

# Evolución clínica en pacientes con síndrome del túnel del carpo postoperatorios de liberación del nervio mediano mediante cirugía endoscópica o abierta

Dr. Cuauhtémoc Márquez Espriella,\* Dr. Rodrigo Dávila Díaz,\*\* Dr. Edgar Iván Aguilar Cruz\*\*\*

## RESUMEN

El síndrome del túnel del carpo es la patología de compresión nerviosa más frecuente debido a un aumento en la presión intracompartimental que comprime el nervio mediano. Se realizó un estudio en 42 pacientes: Cirugía abierta (grupo A) o cirugía endoscópica (grupo B). Al comparar ambas técnicas, el manejo endoscópico se asoció a mejores resultados a corto plazo, como mejoría de la fuerza muscular a las dos semanas ( $p = 0.001$ ) y al mes ( $p = 0.026$ ). En la escala de dolor hubo un cambio de severo a moderado a las dos semanas ( $p = 0.005$ ), y a leve, al mes ( $p = 0.131$ ). El 71% de los pacientes reportaron un cambio en incapacidad de alta a moderada a las dos semanas ( $p = 0.018$ ), mientras que al mes 67% reportó continuar con incapacidad moderada y el 33% leve ( $p = 0.027$ ). La prueba de Tinel fue negativa a las dos semanas en el 71% ( $p = 0.011$ ) y en el 86% de los pacientes al mes ( $p = 0.022$ ). El 71% de los pacientes presentó Phalen negativo a las dos semanas y 81% al mes, sin encontrar relevancia estadística entre los grupos. Al tercer mes postoperatorio, las dos últimas pruebas fueron negativas en el 100% en ambos grupos. El tamaño de la cicatriz fue menor al usar el procedimiento endoscópico ( $p = 0.0001$ ). Se concluye que ambos procedimientos representan herramientas útiles para la resolución quirúrgica de esta patología, ya que a los tres meses de seguimiento ofrecen una adecuada recuperación de la fuerza muscular, del grado de discapacidad y disminución del dolor. El acceso endoscópico ofrece cicatrices más pequeñas, lo cual se podría ver reflejado en un menor riesgo de recurrencia y un mejor resultado estético.

**Palabras clave:** Síndrome del túnel del carpo, cirugía endoscópica de mano, liberación del túnel del carpo.

## SUMMARY

*Carpal tunnel syndrome represents the most frequent cause of nerve compression which is caused by an increase in compartmental pressure that compresses the median nerve. A study was performed in 42 patients: open surgery (group A) or endoscopic surgery (group B). After comparing both techniques, the endoscopic handling showed better short term results, such as better muscular strength two weeks after surgery ( $p = 0.001$ ) and four weeks later ( $p = 0.026$ ). In the pain scale evaluation there was a change from severe to moderate at two weeks ( $p = 0.005$ ) and to mild at one month ( $p = 0.131$ ). 71% of the patients showed a change in disability from high to moderate at two weeks ( $p = 0.018$ ), while 67% continued with moderate disability and 33% low disability at one month ( $p = 0.027$ ). Tinel test was negative at two weeks in 71% ( $p = 0.011$ ) and in 86% of patients at one month ( $p = 0.022$ ). 71% of patients showed negative Phalen test at two weeks and 81% at fourth weeks, even though we did not find statistical relevance among the groups ( $p = 0.063$  and  $p = 0.218$ ). Three months later both tests were negative in 100% of the patients of each group. Surgical scar length was shorter with the endoscopic surgery ( $p = 0.0001$ ). We concluded that both procedures represent useful tools in the surgical handling of carpal tunnel syndrome. At three months after surgery both procedures offer an adequate muscular strength, improvement of the disability grade and the pain become barely noticeable. The endoscopic surgery resulted in shorter surgical scars that can be expressed as a lower rate of recurrence with a better aesthetic result.*

**Key words:** Carpal tunnel syndrome, hand endoscopic surgery, carpal tunnel release.

\* Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Central Norte PEMEX.

