodiagnóstico sea innecesaria.

Si bien aceptamos que las pruebas de electrodiagnóstico sigue siendo la prueba de elección cuando el diagnóstico no está claro o cuando hay un deseo de clasificar el grado de disfunción del nervio, el ultrasonido puede ser una prueba de confirmación apropiado para los pacientes que cumplen con ciertos criterios, como un positivo CTS- 6. Este algoritmo puede mejorar la eficiencia de diagnóstico, disminuir el malestar del paciente, y el resultado en ahorros de costos generales para el sistema de atención de la salud.

### Materiales y métodos

Después se obtuvo la aprobación del comité de revisión institucional, todos los pacientes consecutivos remitidos a una práctica de las extremidades superiores para las

pruebas de electrodiagnóstico, por cualquier motivo, durante un período de tres meses se inscribieron prospectivamente para participar en este estudio. La información demográfica, como la edad y el sexo se registraron. También se observó información clínica incluyendo la extremidad afectada, la presencia de diabetes, y / o la presencia de neuropatía periférica.

Un técnico certificado de electrodiagnóstico que desconocía los resultados del examen CTS-6 y el ultrasonido realizó todas las pruebas de electrodiagnóstico acuerdo con las normas de la Asociación Americana de Medicina Electrodiagnostic. El paciente estaba sentado en una silla cómoda a través del técnico, con el brazo en supinación y la palma hacia arriba. La temperatura de la piel se mantuvo por encima de 32 ° C. Todas las pruebas se realizó con el uso de un Neuro Diagnóstico Series 4.0 máquina LBM (Philadelphia, Pennsylvania). latencias de motor se midieron sobre un segmento de 5 a 6 cm, y latencias sensoriales se midieron sobre un segmento de 12 a 13 cm. Una latencia motora distal del  $\pm$  4.2 ms y / o una latencia sensorial distal del  $\pm$  3.2 ms se considera positiva para el síndrome del túnel carpiano.

Un cirujano de la mano que desconocía los resultados de las pruebas CTS-6 y electrodiagnóstico realizó todos los exámenes de ultrasonido utilizando un transductor lineal de 13-6 MHz (SonoSite M Turbo; SonoSite, Bothell, Washington). El paciente estaba sentado en una mesa con el antebrazo en supinación y la muñeca en una posición neutral. Los dedos se colocan en una postura normal en reposo con la flexión leve en las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales. La sonda de ultrasonido se coloca perpendicular al eje largo del antebrazo, y el área de la sección transversal del nervio mediano se midió justo proximal al nivel de la pisiforme. Se utilizó la función elipse electrónica como los estudios anteriores han demostrado que esto es el método más preciso y el nivel de medición. Los bordes del nervio mediano se define como el área dentro del epineuro hiperecoico. Cada medición se realizó tres veces, y se registró el valor medio. Sobre la base de estudios anteriores, se optó por un a priori área de sección transversal de 10 mm<sup>2</sup>  $\pm$  como una indicación de un resultado positivo.

Una mano y un compañero de la extremidad superior que no participan en el ultrasonido o exámenes de electrodiagnóstico fue entrenado para examinar de forma independiente los pacientes y para calcular y registrar la puntuación CTS-6. CTS-6 " representa un modelo de regresión logística que estima la probabilidad de síndrome del túnel carpiano sobre la base de la presencia o ausencia de seis hallazgos clínicos " de la



historia y / o examen físico. Los hallazgos clínicos son ponderados en función de su importancia diagnóstica. La herramienta de diagnóstico CTS-6 se completó para cada paciente sobre la base de su / su historia y examen físico. Una puntuación de  $\geq 12$  en el CTS-6 se considera un diagnóstico positivo de síndrome del túnel carpiano y  $<12$  se consideró un diagnóstico negativo.

Con el uso de la CTS-6 como patrón de referencia, de verdaderos positivos, se registraron cierto-resultados negativos, falsos negativos y falsos positivos para cada prueba para cada paciente. La sensibilidad y especificidad de las pruebas de electrodiagnóstico y ultrasonido se calcularon con el uso de una tabla de  $2 \times 2$ . La precisión de las pruebas de ultrasonidos y de electrodiagnóstico se define como la tasa de acuerdo con el patrón de referencia (CTS-6). La comparación estadística se realizó mediante el uso de una prueba de chi-cuadrado en los datos brutos. Un análisis previo de potencia (potencia = 80%, error alfa = 5%, y la diferencia clínicamente relevante = 10%) mostró que se necesitarían aproximadamente setenta y siete pacientes.

#### resultados

Ochenta y cinco pacientes (cincuenta y cuatro años [64%] mujeres) con una edad promedio de cincuenta y seis años (rango, de dieciocho a ochenta y seis años) participaron en el estudio. La herramienta de diagnóstico CTS-6 validado fue positivo para cincuenta y cinco (65%) de las ochenta y cinco pacientes, la ecografía fue positivo para cincuenta y dos (61%), y las pruebas de electrodiagnóstico fue positivo para cincuenta y cinco ( sesenta y cinco%).

Con el uso de la CTS-6 como patrón de referencia, el ultrasonido fue preciso para setenta y seis (89%) de los ochenta y cinco pacientes mientras que la prueba de electrodiagnóstico era exacta para setenta y tres (86%) ( $p = 0,5$ ). Se reportan los valores de sensibilidad y especificidad. Los resultados de la ecografía se correlacionaron con los resultados de pruebas de electrodiagnóstico en setenta y un (84%) de los ochenta y cinco casos. Por otra parte, si las pruebas de electrodiagnóstico se considera el estándar de referencia, la ecografía tiene una sensibilidad y especificidad del 85% (95% intervalo de confianza [IC] del 72% al 93%) y 83% (IC del 95%, 65% a 94%), respectivamente.

#### Discusión

Aunque la ecografía no reemplazará Exámenes de electrodiagnóstico en todos los casos, en un grupo selecto de pacientes con un resultado positivo CTS-6, puede

utilizar una ecografía para confirmar el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano con una mejor especificidad y sensibilidad igual en comparación con las de pruebas de electrodiagnóstico. Es importante reconocer que los pacientes con un CTS-6 positivos tienen lo que la mayoría de los médicos considerarían " síndrome del túnel "clásico" carpiano. Con el fin de tener suficientes (12) puntos para tener un CTS-6 positivo, el paciente debe tener tres o cuatro resultados (dependiendo de qué hallazgos y sus valores de punto). El CTS-6 incluye hallazgos tales como síntomas nocturnos, entumecimiento Ness predominante o exclusivamente en el nervio mediano distribución, una prueba positiva Phalen, un signo de Tinel en la muñeca, atrofia tenar y / o debilidad, y pérdida de dos puntos discriminación. Es posible que un paciente con un positivo CTS-6 no tiene el síndrome del túnel carpiano, sino más bien un diagnóstico diferente o adicional, como radiculopatía cervical o neuropatía periférica. No estamos abogando por que el ultrasonido sea la única prueba utilizada para confirmar un diagnóstico clínico de síndrome del túnel carpiano en todas las situaciones. Sin embargo, puede ser una herramienta precisa y eficiente en el escenario clínico correcto para los pacientes con un CTS-6 positivas y no hay signos clínicos de radiculopatía o polineuropatía.

Una limitación importante del ultrasonido es que no se puede utilizar para clasificar la gravedad del síndrome del túnel carpiano. Hasta la fecha, no hay literatura que sugiere que el área de sección transversal del nervio mediano en la ecografía se correlaciona con la gravedad del síndrome del túnel carpiano o que la recuperación del nervio después de la liberación del túnel carpiano se correlaciona con cambios en el área de la sección transversal.<sup>31</sup>

El síndrome del túnel del carpo es una entidad clínica cuya frecuencia en la población general es alta, variando de 1 a 10% a lo largo de la vida (1-3). En estudios realizados en diversas localidades en los Estados Unidos, se ha calculado una prevalencia de esta enfermedad en la población general de 125 a 515 por 10 000 habitantes (4-6).

Pero, recientes estimaciones de la prevalencia del síndrome de túnel del carpo en la población general señala una prevalencia de 0,6% en hombres y 5,8% en mujeres (1). Actualmente, datos reportados de Suecia por Atroshi señalan una prevalencia de 2,1%

(7).

El costo médico directo asociado es estimado en más de 1000 millones de dólares por año en Estados Unidos (8), constituyéndose como la neuropatía por atrapamiento más común y una de las principales patologías por movimientos y esfuerzos de repetición (9).

También es considerada una enfermedad profesional u ocupacional (9). En poblaciones de alto riesgo, como algunos tipos de trabajadores procesadores de carne en Illinois, alcanza cifras de 15% (10).

Las profesiones que desarrollan con mayor frecuencia este tipo de patología son las que desarrollan un trabajo manual: Trabajadores de montaje (piezas para gasfitería, electrónica, metalurgia), alimentación (carniceros, charcuteros, matarifes), almacenes agrícolas (envolvedoras, manipuladoras), carpintería y montadores de muebles, cerámica y marmol (disqueros, pulidores), textil (cortadores, máquinas de coser, tricotadoras), calzado (lijadores, montadores, aparadores) (9).

Esta patología deriva de la compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca con hipertrofia o edema de la sinovia del flexor. El dolor es secundario a la isquemia más que al daño físico directo del nervio (11).

Es más frecuente en el sexo femenino, con porcentajes de 57% (9) a 80% (12), hasta una relación 7:1 respecto de los varones (1). Se produce fundamentalmente entre la quinta y sexta década de la vida (12-14), pero su presentación no es rara antes de los 40 años, sobretodo cuando es relacionada con la actividad ocupacional (9).

### **Anatomía del Síndrome del Túnel del Carpo.**

El túnel del carpo es una estructura limitada por los huesos del carpo en su parte dorsal y por el ligamento transversal del carpo en su parte volar. Este ligamento se inserta medialmente en el hueso pisiforme y en el gancho del hueso ganchoso, y lateralmente en el tubérculo del escafoide. Se extiende desde el pliegue medio de la muñeca hasta una línea que describe el eje mayor del pulgar cuando se encuentra en abducción completa (esta línea se encuentra usualmente a 1 cm del pisiforme).(20,28)

El túnel contiene diversas estructuras a saber: el nervio mediano, los nueve tendones flexores de los dedos y del pulgar, tejido sinovial y ocasionalmente estructuras vasculares con trayectos aberrantes.

