

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n3.69698>

Resultado clínico y electrodiagnóstico en pacientes con liberación quirúrgica del síndrome del túnel del carpo

Clinical and electrodiagnosis outcome in patients with carpal tunnel release surgery

Recibido: 07/01/2018. Aceptado: 29/03/2018.

Enrique Vergara-Amador¹ • Wilson Tovar-Cuellar¹ • Juan Manuel Viveros-Carreño¹¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Cirugía - Unidad de Ortopedia y Traumatología - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Enrique Vergara-Amador. Unidad de Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, oficina: 177. Teléfono: +57 1 3165000, ext.: 15107; celular: +57 3164106358. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: enriquevergaramd@gmail.com.

| Resumen |

Introducción. La cirugía de síndrome del túnel del carpo (STC) es efectiva, aunque algunos reportes muestran satisfacción de solo el 75% luego de los procedimientos. La escala funcional histórico-objetiva (HiOb) es la que mejor se correlaciona con el estado neurofisiológico del nervio mediano.

Objetivo. Determinar los resultados clínicos, funcionales y electrofisiológicos luego de una liberación quirúrgica en pacientes con STC.

Materiales y métodos. Estudio analítico y descriptivo de pacientes con STC operados entre 2013 y 2014. Todos los individuos tenían pruebas clínicas y electrofisiológicas pre y post quirúrgicas.

Resultados. Se estudiaron 36 pacientes con edad promedio de 49 años; los signos clínicos prequirúrgicos más frecuentes fueron Phalen y elevación de manos (91%). El seguimiento mínimo fue 6 meses. Hubo mejoría del dolor; de los signos de Tinel, de Phalen y de elevación de manos; en la escala HiOb, y en el Cuestionario de Boston, tanto en la función como en los síntomas. Los resultados electrofisiológicos mostraron mejoría en latencia distal motora del nervio mediano, latencia distal sensitiva del nervio mediano y delta sensitivo.

Conclusiones. La liberación quirúrgica del STC es un procedimiento eficaz en la mejoría del dolor, los síntomas, las escalas funcionales y los hallazgos electrofisiológicos. El signo de Tinel prequirúrgico se asocia a peores resultados en el cuestionario de Boston.

Palabras clave: Síndrome del túnel carpiano; Nervio mediano; Electrodiagnóstico (DeCS).

| Abstract |

Introduction: Carpal tunnel release surgery is effective, although some reports show a satisfaction level of only 75% after surgery. The functional historical-objective scale (HiOb) is the one that best correlates with the neurophysiological state of the median nerve.

Objective: To determine clinical, functional and electrophysiological outcomes following surgical release in patients with carpal tunnel syndrome.

Materials and methods: Analytical and descriptive study of patients with carpal tunnel syndrome who underwent surgery between 2013 and 2014. All individuals underwent pre- and post-operative clinical and electrophysiological testing.

Results: 36 patients with an average age of 49 years were studied; the most frequent preoperative clinical signs were Phalen's test and hand elevation (91%). The minimum follow-up time was 6 months. There was improvement in pain; in the signs of Tinel's, Phalen's and hand elevation; in the HiOb scale, and in the Boston Questionnaire, both in terms of function and symptoms. Electrophysiological results showed improvement in distal motor latency of the median nerve, distal sensory latency of the median nerve, and delta sensory latency.

Conclusions: Carpal tunnel release surgery is an effective procedure to improve pain, symptoms, functional scales and electrophysiological findings. Tinel's preoperative sign is associated with worse outcomes in the Boston questionnaire.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome; Median Nerve; Electrodiagnosis (MeSH).

Vergara-Amador E, Tovar-Cuellar W, Viveros-Carreño JM. Resultado clínico y electrodiagnóstico en pacientes con liberación quirúrgica del síndrome del túnel del carpo. Rev. Fac. Med. 2019;67(3):403-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n3.69698>.

Vergara-Amador E, Tovar-Cuellar W, Viveros-Carreño JM. [Clinical and electrodiagnosis outcome in patients with carpal tunnel release surgery]. Rev. Fac. Med. 2019;67(3):403-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n3.69698>.