\*\* Residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital Central Sur de Alta Especialidad PEMEX.

\*\*\* Residente de Ortopedia y Traumatología. Hospital Central Norte PEMEX.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel del carpo es la patología de compresión nerviosa más frecuente y es secundario a un aumento en la presión intracompartimental, por diversas causas, que ocasiona compresión del nervio mediano a lo largo del trayecto del túnel carpiano.

El túnel del carpo tiene una forma elíptica y se encuentra rodeado por el retináculo flexor en su porción ventral y los huesos del carpo dorsalmente, contiene de manera constante al nervio mediano, los ocho tendones flexores (superficiales y profundos) y el flexor largo del pulgar y su vaina, y ocasionalmente las bursas palmares radial o cubital.<sup>1</sup>

Aunque en nuestro país no existe un registro epidemiológico acerca de la prevalencia del síndrome del túnel del carpo, en países del primer mundo se ha informado la prevalencia de hasta el 2.7% de la población general.<sup>2</sup>

La compresión del nervio mediano puede ser resultado de enfermedades sistémicas que afectan a los tejidos del túnel, ya sea por edema de las vainas tendinosas a través o alrededor del túnel, estenosis del túnel por crecimiento óseo o engrosamiento y degeneración del ligamento triangular del carpo. Además se ha determinado que la flexión o extensión pasiva de la muñeca puede producir un aumento de la presión intracompartimental hasta de tres veces el nivel normal (30 mmHg), con la consecuente estasis y congestión venosa, isquemia y compresión del nervio.<sup>3</sup> Histológicamente se ha identificado un aumento en la cantidad de tejido conectivo en el perineuro y en el endoneuro, así como una marcada reducción del calibre de las fibras nerviosas.<sup>4</sup>

Algunos estudios relacionan distintos factores, entre los cuales se encuentran la herencia, tamaño del túnel del carpo, enfermedades locales y sistémicas, así como los propios hábitos del paciente. Entre los múltiples factores comúnmente asociados se encuentra la obesidad, el embarazo, la artritis reumatoide, gota, sarcoidosis, trauma, amiloidosis, mieloma múltiple, mixedema, enfermedades o tumores óseos, menopausia, diabetes mellitus, acromegalia, hepatopatías, fibromialgia y neoplasia local benigna.<sup>5</sup> El diagnóstico diferencial se debe llevar a cabo con aquellas entidades que presentan alteraciones en la electromiografía como las polineuropatías, radiculopatías, síndromes de motoneurona, siringomielia, esclerosis múltiple o mielopatías espondilóticas.<sup>6</sup>

El cuadro clínico es variable en su presentación, sin embargo, se caracteriza con frecuencia por dolor y parestesias del pulgar, del segundo y tercer dedos, y con menor frecuencia de la cara radial del cuarto dedo. El

dolor se puede irradiar en sentido proximal hacia el antebrazo y en ocasiones hacia el hombro. Es clásico el dolor nocturno y el dolor asociado a las actividades de la vida diaria, como escribir, manejar y detener objetos pequeños.<sup>7</sup>

El diagnóstico más certero es clínico, basado en la historia completa en cada caso, además de integrar a la exploración física los signos de Tinel y Phalen. La electromiografía aunque es de gran apoyo diagnóstico, no siempre tiene correlación con la evaluación clínica.<sup>8</sup>

Existen distintas opciones para llevar a cabo su tratamiento y su modalidad depende de la severidad de la disfunción nerviosa así como de la preferencia y disponibilidad de cada paciente. En pacientes con disfunción leve a moderada, el tratamiento conservador ha mostrado buenos resultados en el 20 al 93% de los pacientes, ya sea a través de uso de férulas, esteroides orales o inyectados, ultrasonido o ejercicios de rehabilitación.<sup>9</sup>