### **Biomecánica del Túnel del Carpo durante el movimiento.**

El túnel del carpo es una estructura dinámica que cambia en su morfología, área y estructuras contenidas durante el movimiento. La distancia entre el trapecio y el hueso grande es mayor en la posición neutra al ser comparada con la encontrada en la posición de extensión y éstas a su vez lo son de la observada durante la flexión. De otro lado, y a pesar de que la distancia entre los dos extremos del túnel aumenta, en estudios por resonancia magnética el área de éste parece ser mayor durante la flexión cuando se compara con la extensión. Ham et al. Han mostrado cómo las inserciones proximales de los músculos lumbricales se logran deslizar hacia el túnel del carpo durante los movimientos de flexión de la muñeca. Esta observación confirma los estudios preliminares de Siegel et al. quienes observaron que en pacientes con túnel del carpo idiopático y en quienes el principal factor predisponente era el realizar movimientos repetitivos de la mano, los músculos lumbricales tenían inserciones más proximales al túnel que el grupo control .

Estos dos trabajos sugieren que el túnel del carpo idiopático puede en ocasiones ser sencillamente la expresión de la adaptación biomecánica defectuosa de la mano. Al hablar de síndromes de compresión en espacios que tienen poca distensibilidad, como lo es el túnel del carpo, se debe tener en cuenta la presión dentro del canal mismo. Es reconocido que el carpo de individuos sanos así como con síndrome de túnel del carpo muestran una elevación de la presión intracanal durante los movimientos de flexión y extensión de la muñeca al ser comparados con la posición neutra. También es cierto que el ejercicio repetitivo aumenta esta presión no solo en una mayor proporción sino por tiempo más prolongado en aquellos individuos con diagnóstico de túnel del carpo.

#### **a. Funciones del ligamento transversal del carpo.**

La biomecánica de la mano es mejorada notoriamente por la presencia del ligamento

transverso del carpo. Este ligamento actúa como “polea” para la mayoría de los movimientos de flexión manteniendo los tendones flexores de los dedos dentro de su eje durante los movimientos de la muñeca, mano y dedos, además de disminuir la fuerza necesaria para lograr los diferentes movimientos. Adicionalmente, el ligamento transverso del carpo en su porción superficial actúa como sitio de inserción proximal, o distal, de músculos tales como el palmar menor, el cubital anterior y de algunos músculos intrínsecos de las eminencias tenar e hipotenar.

#### **b. Nervio mediano.**

Este es un nervio motor y sensitivo que nace en el plexo axilar y recorre todo el brazo hasta llegar a la mano. Inerva algunos músculos en el antebrazo mientras que en la mano inerva el oponente, el abductor corto del pulgar así como el primer y segundo lumbricales y parte del flexor corto del pulgar. Su territorio cutáneo incluye el primero, segundo y tercer dedo y la porción radial del cuarto. Durante su trayecto se reconocen varios sitios posibles de compresión tanto a nivel cervical como en el antebrazo y el carpo.

Para profundizar acerca de este tema así como sobre las variaciones en su recorrido, anastomosis e inervaciones, se recomienda consultar otras revisiones.

#### **c. Fisiopatología de la compresión de los nervios periféricos.**

Los nervios periféricos cuando pasan cerca de una articulación o cuando muestran trayectos sobre sitios de alta fricción aumentan el contenido de tejido fibroso presente en el perineurio como un mecanismo de protección. Con ello se optimiza la distribución de cargas y se disminuye la presión intrafascicular del nervio, pero se pierde parte de su distensibilidad. Ahora bien cuando se mantiene una fuerza de compresión constante sobre un nervio su flujo microvascular se ve afectado llevando al fascículo a anoxia, trastorno en el transporte axonal bidireccional, edema y a un aumento aún mayor del volumen y de la presión intrafascicular del nervio. Si esta compresión es lo suficientemente grande o es mantenida por un período de tiempo prolongado se producen daños irreversibles del nervio.

5. Factores de riesgo.

Los factores de riesgo para túnel del carpo identificados han sido múltiples , quizás los más reconocidos son aquellos relacionados con el área de trabajo y los movimientos repetitivos de la mano y muñeca

### **Factores de riesgo ergonómico**

Los factores de riesgos identificados que prevalecen para el túnel carpiano son multifactoriales y se puede dividir en: 1. Anatómicos por disminución del tamaño del túnel, 2. Por anomalías óseas ligamentarias del carpo, incluyendo entidades inflamatorias, 3. Fisiológicos (neuropatías, diabetes tipo I, alcoholismo, cigarrillo, alteraciones del balance de líquidos; embarazo, obesidad y enfermedad de Raynaud (Ministerio de la Protección Social, 2007). Posiblemente, los identificados son aquellos que están relacionados con el trabajo y los movimientos repetitivos de la mano (dedos) (Saaibi, 1998). Sin embargo, también concurren otros factores como el género, ya que las mujeres tienen un riesgo más alto de padecer el síndrome que los hombres. Posiblemente porque el carpo es más pequeño en las mujeres. Estos contribuyen en la génesis del síndrome incluyen problemas mecánicos en la muñeca, estrés laboral y el uso repetido de herramientas. Esto es resultado de una combinación de factores que aumentan la presión sobre el nervio en el lugar de ser un problema del nervio (Jordán, Pachón & Reguera, 2005). Roel, Arizo, & Ronda, 2006, mencionan que las principales causas de esta enfermedad de origen laboral son por el uso de herramientas inadecuadas, técnicas de trabajo deficientes y tareas manuales repetitivas con aplicación de fuerza.

Se han referido a factores ergonómicos que podrían causar esta enfermedad y afectar a los trabajadores, que a continuación los mencionaremos: existen actividades en que los trabajadores disponen diferentes posturas, que de ser inadecuadas pueden inducirle a un estrés biomecánico (aumento de la presión en el túnel carpiano, isquemia y finalmente cambios histológicos en el nervio y en sus tejidos blandos (Mapfre, 2001). La clasificación de las posturas se divide en el siguiente orden: 1. Postura prolongada, cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (seis horas o más). 2. La postura mantenida, es aquella postura biomecánicamente correcta por dos o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará cuando se mantiene por 20 minutos o más. 3. La forzada, cuando están fuera

de los ángulos de confort; y 4. Las posturas antigravitacionales, cuando el cuerpo o un segmento están en contra de la gravedad (Ministerio de la Protección Social, 2007). En la postura concurren movimientos de la muñeca que pueden causar desplazamientos de los tendones y fricción contra superficies adyacentes, estos pueden ser flexo extensión mayor de 20° o desviación radial mayor de 15°. Se conocen algunos antecedentes de que este mecanismo biomecánico, incrementa la presión del túnel carpiano que lleva a cambios neurofisiológicos y síntomas de la mano (Ardila, 2005).

Otro de los factores de riesgo ergonómico es la carga física a la que está sometido el trabajador, durante la jornada laboral; esta se basa en dos tipos de trabajo muscular, que son: el estático y el dinámico. La estática se manifiesta por las posturas, y la dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (Fundación Mapfre, 1998. En: Ministerio de Protección Social, 2007). El factor de riesgo por requerimiento de fuerza, es aquella tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea. Y se pueden clasificar como riesgo cuando se superan las capacidades del trabajador a. Cuando se da un esfuerzo en carga estática, cuando se realiza el esfuerzo en forma repetida y cuando los tiempos de descanso son insuficientes (Ministerio de la Protección Social, 2007). La fuerza se genera en los músculos y es transmitida por los tendones, huesos y ligamentos, ya que la mayoría de las actividades requieren de la ejecución de fuerzas para trasladar, impulsar o estabilizar los dedos y la muñeca contra la gravedad, la inercia, los pesos y la fuerza de reacción (Ardila, 2005).

Aquí mencionaremos aquellos factores específicos asociados con el trabajo y los movimientos repetitivos de la mano, la muñeca y otros. Los movimientos repetidos que incluyan flexión, extensión y desviación cubital de la muñeca particularmente cuando se combinan con la acción de agarrar alguna herramienta. Otros autores como Palmer, concluyen que la utilización persistente y prolongada de herramientas manuales vibrantes duplican con exceso el riesgo de contraer esta patología. Y como lo refieren otros estudiosos; existen evidencias que hacen notorio los riesgos similares los vinculados a la flexión y extensión de la muñeca durante largos periodos y en régimen altamente repetitivo, sobre todo cuando dicho movimiento va acompañado de una fuerza prensil (Organización Internacional del Trabajo, 2009). Estas afecciones traumáticas acumulativas afectan a menudo a individuos en ocupaciones específicas como se menciona más adelante (Szabo, 1995).

Los movimientos repetitivos durante largos periodos pueden provocar alteraciones en el aparato locomotor (componente muscular). El trabajo repetitivo es cuando se mueven una y otra vez las mismas partes del cuerpo humano, sin tener pausas durante un tiempo o de variar los movimientos. Se determina por la frecuencia (número de veces), el grado de esfuerzo, rapidez y velocidad, posición y movimientos reforzados y periodos de descanso insuficiente de la actividad laboral realizada (Organización Mundial de la Salud, 2004).

A su vez, se considera que un trabajo repetitivo es cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos o cuando se dedica más del 50% del ciclo a la ejecución del mismo tipo de acción (Silverstein, 1986. En: MAPFRE, 2001). Ahora, existen otros criterios de trabajo repetitivo que son: cuando se realizan dos piezas por minuto, 120 a la hora ó 980 piezas por día. Cuando se realizan entre 7.600 y 12.000 movimientos que requieran fuerza al día. Cuando se producen 1.500 movimientos de la muñeca en una hora. El trabajo repetitivo se realiza normalmente con las partes distales de las extremidades superiores (muñeca, mano y dedos), mientras que en el hombro estabilizan el brazo, realizando un trabajo más estático. Según este documento de MAPFRE, parece que los trabajos repetitivos (ciclo menor de 30 segundos) y una fuerza alta asociada (> de 4 kilogramos), presentan tasas de incidencia de lesiones músculo-esqueléticas 15 veces superiores a las que se presentan asociadas a trabajos con repetitividad y fuerzas bajas (Bascuas, 2001).

En un estudio de Piedrahita (2004) en el cual menciona las evidencias de la relación causal entre factores de riesgo físicos en el trabajo y el desarrollo de desórdenes músculo-esqueléticos en las extremidades superiores mano/muñeca (síndrome del túnel carpiano), encuentra que la repetición y la vibración tienen una evidencia de relación con los factores de trabajo y seguidamente la combinación de estas, encuentra una fuerte evidencia (Piedrahita, 2004). Y como lo menciona Evanoff y Rempel (1999) las características de las tareas que han estado asociadas con elevadas tasas de desórdenes y síntomas en extremidades superiores, incluyendo el STC. Estas son la repetición, fuerza, posturas extremas, vibración, contacto mecánico, duración y organización del trabajo (Evanoff & Rempel, 1999).

*Existen factores de riesgo para el desarrollo del síndrome del túnel del carpo*

Entre los principales hay que señalar <sup>(15,16)</sup>:



*Histerectomía con ooforectomía .*

*Menopausia mayor a 6 meses. □*

Talla baja

Sobrepeso □

Terapias para adelgazar.

Várices (sólo en hombres). □

Edad (mayor de 50 años). □

Fumar.

Uso de anticonceptivos orales.

