



Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional

Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación de Seguridad y Salud en el Trabajo, línea 1



Trabajo de fin de carrera titulado

“RELACIÓN DE LA ELECTROMIOGRAFÍA CON LA ULTRASONOGRAFÍA EN EL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO”

Realizado por:

DRA. MARÍA GABRIELA HURTADO ENRÍQUEZ

Directora del Proyecto:

MGS. CINDY ELIZABETH BURBANO CARRERA

Como requisito para la obtención del Título de:

MÁSTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Quito – Marzo 2021

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, MARÍA GABRIELA HURTADO ENRÍQUEZ, con cédula de identidad #040149412, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado por ningún grado a calificación profesional y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



María Gabriela Hurtado Enríquez
C.C: 0401494125

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“RELACIÓN DE LA ELECTROMIOGRAFÍA CON LA ULTRASONOGRAFÍA EN
EL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO”**

Realizado por:

DRA. MARÍA GABRIELA HURTADO ENRÍQUEZ

Como requisito para la obtención del Título de:

MÁSTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por la docente:

MGS. CINDY ELIZABETH BURBANO CARRERA

Quién considera que constituyen un trabajo original de su autor

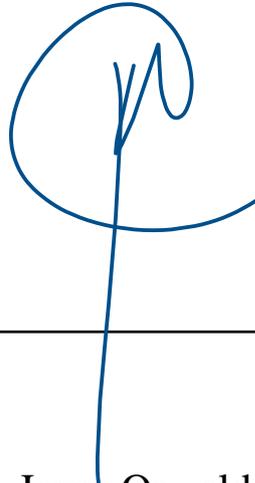


MgS. Cindy Elizabeth Burbano Carrera

Directora

DOCENTES INFORMANTES

Después de haber revisado el trabajo presentado. Lo he calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'J' with a loop at the top, followed by a vertical line that extends below a horizontal line.

MgS. Jorge Oswaldo Jara Díaz

DOCENTES INFORMANTES

Después de haber revisado el trabajo presentado. Lo he calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and horizontal strokes, positioned above a horizontal line.

MgS. Franz Paúl Guzmán Galarza

Relación de la electromiografía con la ultrasonografía en el Síndrome de túnel carpiano

MAESTRANTE

María Gabriela Hurtado Enríquez
Mghurtado.mpri@uisek.edu.ec

DIRECTORA/A

Dra. Cindy Burbano
Cindy.burbano@uisek.edu.ec

25 Febrero 2021

RESUMEN

Objetivos: analizar la concordancia entre los resultados electromiográficos y los resultados ecográficos obtenidos en pacientes con sospecha clínica de Síndrome de túnel carpiano (STC), establecer una relación clínica ecográfica y de conducción nerviosa de los casos estudiados y determinar el patrón ecográfico con mayor grado de relación con la clínica del STC. **Método:** Estudio de tipo transversal, descriptivo y correlacional llevado a cabo en la Clínica de Artritis REUMACEB en la ciudad de Quito. Los datos se obtuvieron de historias clínicas compatibles con diagnóstico de STC durante el período de pandemia desde febrero 2020 hasta diciembre 2020. **Resultados:** Se exploró a 40 pacientes, 85% mujeres; la edad media fue de 59,3 años. El área de corte transversal del nervio mediano (ACTNM) promedio fue de 13 mm² para el carpo derecho y de 12,15 mm² para el carpo izquierdo. En la EMG el carpo derecho fue reportado como el más frecuente en presentar afectación de tipo grave 35%, el 42,5% no presentó daño sensitivo axonal y el 90% no presentó daño sensitivo motor. Al comparar el grado de afectación de los carpos derechos e izquierdos se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.04$); y al comparar el grado de afectación sensitiva en relación con el ACTNM también se encontraron diferencias significativas ($p=0.008$). **Conclusiones:** La US del nervio mediano parece ser un método prometedor en el diagnóstico de STC; al evaluar cambios anatómicos del nervio mediano en pacientes con signos y síntomas clínicos sugestivos. Se necesitan más estudios con series más amplias para confirmar nuestros resultados preliminares.