El tratamiento quirúrgico está indicado en pacientes en los que ha fallado el manejo conservador durante al menos 6 meses, en casos de disfunción neural severa, o padecimientos agudos, como lo es el síndrome de túnel del carpo secundario a trauma.<sup>10</sup>

El manejo quirúrgico se divide en dos técnicas principales: manejo abierto y manejo endoscópico ya sea con uno o dos puertos. El acceso abierto permite una mayor exposición y con esto una mejor distinción de las estructuras anatómicas y de las anomalías, disminuyendo así el riesgo de lesión de estructuras críticas. Es importante antes de realizar la incisión ubicar la localización del arco palmar superficial, la rama motora del mediano, el canal de Guyon y la rama cutánea palmar.

Se lleva a cabo una incisión curvilínea siguiendo la línea cardinal de Kaplan de 3 cm, sin rebasar un punto trazado por la intersección de una línea transversa desde la base del pulgar hacia el pisiforme y el punto de flexión pasiva del cuarto dedo<sup>11</sup> (*Figura 1*).

El manejo endoscópico a través de un puerto fue descrito inicialmente por Okutsu en 1987 utilizando un sistema de un solo puerto que nunca se comercializó.<sup>12,13</sup> Posteriormente Agee, Menon y Worseq,<sup>14-16</sup> describieron variantes de la técnica de un solo puerto, con un alto índice de complicaciones iatrógénas con el procedimiento descrito inicialmente por Agee.

Con el advenimiento de la técnica biportal descrita en 1989 por Chow,<sup>17</sup> y posteriormente por Brown en 1992, se logró aislar a las estructuras neurovasculares (arteria ulnar, arco palmar y al nervio mediano con sus ramas), reportando una importante disminución en el índice de lesiones iatrógénas.<sup>18</sup>

La liberación endoscópica del túnel del carpo se efectúa mediante un solo puerto con el sistema MicroAire® (*Figura 2*), realizando introducción del trócar, un centímetro proximal al pliegue de la muñeca, extendiendo el corte del ligamento transverso del carpo de proximal a distal, sin rebasar la línea de Kaplan, con muy buenos resultados y prácticamente sin complicaciones (*Figura 3*).

En el manejo endoscópico se ha establecido que al preservar la fascia palmar, el tejido celular subcutáneo y la piel, se disminuye la formación de cicatrices grandes y dolorosas con lo que se logra un regreso más temprano a las actividades cotidianas y menor dolor postoperatorio.

Los resultados en cuanto al uso de uno o dos puertos son similares y la decisión de usar uno u otro de-

pende de la habilidad y preferencia del cirujano. Las complicaciones se presentan en el 1 al 2% de los casos y las que se encuentran con más frecuencia son división incompleta del ligamento transverso del carpo, lesión de la rama motora o cutáneas palmares del nervio mediano, lesión del tronco mediano o cubital, lesión vascular del arco palmar superficial, infecciones postoperatorias y cicatrices retráctiles y dolorosas.<sup>19,20</sup>

Se ha determinado que el manejo quirúrgico ofrece una mejoría de los síntomas en el 73 al 90% de los pacientes, teniendo resultados similares entre el manejo abierto y el manejo endoscópico. En cuanto al manejo endoscópico algunos estudios han demostrado una recuperación más rápida e incorporación a las actividades cotidianas y el trabajo en menor tiempo, así como menor dolor postoperatorio y menor incidencia de cicatrices retráctiles y dolorosas; sin embargo, es necesario reproducir este tipo de evaluaciones en cada institución que sustente estos resultados.<sup>21</sup>

En el Servicio de Cirugía Plástica en el Hospital Central Norte PEMEX nos planteamos la necesidad de comparar la evolución clínica en los pacientes postoperatorios de liberación del túnel del carpo mediante cirugía endoscópica o abierta, así como valorar la recuperación funcional de la extremidad, la evolución del dolor, la presencia o ausencia de parestesias, la incidencia de infecciones postquirúrgicas así como evaluar la recuperación de la fuerza muscular.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se diseñó un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, aleatorizado y abierto que valoró múltiples