Historia de alteraciones menstruales. □

Trastornos digestivos.

También podemos observar otras posibles causas de síndrome del túnel del carpo (<sup>11</sup>), las que señalamos a continuación:

Inflamación de la vaina del tendón flexor por movimientos repetidos de flexión de la muñeca (empaquetamiento, digitadores, instrumentistas musicales).

Edema por traumatismo u otro tipo (fracturas), que pueden comprimir el nervio mediano. •

Compresión del nervio mediano por edema del embarazo o uso de anticonceptivos orales.

*Fuerte asociación entre obesidad o sobrepeso y síndrome del túnel del carpo. □*

*Acromegalia*

*Artritis reumatoide □*

*Gota □*

*Tuberculosis □*

## *Falla renal y hemodiálisis* ▯

### *Hipotiroidismo*

### *Amiloidosis*

Ha encontrado asociación con artrosis (14%), diabetes mellitus (13%), artritis reumatoide (12%), factores laborales (9%), fracturas (5%), hipotiroidismo (3%), síndrome tóxico (2%), insuficiencia renal crónica (1%) y no asociado en 46% (12). La American Society of Plastic Surgeons (ASPS) indica un riesgo de los trabajadores americanos entre 15 y 20% (17).

El examen anamnéstico demuestra síntomas, como disestesias, parestesias tipo hormigueo y la pérdida de la sensibilidad en el territorio del nervio mediano, las disestesias se pueden irradiar en sentido proximal, inclusive hasta el cuello. lo que se conoce como fenómeno de Valleix (18).

Los síntomas se presentan inicialmente en la noche, despertando al paciente y obligándolo a sacudir vigorosamente las manos (signo de Flick), mantenerlas colgando fuera de la cama o apoyarlas sobre superficies frías para aliviar sus síntomas.

Posteriormente se presentan en el día, relacionados con actividades usuales, como lavar, planchar, sujetarse del bus. Como síntomas tardíos se puede observar pérdida de propiocepción, pérdida de fuerza para la prehensión, atrofia tenar y finalmente pérdida de la discriminación táctil (11,12)

En su estudio, Amo y col. encuentran que 95% de los pacientes presentó parestesias, 69% dolor en mano y/o muñeca y 30% pérdida objetiva de fuerza (12), correlacionando las parestesias (sensibilidad 97% y especificidad 60%) con el descenso de la velocidad de conducción sensitiva, el dolor (sensibilidad 79% y especificidad 48%) y la pérdida de fuerza (sensibilidad 39% y especificidad 86%), con un aumento de la latencia motora distal.

El tiempo de evolución medio entre el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico es de  $22,5 \pm 12,6$  meses y se relaciona un mayor tiempo de evolución con valores más altos de latencia motora distal y con la pérdida de fuerza (12).

En la Tabla 1 se muestra los signos clínicos que podemos encontrar en el examen, con sus respectivas sensibilidades y especificidades para diversos autores. Podemos objetivar fácilmente la diferencia en lo estadístico que existe entre los autores, para los

signos más frecuentemente examinados (12,17,19).

Tabla 1. Hallazgos en el examen clínico.

Examen actual	Becker (17)		Amo (12)		Katz (19)	
	Sens	Esp	Sens	Esp	Sens	Esp
Signo de Phalen (+)	75	47-81	18-22	94	75	47
Signo de Tinel	6-56		30-32	73-88	60	67
Prueba de compresión carpal	87	90				
Diagrama de Hand	96	73				
Discriminación de dos puntos estáticos de Weber						
Discriminación de dos puntos en movimiento						
Vibrometría	87					
Fuerza del abductor <i>pollicis brevis</i>			30-39	77-86	84	72
Prueba de opresión lumbrical	90					
Prueba de presión provocada	100	97				
Prueba de flexión de los dedos de Ellis						
Medida de percepción vibratoria y sensibilidad						

*Sens: Sensibilidades*

*Esp: Especificidades*

## Metodos diagnósticos

Los métodos de diagnóstico de mayor confiabilidad son fundamentalmente las pruebas electrofisiológicas, entre las que se incluye la electromiografía y los estudios de velocidad de conducción (con un 8% de falsos negativos debido a que es requerida una desmielinización significativa para la anormalidad y las variables dependientes del examinador (17).

Los hallazgos considerados como diagnóstico en base de los anteriores estudios pueden ser cualquiera de los siguientes en forma excluyente (20):

1. Latencia sensorial absoluta mayor de 3,7 mseg.
2. Una diferencia > 0,4 mseg entre los valores obtenidos sobre el nervio mediano comparado con el cubital o el radial.
3. Latencia motora mayor de 4 mseg.
4. Un cambio > 0,4 mseg en el estudio de sensibilidad seriado palmar.

Por otro lado, Kimura considera como criterios electrodiagnósticos los siguientes (22,23):

1. Velocidad de conducción nerviosa sensitiva > 41,9 m/s en pacientes menores de 55 años y > 37,3 en pacientes mayores.
2. Latencia sensorial distal > 3,5 mseg.
3. Diferencia de latencia sensitiva distal medioulnar > 0,4 mseg.
4. Latencia motora distal > 4,34 mseg.

En un estudio poblacional, Atroshi y col. usaron como herramienta diagnóstica la

diferencia de latencia pico entre el nervio mediano y cubital, el cual era  $> 0,8$  mseg, para definir como mononeuropatía del mediano; de esta manera reducen la posibilidad de falsos positivos y sus hallazgos podrían subestimar la prevalencia de este síndrome (7,24).

Los estudios así descritos no difieren en gran medida y tienen una gran aproximación diagnóstica, por lo que podemos considerarlos en forma independiente uno u otro. En nuestro parecer, utilizaremos los criterios diagnósticos seguidos en primera instancia.

La factibilidad y viabilidad del estudio se da porque se lleva a cabo con los pacientes atendidos en la unidad de neurofisiología del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, realizándose una historia clínica detallada; observando el examen anamnésico del paciente, el examen de la historia social (ocupación), examen de la historia médica social, examen de la historia personal (factores de riesgo), examen de la historia médica anterior (factores asociados o etiológicos), examen de la historia médica actual, examen actual (hipoestesia, atrofia, signo de Tinel, signo de Phalen) y exámenes neurofisiológicos correspondientes, como el uso de la ecografía diagnóstica del nervio mediano .

Por utilidad y conveniencia, se producen con la finalidad de establecer una pauta diagnóstica que sea lo más eficaz posible para que el síndrome del túnel carpal sea reconocido lo más precozmente por el médico y debidamente orientado al especialista, para su correcta confirmación diagnóstica y posterior tratamiento.

El alcance e importancia están en que orientará al médico a una mejor aproximación diagnóstica, que permita un ahorro de tiempo en el estudio de esta patología y un pronto manejo a cargo del especialista. De esta manera disminuirá los costos en el tratamiento al disminuir el tiempo de evolución y la posibilidad de prescindir de técnicas quirúrgicas costosas para la institución y el paciente, así como un rápido retorno a su área ocupacional o reorientando su ocupación, disminuyendo la carga laboral a nivel nacional y personal, al lograr una recuperación lo más pronta posible.

La evaluación neurofisiológica que se realiza convencionalmente en estos casos comprende un estudio de conducción nerviosa motora del nervio mediano (MedMot), con registro en el abductor breve del pulgar, así como un estudio de conducción nerviosa mixta o sensitiva de este nervio, con registro en la muñeca y estimulación en la palma (MedPalm) o en el 3er dedo (MedD3), respectivamente.<sup>10,11</sup> Aunque esta es la técnica utilizada habitualmente en la mayoría de los laboratorios, existen reportes de que la precisión diagnóstica de las evaluaciones pudiera no ser la ideal, por lo que se han

descrito los llamados estudios comparativos o de comparación interna, que incluyen la evaluación de las diferencias de las respuestas sensoriales obtenidas en nervios mediano y cubital por estimulación simultánea y a igual distancia del cuarto dedo (MedCubD4). La sensibilidad de este estudio ha sido establecida por otros autores en un 74%,<sup>12</sup> pero es desconocida su utilidad en nuestro medio.

De ahí la motivación para explorar el comportamiento y la utilidad diagnóstica del estudio comparativo de conducción nerviosa sensorial medianocubital en nuestros pacientes con sospecha de STC, con el fin de mejorar su evaluación diagnóstica neurofisiológica.

### **Electromiografía y síndrome de túnel del carpo**

En el estudio electrofisiológico del síndrome de túnel del carpo el examen básico son las neuroconducciones sensitivas y motoras del nervio mediano. Por esta razón aunque el término “electromiografía” se puede aceptar para todos los procedimientos electrofisiológicos que se llevan a cabo para obtener un diagnóstico de la enfermedad, es preferible solicitar unos “estudios de neuroconducción de los nervios mediano y ulnar” para los pacientes con síntomas sensitivos en miembros superiores.

Si la sospecha principal es una radiculopatía cervical, por ejemplo en un paciente masculino de 65 años con dolor cervical propagado al hombro derecho y que además presenta hipoestesia en el 1er dedo del mismo lado, la solicitud debe decir “neuroconducciones de los nervios mediano y ulnar, electromiografía de aguja de músculos paraespinales cervicales y de miembro superior derecho”.

En la evaluación de los resultados electrofisiológicos el médico solicitante debe dirigir la atención a los tiempos de latencia distales y a las velocidades de conducción en los diferentes segmentos del nervio.

El tiempo de latencia distal del nervio mediano mide el tiempo que tarda en llegar un impulso eléctrico desde su origen hasta el sitio en que está localizado el electrodo de registro. Para el estudio de la latencia motora, el electrodo de registro está localizado en el punto motor del abductor pollicis brevis y el estímulo eléctrico se aplica 8 cms proximal, entre los tendones del flexor carpi radialis y del palmaris longus. Para el estudio de la latencia sensitiva, el electrodo de registro está localizado en la falange proximal del 2º, 3º o 4º dedo y el estímulo eléctrico se aplica 14 cms proximal, en el mismo sitio de la evaluación motora.

El equipo de electromiografía permite observar y medir los potenciales de acción provocados por el estímulo eléctrico del nervio mediano. Los siguientes datos se pueden calcular o son generados automáticamente por el equipo: Latencia distal. En el caso de las neuroconducciones sensitivas se puede medir la latencia al inicio de la onda negativa y la latencia al pico de la onda negativa (en los estudios de neuroconducción se consideran negativas las ondas por encima de la línea de base). Para las latencias motoras distales solo se tiene en cuenta el inicio de la onda.

En el síndrome de túnel del carpo, la propagación de la conducción eléctrica entre el sitio de estimulación y la mano, se retrasa por la desmielinización segmentaria del nervio mediano en el túnel del carpo. Por esta causa los tiempos de latencia sensitivos y motores del nervio mediano se prolongan.