Palabras clave: neuropatía compresiva, electromiografía, osteomuscular

ABSTRACT

Objectives: to analyze the concordance between the electromyographic results and the ultrasound results obtained in patients with clinical suspicion of carpal tunnel syndrome (CTS), to establish a clinical echographic and nerve conduction relation of the cases studied and to determine the ultrasound pattern with the highest degree of relation with the symptoms of CTS. **Method:** Cross-sectional, descriptive and correlational study carried out at the REUMACEB Arthritis Clinic in the city of Quito. The data were obtained from medical records compatible with a diagnosis of CTS during the pandemic period from February 2020 to December 2020. **Results:** 40 patients were examined,

85% women; the mean age was 59.3 years. The median nerve cross-sectional area (NNMA) was 13 mm² for the right carpus and 12.15 mm² for the left carpus. In the EMG the right carpus was reported as the most frequent in presenting serious affectation 35%, 42.5% did not present axonal sensory damage and 90% did not present sensory motor damage. When comparing the degree of involvement of the right and left carpus, statistically significant differences were found ($p = 0.04$); and when comparing the degree of sensory involvement in relation to the ACTNM, significant differences were also found ($p = 0.008$). **Conclusions:** US of the median nerve appears to be a promising method in the diagnosis of CTS; when evaluating anatomical changes of the median nerve in patients with suggestive clinical signs and symptoms. More studies with larger series are needed to confirm our preliminary results.

Keywords: compressive neuropathy, electromyography, musculoskeletal

Introducción

Según la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) define al síndrome del túnel del carpo (STC) como una "neuropatía compresiva sintomática del nervio mediano a la altura de la muñeca; se caracteriza por incremento de la presión a este nivel y por la deficiencia de la función nerviosa".¹

El STC puede provocar sensibilidad (parestias e hipoestesia), trastornos del movimiento y dolor de predominio nocturno a causa de la compresión mecánica e isquemia². Este síndrome es considerado como la neuropatía compresiva con mayor prevalencia, aproximadamente afecta entre el 3 al 6% de la población³ y su incidencia se sitúa entre el 0,1 y 10%⁴.

Las mujeres padecen esta enfermedad con mayor frecuencia en relación a los hombres y es más común entre la cuarta y quinta década de vida; especialmente entre la población trabajadora^{2,5,9,10,12,16}.

Los factores de riesgo personales incluyen: edad avanzada, sexo femenino, presencia de diabetes y/u obesidad. Otros factores de riesgo incluyen el embarazo, el hipotiroidismo, las enfermedades autoinmunes, la artritis, la susceptibilidad anatómica de la muñeca y mano (debido a la forma o tamaño), las enfermedades infecciosas, el abuso de sustancias; entre otros factores⁵.

Dentro de los métodos auxiliares de diagnóstico de STC se encuentra la ultrasonografía (US) y la electromiografía (EMG). El diagnóstico se basa principalmente en los hallazgos clínicos y EMG⁷. La US tiene una sensibilidad entre el 83 al 86% y una especificidad del 89%²⁵; sin embargo la sensibilidad y la especificidad de la EMG reporta valores superiores al 85 y 95% respectivamente²⁶.

En los últimos años, la ecografía del nervio mediano ha tenido ventajas potenciales sobre la EMG en el diagnóstico de STC; por lo que se ha comenzado a utilizar como técnica diagnóstica, entre ellas cabe mencionar: menor costo y tiempo de exploración, con

una mejor tolerancia por parte del paciente y con la posibilidad de intervención guiada para tratamiento^{7, 27,28,29}.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el último consenso mundial sobre las enfermedades que son aprobadas internacionalmente como derivadas del trabajo, considera en su apartado de enfermedades del sistema osteomuscular al síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores⁸.

Los objetivos del presente estudio son: 1) Analizar la concordancia entre los resultados electromiográficos y los resultados ecográficos obtenidos en pacientes con sospecha clínica de STC. 2) Establecer una relación clínica ecográfica y de conducción nerviosa de los casos estudiados. 3) Determinar el patrón ecográfico con mayor grado de relación con la clínica del STC.

Método

Diseño y población de estudio

Estudio de tipo transversal, descriptivo y correlacional llevado a cabo en la Clínica de Artritis REUMACEB en la ciudad de Quito. Los datos se obtuvieron de historias clínicas compatibles con diagnóstico de STC durante el período de pandemia desde Febrero 2020 hasta Diciembre 2020.

