

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

Relationship of electromyography with ultrasonography in carpal tunnel syndrome

Gabriela Hurtado¹, Carlos Vallejo², Enrique Crespo Coello³, Cindy Burbano⁴.

¹Médico, Magister en Salud y Seguridad Ocupacional. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-0140-4504> mghurtado.mprl@uisek.edu.ec

²Médico Reumatólogo. Universidad de Buenos Aires, Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-3829-9437> cvallejo56@hotmail.com

³Médico Especialista en medicina física y rehabilitación. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-3978-6528> ecrespo10@hotmail.com

⁴Magister en Salud y Seguridad Ocupacional. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-4817-8460> cindy.burbano@uisek.edu.ec

Resumen

Objetivo: Analizar la relación entre los resultados electromiográficos y los resultados ecográficos obtenidos en pacientes con sospecha clínica de STC. **Método:** Estudio 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 periodo 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 se encontraron diferencias significativas ($p=0.008$). **Conclusiones:** La ultrasonografía 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 relationship between electromyographic results and ultrasound results obtained in patients with clinical suspicion 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 explored, 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 motor sensory 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 found ($p = 0.008$). Conclusions: US of the median nerve seems 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.

Key words: compressive neuropathy, electromyography, musculoskeletal.

Introducción

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 el incremento de la presión a este nivel y por la deficiencia de la función nerviosa" (Faust et al., 2016).

El STC puede provocar sensibilidad (parestias e hipoestesia), trastornos del movimiento y dolor de predominio nocturno a causa de la compresión mecánica e isquemia (Abdel-Magied et al., 2016). Este síndrome es considerado como la neuropatía compresiva con mayor prevalencia, aproximadamente afecta entre el 3 al 6% de la población (Luckhaupt et al., 2013; Duncan et al., 2018) y su incidencia se sitúa entre el 0,1 y 10% (Gómez, 2004; Mondelli et al., 2002).

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 (Abdel-Magied et al., 2016; Balbastre et al., 2016; Vicuña et al., 2017; Wakamatzu et al., 2009; Roig et al., 2017).

Los factores de riesgo personales incluyen: edad avanzada, sexo femenino, presencia de diabetes y/u obesidad. Otros factores de riesgo son: 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 factores (Balbastre et al., 2016; Jaramillo et al., 2012; Wong et al., 2002).

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 EMG (Peiteado et al., 2008; Quintero et al., 2006; Wakamatzu et al., 2009). La US tiene una sensibilidad entre el 83 al 86% y una especificidad del 89% (Akira et al., 2017); sin embargo, la sensibilidad y la especificidad de la EMG reporta valores superiores al 85 y 95% respectivamente (Katherine et al., 2017; Kilmer et al., 2002).

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 (Peitado et al., 2008; Sarría et al., 2000; Yesildaf et al., 2004; Ziswiler et al., 2005, Quintero et al., 2006; Srikanteswara et al., 2016).

En su último consenso, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha considerado al síndrome del túnel carpiano como una enfermedad del sistema osteomuscular. Para ser calificada como una enfermedad derivada del trabajo debe cumplir ciertos criterios que son: trabajo con periodos prolongados, intensos y repetitivos, trabajo que entrañe vibraciones, trabajo con posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores (Faust et al., 2016).

En este sentido, el objetivo del presente estudio es: Analizar la relación entre los resultados electromiográficos y los resultados ecográficos obtenidos en pacientes con sospecha clínica de STC.

Materiales y Método

Diseño y población de estudio

En esta investigación se ha realizado un estudio descriptivo, de corte transversal. Se exploró a 40 pacientes con sospecha clínica de STC con el fin de analizar los valores obtenidos de la US y los valores de la EMG; y así poder considerar a la US como una técnica diagnóstica con ventajas potenciales frente a la EMG. Este estudio fue 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 periodo de pandemia desde febrero 2020 hasta diciembre 2020 (Peitado et al, 2008; Yesildaf et al., 2004; Ziswiler et al., 2005).

Sujetos del estudio

Se realizó un muestreo por conveniencia y 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.

Variables de estudio

Los datos que fueron recogidos a partir de la historia clínico-laboral incluyen el diagnóstico (variable dependiente): se ha considerado necesaria la presencia de al menos un síntoma (parestias, hipoestias, dolor o entumecimiento todos estos en el territorio anatómico del nervio mediano), un hallazgo en examen físico (Tinnel positivo, Phalen positivo, disminución o pérdida de sensibilidad al pinchazo pin-prick test) y un hallazgo 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 consideran aquellas relacionadas con edad, sexo.