Velocidades de conducción. La velocidad de conducción es igual a espacio/tiempo. Normalmente se calcula la velocidad de conducción motora del nervio mediano en el antebrazo estimulando en la muñeca y en la cara medial del brazo en su tercio distal. En el síndrome de túnel del carpo la velocidad obtenida en este segmento es casi siempre normal (mayor a 50 m/s). También se puede calcular la velocidad del nervio mediano motor en un segmento corto a través del carpo pero la técnica es más difícil. Con la sola latencia distal no se puede calcular la velocidad de conducción motora del nervio mediano motor de acuerdo a la fórmula:

$$\text{Velocidad} = \text{Espacio} / \text{Tiempo}$$

Debido a que en los milisegundos está incluido el tiempo de transmisión neuromuscular y la velocidad de conducción de la fibra muscular (5 m/s). La velocidad de conducción sensitiva si se puede calcular de acuerdo a la fórmula Velocidad = espacio/tiempo, y es una medida útil en el diagnóstico electrofisiológico del síndrome de túnel del carpo. Si por razones antropométricas no se utiliza una medida estándar de 14 cms, sino que el estímulo se realiza a 10 o 12 cms, un valor de referencia basado en latencias distales no sirve. En este caso la velocidad de conducción es una medida más exacta. Amplitudes, área bajo la curva.

La amplitud del potencial de acción y el área bajo la curva indican de manera indirecta y de una forma muy aproximada, el número de axones que están transmitiendo el impulso eléctrico de una manera efectiva. En la medida que el daño avanza y la

degeneración axonal aumenta en el síndrome de túnel del carpo, la amplitud de los potenciales sensitivo y motor el nervio mediano disminuyen hasta desaparecer.

TABLA. CLASIFICACIÓN ELECTROFISIOLÓGICA DEL SÍNDROME DE TÚNEL DEL CARPO

---

0	Normal
1	Incipiente o mínimo: anormalidad limitada a la prueba comparativa en el 4º dedo (diferencia mediano - ulnar $\geq 0,8$ ms)
2	Leve: Velocidad de conducción sensitiva del nervio mediano al 2º dedo anormal (diferencia mediano-ulnar de los dedos 2º y 5º $\geq 0.8$ ms)
3	Moderado: anormalidad en prueba convencional sensitiva y anormalidad en latencia motora (diferencia mediano - ulnar $\geq 1,5$ ms)
4	Severo: ausencia de respuesta sensitiva, latencia motora prolongada
5	Extremo: ausencia de respuesta sensitiva y motora

Otro diagnóstico electrofisiológico:

---

## **Ecografía musculoesquelética en el síndrome de túnel del carpo**

Los radiólogos han estado buscando siempre una forma objetiva de evaluación de los tejidos blandos y articulaciones que apoyaran su diagnóstico clínico. Métodos convencionales y nuevos tienen limitaciones técnicas o costos elevados que dificultan su uso rutinario.

La ultrasonografía musculoesquelética ha demostrado ser el método idóneo para diagnóstico, guía en los procedimientos y seguimiento de este tipo de patología. Es rápida, eficaz, inocua, de fácil acceso, es un estudio dinámico, en tiempo real y comparativo, que se puede realizar como una extensión del examen reumatológico <sup>1,2</sup>. Además es de bajo costo, por lo que es más aplicable en nuestro medio <sup>3,4</sup>. Entre las desventajas de la ecografía, tenemos la limitación en la visualización más allá de la cortical ósea, por lo que no es electiva en la evaluación del hueso. Además, es técnico dependiente y la fidelidad de los resultados dependen en gran medida del entrenamiento del operador.

El uso de la ecografía en la evaluación de la patología musculoesquelética data desde hace 10 años. Se inicia con la introducción de los transductores de alta frecuencia (7.5 a 20 MHz) que permiten la visualización clara de estructuras superficiales <sup>3-7</sup>. El fundamento de la ecografía es la emisión y recepción de ultrasonidos que son emitidos por unos cristales contenidos en el transductor. La velocidad de propagación del sonido en cada estructura del cuerpo es diferente y da lugar a una escala de grises que nos da imágenes características <sup>3,8,9</sup>. Las estructuras más hiperecoicas (brillantes o blancas), son aquellas que reflejan los ultrasonidos, como el hueso; mientras que el agua, que es el elemento del organismo que mejor transmite los sonidos da una imagen totalmente anecoica (negra o gris oscuro) <sup>3,9</sup>.



USOS DE LA ECOGRAFÍA MUSCULOESQUELÉTICA En enfermedades reumatológicas es frecuente la afección intrarticular y periarticular; en algunos casos, es difícil la diferenciación clínica como en el hombro, cadera y en muñeca, en este contexto la ecografía musculoesquelética puede ser muy útil.

La *ecografía intervencionista* es una de las principales aplicaciones de la ecografía musculoesquelética en la reumatología, usándola como guía para aspiración, infiltración y biopsia sinovial, disminuyendo la incidencia de procedimientos.

Tendones: Al ultrasonido nos dan una imagen de líneas hiperecoicas paralelas y en los que están envueltos por vaina sinovial se observa un halo hipoecoico de 1-2 mm que los recubre<sup>9-17</sup>. Se puede diagnosticar *inflamación, rotura y subluxación*.

Las *rupturas agudas* se observan como la interrupción total de las fibras con un defecto hipo o anecoico por el hematoma que ocupa el espacio del tendón, con alteración del contorno de ser total. En los tendones con vaina, se observa el aumento anecoico del halo peritendinoso<sup>3</sup>. En el caso de la *ruptura crónica* se puede ver una imagen hiperecoica por el tejido fibroso de cicatrización. En las *rupturas parciales* la pérdida de volumen del tendón no es total, con una parte del tendón conservada, siendo las más pequeñas y difíciles de diagnosticar las rupturas parciales intrasustancia que se ubican en el medio del tendón, en quienes la ecografía puede ser más sensible que la RMN.

Ligamentos: Las rupturas ligamentosas son frecuentemente traumáticas, sin embargo patología reumatológica también puede causarlas. La imagen ecográfica corresponde a bandas hiperecoicas cercanas a contornos óseos, con apariencia más compacta que los tendones<sup>5,10</sup>.

En la ruptura parcial o esguince se evidencia discontinuidad de un segmento; mientras que en la ruptura total, todo el volumen del ligamento está interrumpido por una zona anecoica.

En lesiones crónicas ligamentarias se observa engrosamiento con disminución de ecogenicidad del ligamento<sup>5</sup>. Músculos: El músculo es más hipoecoico que las demás estructuras antes estudiadas por su alto contenido líquido. En corte transversal se aprecian con una típica apariencia de cielo estrellado y en corte longitudinal en forma de penacho o pluma. Las *rupturas musculares* pueden presentarse como hematoma (estructura organizada hipo o anecoica de aspecto redondeado dentro del músculo o entre fascículos en la aponeurosis)<sup>4,5,10</sup>. En las *rupturas parciales* existe una solución

de continuidad que no abarca toda la extensión del músculo y que interrumpe la habitual disposición de las fibras musculares <sup>4,11</sup>. La *miositis inflamatoria, infecciosa y la rabdomiolisis* dan una imagen invertida, donde los septos se observan distendidos e hipoeoicos y las fibras musculares aparecen relativamente hiperecoicas, Los abscesos ubicados fácilmente como una colección hipoeoica con ecos interiores (gas o detritus celulares) <sup>5,10</sup>. En la *miositis osificante* la ecografía puede detectar estadios tempranos, cuando las radiografías son todavía negativas, observándose calcificaciones (líneas hiperecoicas dentro de músculo edematoso hipoeoico). En el caso de *tumores*, se puede determinar su existencia, extensión, compromiso de otras estructuras y textura del mismo, mas no su malignidad <sup>3,4,6</sup>. Huesos: El sonido no se transmite a través del hueso, se refleja en su superficie, por lo que solo se puede evaluar las alteraciones de la cortical ósea y del periostio, apareciendo como una línea hiperecoica con sombra posterior. En el diagnostico de la *osteomielitis*, ecografía musculoesquelética demuestra precozmente una colección líquida en contacto con el hueso <sup>10,15,18</sup>. La ecografía permite diagnosticar fracturas ocultas en la radiografía, apareciendo desnivel de la cortical. También es posible evaluar la reparación de las fracturas, observando la formación del callo <sup>5,15,19</sup>. Nervios: Aparecen como estructura fibrilares, menos ecogénicos que los tendones, con fibras continuas sin fasciculaciones . Se usa la ecografía para diagnosticar neuromas, tumores benignos que aparecen como masas hipoeoicas conectadas al nervio <sup>3,10</sup> En los *síndromes de atrapamiento* sirve como prueba diagnostica y se puede sugerir la causa de ellos, si se identifica la estructura que comprime el nervio.

En el síndrome del túnel carpiano (STC) la US ha demostrado ser un método de gran utilidad para la detección y valoración del compromiso del nervio mediano. Son diversos los estudios que la equiparan en términos de sensibilidad y especificidad con la electromiografía, actual *gold standard* para el estudio del STC. Se ha considerado al área de corte transversal a nivel del hueso pisiforme como la medida más utilizada para la determinación del área del nervio mediano dentro del síndrome del túnel carpiano . Las alteraciones características de esta patología son: a) pérdida de la ecogenicidad debido a la presencia de edema y b) en su eje largo, aplanamiento del nervio a nivel del túnel del carpo e incremento distal, lo que provoca el incremento de su área en los cortes transversales (Figuras 14 y 15). Algunos autores sugieren realizar estudios cuantitativos en los que la medida del área de corte transversal (ACT) del nervio mediano a nivel de la

región proximal del túnel del carpo (a nivel del radio distal y pisiforme) es de gran trascendencia porque permite una evaluación completa que muestra una sensibilidad del 70%-88% y especificidad entre 57% y 97%.

Adicionalmente, la US permite la detección de alteraciones como tenosinovitis de los flexores, sinovitis de las articulaciones radiocarpiana y/o intercarpiana, músculos accesorios, anomalías vasculares, depósitos tofáceos o amiloides, quistes artritogénicos y variantes anatómicas como los músculos accesorios que pueden condicionar este síndrome.

Se realizó un total de 381 estudios neurofisiológicos en 308 pacientes, así como la historia clínica de cada uno de ellos, de los cuales 73 tenían afección bilateral, tomando como variables: edad de presentación, frecuencia según el sexo, tiempo de evolución, factores de riesgo, factores asociados o etiologías, los síntomas de presentación (dolor, parestesias, déficit motor, disminución de la sensibilidad), los signos hallados (atrofia tenar, hipoestesia, hiperestesia, signo de Tinel, signo de Phalen, paresia), las características neurofisiológicas (latencia motora distal, latencia sensitiva distal, velocidad de conducción motora, características electromiográficas -como la presencia de unidades motoras, fasciculaciones, fibrilaciones y ondas positivas como signos de denervación-), grado de severidad. Las cuales fueron analizados, se obtuvo las medias, la frecuencia absoluta y relativa de cada una de ellas.