Sujetos del estudio

Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes mayores de 18 años que cumplan en su totalidad los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: historias compatibles con diagnóstico de STC, historias clínicas con examen físico con pruebas para STC realizadas, resultado de ecografía de alta resolución con informe, resultado de electromiografía con resultado de velocidad de conducción con informe, pacientes con antecedente de realizar teletrabajo o trabajo de tipo manual.

Criterios de exclusión: menores de edad, pacientes sin antecedente de teletrabajo o trabajos de tipo manual, pacientes con STC previamente diagnosticado, historias clínicas incompletas, estudios electromiográficos o ecográficos sin informe, pacientes que no se encuentren captados durante el periodo del estudio de Febrero 2020 a Diciembre 2020.

Variabes de estudio: los datos que fueron recogidos a partir de la historia clínico-laboral incluyen: Diagnóstico (variable dependiente) se ha considerado necesario la presencia de al menos un síntoma, un hallazgo en examen físico y un hallazgo de imagen.

Criterio diagnóstico: síntomas como parestesias, hipoestesis, dolor o entumecimiento todos estos en el territorio anatómico del nervio mediano

Criterio de examen físico: aparición de uno o más signos ya sea Tinnel positivo, Phalen positivo, disminución o pérdida de sensibilidad al pinchazo (pin-prick test).

Criterio de imagen: ecografía alterada o electromiografía compatible con disfunción del nervio mediano en el túnel del carpo. Serán consideradas variables independientes principales de interés aquellas relacionadas con el trabajo, como covariables se considerarán aquellas relacionadas con edad, sexo; y variables secundarias aquellas relacionadas con síntomas clínicos (dolor, parestesia, hipoestesia, entumecimiento, sensibilidad), EMG resultado, ecografía resultado.

Instrumentos y operadores del estudio

Se utilizó el ultrasonógrafo modelo MyLab™20 Plus (Esaote SPA), y el equipo de electromiografía usado fue el modelo MedelecSynergy Versión 10 (Oxford Instruments).

Los procedimientos fueron realizados por dos médicos, el primer médico realizó la evaluación clínica inicial y todos los exámenes de US y el segundo médico realizó todas las EMG; utilizando los criterios diagnósticos electrofisiológicos para STC de la American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine (AANEM) y los rangos de normalidad de la conducción nerviosa sensitiva y motora descrita en la literatura¹⁵.

Para la clasificación del compromiso electrofisiológico del STC se utilizó la escala de Bland; esta mide la conducción nerviosa sensitiva y motora del nervio mediano, incluye la latencia distal, velocidad de conducción y amplitud del potencial de acción, clasificando el compromiso en seis grados de manera ascendente. Anexo 1.

Análisis de datos

Para la estrategia de análisis de datos se utilizaron técnicas descriptivas habituales (frecuencias absolutas y relativas) para variables categóricas y medidas de tendencia central (media, mediana), medidas de dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas y el estadístico descriptivo chi cuadrado para la relación de las variables categóricas. Se utilizó una significación de 5%. Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS versión 22.0.

Consideraciones éticas

En este estudio se informó de manera verbal y escrita a todos los pacientes y previo consentimiento informado dieron su aprobación verbal y firma de autorización correspondiente para formar parte de este estudio de manera anónima.

Resultados

Se exploró a 40 pacientes: 34 (85%) mujeres, con una media de edad de 59,3 (41-80) años. El área de corte transversal del nervio mediano (ACTNM) promedio fue de 13 mm² para el carpo derecho y de 12,15 mm² para el carpo izquierdo. Entre las mujeres, el ACTNM promedió 12,7 ± 3,84 mm², mientras que en hombres 12 ± 2,16 mm². Al analizar cada mano por separado, en las mujeres el ACTNM fue de 12,8 mm² en la derecha y de 12,20 mm² en la izquierda, entre los hombres promedió 12,16 mm² en la derecha y 11,83 mm² en la izquierda. Tabla 1.