**Figura 1.** Se muestra el marcaje preoperatorio clásico para el acceso abierto de la liberación del túnel del carpo.



**Figura 2.** Sistema MicroAire® endoscópico de un puerto.



**Figura 3.** Se muestra el sitio de introducción del trócar endoscópico y los límites de disección en sentido distal.

variables postoperatorias en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico por síndrome del túnel del carpo. Se incluyeron pacientes derechohabientes del Hospital Central Norte de PEMEX con diagnóstico registrado de síndrome del túnel del carpo y fueron aleatorizados a tratamiento quirúrgico endoscópico o cirugía abierta entre el 1 de julio y el 30 de diciembre de 2007.

Incluimos a pacientes con diagnóstico clínico de síndrome del túnel del carpo que presentaron pérdida de la fuerza muscular, Tinel positivo y Phalen positivo, además de diagnóstico electromiográfico de neuropatía y cirugía primaria de liberación del nervio mediano. Excluimos a pacientes con alguna enfermedad sistémica u otra enfermedad osteomuscular de la extremidad en estudio, con antecedente de alguna alteración psiquiátrica, con cirugía previa, o con reporte electromiográfico de axonotmesis y/o neurotmesis. Además se diseñó y entregó a los pacientes una hoja de consentimiento informado.

Realizamos una evaluación clínica prequirúrgica donde se aplicó el cuestionario DASH traducido al español (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand);<sup>22</sup> se evaluó la fuerza muscular con la escala de Daniel,<sup>23</sup> y el dolor con la escala de EVA,<sup>24</sup> así como la presencia de parestesias con la prueba de Tinel y Phalen. Se realizó la cirugía abierta o endoscópica de acuerdo al grupo asignado.

La primera revisión postquirúrgica se realizó a las dos semanas y se revaloraron los mismos criterios que de forma prequirúrgica, agregando la evaluación de la cicatriz quirúrgica. Las evaluaciones posteriores se realizaron al mes y a los tres meses de la cirugía.

El diseño del estudio se basó en la Declaración de Helsinki y con base en la normatividad de la institución; se realizó consentimiento informado firmado por el paciente. Utilizamos el paquete Excel y SPSS versión 13.1 para el análisis estadístico.

## RESULTADOS

Se incluyeron 42 pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel del carpo, 29 (69%) mujeres y 11 (31%) hombres. Las características preoperatorias de ambos grupos se muestran en el cuadro I.

A las dos semanas postquirúrgicas, 3 pacientes (14%) del grupo A logró un Daniel 5/5, en comparación con 14 (66%) del grupo B. El resto de los pacientes continuaron con puntaje de 4/5 ( $p < 0.001$ ).

En cuanto a la escala de EVA, 2 pacientes (9.5%) del grupo A continuaron con dolor intenso y en 17 (81%) disminuyó a moderado; en el grupo B, 15 (71.4%) refirieron dolor moderado y 6 (28.5%) dolor leve ( $p < 0.005$ ).

En la escala de DASH, 17 pacientes (80.9%) del grupo A continuaron con dolor intensamente incapacitante y 2 (9.5%) mejoraron a moderadamente incapacitante. En cambio el grupo B en esta etapa reportó dolor intensamente incapacitante en 6 (28.5%) y moderadamente incapacitante en 15 (71.4%) ( $p < 0.018$ ).

La persistencia del signo de Tinel en el grupo A fue en 13 pacientes (61.9%) a las dos semanas. En el grupo B, 6 pacientes (28.5%) tuvieron Tinel positivo y 15 (71.4%) negativo ( $p < 0.011$ ). La maniobra de Phalen fue positiva en 11 (52.3%) y 6 (28.5%) del grupo A y B, respectivamente.

El tamaño de la cicatriz en el grupo A midió entre 38 y 44 mm y en el grupo B entre 11 y 14 mm ( $p < 0.0001$ ).