Introducción

El síndrome del túnel del carpo (STC) es la neuropatía periférica más frecuente en el mundo; esta genera importante morbilidad y costos en el sistema de salud (1). No obstante, los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad no están definidos con claridad.

Dentro de las opciones de tratamiento para STC están los no quirúrgicos (férula, infiltración con corticoides y terapia física) y los quirúrgicos (liberación abierta y endoscópica). La liberación quirúrgica es el tratamiento más efectivo (2-4); sin embargo, algunas series de casos muestran satisfacción en solo el 75% de los casos dos años posteriores a la cirugía (5). Existen múltiples escalas funcionales para abordar y estadificar la enfermedad, cada una con limitaciones y fortalezas; de todas ellas, la histórico-objetiva (HiOb) es la que mejor se correlaciona con el estado neurofisiológico del nervio mediano (6).

Entender la evolución de la enfermedad luego de la liberación quirúrgica podría orientar sobre los factores pronósticos y la efectividad del tratamiento en términos clínicos, funcionales y electrofisiológicos. Por tanto, el objetivo del presente estudio es determinar los resultados clínicos, funcionales y electrofisiológicos luego de una liberación quirúrgica en una serie de pacientes con STC.

Materiales y métodos

El presente es un estudio analítico, prospectivo y descriptivo de una serie de pacientes con diagnóstico de STC que fueron llevados a liberación quirúrgica abierta entre los años 2013 y 2014. Los pacientes habían recibido tratamiento conservador mínimo un año y la técnica usada fue la misma, con una incisión de 20-25mm en la palma de la mano. Se realizaron pruebas clínicas, funcionales y electrofisiológicas pre y post quirúrgicas.

Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de STC de leve a extremo de acuerdo a clasificación de Padua (7) y que aceptaron hacer parte del estudio.

Criterios de exclusión

Se excluyeron los pacientes con diabetes *mellitus*, artritis reumatoide, radiculopatía cervical, polineuropatía, plexopatía braquial u otras enfermedades neurológicas y metabólicas. También se descartaron pacientes con cirugía previa de liberación del túnel del carpo y uso de medicamentos que causen neuropatías locales o sistémicas.

Variables analizadas

Se describieron las características demográficas de la población y se analizó la lateralidad, el tiempo de evolución, el dolor según escala visual análoga (EVA), la presencia de disestesias, la atrofia tenar, la oposición del pulgar y los signos de Tinel, de Phalen y de elevación de manos hasta 1 minuto. Asimismo, se analizaron los resultados electrofisiológicos pre y post quirúrgico y la información que brindaron los pacientes basándose en la escala funcional de HiOb (6) (Tabla 1), el cuestionario de Boston (8,9) y la escala de satisfacción (10).

Los estudios de electrodiagnóstico fueron realizados por diferentes operadores de un mismo laboratorio de electrofisiología y la técnica usada fue la antidrómica para los estudios sensitivos con registro en cuarto dedo, esto para comparar las latencias mediano-cubital usando electrodos de superficie. El registro motor se captó con electrodo de disco de superficie en el punto motor del nervio examinado y en

algunos casos se registró con electrodos de aguja. La electromiografía se realizó con aguja monopolar.

Tabla 1. Estadio según escala histórico-objetiva (HiOb).

Estadio	Características
0	No síntomas de STC
1	Parestesias nocturnas independiente de la distribución y ausencia de déficit del abductor pollicis brevis
2	Parestesias diurnas y nocturnas independiente de la distribución y ausencia de déficit del abductor pollicis brevis
3	Parestesias en guante y déficit del abductor pollicis brevis sin plejía
4	Parestesias con distribución del territorio del mediano con déficit del abductor pollicis brevis sin plejía
5	Plejía del abductor pollicis brevis
Dolor: Sí o No	

Fuente: Elaboración con base en Giannini *et al.* (6)

Análisis estadístico

Los datos se registraron en un formato diseñado para el estudio. Se determinó la normalidad de cada variable usando la prueba Kolmogorov-Smirnov. La prueba de chi cuadrado se usó para comprobar asociación de variables categóricas; para variables categóricas y cuantitativas se usó T Student y U de Mann-Whitney, además se utilizó la correlación de Pearson y Spearman para variables cuantitativas.