Tabla 1. Características de la población y área de corte transversal nervio mediano

	Mujeres	Hombres	Total
	n= 34 85%	n= 6 15%	n= 40 100%
Edad			
Media	58,2	65,16	59,3
Mediana	58	65	58,5
Desviación Estándar	9,46	13	10,19
ACTNM			
Derecho	12,8 ± 3,82 mm ²	12,16 ± 2,40 mm ²	12,7 ± 3,84mm ²
Izquierdo	12,20 ± 3,80mm ²	11,83 ± 1,86mm ²	12 ± 2,16 mm ²

Los resultados se expresan en frecuencia y porcentaje o media y desviación estándar por sexo y para la población total.

Elaborado por el autor.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la EMG se obtuvo que el carpo derecho su grado más frecuente de afectación fue grave 35%, seguido de afectación moderada 32,5%, en cuanto al carpo izquierdo se obtuvo como grado más frecuente de afectación leve 37,5% seguido de afectación moderada 20%. Tabla 2.

Tabla 2. Grado de afectación por EMG para cada carpo.

EMG	Carpo Derecho		Carpo Izquierdo	
	n	%	n	%
Incipiente	2	5	6	15
Leve	10	25	15	37,5
Moderado	13	32,5	10	25
Grave	14	35	8	20
Severo	1	2,5	1	2,5
Total	40	100	40	100

Los resultados se expresan en frecuencia y porcentaje por cada carpo.

Elaborado por el autor.

La EMG reportó que el 42,5% presentó ausencia de daño sensitivo axonal, seguido de daño bilateral grave 22,5%, y el carpo con más reportes de afectación sensitiva axonal grave fue el derecho con un 15%.Tabla 3.

Tabla 3. Grado de afectación sensitiva por EMG para cada carpo.

Daño sensitivo axonal	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Afectación bilateral		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin afectación	-	-	-	-	-	-	17	42,5
Incipiente	1	2,5	-	-	-	-	1	2,5
Leve	3	7,5	1	2,5	3	7,5	7	17,5
Moderado	-	-	-	-	-	-	-	-
Grave	6	15	-	-	9	22,5	15	37,5
Severo	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	10	25	1	2,5	12	30	40	100

Los resultados de afectación sensitiva axonal se expresan en frecuencia y porcentaje por cada carpo y para la población en general.

Elaborado por el autor.

La EMG reportó que el 90% no presentó daño motor axonal, la presentación grave bilateral fue reportada en el 7,5% de la población estudiada. Tabla 4.

Tabla 4. Grado de afectación motora por EMG para cada carpo.

Daño motor axonal	Carpó Derecho		Afectación bilateral		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sin afectación	-	-	-	-	36	90
Grave	1	2,5	3	7,5	4	10
Total	1	2,5	3	7,5	40	100

Los resultados de afectación motora axonal se expresan en frecuencia y porcentaje.

Elaborado por el autor.

Al comparar el grado de afectación de los carpos derechos e izquierdos se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.04$). Se relacionaron los datos mediante la medición ultrasonográfica con los datos obtenidos en las respuestas electrofisiológicas del nervio mediano, para ambas manos y grupos; se compararon el grado de afectación sensitiva en relación con el ACTNM se encontraron diferencias significativas ($p=0.008$); sin embargo al comparar el grado de afectación general reportado en la EMG no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.28$), de igual forma no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el grado de afectación motora en relación con el ACTNM ($p=0.69$). Tabla 5.

Tabla 5. Relación US con EMG por cada carpo, grado de afectación sensitiva y motora.

Grado de afectación por grupos	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n	%	n	%	
Grado incipiente y leve	12	30	21	52,5	p 0.04
Grado moderado, grave y severo	28	270	19	47,5	

Grado de afectación sensitiva	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n	%	n	%	
	n 35	100%	n 27	100%	p 0.008
Grado Incipiente	14	40	1	3,70	
Grado leve	6	17,14	17	62,96	
Grado moderado	15	42,85	9	33,33	
Grado de afectación general	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n 40	100%	n 40	100%	p 0.28
Grado Incipiente	2	5	6	15	
Grado leve	10	25	15	37,5	
Grado moderado	13	32,5	10	25	
Grado avanzado	14	35	8	20	
Grado severo	1	2,5	1	2,5	
Grado de afectación motora	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n 40	100%	n 40	100%	p 0.69
Sin afectación	36	90	37	92,5	
Con afectación	4	10	3	7,5	

Los resultados para cada carpo se expresan en frecuencia y porcentaje, con su respectivo valor p.