El grado de severidad se estableció de acuerdo al grado de excitabilidad o no de las latencias distal motora y sensitiva en leve si ambas estaban presentes, moderado si sólo se obtenía la latencia motora distal y severa si ambos tipos de latencias se encontraban inexcitables.

Asimismo, realizamos el estudio de correlación odds ratio entre las siguientes variables: síntomas de presentación (dolor, parestesia, paresia) vs. patrón de interferencia de unidades motoras, potencial sensitivo antidrómico, latencia motora distal y grado de severidad; signología (normal, signo de Tinel, atrofia) vs. patrón de interferencia de unidades motoras, potencial sensitivo antidrómico, latencia motora distal y grado de severidad; tiempo de evolución vs. patrón de interferencia de unidades motoras, potencial sensitivo antidrómico, latencia motora distal y grado de severidad.

## Resultados

La edad promedio de nuestros pacientes fue de 48,2 años con una desviación estándar de 11,6, encontrándose el 81% en el rango de edad de 30 a 60 años. El tiempo de enfermedad fue muy variable, desde 10 días a 10 años con un tiempo promedio de 13 meses. Existió un discreto predominio femenino sobre el masculino con un 53%. Al cruzar las variables edad vs. sexo encontramos que a menor edad hay un discreto predominio masculino, lo cual cambia a partir de los 40 años, en donde el predominio es fuertemente femenino; en las postrimerías de la vida esta relación vuelve a igualarse e invertirse .

Si tenemos en cuenta la ocupación, encontraremos que más del 50% se encuentra relacionado a actividades manuales; siendo las tres primeras y más frecuentes ocupaciones referidas a labores artesanales como textil (19%), obrero (18%) y cuidado del hogar (11%).

Los antecedentes principales encontrados, y sin necesidad de que exista una relación directamente proporcional a la ocurrencia de síndrome de túnel carpal, se asocian a enfermedades sistémicas, tales como hipertensión arterial y diabetes mellitus, artritis reumatoide y enfermedades neurológicas comunes, como la parálisis facial periférica. Los antecedentes que encontramos fueron: hipertensión arterial, parálisis facial periférica, diabetes mellitus, artritis reumatoide, tumor tenar derecha, traumatismo, reumatismo, obesidad, gestación, discoartrosis y/o cirugía por discoartrosis, traumatismo cervical, tenosinovitis del cuarto dedo, tuberculosis, operación de la muñeca derecha, neurofibromatosis, insuficiencia vascular periférica, infiltración previa, operación previa, impacto de dinamita, hipotiroidea, hepatitis B, túnel carpal derecho operado, hemiatrofia facial, fractura de muñeca, extirpación de hueso semilunar, espondilitis cervical, epicondilitis derecho, colon irritable.

Dentro de la sintomatología referida por el paciente cabe resaltar las parestesias y el dolor; y dentro del examen neurológico, el signo de Tinel cobra importancia significativa; no obstante debemos señalar que un 23% de los pacientes presentan el examen normal .

Al revisar los exámenes neurofisiológicos realizados en los pacientes, conviene anotar que el estudio de electromiografía en casi 80% de los pacientes se consideró normal y los signos de denervación en daño severo al nervio- se encontró en menos de 5% de la

población, presentando fasciculaciones (2,1%), fibrilaciones (2,1%). Al estudiar la latencia motora distal, todos nuestros pacientes tuvieron de 4 a más milisegundos y cerca de 50% tuvieron la latencia mayor de seis milisegundos o inexcitable. La velocidad de conducción promedio carpal fue de 12,5, con desviación estándar de 3,61. La latencia sensitiva distal, se presentó severamente comprometida en un porcentaje que llegaba al 40% de los pacientes. El 47% de los pacientes tuvo la mano derecha afectada, en tanto que 15% la mano izquierda, resultando en una afectación bilateral el 38% de los pacientes. El grado de afectación fue de leve (61%), moderada (33%) y severa (6%).

Al comparar la sintomatología (las variables escogidas fueron por su frecuencia las parestesias, el dolor y la paresia) y correlacionarlas con el patrón de interferencia de unidades motoras, el potencial sensitivo antidrómico (latencia sensitiva distal), el grado de afectación y la latencia motora distal, no se encontró correlación entre la severidad de los hallazgos neurofisiológicos y la sintomatología. Lo cual quiere decir que los síntomas no necesariamente expresan la severidad de la lesión del nervio, ya que incluso el patrón de interferencia puede ser normal, pero el paciente ya presenta un grado apreciable clínicamente de paresia. Al comparar la signología con los hallazgos neurofisiológicos, se encontró una correlación fuertemente positiva entre la presencia de atrofia al examen clínico neurológico y la ausencia de unidades motoras, la inexcitabilidad de la latencia motora distal, el potencial sensitivo antidrómico y el grado de severidad (OR = 84,96, 84,96, 28,46, 84,96, respectivamente). No así con el signo de Tinel, que esbozó una baja correlación pero positiva con respecto a las variables antes dichas, sobretudo con el potencial sensitivo antidrómico (OR = 1,92). Además, existe correlación positiva entre la normalidad del examen neurológico y el grado leve de afectación neurofisiológica (OR = 4,66). Por otro lado, el tiempo de enfermedad se correlacionó positivamente con un aumento en la latencia sensitiva distal y la latencia motora distal, aunque en forma débil (OR = 1,92 y 1,94, respectivamente).

## **Discusión**

Las personas entre 30 y 60 años son las más frecuentemente afectadas, contrastando con otros estudios, con un tiempo de evolución al momento de su diagnóstico de 13 meses. Por ello, existe una escasa información acerca de esta patología, que redundan en la demora del establecimiento del diagnóstico por medio de estudios electrofisiológicos.

Existe una mayor incidencia en las mujeres, sobretodo en mayores de 40 años. Podremos suponer que la influencia de la menopausia es determinante para la presentación de este síndrome en las mujeres, lo cual debe ser confirmado en estudios posteriores.

Al igual que en otros estudios indicados anteriormente, la ocupación tiene un rol preponderante en la presentación de este síndrome, por lo que debemos considerarlo una enfermedad ocupacional y dentro de éstas como enfermedad por esfuerzo y repetición de movimientos.

En todo paciente que presenta parestesia en los dedos de la mano y signo de Tinel positivo, debemos tener presente el diagnóstico de síndrome del túnel del carpo, por ser éstos los más frecuentemente encontrados. En nuestro estudio, como en muchos otros, el signo de Tinel es muy frecuente pero no constante en todos los pacientes, corroborando los hallazgos de otros estudios .

Dentro de los estudios neurofisiológicos, la electromiografía aislada no mide la verdadera magnitud del daño, pero la velocidad de conducción motora se convierte en uno de los métodos de diagnóstico relevante, notando además que casi el 50% de nuestros pacientes al momento de ser diagnosticados muestra alteraciones de moderado a severo, siendo un 6% con características de inexcitabilidad, por lo que llamamos la atención para un diagnóstico precoz a partir de los síntomas y signos previamente señalados.

El 85% de nuestra población tuvo lesión significativa en la mano derecha, lo cual demuestra una vez más que esta enfermedad se relaciona con la actividad. Postulamos entonces que en nuestro medio sea considerada una patología ocupacional, la cual actualmente no está considerada como tal y, al respecto incorporarla como enfermedad ocupacional con la reglamentación y normatividad requerida.

Aunque la sintomatología no guarda relación a la severidad de la afectación del síndrome del túnel del carpo, la presencia de atrofia al examen clínico neurológico demuestra una alta correlación con la ausencia de unidades motoras, la inexcitabilidad de la latencia motora distal, el potencial sensitivo antidrómico y el grado de severidad, no así las otras características clínicas, como el signo de Tinel, que se puede presentar inclusive desde el inicio de la patología. La correlación clínica electrofisiológica evidencia en nuestra

casuística del síndrome del túnel del carpo tres grados de lesión: leve, moderado y severo. El 85% tuvo lesión significativa en la mano derecha, lo que se relaciona con la actividad ocupacional.

### **III.OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

1. Correlacionar la ecografía con la electromiografía en la afectación del nervio mediano en los pacientes que consultaron a La Unidad de Cirugía de Mano del Hospital Roosevelt y que fueron diagnosticados con síndrome de túnel del carpo del año 2015 .

#### **3.2 Específicos**

- 3.2.1 Describir los datos demográficos (edad, sexo, etnia, oficio) de co-morbilidad de pacientes con síndrome del túnel del carpo y su relación con el diagnóstico.
- 3.2.2 Evaluar los datos ecográficos del nervio mediano para el diagnóstico del síndrome del túnel del carpo y su correlación con datos de los estudios de conducción nerviosa .



## IV. MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo

### 4.2 POBLACION

Pacientes con diagnóstico de síndrome de túnel de carpo confirmados por electromiograma.

### 4.3 SUJETO DE ESTUDIO

Pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel del carpo confirmados por electromiograma y a quienes se les realizó ecografía diagnóstica, incluidos en un año de consulta de la Unidad de Cirugía de Mano del Hospital Roosevelt.

### 4.4 CÁLCULO DE LA MUESTRA

Se tomó la totalidad de pacientes que cumplieron con los criterios de selección

que tengan diagnóstico de síndrome de túnel del carpo confirmados por electromiografía y a quienes se les realizó ecografía diagnóstica, en los pacientes que consulten a la Unidad de Cirugía de Mano del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a octubre 2015.

Se utilizara una fórmula de selección muestra:  $n=(z)^2pq/(B)^2$

En donde:

n = tamaño de la muestra

z = 1.96

p = 0.85

q = 1-p = 0.15

e = error admitido = 0.10

$n = \frac{(1.96)^2 (0.85) (0.15)}{(0.10)^2} = 32$

## **CRITERIOS DE INCLUSION**

- Presentar diagnóstico clínico del síndrome del túnel del carpo y que sea evaluado en Unidad de Mano.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Que presente pruebas diagnósticas de electromiograma, para síndrome de túnel del carpo.