Consideraciones éticas

El presente estudio siguió los preceptos éticos para la investigación en humanos de la Declaración de Helsinki (11) y las normas sobre investigación en salud de la Resolución 8430 del Ministerio de Salud de Colombia (12), además fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, según consta en acta 015-191-16 de agosto 25 de 2016. Los pacientes firmaron consentimiento informado.

Resultados

Se incluyeron 36 pacientes con edad promedio de 49 años y de mayoría (94%) mujeres. La actividad laboral predominante fue operarios de máquinas (47%); el resto de pacientes tenían actividades varias como uso frecuente de computadores y trabajo en cultivo de flores. La mano derecha fue la más afectada (61%).

Todos los pacientes presentaban disestesias, de las cuales el 83% eran de carácter pasajeras y el 52% se desencadenaban por posiciones sostenidas durante la noche. Los signos de elevación de manos y de Phalen fueron positivos en el 91% de los casos, con un tiempo promedio de aparición para elevación de manos de 24.8 segundos (σ : 9.9) y Phalen de 24.2 segundos (σ : 10.2). El Tinel estuvo presente en 83.3% de los casos, oponencia del pulgar en 96.2% y atrofia tenar en 3.8%. El promedio de tiempo desde la primera consulta a la cirugía fue de 4.17 meses (σ : 3.04) y los estudios electrofisiológicos se realizaron en 3.9 meses (0-15 meses) previos a la cirugía y 5.6 meses (4-12 meses) luego de esta. El seguimiento clínico mínimo fue de 6 meses.

Respecto a los resultados clínicos, hubo mejoría significativa del dolor (EVA de 8 a 1.9, $p<0.05$) y de los signos de Tinel (de 88.9% a 25%, $p<0.05$), de Phalen (de 91.7% a 18.7%, $p<0.05$) y de elevación de manos (de 91.7% a 13.9%, $p>0.05$). Asimismo, 32 pacientes (88%)

mejoraron de acuerdo a la escala de clasificación de Padua: 2 pacientes pasaron de extremo a moderado y leve, 7 de severo a moderado, 1 de severo a leve, 8 de moderado a leve, 4 de moderado a incipiente y 10 de leve a normal; 3 casos no cambiaron de posición en la escala y solo 1 empeoro de leve a severo.

En cuanto a los resultados funcionales, hubo mejoría en la escala HiOb (promedio de 2 a 0, $p<0.05$) y el cuestionario de Boston respecto a función (de 3.5 a 2.1, $p=0.001$) y síntomas (de 3.8 a 1.7, $p<0.05$). El 88% de los pacientes refirieron estar satisfechos o muy satisfechos con el resultado del procedimiento quirúrgico. Los resultados electrofisiológicos mostraron mejoría en latencia distal motora del nervio mediano (LMDM de 5.25ms a 4ms, $p=0.006$), latencia distal sensitiva del nervio mediano (LDSM de 4.68 a 3.83 ms, $p=0.025$) y delta sensitivo (de 1.8ms a 1.0 ms, $p=0.001$) (Tabla 2).

El sexo, la edad, la ocupación y la fuerza preoperatoria no se asociaron con ningún resultado clínico, funcional ni electrofisiológico post-operatorio ($p>0.05$). Hubo correlación entre la mejoría del dolor y de la función en el cuestionario de Boston ($p=0.0039$); la presencia de Tinel preoperatorio se asoció a peor resultado funcional en el cuestionario de Boston (función $p=0.04$, síntomas $p=0.047$).

Tabla 2. Resultados clínicos, funcionales y de electrodiagnóstico pre y post-operatorios.

Variable	Prequirúrgicos	Post quirúrgicos	Valor p
Tinel	88.9%	25%	<0.05
Phalen	91.7%	18.7%	<0.05
Elevación	91.7%	13.9%	<0.05
Fuerza	94.4%	-	-
Disestesias	100%	-	-
Oponente pulgar	96.2%	100%	0.3
Atrofia tenar	3.8%	2.8%	0.34
Dolor (EVA)	8 (σ : 1.9)	1.9 (σ : 1.5)	<0.05
HiOb	2.3 (σ : 0.7)	0	<0.05
Función (Boston)	3.5 (σ : 0.5)	2.1 (σ : 0.6)	<0.05
Síntomas (Boston)	3.8 (σ : 0.7)	1.7 (σ : 0.6)	<0.05
Denervación	16.7%	2.8%	0.059
LMDM	5.25 ms (σ : 1.4)	4.00 ms (σ : 0.5)	0.006
LMDC	2.58 ms (σ : 0.7)	2.46 ms (σ : 0.3)	0.23
LDSM	4.68 ms (σ : 1.2)	3.83 ms (σ : 0.09)	0.025
LDSC	2.83 ms (σ : 1.0)	2.81 ms (σ : 0.4)	0.8
Delta sensitivo	1.8 ms (σ : 1.4)	1.0 ms (σ : 0.7)	0.001