Elaborado por el autor.

Discusión

El síndrome del túnel carpiano se considera actualmente la neuropatía por atrapamiento más frecuente, y es predominante en la población femenina; este es el dato estadístico más común reportado en la bibliografía^{2,5,9,10,12,16}; esto se relaciona con los hallazgos encontrados en el presente estudio, donde se reportó la prevalencia de STC en el 85% de la población estudiada y de igual forma se confirmó que la mayor prevalencia es en el grupo entre los 45 y 60 años de edad^{9,10,11,12,21}.

Los valores del diámetro del túnel del carpo obtenidos por US no coinciden con los descritos en la bibliografía, esta reporta una media entre 5 a 9 mm²^{13,14,21} en pacientes sanos vs 12,6 mm² de este estudio.

En este estudio los valores obtenidos del ACTNM por US no mostraron diferencias estadísticamente significativas con el grado de afectación reportada en la EMG; lo que demuestra que además de los elementos estructurales del túnel del carpo existen otros factores que también están relacionados con el origen de la enfermedad, esto se confirma con la literatura que demuestra ser un síndrome multifactorial^{5,12,18,19,21}.

Los valores obtenidos a través del estudio de neuroconducción sensorial fueron estadísticamente significativos, pero no hubo diferencia en la conducción motora; este hallazgo es consistente

con la evidencia bibliográfica, que reporta que la conducción sensitiva se ve afectada antes que la motora^{12,15,16,17,18,21}.

Nuestros resultados se muestran congruentes al evidenciar una relación entre el incremento del ACTNM y las alteraciones de la velocidad de conducción, la latencia sensitiva y motora; hecho que también es reportado en otros trabajos^{22,23,24}.

Estos datos indican algunas relaciones entre el ACTNM que implican que a mayor área hay mayor amplitud de las respuestas sensoriales y motoras; este incremento genera mayor cantidad de axones, lo que representa mayor volumen de fibras nerviosas que pueden ser estimuladas con mayor amplitud ya sean de tipo sensorial o motor^{7,12}.

El diagnóstico del STC se establece con criterios clínicos, la exploración física adecuada y deberá comprobarse la sospecha diagnóstica con estudios de neuroconducción y de imagen; los primeros nos servirán para valorar el estado funcional y los segundos para observar el estado anatómico, que pueden llegar a afectar el funcionamiento nervioso¹².

Dentro de las limitaciones del estudio no se pudo realizar un estudio prospectivo para estudiar la presencia de STC y su relación en individuos que han realizado teletrabajo durante la pandemia; dado el diseño del estudio no se dispone de otros antecedentes clínicos de los pacientes, incluyendo factores de riesgo que pudiesen afectar la clasificación del compromiso del STC; como fortalezas del presente estudio se logró unificar la interpretación de la US y de la EMG con la estandarización de la técnica de medida, así como el uso de la US para un diagnóstico temprano, además el diagnóstico se basó en los hallazgos electrofisiológicos y no en el diagnóstico del operador.

Este trabajo aporta nuevos datos que demuestran que la estandarización de la técnica de medida de US alcanza buenos resultados, respalda datos de validez y eficiencia económica, aportando datos de satisfacción y tolerabilidad en la prueba; al poder ser usada como un test de cribado rápido en el diagnóstico temprano y oportuno de STC^{7,27,28,29}.

En conclusión, en este estudio demostramos que la exploración ecográfica es una herramienta útil y válida para confirmar la sospecha clínica de STC. La medición del ACTNM es un método fiable y no invasivo para el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Agradecimientos

Agradezco al Dr. Carlos Vallejo y al Dr. Enrique Crespo Coello; por permitirme realizar la presente investigación en REUMACEB y por su gentil ayuda con la realización de los estudios de neuroconducción; su experiencia y conocimiento de alto nivel ha sido de gran ayuda para la realización de este proyecto.