## **CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Antecedentes de enfermedades neurológicas
- Antecedentes de enfermedades sistémicas, tales como endocrinopatías u otras que puedan provocar alteración secundaria de los nervios.
- Antecedentes de ingestión habitual de medicamentos u otras drogas que puedan afectar el sistema nervioso.
- Antecedentes de afecciones traumáticas, fracturas o intervenciones quirúrgicas en miembros superiores.
- Antecedentes familiares de enfermedades del sistema nervioso

## OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de variable	Unidad de medición
Sensibilidad	Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo	Sensibilidad = $\frac{VP}{VP+FN}$	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Especificidad	Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano.	Especificidad = $\frac{VN}{VN+FP}$	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Genero	Definición en el sexo de un ser humano en función de sus órganos sexuales	Expediente clínico	cualitativa	Nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Femenino</li> <li>➤ masculino</li> </ul>
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Datos de expediente clínico > 18 años	cuantitativa	Razón	➤ años
Ocupación	Actividades que se dedican los individuos	Datos recolectados del expediente clínico	cualitativa	Nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ama de casa</li> <li>➤ Estudiante</li> <li>➤ Secretaria</li> <li>➤ Operaria</li> </ul>
Raza	Grupos étnicos en que se subdividen los individuos	Datos recolectados del expediente clínico	cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indígena</li> <li>➤ Ladino</li> <li>➤ Mestizo</li> </ul>
Estudios de conducción nerviosa Electromiograma	Prueba de electroestimulación de un nervio	Datos obtenidos del informe de electromiograma.	cualitativa	ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normal</li> <li>➤ Leve</li> <li>➤ Moderado</li> <li>➤ severo</li> </ul>

		Normal: sin anormalidad Leve : con alteraciones sensitivas Moderado: con alteraciones sensitivo motor Severo: datos de denervación			
Hallazgos de la ecografía para valorar nervio mediano	Imágenes ecográficas capturadas en tiempo real en escala de grises por emisión de ondas de sonido del tejido estudiado	Hallazgos obtenidos en los estudios ecográficos del nervio mediano: Leve: con diámetro en área transversal de 10 a 13 mm Moderado: 13 a 15 mm Severo : >15mm Elevación del retinaculo > de 2.5 mm	cualitativo	ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Normal</li> <li>➤ Leve</li> <li>➤ Moderado</li> <li>➤ severo</li> </ul>

## PROCESO DE SELECCION DE LA MUESTRA

- A. Se tomó en cuenta a todos los pacientes que consultaron a La Unidad de Cirugía de Mano del Hospital Roosevelt y que fueron diagnosticados con síndrome de túnel del carpo confirmados por electromiografía del año 2015 .
- B. Los pacientes se incluyeron en el período comprendido entre el 1 de Enero al 30 de Octubre del 2015. Constituyeron un numero de 37 pacientes con diagnóstico clínico de síndrome del túnel de carpo , se les realizó una entrevista para recabar información y transcribirla a la boleta donde se obtuvieron los siguientes datos demográficos , edad, genero, etnia, ocupación , datos clínicos; el investigador les realizó la ecografía del nervio mediano en el miembro superior afectado , haciendo mediciones en las regiones de sección del área transversal; en el túnel proximal , tomando como referencia ósea el escafoides , semilunar y piramidal y para el túnel distal el trapecio y ganchoso, se buscó abombamiento del retinaculo de flexores de > 2.5mm y los cambios ecográficos del nervio mediano en transversal y longitudinal, todos estos pacientes tuvieron un electromiograma como estándar de oro en el diagnóstico del síndrome del túnel del carpo, y valoramos los hallazgos de dicho estudio .
- C. Se tuvo el número de pacientes que conformaron la muestra del estudio para utilizar la forma descrita anteriormente.
- D. Se realizó el estudio únicamente a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.
- E. Se informó a las participantes sobre los objetivos y la contribución de su participación.
- F. Se interrogó al paciente si presentaba o no factores de riesgo y si padecía alguna enfermedad de base, se le pidió que presentara el estudio de electromiograma, utilizando para esto la boleta de recolección de datos diseñada para el estudio.
- G. Se solicitó el consentimiento informado de cada participante.
- H. El estudio ecográfico de mano se realizó por la persona investigadora.
- I. Se realizó el estudio ecográfico con el ultrasonido marca Philips, con transductor lineal 12-3 HMZ, el cual pertenece al Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Roosevelt.
- J. Se pidió al paciente seleccionado que colocara la mano afectada en en supinación para evaluar el túnel del carpo y el nervio mediano, se realizó un corte transversal a nivel del hueso pisiforme como la medida para la determinación del área del nervio mediano .
- K. Se evaluaron estructuras adyacentes al túnel del carpo .

## **INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

La boleta consistió en bloques (datos personales, examen de electromiograma, etnia, resultados de ecografía de mano) , esta fue llenada por el investigador.(ver anexos)

## **PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO**

Se resumieron las variables con tablas de frecuencia absolutas y relativas; y las cuantitativas que se obtuvieron fueron expresados en medianas, cuartiles. Se realizó la validez, seguridad y razones de probabilidad de pruebas diagnósticas. Se analizaron los datos en el software estadístico SPSS versión 23.

## **ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION**

Previo a la realización del estudio , se informó a las participantes sobre los objetivos y la contribución de su participación, la importancia del estudio.

## V. RESULTADOS

Tabla 1. Sexo de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	36	97.3
Masculino	1	2.7
Total	37	100.0

Comentario: Se demuestran los pacientes femeninos y masculinos diagnosticados con síndrome del túnel del carpo , de los cuales los pacientes femeninos con un porcentaje del 97% y los masculinos 2.7%.

Tabla 2. Etnia de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Indígena	4	10.8
Ladino	33	89.2
Total	37	100.0

Comentario : El 89.2 % de los pacientes que consultaron son ladinos .

Tabla 3. Ocupacion de pacientes de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .

Ocupacion	Frecuencia	Porcentaje
ama de casa	26	70.3
cerigrafista	1	2.7
comerciante	4	10.8
cultura de belleza	1	2.7
estilista	1	2.7
estudiante	1	2.7
modista	1	2.7
oficio domestico	1	2.7
taxista	1	2.7
Total	37	100.0

Comentario : EL 70% de las pacientes con diagnostico del síndrome de túnel del carpo

se dedicaban a amas de casa, como segundo en frecuencia se encuentra la ocupación de comerciante con un 10.8%.

Tabla 4. Pacientes con patrón fascicular de nervio mediano , que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .

Comentario: El 67% de los pacientes al realizarles el ultrasonido contaban con un patrón

Patron Fascicular Normal	Frecuencia	Porcentaje
No	12	32.4
Sí	25	67.6
Total	37	100.0

fascicular normal.

Tabla 5. Pacientes con elevación del Retinaculo Flexor , que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .

Comentario: El 75.7% de los pacientes con síndrome de túnel del carpo al realizarles el ultrasonido no presentaron elevación del retinaculo flexor, mientras que un 24.3% si.

	Frecuencia	Porcentaje
No	28	75.7
Sí	9	24.3
Total	37	100.0



Tabla No.6 Edad de pacientes de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .

Edad		
N	Válido	
		37
Media		48.35
Mediana		50
Moda		50
Desviación estándar		10.012
Rango		52
Mínimo		18
Máximo		70

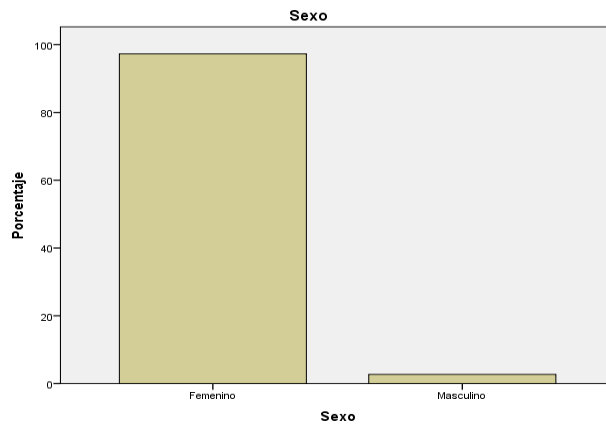
Comentario: El promedio de edad de pacientes fue de 48.45 años , con una desviación estándar de 10, y un rango máximo de 70 y un mínimo de 18 años.

**Concordancia entre Electromiografía y Ultrasonido  
PACIENTES CON TUNEL DEL CARPO**

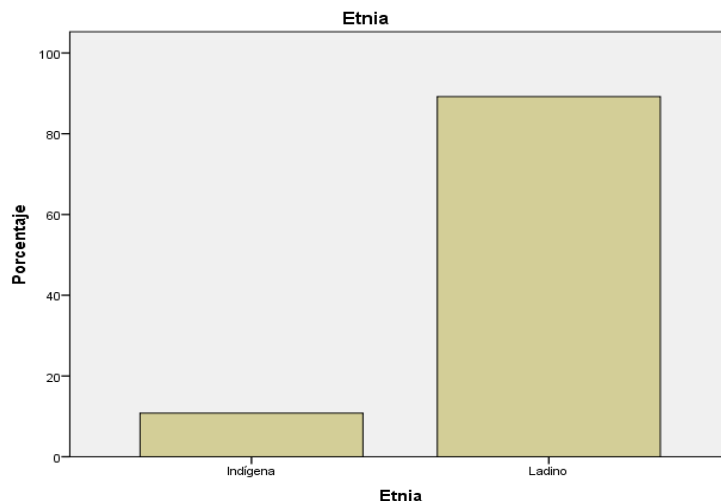
	Electromiograma	
	Positivo	Negativo
Electromiografia	36 (97.3%)	1 (2.7%)
Ultrasonido	33 (91.7%)	3 (8.3%)

**Gráficas**

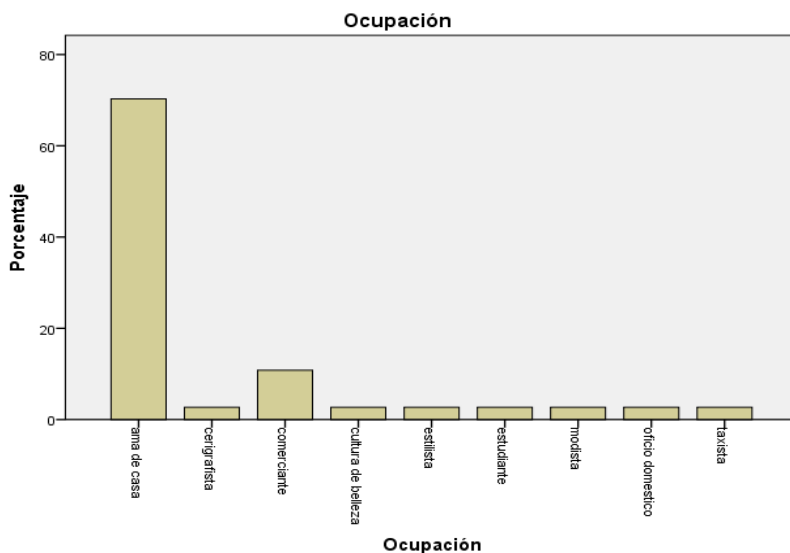
**Gráfica No.1** Sexo de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .



**Gráfica No.2** Etnia de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo.



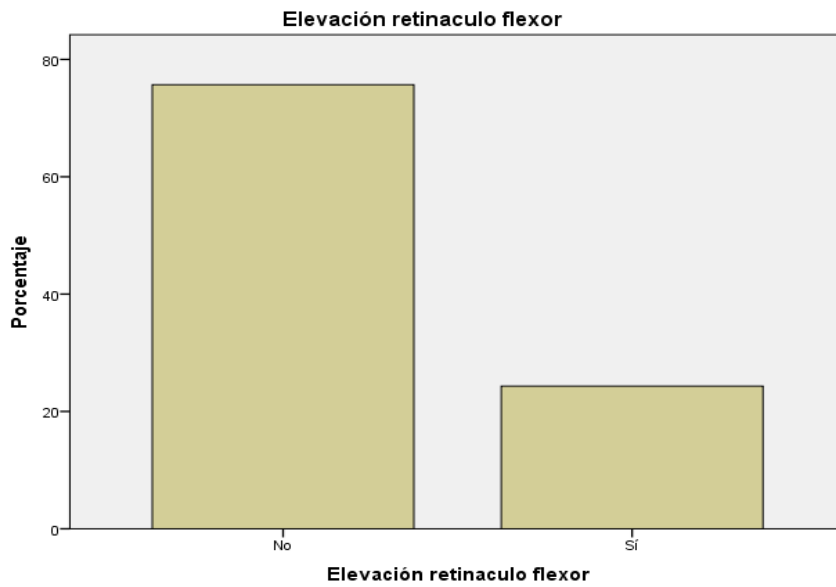
**Gráfica No.3** Ocupación de pacientes de pacientes que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo .



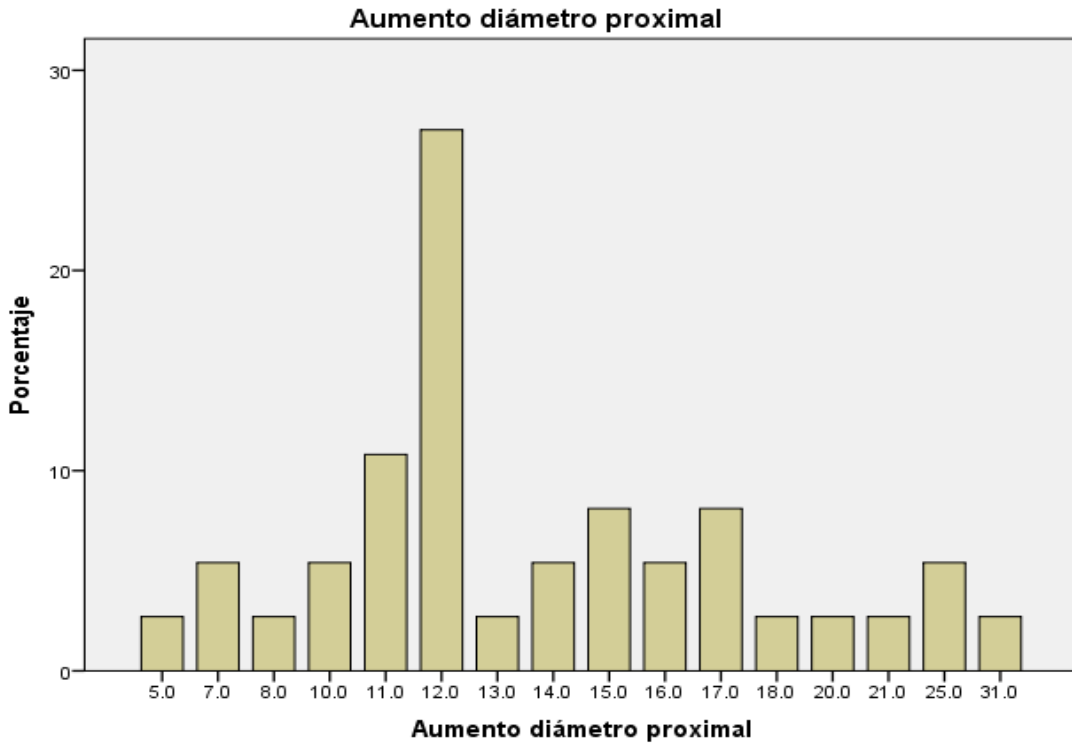
**Gráfica No.4** Pacientes con patrón fascicular de nervio mediano , que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo



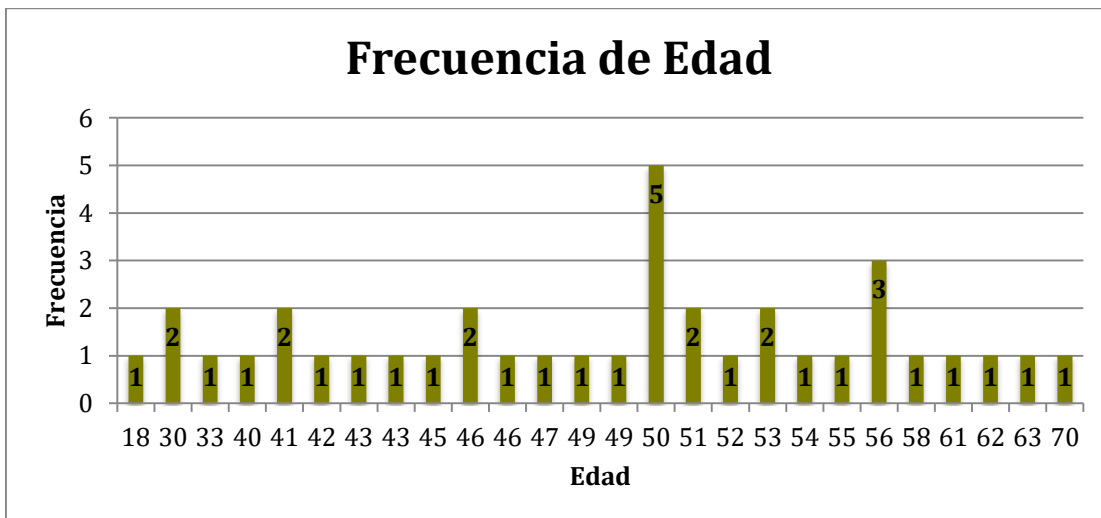
**Gráfica No. 5 .** Pacientes con elevación del Retinaculo Flexor , que consultaron a la Unidad de Mano del Hospital Roosevelt , 2015 , diagnosticadas con Síndrome de túnel del carpo



**Gráfica No.6** Aumento del diámetro proximal en pacientes con síndrome de Túnel del Carpo.



Gráfica No.7 Frecuencia de Edad en pacientes con síndrome de Tunel del Carpo.



## VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Se contó con una muestra de 37 pacientes , todos diagnosticados clínicamente por la unidad de Mano del Hospital Roosevelt con síndrome de túnel del carpo, posteriormente se realizó el método diagnóstico gold estándar , siendo el electromiograma, donde 36 de ellos resultaron positivos y 1 con resultado negativo por este método .

La edad promedio de los pacientes fue de 48.35 años, con una desviación estándar de 10 , con un rango entre 18 a 70 años . Se encontró un predominio femenino de un 97% y masculino con 2.7%. El 89% de los pacientes son de etnia ladina y un 10.8% indígena .

En cuanto a la ocupación la mayoría de los pacientes se encontraron siendo amas de casa con un 70.3% , seguido se encontraba la ocupación de comerciantes con un 10.8% y el resto con un porcentaje de 2.7% entre los cuales se encontraban estilistas , modista, taxista. Encontrándose la mayoría en ocupación de ama de casa , siendo estos trabajos manuales .

Se realizó el estudio ecográfico a todos los pacientes referidos , observando de acuerdo a los parámetros ecográficos que ayudan a caracterizar los hallazgos morfológicos del nervio mediano , entre estos están el patrón fascicular del nervio mediano , en donde se evidenció que el 67.6% de los pacientes tuvo un patrón fascicular normal del nervio mediano y un 32.4% no, en relación al electromiograma este dato no lo puede evidenciar siendo importante ya que es una característica del daño del nervio, siendo un dato únicamente descriptivo . Otro parámetro a tomar en cuenta es la elevación del retinaculo flexor, en donde el 75.7% de los pacientes no se encontró dicha elevación.

Los pacientes que fueron diagnosticados clínicamente y por medio de electromiograma , siendo 36 , al realizarles el ultrasonido y comparar los datos del nervio mediano se encontró un 91.7% de concordancia entre el ultrasonido y el electromiograma . Aunque el diagnóstico por clasificación de acuerdo al grado de severidad variaron en su mayoría tanto por electromiograma como por ultrasonido , diagnosticándolos de una forma diferente, el diagnóstico en general de la patología obtuvo un alto valor del ultrasonido con un 97% ya que los 33 resultados positivos lo eran también por electromiograma.

El paciente que fue diagnosticado clínicamente con síndrome de túnel del carpo, al realizarse el electromiograma fue un diagnostico negativo y al realizar posteriormente el

estudio ecográfico también se obtuvo un resultado negativo, sin embargo por contar únicamente con un paciente la estimación fue poco precisa. El resto de pacientes diagnosticados tanto clínicamente como por electromiograma con síndrome de túnel del carpo, siendo 36 se procedió a realizar el estudio ecográfico , de los cuales 33 pacientes resultaron positivos por este método ( 91.7%) y 3 pacientes negativos (8.3%). Teniendo un resultado total de 89.2% positivos y 10.8% negativos para dicha patología , tomando en cuenta los dos estudios diagnósticos.

Tanto por electromiografía como por ecografía se clasifica la enfermedad en leve, moderado y severo. De los pacientes diagnosticados con enfermedad leve por electromiografía siendo 9 pacientes, 6 (66.7%) de ellos fueron diagnosticado por ultrasonido como leves, mientras que 1 paciente en moderado, otro en severo y uno obtuvo resultado negativo por ecografía . De los diagnosticados por electromiografía con síndrome de túnel del carpo moderado siendo 17 , nueve de ellos (52.9%) fueron diagnosticados en la misma clasificación , mientras que 5 pacientes (29.4%) fueron diagnosticados en severo, 2 pacientes (11.8%) en moderado y un paciente fue diagnosticado negativo para túnel del carpo. De los pacientes diagnosticados con enfermedad severa del túnel del carpo por electromiografía fueron un total de 10 pacientes , de los cuales 7 (70%) de los pacientes obtuvieron el mismo resultado por ecografía, 1 (10%) paciente fue clasificado en moderado, otro en severo y un ultimo obtuvo un resultado negativo por ecografía de dicha patología. En cuanto a la clasificación del síndrome de túnel del carpo se obtuvo una diferencia por ambos métodos diagnostico, sin embargo en cuanto al diagnostico de la patología no.

El síndrome del túnel del carpo es la neuropatía por atrapamiento más frecuente . Recientes estimaciones de la prevalencia del síndrome de túnel del carpo en la población general señala una prevalencia de 0,6% en hombres y 5,8% en mujeres (<sup>1</sup>). Actualmente, datos reportados de Suecia por Atroshi señalan una prevalencia de 2,1% (<sup>7</sup>).