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 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 literatura (Jablecki et al. 2002).

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 el análisis de los datos obtenidos se utilizó estadística descriptiva: frecuencias absolutas y relativas. Para las variables categóricas se usaron medidas de tendencia central que incluían media, mediana, y como medida de dispersión se utilizó la desviación estándar para las variables cuantitativas. Las variables categóricas estudiadas fueron: sexo, grado de afectación por EMG/ grado de afectación sensitiva/ grado de afectación motora para cada carpo; y para las variables cuantitativas se analizó la edad y el ACTNM. Se aplicó el estadístico descriptivo chi cuadrado para la relación de las variables categóricas previamente mencionadas. Los criterios de las variables estudiadas fueron en base a los criterios diagnósticos electrofisiológicos para STC de la AANEM y para los criterios de clasificación del compromiso electrofisiológico se aplicó la escala de Bland. Se utilizó una significación de 5%. Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS versión 22.0.

Consideraciones éticas

En este estudio se contactó telefónicamente a cada paciente, se les informó acerca del estudio y de su participación voluntaria y confidencial para formar parte de la investigación. Quienes aceptaron formar parte de la misma fueron informados de manera verbal y escrita y, previo consentimiento informado, dieron su aprobación y firma de autorización correspondiente.

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

	Mujeres	Hombres	Total
	n= 34	n= 6	n= 40
	85%	15%	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

Fuente: Elaborado por los autores, 2021.

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. 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

Fuente: Elaborado por los autores, 2021.

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. Grado de afectación sensitiva por EMG para cada carpo

Daño sensitivo axonal	Carpo Derecho		Carpo 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

Fuente: Elaborado por los autores, 2021.

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. Grado de afectación motora por EMG para cada carpo

Daño motor axonal	Carpo 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

Fuente: Elaborado por los autores, 2021.

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 y 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. 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	100%	n	100%	
Grado incipiente y leve	40		40		
Grado moderado, grave y severo	12	30	21	52,5	p 0.04
	28	270	19	47,5	
Grado de afectación sensitiva	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n	100%	n	100%	
Grado Incipiente	35		27		
Grado leve	14	40	1	3,70	p 0.008
Grado moderado	6	17,14	17	62,96	
	15	42,85	9	33,33	
Grado de afectación general	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n	100%	n	100%	
Grado Incipiente	40		40		
Grado leve	2	5	6	15	p 0.28
Grado moderado	10	25	15	37,5	
Grado avanzado	13	32,5	10	25	
Grado severo	14	35	8	20	
	1	2,5	1	2,5	
Grado de afectación motora	Carpó Derecho		Carpó Izquierdo		Valor p
	n	100%	n	100%	
Sin afectación	40		40		
Con afectación	36	90	37	92,5	p 0.69
	4	10	3	7,5	

Fuente: Elaborado por los autores, 2021.

Discusión

El síndrome del túnel carpiano es considerado actualmente como la neuropatía más frecuente por atrapamiento, y es predominante en la población femenina. Este es el dato estadístico más común reportado en la bibliografía (Abdel-Magied et al, 2016; Balbastre et al., 2016; Vicuña et al., 2017; Jaramillo et al, 2012; Wakamatzu et al., 2009; Roiget al., 2017). A su vez, estos resultados se encuentran relacionados con los hallazgos encontrados en el presente estudio, pues esta investigación reportó la prevalencia de STC en el 85% de la población estudiada y de igual forma confirmó que la mayor prevalencia de STC es en el grupo entre los 45 y 60 años de edad (Vicuña et al., 2017; Jaramillo et al., 2012; Mondelli, 2002; Wakamatzu et al., 2009; Duncan y Kakinoki, 2018).

Los valores del diámetro del túnel del carpo obtenidos por US no coinciden con los descritos en la bibliografía, ya que esta reporta una media entre 5 a 9 mm² (Torrez y Olave, 2008; Quintero et al., 2006; Duncan y Kakinoki, 2018) en pacientes sanos; mientras que en el presente estudio el valor fue de 12,6 mm². Este hallazgo ayuda a identificar que el ACTNM tiene una relación estrecha en la presencia de STC.