A un mes postquirúrgico 9 (42.8%) del grupo A tuvieron un Daniel 5/5, y 17 (80.9%) del grupo B; el resto persistió en 4/5 ( $p = 0.026$ ). En la escala de EVA, 11 (52.3%) del grupo A referían dolor moderado y 8 (38%) dolor leve, mientras que en el Grupo B, 4 (19%) tuvieron dolor moderado y 17 (80.9%) dolor leve ( $p = 0.131$ ). En la escala DASH para el grupo A, 11 (52.38%) tuvieron incapacidad moderada y 8 (38%) incapacidad leve, y en el grupo B, 14 (66.6%) tuvieron incapacidad moderada y 7 (33.3%) leve ( $p = 0.027$ ). El signo de Tinel fue positivo en 9 (42.8%) del grupo A y en 3 (14.2%) del grupo B.

Con la maniobra de Phalen, 7 (33.3%) del grupo A y 4 (19%) del grupo B dieron positivo.

En cuanto al tamaño de la cicatriz no hubo cambios respecto a la primera valoración ( $p < 0.0001$ ).

A los 3 meses postquirúrgicos 18 pacientes (85.71%) del grupo A tuvieron Daniel 5/5, comparado con 21 (100%) del grupo B ( $p = 0.299$ ). En la evaluación EVA, 19 (90.47%) del grupo A no tuvieron dolor, similar a 20 (95.2%) del grupo B, y sólo uno tuvo dolor leve ( $p = 0.231$ ). En cuanto a la escala de DASH, el 100% de ambos grupos ( $n = 42$ ) tuvo capacidad funcional normal ( $p = 0.942$ ). Las maniobras de Tinel y Phalen fueron negativas en el 100% de los casos estudiados (Cuadro II).

No se registraron complicaciones postquirúrgicas.

**Cuadro I.** Características de los grupos intervenidos con cirugía abierta (Grupo A) o cirugía endoscópica (Grupo B), previas al procedimiento.

	Escala Daniel 4/5	Eva (Dolor intenso)	DASH		
		(Intensamente incapacitante)	Tinel (+)	Phalen (+)	
Grupo A ( $n = 21$ )	100%	100%	100%	100%	100%
Grupo B ( $n = 21$ )	100%	100%	100%	100%	100%

**Cuadro II.** Resultados de la cirugía abierta (Grupo A) y de la cirugía endoscópica (Grupo B) para la liberación del túnel del carpo.

Escala de Daniel		EVA		DASH		Tinel		Phalen	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Pre-operatorio	4/5 100%	Dolor intenso 100%	Dolor intenso 100%	Incapacidad intensa 100%	Incapacidad intensa 100%	Incapacidad intensa 100%	Incapacidad intensa 100%	(+) 100%	(+) 100%
Dos semanas	5/5 14%	4/5 86%	5/5 66%	4/5 34%	Dolor	Dolor	Incapacidad	(+) 61.9%	(+) 28.5%
Un mes	5/5 43%	4/5 57%	5/5 81%	4/5 19%	intenso 9.5%	moderado 81%	moderada 9.5% intensa 28.5%	(-) 28.5%	(+) 52.3%
Tres meses	5/5 80%	4/5 20%	5/5 100%	Sin dolor 90.4%	moderado 52.3%	leve 38%	moderada 19% leve 38%	(-) 30.1%	(+) 28.5%
					Dolor	Dolor	Incapacidad	(-) 71.4%	(+) 19%
					moderado 19%	leve 80.9%	moderada 52.3% leve 38%	(+) 42.8%	(+) 33.3%
					Sin dolor	Dolor	Incapacidad	(-) 57.2%	(+) 19%
					leve 4.8%	moderada 66.6%	moderada 66.6% leve 33.3%	(-) 81%	(+) 100%
						Función normal 100%	Fundición normal 100%	(-) 100%	(-) 100%
								(+) 100%	(+) 100%