Dichas estadísticas concuerdan con los resultados obtenidos en este estudio donde pacientes mas afectados son del sexo femenino , con un promedio de edad de 48 años, siendo la mayoría de ocupación ama de casa, la ocupación tiene un rol preponderante en la presentación de este síndrome, por lo que debemos considerarlo una enfermedad ocupacional debido a la repetición de movimientos.

En el estudio mencionado anteriormente la ecografía es una técnica con alto valor predictivo positivo en el diagnóstico de patologías que afectan los tejidos blandos y articulares; Algunos autores sugieren realizar estudios cuantitativos en los que la medida del área de corte transversal (ACT) del nervio mediano a nivel de la región proximal del túnel del carpo (a nivel del radio distal y pisiforme) es de gran trascendencia porque permite una evaluación completa que muestra una sensibilidad del 70%-88% y especificidad entre 57% y 97%

Este estudio tenía como objetivo general correlacionar la ecografía en la afectación del nervio mediano con la electromiografía, se analizaron todos los datos recaudados y se evidencia que de todos los pacientes que fueron diagnosticados clínicamente y por medio de electromiograma, siendo 36, al realizarles el ultrasonido con un transductor de 12-3 MHz y comparar los datos del nervio mediano, el 91.7% fue positivo con ecografía y un 97% con electromiografía. Un paciente dentro del estudio aunque tenía el diagnóstico clínicamente positivo, obtuvo el diagnóstico negativo por electromiograma siendo el gold estándar así como por el método de ultrasonido. Se evaluaron otros hallazgos morfológicos del nervio mediano como son el patrón fascicular y la elevación del retináculo flexor, sin embargo no tuvieron relación con el diagnóstico ya que el 75% de los pacientes se observaron normales como indican las tablas.

La ecografía es una técnica de imagen recientemente utilizada para el diagnóstico de patologías que afectan al sistema musculoesquelético. Este tiene la ventaja de ser inocuo, no invasivo y no utiliza radiación ionizante como lo hacen otros métodos diagnósticos por imagen. Este es un estudio de alta resolución, por lo que lo convierten en un procedimiento de elección para el diagnóstico de patologías que afectan al sistema musculoesquelético



## **6.1 CONCLUSIONES**

- 6.1.1 Se obtuvo el 91.7% de pacientes diagnosticados clínicamente con síndrome de túnel del carpo positivos por ultrasonido y un 97% positivos por electromiograma .
- 6.1.2 Existe una prevalencia sobre el sexo femenino en la patología del síndrome de túnel del carpo .
- 6.1.3 Los trabajos de tipo manual repetitivo presenta un factor de riesgo desarrollar síndrome de túnel del carpo.

### **6.2.1 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1 Al Departamento de Radiología a promover la enseñanza de ecografía musculoesquelética por especialistas de dicha rama.
- 6.2.2 Al Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas a contar con un transductor de alta frecuencia (16 Mhz) para lograr un mejor diagnóstico .
- 6.2.3 Realizar un examen minucioso por el cirujano ortopeda para diagnosticar el síndrome de túnel del carpo y orientar al radiólogo en busca de dicha patología .

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campagna R, Pessis E, Feydy A et-al. MRI assessment of recurrent carpal tunnel syndrome after open surgical release of the median nerve. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193 (3): 644-50. [AJR Am J Roentgenol](#)
2. Aptel, M. et Aublet-Cuvelier, A. (2005). Prévenir les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur : un enjeu social et économique. *Santé publique*, 17(3), p. 455-469.
3. Aptel, M. (2008). Étude dans une entreprise de montage d'appareils électroménagers des facteurs de risques professionnels du syndrome du canal carpien. Document pour le médecin du travail, 54, 149-164.
4. Bates, B., Bickley, L.S., Szilagyi, P.G. (2010). Guide de l'examen clinique – 6<sup>e</sup> édition. Arnette Blackwell (Eds), 1010 p.
5. p. Cail, F. et Aptel, M. (2009) Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. ED 797, INRS, Paris, 64 .
6. Wong SM, Griffith JF, Hui AC et-al. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology*. 2004;232 (1): 93-9.
7. Dumoulin J. - Le syndrome du canal carpien et ses explorations électrophysiologiques. *Electrodiagnostic-Thérapie*, 2009, 143-164.
8. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *ARH Am. J Roentgenoel*. 2007;173:681-4
9. Fariborz, T. et Emanuel, J.T. (2013). Carpal tunnel syndrome : an ergonomics approach to its prevention. *International journal of industrial ergonomics*, 11, 173-179
10. Falkiner S, Meyer S, serial studies of carpal tunnel syndrome during and after pregnancy. *Muscle nerve* 2005; 25: 914-7.
11. Haloua, J.P., Soulier, F., Colin, J.P. (2012). Potentiel sensitif de l'annulaire : Intérêt dans le diagnostic électromyographique du syndrome du canal carpien. *Annales de Chirurgie de la Main*, 13(1).
12. Nakamich K, Tachibana S, Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2004; 23: 1713-8.
13. Kats JN, stirrat Cr. A self-administered hand diagram for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hans surgery* 2010; 15:360-3
14. Roquelaure, Y., Ha, C. et Pélier-Cady, M.C. (2004). Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire. Surveillance en population générale du syndrome du canal carpien dans le Maine

et Loire en 2010. Institut de veille sanitaire.

15. Seror P. - Examen électromyographique du membre supérieur : techniques, intérêt et limites. In : TUBIANA R., Traité de chirurgie de la main. Tome IV. Paris, Masson, 2011, 19-47.
16. Iver VG. Understanding nerve conduction and electromyographic studies. Societe francaise de chirurgie de la main . 2004;9:273-87.
17. Wong Sm, Griffith JF, Hui ACF. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Arthritis Reu 2004;46:1914-24.
18. seror, P. (2006). Échographie, électroneuromyographie et syndrome du canal carpien : concurrence ou complémentarité ? Revue du rhumatisme, 73, 1324-1330.
19. Sagot, J.C., Gomes, S., Touvenot, G. (2008). Appareil de détection du syndrome du canal carpien. Brevet européen n° 60291861 0-1265.
20. Pelteado D, Bohorquez C. Mendieta E. Utilidad de la ecografia en el sindrome del Tunel del carpo. Reumatologia clínica. 2008;4(3);1006.
21. Kouyuncoglu HR, Kutluhan S, Oyar O, Guler K. The value of ultrasonographic measurement in carpal tunnel syndrome in patients whit negative electrodiagnostic test. Eur J Radiologie. 2005;52:304-11.
22. Campagna R, Pessis E, Feydy A et-al. MRI assessment of recurrent carpal tunnel syndrome after open surgical release of the median nerve. AJR Am J Roentgenol. 2009;193 (3): 644-50. AJR Am J Roentgenol
23. Wong SM, Griffith JF, Hui AC et-al. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. Radiology. 2004;232 (1): 93-9. Radiology.
24. Miller TT, Reinus WR. Nerve entrapment syndromes of the elbow, forearm, and wrist. AJR Am J Roentgenol. 2010;195 (3): 585-94. AJR Am J Roentgenol
25. Dong Q, Jacobson JA, Jamadar DA et-al. Entrapment neuropathies in the upper and lower limbs: anatomy and MRI features. Radiol Res Pract. 17;2012: 230679.
26. Harlan M. Starr, Jr, MD Matthew D. Sedgley, MD Kenneth R. Means, Jr, MD Michael S. Murphy, MD . Ultrasonography for Hand and Wrist Conditions. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Am Acad Orthop Surg 2016;24: 544-554 .
27. Jordan M. Brown, MD Corrie M. Yablon, MD Yoav Morag, MD Catherine J. Brandon, MD Jon A. Jacobson, MD *US of the Peripheral nerves of the Upper extremity: A landmark approach* RadioGraphics 2016; 36:452–463

28. Yin-Yin Liao, PhD Wei-Ning Lee, PhD Ming-Ru Lee, MSc Wen-Shiang Chen, MD, PhD carpal Tunnel syndrome: US Strain Imaging for Diagnosis . *Radiology*: Volume 275: Number 1—April 2015
29. Chiavaras MM, Jacobson JA, Yablon CM, Brigido MK, Girish G: Pitfalls in wrist and hand ultrasound. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203(3):531-540.
30. Padua L, Hobson-Webb LD. Ultrasound as the first choice for peripheral nerve imaging? *Neurology* 2013;80(18): 1626–1627
31. Fowler JR, Munsch M, Tosti R, Hagberg WC, Imbriglia JE. Comparison of ultrasound and electrodiagnostic testing for diagnosis of carpal tunnel syndrome: study using a validated clinical tool as the reference standard. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(17):e148
32. Liao YY, Wu CC, Kuo TT, Chen JP, Hsu YW, Yeh CK. Carpal tunnel syndrome diagnosis by a self-normalization process and ultra- sound compound imaging. *Med Phys* 2012; 39(12):7402–7411.
33. Hideaki Miyamoto, MD Ethan J. Halpern, MD Martin Kastlunger, MD Markus Gabl, MD Rohit Arora, carpal Tunnel syndrome: Diagnosis by Means of Median Nerve Elasticity—Improved Diagnostic Accuracy of US with Sonoelastography. *Radiology*: Volume 270: Number 2—February 2014
34. Andrea S. Klauser, MD Ethan J. Halpern, MD Ralph Faschingbauer, MD Florian Guerra, MD Bifid Median Nerve in Carpal Tunnel Syndrome: Assessment with US Cross-sectional Area Measurement *Radiology*: Volume 259: Number 3—June 2011
32. Padua L, Di Pasquale A, Liotta G, et al: Ultrasound as a useful tool in the diagnosis and management of traumatic nerve lesions. *Clin Neurophysiol* 2013;124(6): 1237-1243.
35. Andrea S. Klauser, MD Ethan J. Halpern, MD Tobias De Zordo, Carpal Tunnel Syndrome Assessment with US: Value of Additional Cross-sectional Area Measurements of the Median Nerve in Patients versus Healthy Volunteers. *Radiology*: Volume 250: Number 1 January 2009

## VIII.ANEXOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DEPARTAMENTO DIAGNOSTICO POR IMÁGENES

### BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre		Número de paciente	
Fecha de USG			
<b>DATOS GENERALES</b>			
Edad		Ocupación	
Sexo F M		Etnia	
<b>HALLAZGOS EN ULTRASONIDO DE MUÑECA</b>			
Patrón fascicular			
Área de corte transversal del nervio mediano proximal			
Grosor del nervio mediano proximal			
Elevación del retináculo palmar			
Otros hallazgos:			
<b>HALLAZGOS ELECTROMIOGRAFICOS</b>			
Normal	SI	NO	
Leve	SI	NO	
Moderado	SI	NO	
Severo	SI	NO	

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada **CORRELACION DE LA ECOGRAFIA Y ELECTROMIOGRAFIA DEL NERVIO MEDIANO EN PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.