Conflicto de intereses Ninguno

Referencias bibliográficas

1. Síndrome del túnel carpiano (Carpal Tunnel Syndrome) - OrthoInfo - AAOS [Internet]. Orthoinfo.aaos.org. 2020

- [cited 24 November 2020]. Available from: <https://orthoinfo.aaos.org/es/diseases--conditions/sindrome-del-tunel-carpiano- carpal-tunnel-syndrome>
2. Faten I Mohamed, Amal A Hassan, Rasha A Abdel-Magied, Reem N Wageh. Manual therapy intervention in the treatment of patients with carpal tunnel syndrome: median nerve mobilization versus medical treatment. 2016;27(43): 27-34.
 3. Luckhaupt SE, Dahlhamer JM, Ward BW, Sweeney MH, Sestito JP, Calvert GM. Prevalence and work-relatedness of carpal tunnel syndrome in the working population, United States, 2010 National Health Interview Survey. *Am J Ind Med.* 2013 Jun;56(6):615-24. doi: 10.1002/ajim.22048. Epub 2012 Apr 11. PMID: 22495886; PMCID: PMC4557701.
 4. A Gómez conesa. Carpal tunnel syndrome. Elsevier. 2004;26(3): 170-185.
 5. Balbastre Tejedor Maribel, Andani Cervera Joaquín, Garrido Lahiguera Ruth, López Ferreres Agustín. Análisis de factores de riesgo laborales y no laborales en Síndrome de Túnel Carpiano (STC) mediante análisis bivariante y multivariante. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab [Internet].* 2016 Sep [citado 2020 Nov 25]; 25(3): 126-141. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552016000300004&lng=es.
 6. Farías Cisneros, E., Romo Rodríguez, R., Limón Muñoz, M. and Özyurekoglu, T., 2020. Liberación mínimamente invasiva del túnel del carpo sin instrumentación especial. Técnica quirúrgica y serie de casos. *Anales Médicos México*, [online] (65), pp.9-15. Available at: <<https://dx.doi.org/10.35366/92912>> [Accessed 25 January 2021].
 7. Diana Peitado, Cristina Bohórquez Heras, Eugenio de Miguel Mendieta, Susana Santiago Pérez, Arturo Ugalde Canitrot. Validez y utilidad de la ecografía en el síndrome del túnel carpiano. *Reumatol Clin.* 2008;4(3): 100-6.
 8. Oficina Internacional del Trabajo. Lista de enfermedades ocupacionales de la OIT. Marzo 25, 2010. Acceso en Noviembre 25, 2020. Disponible: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_protect/--protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf
 9. Vicuña Pilar, Idiáquez Juan Francisco, Jara Paula, Pino Francisca, Cárcamo Marcela, Cavada Gabriel et al . Descripción electrofisiológica del síndrome de túnel carpiano según edad en pacientes adultos. *Rev. méd. Chile [Internet].* 2017 Oct [citado 2021 Feb 19]; 145(10): 1252-1258. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017001001252&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017001001252>.
 10. Síndrome del túnel del carpo: aspectos clínicos y su relación con los factores ocupacionales. *Revista CES Salud Pública.* ISSN 2145-9932. 2012;(Volumen 3, Número 2):pág. 210-218.
 11. Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology.* 2002;58(2):289-94.
 12. Ramírez WMA, Lucatero LI, Pérez OAM, et al. Correlación entre el diámetro del túnel carpiano por ultrasonograma y la neuroconducción del nervio