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. Dentro de los factores de riesgo se encuentran: sexo femenino, trabajos que incluyan posturas prolongadas como secretarías, digitadores o trabajos manuales que incluyan estar expuestos a vibraciones constantes, obesidad, antecedente de enfermedades reumáticas como artritis/lupus, historial de tendinitis entre otros. (Balbastre et al., 2016; Wakamatzu et al., 2009; Srikanteswara et al., 2016; Duncan y Kakinoki, 2018).

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 (Wakamatzu et al., 2009; Jablecki et al., 2002; Roig et al., 2017; Quilmer y Davis, 2002; Srikanteswara et al., 2016; Duncan y Kakinoki, 2018).

Los 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 (Wong et al., 2002; Ziswiler et al., 2005; Nakamichi y Tachibana, 2000).

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 (Peitado et al., 2008; Wakamatzu et al., 2009).

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 nervioso (Wakamatzu et al., 2009).

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra que 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 (Peitado et al, 2008; Sarría et al., 2000; Yesildag et al, 2004; Ziswiler et al., 2005).

Conclusión

Los resultados del US tienen relación con los resultados reportados de la EMG. En este estudio se demostró que la exploración ecográfica es una herramienta útil y válida para confirmar la sospecha clínica de STC. Estos resultados demuestran que la estandarización de la técnica de medida de US alcanza buenos resultados, respalda datos de validez y es una técnica económica, la cual podría ser usada como una técnica de test de cribado rápido en el diagnóstico temprano y oportuno de STC. La medición del ACTNM es un método fiable y no invasivo para el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Recomendaciones

Dentro de los métodos auxiliares de diagnóstico de STC se encuentra la US y la EMG; sin embargo, luego de los resultados presentados en este estudio se puede considerar la implementación de la US como método de cribado rápido en el diagnóstico oportuno de STC. Esta prueba tiene una sensibilidad entre el 83 al 86% y una especificidad del 89%; además tiene un menor costo y tiempo de exploración, con una mejor tolerancia por parte del paciente y con la posibilidad de intervención guiada para tratamiento (Peitado et al, 2008; Sarría et al., 2000; Yesildag et al., 2004; Ziswiler et al., 2005, Quintero et al., 2006; Srikanth et al., 2016).

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

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Referencias

- Abdel-Magied, R., Mohamed, F., Hassan, A., & Wageh, R. (2016). Manual therapy intervention in the treatment of patients with carpal tunnel syndrome: median nerve mobilization versus medical treatment. *Egyptian Rheumatology and Rehabilitation*, 43(1), 27. Recuperado de: <https://doi.org/10.4103/1110-161X.177424>
- Akira M. Murakami, Andrew Kompel, Alda Cossi, O. Kenechi Nwawka, and Ali Guermazi. (2017). Imaging of the Carpal Tunnel and Median Nerve. In R. K. (eds). S. F. M. Duncan (Ed.), *Carpal Tunnel Syndrome and Related Median Neuropathies* (pp. 69–85). Springer International Publishing AG. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57010-5>
- Balbastre Tejedor, M., Andani Cervera, J., Garrido Lahiguera, R., & López Ferreres, A. (2016). Análisis de factores de riesgo laborales y no laborales en Síndrome de Túnel Carpiano (STC) mediante análisis bivalente y multivariante. *Revista de La Asociación*

- Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 25(3), 126–141. Recuperado de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552016000300004
- Duncan, S. F. M., & Kakinoki, R. (Eds.). (2018). *Carpal tunnel syndrome and related median neuropathies: Challenges and complications*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57010-5>
- Faust, K., Jennings, C.D. (2016, Julio). *Carpal Tunnel Syndrome*. OrthoInfo. Recuperado 15 de marzo de 2021. Recuperado de: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/carpal-tunnel-syndrome/>
- Gómez Conesa, A., & Serrano Gisbert, M. F. (2004). Síndrome del túnel del carpo. *Fisioterapia (Madrid. Ed. impresa)*, 26(3), 170–185. Recuperado de: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-32017>
- Jablecki, C. K., Andary, M. T., Floeter, M. K., Miller, R. G., Quartly, C. A., Vennix, M. J., ... American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. (2002). 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. *Neurology*, 58(11), 1589–1592. Recuperado de: <https://doi.org/10.1212/WNL.58.11.1589>
- Jaramillo, E. A., Cifuentes, L. B., Lopera, C. M., Gómez, S. P., Londoño, J. U., & Trespacios, E. M. V. (2012). Síndrome del tunel del carpo: aspectos clínicos y ocupacionales. (Carpal tunnel syndrome: clinical features and its relation to occupational factors) (Síndrome do túnel carpal: características clínicas e sua relação com fatores ocupacionais). *CES Salud Pública*, 3(2), 210–218. Recuperado de: https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2113
- Katherine A. Impastato and Jeffrey B. Friedrich. (2017). Interpretation of Electromyography and Nerve Conduction Studies. In R. K. (eds). S. F. M. Duncan (Ed.), *Carpal Tunnel Syndrome and Related Median Neuropathies* (pp. 59–67). Pringer International Publishing AG. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57010-5>
- Kilmer, D. D., & Davis, B. A. (2002). Electrodiagnosis in carpal tunnel syndrome. *Hand Clinics*, 18(2), 243–255. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0749-0712\(01\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0712(01)00009-9)
- Luckhaupt, S. E., Dahlhamer, J. M., Ward, B. W., Sweeney, M. H., Sestito, J. P., & Calvert, G. M. (2013). Prevalence and work-relatedness of carpal tunnel syndrome in the working population, United States, 2010 National Health Interview Survey. *American Journal of Industrial Medicine*, 56(6), 615–624. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/ajim.22048>
- Mondelli, M., Giannini, F., & Giacchi, M. (2002). Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology*, 58(2), 289–294. Recuperado de: <https://doi.org/10.1212/WNL.58.2.289>
- Peiteado López, D., Bohórquez Heras, C., De Miguel Mendieta, E., Santiago Pérez, S., Ugalde Canitrot, A., & Martín Mola, E. (2008). Validez y utilidad de la ecografía en el síndrome del túnel carpiano. *Reumatología clínica*, 4(3), 100–106. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S1699-258X\(08\)71812-6](https://doi.org/10.1016/S1699-258X(08)71812-6)
- Quintero, J. M., Lubinus, F. G., & Mantilla, J. C. (2006). Diagnóstico por imagen del túnel del carpo. *Medunab*, 9(2), 138–144. Recuperado de: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/155/140>

- Roig, J. L. G., Rego, L. M. C., Medina, A. M. C., Méndez, L. G., & Vallar, V. M. (2017). Valor diagnóstico del estudio de conducción nerviosa periférica lumbrical-interóseo en el síndrome del túnel del carpo. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 8(1). Recuperado de: <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/31>
- Sarría, L., Cabada, T., Cozcolluela, R., Martínez-Berganza, T., & García, S. (2000). Carpal tunnel syndrome: usefulness of sonography. *European Radiology*, 10(12), 1920–1925. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s003300000502>
- Srikanteswara, P. K., Cheluvaiiah, J. D., Agadi, J. B., & Nagaraj, K. (2016). The relationship between nerve conduction study and clinical grading of carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(7), OC13-8. Recuperado de: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/20607.8097>
- Vicuña, P., Idiáquez, J. F., Jara, P., Pino, F., Cárcamo, M., Cavada, G., & Verdugo, R. (2017). Electrophysiological severity of carpal tunnel syndrome according to age in adult patients. *Revista médica de Chile*, 145(10), 1252–1258. Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017001001252>
- Wakamatzu, M. A. R., Lecona, I. L., Orozco, A. M. P., & Vázquez, P. I. A. (2009). Correlación entre el diámetro del túnel carpiano por ultrasonograma y la neuroconducción del nervio mediano entre pacientes con el síndrome y controles. *Revista de Especialidades Medico-Quirúrgicas*, 14(4), 173–178. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30185>
- Wong, S. M., Griffith, J. F., Hui, A. C. F., Tang, A., & Wong, K. S. (2002). Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 46(7), 1914–1921. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/art.10385>
- Yesildag, A., Kutluhan, S., Sengul, N., Koyuncuoglu, H. R., Oyar, O., Guler, K., & Gulsoy, U. K. (2004). The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clinical Radiology*, 59(10), 910–915. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2004.03.020>
- Ziswiler, H.-R., Reichenbach, S., Vögelin, E., Bachmann, L. M., Villiger, P. M., & Jüni, P. (2005). Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome: a prospective study: Value of Sonography in Patients With Suspected CTS. *Arthritis and Rheumatism*, 52(1), 304–311. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/art.20723>

ANEXO: 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.