## DISCUSIÓN

Al término del estudio se observó que los pacientes postoperatorios mediante cirugía endoscópica presentaron una mejor recuperación de la fuerza muscular a las dos semanas ( $p < 0.001$ ) y al mes ( $p < 0.026$ ). Al ser examinados con la Escala Visual Análoga de dolor, identificamos que a las dos semanas la mayoría de los pacientes habían presentado un cambio de patrón del dolor de severo a moderado ( $p < 0.005$ ) y al mes el 80% de los pacientes ya presentaban dolor leve, aunque a este tiempo ya no encontramos significancia estadística ( $p = 0.131$ ). Al revisar las evaluaciones con la escala de discapacidad DASH, encontramos que a las dos semanas el 71% de los pacientes habían reportado un cambio de dolor de altamente incapacitante a uno moderadamente incapacitante ( $p = 0.018$ ), mientras que al mes 67% reportaron incapacidad moderada y 33% leve ( $p = 0.027$ ). Al utilizar la técnica endoscópica identificamos ausencia del Tinel a las dos semanas en el 71% de los pacientes ( $p = 0.011$ ) y en el 86% al mes ( $p = 0.022$ ). Es de llamar la atención el distinto momento en el tiempo en el que se logra la desaparición del Tinel y Phalen respectivamente, ya que aunque a los tres meses es del 100%, en las evaluaciones previas sí hay diferencia. De igual modo el tamaño de la cicatriz fue menor al usar el procedimiento endoscópico, con cicatrices de 11 mm, la más pequeña y de 14 mm la de mayores dimensiones ( $p < 0.0001$ ). En el estudio no se presentaron complicaciones.

De acuerdo con los resultados, encontramos diferencia en la recuperación clínica a corto plazo en pacientes operados mediante cirugía endoscópica, ya que la mayor parte de ellos recuperó una fuerza muscular normal a partir de las dos semanas. Al hablar del dolor y del grado de discapacidad ocasionada por la enfermedad obtuvimos excelentes resultados a las dos semanas y al mes, en donde claramente se demuestra una mejoría al comparar la cirugía endoscópica y la cirugía abierta.

Es importante mencionar que en nuestro hospital, al considerarse al síndrome del túnel del carpo como enfermedad profesional, hemos identificado un alto índice de incapacidad y ausentismo laboral asociado a éste. Es por esto que es imperativo ofrecer a los pacientes de nuestro medio de trabajo una solución quirúrgica para su patología rápida y efectiva, que les permita reintegrarse de forma oportuna a sus actividades, tanto laborales como de la vida diaria.

A diferencia de lo reportado por Agee, Menon y Worseq,<sup>14-16</sup> hemos identificado que la liberación de túnel del carpo vía endoscópica a través de un puerto, es una técnica confiable, fácil de realizar, con un nulo

índice de complicaciones en manos experimentadas y que sin lugar a dudas requiere de una curva de aprendizaje para lograr expandir sus beneficios.

En nuestro estudio determinamos que el método endoscópico se asocia a una cicatriz de menores dimensiones (11 a 14 mm) con respecto a la cirugía abierta (38 a 44 mm), lo cual se puede traducir en un menor riesgo de recurrencia por fibrosis y proceso cicatrizal y definitivamente un mejor resultado estético.

## CONCLUSIONES

A los tres meses no logramos establecer una diferencia estadísticamente significativa entre la cirugía abierta y endoscópica al hablar de recuperación de la fuerza muscular, de la mejoría de la discapacidad, del dolor o de la desaparición del Tinel y Phalen. Por tal motivo concluimos que ambos procedimientos son igualmente efectivos a partir de los tres meses de seguimiento, motivo por el cual sugerimos ofrecer la vía endoscópica como primera opción para aquellos pacientes que ameriten una rápida incorporación a su vida diaria y laboral.