- mediano entre pacientes con el síndrome y controles. *Rev Esp Med Quir.* 2009;14(4):173-178.
13. Torrez, J. C. & Olave, E. Parámetros biométricos y morfometría de la porción terminal del nervio ulnar y nervios digitales palmares comunes de la mano humana. *Int. J. Morphol.*, 26(3):675-679, 2008.
 14. Quintero J, Lubinus F, Mantilla J. Diagnóstico por imagen del túnel del carpo. *Med UNAB* 2006;9:138-44.
 15. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. C. K. Jablecki, M. T. Andary, M. K. Floeter, R. G. Miller, C. A. Quartly, M. J. Vennix, J. R. Wilson. *Neurology* Jun 2002, 58 (11) 1589-1592; DOI:10.1212/WNL.58.11.1589
 16. González Roig, Jorge Luis et al. Valor diagnóstico del estudio de conducción nerviosa periférica lumbrical-interóseo en el síndrome del túnel del carpo. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, [S.l.], v. 8, n. 1, jun. 2017. ISSN 2078-7162. Disponible en: <<http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/articloe/view/31/214>>. Fecha de acceso: 21 feb. 2021
 17. Kilmer DD, Davis BA. Electrodiagnosis in carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* 2002; 18(2): 243-55.
 18. Srikanteswara PK, Cheluvaiah JD, Agadi JB, Nagaraj K. The Relationship between Nerve Conduction Study and Clinical Grading of Carpal Tunnel Syndrome. *J Clin Diagn Res.* 2016 Jul;10(7):OC13-8. doi: 10.7860/JCDR/2016/20607.8097. Epub 2016 Jul 1. PMID: 27630881; PMCID: PMC5020228.
 19. S.F.M Duncan, R. Kakinoki (eds.), *Pathophysiology of Carpal Tunnel*. 2017, 1 (3): 24-36.
 20. Diao E. *Clinical Presentations and Diagnosis*. 2017, 1 (4): 41-48.
 21. S.F.M Duncan, R. Kakinoki (eds), *Carpal Tunnel Syndrome and Related Median Neuropathies*. 2017. DOI 10.1007/978-3-319-57010-5
 22. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Tang A, Wong KS. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum.* 2002 Jul;46(7):1914-21. doi: 10.1002/art.10385. PMID: 12124876.
 23. Ziswiler HR, Reichenbach S, Vögelin E, Bachmann LM, Villiger PM, Jüni P. Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome: a prospective study. *Arthritis Rheum.* 2005 Jan;52(1):304-11. doi: 10.1002/art.20723. PMID: 15641050.
 24. Nakamichi KI, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* 2000 Nov;23(11):1713-8. doi: 10.1002/1097-4598(200011)23:11<1713::aid-mus7>3.0.co;2-g. PMID: 11054750.
 25. Akira M. Murakami, Andrew Kompel, Alda Cossi, O. Kenechi Nwawka, and Ali Guermazi. *Imaging of the Carpal Tunnel*. 2017, 1 (8): 76-92.
 26. Katherine A. Impastato and Jeffrey B. Friedrich. *Interpretation of Electromyography and Nerve Conduction Studies*. 2017, 1 (7): 67-75.
 27. Sarría, L., Cabada, T., Cozcolluela, R. et al. Carpal tunnel syndrome: usefulness of sonography. *Eur Radiol* 10, 1920–1925 (2000). <https://doi.org/10.1007/s003300000502>
 28. A. Yesildag, S. Kutluhan, N. Sengul, O. Oyar, K. Guler, U.K. Gulsoy. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol*, 59 (2004), pp. 910-915 <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2004.03.020>
 29. H.R. Ziswiler, S. Reichenbach, E. Vögelin, L.M. Bachmann, P.M. Villiger, P. Jüni. Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome. A prospective study. *Arthritis Rheum*, 52 (2005), pp. 304-311 <http://dx.doi.org/10.1002/art.20723>

Anexo 1. Escala neurofisiológica de compromiso de síndrome del túnel carpiano**

- **Grado 0:** Sin evidencias de STC
- **Grado 1:** STC muy leve
 - Detectado por diferencia de latencia sensitiva distal palma- muñeca cubital y mediano (LC-LM) > 0,5 ms
- **Grado 2:** STC leve
 - Velocidad de conducción sensitiva (VCS) muñeca < 40 m/s
 - Latencia motora distal (LMD) < 4,5 ms
- **Grado 3:** STC moderado
 - Latencia motora distal (LMD) > 4,5 ms y < 6,5 ms
 - Potencial de acción sensitivo (SNAP) conservado
- **Grado 4:** STC grave
 - Latencia motora distal > 4,5 ms y < 6,5 ms
 - Potencial de acción sensitivo (SNAP) ausente
- **Grado 5:** STC muy grave
 - Latencia motora distal (LMD) > 6,5 ms
 - Amplitud potencial motor (CMAP) > 0,2 mV
- **Grado 6:** STC extremadamente grave
 - Amplitud potencial motor (CMAP) < 0,2 mV

*Se agregan valores empíricos cuando no se especifican en la escala de Bland. **Bland J. A neurophysiological grading scale for carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 2000; 23 (8): 1280-3.