σ : Desviación estándar; EVA: escala visual analógica; LMDM: latencia distal motora del nervio mediano; LMDC: latencia distal motora del nervio cubital; LDSM: latencia distal sensitiva de nervio mediano; LDSC: latencia distal sensitiva de nervio cubital; Delta sensitivo: diferencia entre LDSM y LDSC; HiOb: escala histórico-objetiva.
Fuente: Elaboración propia.

Discusión

El STC corresponde al 90% de todas las neuropatías por atrapamiento y tiene una prevalencia en la población general de 3.8% (13,14), un

pico de incidencia a los 50 años y una mayor presentación en mujeres (5.8% vs. 0.6%) (15,16).

Dentro de los signos clínicos, el de Phalen y el de elevación de manos tienen sensibilidad de 84.9% y especificidad de 74-83%; para el de Tinel la sensibilidad es moderada con 78.5%, pero la especificidad es alta con 91%. La prueba de provocación tiene alta sensibilidad (81%) pero moderada especificidad (69%) y las pruebas de estrés del nervio mediano y de torniquete tienen moderada sensibilidad (70%) y especificidad (65-70%) (17). El presente estudio encuentra que las disestesias estaban presentes en todos los casos y que los signos de Phalen y de elevación de manos fueron positivos en el 92%.

Existe debate sobre el lugar de las pruebas electrofisiológicas en el STC. La Academia Americana de Cirugía Ortopédica recomienda su uso rutinario, sin embargo la Sociedad Británica de Cirugía de Mano y la Sociedad Ortopédica Británica sugieren que dichas pruebas se deben reservar en casos complejos o cuando existen síntomas recurrentes luego de la cirugía inicial (18). Las tasas de falsos negativos de estas pruebas diagnósticas son de alrededor del 5%.

Becker *et al.* (19) sostienen que las pruebas de electrodiagnóstico influenciaban en la selección de pacientes para cirugía y el planeamiento quirúrgico. Existe muy poca correlación entre los hallazgos clínicos y los resultados neurofisiológicos, lo cual genera discusión en definir cuál debe ser el patrón de oro para el diagnóstico de STC (20,21). Se han usado escalas funcionales genéricas y específicas para estos pacientes; estas últimas son más sensibles a los cambios propios de la enfermedad, aunque disminuyen posibilidad de comparación (22).

Las escalas específicas usadas en el presente estudio fueron las de “Boston Carpal tunnel Questionnaire” (BCTQ) y Hi-Ob. Giannini *et al.* (6) describieron en el 2002 una escala basada en la historia clínica y los hallazgos de examen físico (escala histórica-objetiva Hi-Ob) y mostraron buena fiabilidad y utilidad en la evaluación del STC. Por su parte, Caliendo *et al.* (23) demostraron que la escala Hi-Ob se correlaciona con el deterioro neurofisiológico del nervio mediano y que la clasificación de Boston es útil para evaluar clínicamente la severidad de la enfermedad.

La historia natural del STC ha sido descrita por varios autores. Padua *et al.* (24) realizaron un estudio multicéntrico con 274 casos, evaluaron el curso de la enfermedad sin tratamiento en un periodo de tiempo de 10-15 meses y concluyeron que los pacientes con enfermedad severa mejoraron, mientras que los que tenían enfermedad leve y moderada empeoraron. Los factores de mejores pronósticos fueron los pacientes con síntomas de corta duración y jóvenes, mientras que los factores de mal pronóstico fueron síntomas bilaterales o con signo de Phalen positivo.