Nuestro trabajo más allá de contribuir a la constante rivalidad y controversia generada entre ambos procedimientos, intenta esclarecer el panorama en cuanto a la evolución de los pacientes a corto, mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Zucker-Pinchoff B, Hermann G et al. Computed tomography of the carpal tunnel radioanatomical study. *J Comput Assist Tomogr* 1981; 5: 525.
- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999; 282: 153.
- Werner CO, Elmqvist D, Ohlin P. Pressure and nerve lesion in the carpal tunnel. *Acta Orthop Scand* 1983; 54: 312.
- Sunderland S. Nerve and nerve injuries. Churchill Livingstone, New York 1978.
- Van Dijk MA, Reitsma JB, Fischer JC, Sanders GT. Indications for requesting laboratory tests for concurrent diseases in patients with carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Clin Chem* 2003; 49: 1437.
- Witt JC, Stevens JC. Neurologic disorders masquerading as carpal tunnel syndrome: 12 cases of failed carpal tunnel release. *Mayo Clin Proc* 2000; 75: 409.
- Sheon RP, Moskowitz RW, Goldberg VM. Soft Tissue Rheumatic Pain: Recognition, Management, Prevention. 3rd Ed. Baltimore: Williams & Wilkins 1996.
- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999; 282: 153.
- McClure P. Evidence-based practice: an example related to the use of splinting in a patient with carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 2003; 16: 256.
- Lee WP, Plancher KD, Strickland JW. Carpal tunnel release with a small palmar incision. *Hand Clin* 1996; 12: 271.
- Biyani A, Downes EM. An open twin incision technique of carpal tunnel decompression with reduced incidence of scar tenderness. *J Hand Surg [Br]* 1993; 18: 331.
- Okutsu I, Ninomiya S, Natsuyama M et al. Subcutaneous operation and examination under universal endoscope. *J Jpn Orthop Assoc* 1988; 61: 491,187.
- Okutsu I, Ninomiya S, Takatori Y, Ugawa T. Endoscopic management of carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy* 1989; 5: 11.
- Agee JM, Mc Carroll HR, Tortosa R, Berry D, Szabo RM, Peimer C. Endoscopic release of the carpal tunnel: A randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg Am* 1992; 17: 987.
- Menon J. Endoscopic carpal tunnel syndrome release: A single portal technique. *Contemp Orthop* 1993; 26: 109.
- Worseq AP, Kuzbari R, Korak K et al. Endoscopic carpal tunnel release using a single-portal system. *Br J Plast. Surg* 1996; 49: 1.
- Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament: A new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy* 1989; 5: 19.
- Brown MG, Keyser B, Rothenberg ES. Endoscopic carpal tunnel syndrome release. *J Hand Surg Am* 1992; 17: 1009.
- Brown RA, Gelberman RH, Seiler JG 3rd et al. Carpal tunnel release. A prospective, randomized assessment of open and endoscopic methods. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 1265.
- Agee JM, Peimer CA, Pyrek JD, Walsh WE. Endoscopic carpal tunnel release: a prospective study of complications and surgical experience. *J Hand Surg [Am]* 1995; 20: 165.
- Atroshi I, Larsson GU, Ornstein E et al. Outcomes of endoscopic surgery compared with open surgery for carpal tunnel syndrome among employed patients: randomized controlled trial. *BMJ* 2006; 332: 1473.
- Rosales RS, Delgado EB, De La Lastra-Bosch ID. 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: 334-343.
- Daniels L, Worthingham C. Muscle testing: Technique of Manual Examination. 5th Ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1986.
- Revill SI, Robinson JO, Rosen M, Hogg MJ. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anesthesia* 1976; 31: 1191-1198.

### Dirección para correspondencia:

Dr. Cuauhtémoc Márquez Espriella  
 Hospital Central Norte PEMEX  
 Campo Matillas Núm. 52,  
 Col. San Antonio Azcapotzalco  
 02720 México, D.F.  
 Tel.: 5561 1433, Ext. 52140  
 Correo electrónico: cmarquez@pemex.gob.mx