Por su parte, Ortiz-Corredor *et al.* (25) evaluaron el seguimiento clínico y electrofisiológicos de 132 pacientes que no recibieron ningún tipo de tratamiento y encontraron que en 23.4% hubo deterioro clínico según la escala HiOb, el 28.8% permaneció estable y 47.8% mostró mejoría; en los estudios neurofisiológicos, 7.6% presentó deterioro, 67.4% permaneció igual y 25% mejoró. La mayor proporción de pacientes con enfermedad moderada mantuvo la misma clasificación y los autores consideraron que este era el grupo ideal para manejo quirúrgico (25).

Respecto a los resultados clínicos post quirúrgicos, Gong *et al.* (26) analizaron 64 pacientes usando el cuestionario Boston antes y después de la cirugía y trataron de identificar condiciones clínicas que fueran factores pronóstico. Los resultados mostraron mejoría en los aspectos funcional y sintomático de la escala 3 meses después de la cirugía, pero luego no hubo mejoría significativa. Los pacientes con intolerancia al frío, dolor nocturno y ausencia de debilidad subjetiva tuvieron mayor mejoría.

En el presente estudio se encontró que el manejo quirúrgico modificó el trascurso natural de la enfermedad, ya que el 91% de los pacientes

mejoraron de estadio según la clasificación de Padua, además hubo mejoría de todos los signos clínicos y en las escalas funcionales evaluadas (HiOb y Boston) y se registró alto grado de satisfacción con el resultado de la cirugía. La mejoría de los parámetros electrofisiológicos luego de la cirugía sigue siendo controversial. Asimismo, se encontró mejoría estadísticamente significativa en la LMDM, LDSM y el delta sensitivo. Estos resultados coincidieron con otros estudios (27-29); por ejemplo, Borisch & Haussmann (29) encontraron mejoría de LMDM y LDSM a los 3 y 6 meses luego de la cirugía. También se pudo apreciar que la presencia del signo de Tinel se asoció a mal pronóstico funcional según la escala de Boston y a denervación.

Conclusiones

La liberación quirúrgica del nervio mediano fue un procedimiento eficaz en la mejoría de dolor, síntomas, signos clínicos, escalas funcionales y hallazgos electrofisiológicos. La presencia de Tinel prequirúrgico se asoció a peores resultados funcionales según la escala de Boston.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

- Bland JD. Carpal tunnel syndrome. *BMJ*. 2007;335(7615):343-6. <http://doi.org/d9294b>.
- Brown RA, Gelberman RH, Seiler JG 3rd, Abrahamsson SO, Weiland AJ, Urbaniak JR, et al. Carpal tunnel release. A prospective, randomized assessment of open and endoscopic methods. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(9):1265-75.
- Gerritsen AA, Scholten RJ, Assendelft WJ, Kuiper H, de Vet HC, Bouter LM. Splinting or surgery for carpal tunnel syndrome? Design of a randomized controlled trial [ISRCTN18853827]. *BMC Neurol*. 2001;1:8. <http://doi.org/bfncmp>.
- Castro-Menéndez M, Pagazaurtundúa-Gómez S, Pena-Paz S, Hui-ci-Izco R, Rodríguez-Casas N, Montero-Viéites A. Elongación en Z del ligamentum carpi transversum vs. apertura completa para el tratamiento del síndrome del túnel del carpo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2016;60(6):355-65. <http://doi.org/c5g2>.
- Bland JD. Carpal tunnel syndrome. *Curr Opin Neurol*. 2005;18(5):581-5. <http://doi.org/b6gwdc>.
- Giannini F, Cioni R, Mondelli M, Padua R, Gregori B, D'Amico P, et al. A new clinical scale of carpal tunnel syndrome: validation of the measurement and clinical-neurophysiological assessment. *Clin Neurophysiol*. 2002;113(1):71-7. <http://doi.org/ck769k>.
- Padua L, Lo Monaco M, Padua R, Gregori B, Tonali P. Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital neurol Sci*. 1997;18(3):145-50.
- Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(11):1585-92.
- Oteo-Álvaro Á, Marín MT, Matas JA, Vaquero J. Validación al castellano de la escala Boston Carpal Tunnel Questionnaire. *Med Clin (Barce)*. 2016;146(6):247-53. <http://doi.org/c5g3>.
- Ginanneschi F, Milani P, Reale F, Rossi A. Short-term electrophysiological conduction change in median nerve fibres after carpal tunnel release. *Clin neurol neurosurg*. 2008;110(10):1025-30. <http://doi.org/ddf95d>.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza: 64.ª Asamblea General de la AMM; 2013.
- Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.: octubre 4 de 1993.
- Keith MW, Masear V, Chung KC, Maupin K, Andary M, Amadio PC, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Practice Guideline on diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(10):2478-9. <http://doi.org/bj9g77>.
- de Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Thijs CT, Boekkooi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol*. 1992;45(4):373-6. <http://doi.org/b6mdmh>.
- Bland JD, Rudolfer SM. Clinical surveillance of carpal tunnel syndrome in two areas of the United Kingdom, 1991-2001. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74(12):1674-9. <http://doi.org/bzwx56>.
- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA*. 1999;282(2):153-8. <http://doi.org/cpfj2h>.
- Kasundra GM, Sood I, Bhargava AN, Bhushan B, Rana K, Jangid H, et al. Carpal tunnel syndrome: Analyzing efficacy and utility of clinical tests and various diagnostic modalities. *J Neurosci Rural Pract*. 2015;6(4):504-10. <http://doi.org/c5g6>.
- Middleton SD, Anakwe RE. Carpal tunnel syndrome. *BMJ*. 2014;349:g6437. <http://doi.org/gcpzv3>.
- Becker SJ, Makanji HS, Ring D. Changes in treatment plan for carpal tunnel syndrome based on electrodiagnostic test results. *J Hand Surg Eur Vol*. 2014;39(2):187-93. <http://doi.org/f5pc4b>.
- Schrijver HM, Gerritsen AA, Strijers RL, Uitdehaag BM, Scholten RJ, de Vet HC, et al. Correlating nerve conduction studies and clinical outcome measures on carpal tunnel syndrome: lessons from a randomized controlled trial. *J Clin Neurophysiol*. 2005;22(3):216-21.
- You H, Simmons Z, Freivalds A, Kothari MJ, Naidu SH. Relationships between clinical symptom severity scales and nerve conduction measures in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 1999;22(4):497-501. <http://doi.org/b5dfwr>.
- Rosales RS, Delgado EB, Díez de la Lastra-Bosch I. Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: cross-cultural adaptation process and reliability. *J Hand Surg Am*. 2002;27(2):334-43. <http://doi.org/d7mrss>.
- Caliandro P, Giannini F, Pazzaglia C, Aprile I, Minciotti I, Granata G, et al. A new clinical scale to grade the impairment of median nerve in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol*. 2010;121(7):1066-71. <http://doi.org/d7jdk4>.
- Padua L, Padua R, Aprile I, Pasqualetti P, Tonali P. Multiperspective follow-up of untreated carpal tunnel syndrome: a multicenter study. *Neurology*. 2001;56(11):1459-66. <http://doi.org/c5hd>.
- Ortiz-Corredor F, Enriquez F, Diaz-Ruiz J, Calambas N. Natural evolution of carpal tunnel syndrome in untreated patients. *Clin Neurophysiol*. 2008;119(6):1373-8. <http://doi.org/c6mjmh>.

-
26. **Gong HS, Oh JH, Bin SW, Kim WS, Chung MS, Baek GH.** Clinical features influencing the patient-based outcome after carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 2008;33(9):1512-7. <http://doi.org/cnkzmmh>.
27. **Vergara-Amador E, Viveros-Carreño JM, Ahumada-Graubard F.** Evolución electrofisiológica en pacientes con síndrome del túnel del carpo tratados con cirugía. *Rev. Fac. Med.* 2016;64(1):47-51. <http://doi.org/c5hf>.
28. **Encinas-Cano P, Nin-Ribas E.** Síndrome de túnel carpiano. Estudio prospectivo pre y posquirúrgico. *Rehabilitación.* 2010;44(1):40-5. <http://doi.org/b3wxhd>.
29. **Borisch N, Haussmann P.** Neurophysiological recovery after open carpal tunnel decompression: comparison of simple decompression and decompression with epineurotomy. *J Hand Surg Br.* 2003;28(5):450-4. <http://doi.org/fctgcb>.

