

Enrique Sabag-Ruiz,¹
 Cirilo Omar
 Higuera-Lugo,²
 José Manuel
 Ornelas-Aguirre,³
 Alejandro V.
 Gómez-Alcalá⁴

Determinación ultrasonográfica del área de corte transversal del nervio mediano en síndrome del túnel carpiano

RESUMEN

Objetivo: estandarizar ultrasonográficamente el área de corte transversal del nervio mediano (ACTNM) a nivel del túnel del carpo, según sexo, actividad manual cotidiana y mano dominante.

Métodos: estudio transversal comparativo de 50 mujeres y 50 hombres sanos. Se realizó ultrasonografía de ambas muñecas con cortes transversales en túnel del carpo y se midió ACTNM. Se registró sexo, mano y grado de actividad manual cotidiana. Se utilizó estadística descriptiva, percentil noventa (p90) y pruebas *U* de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis.

Resultados: ACTNM en mujeres de 0.063 ± 0.015 cm²; en hombres de 0.072 ± 0.018 cm² ($p < 0.004$). En mujeres, ACTNM de 0.062 y 0.060 cm² en mano derecha e izquierda (p90 en ambas manos de 0.084 cm²); en hombres de 0.070 y 0.069 cm² en derecha e izquierda (p90 en ambas manos de 0.097 cm²); la diferencia entre sexos fue significativa en cada mano ($p < 0.014$), pero no entre un lado y otro ($p = 0.21$). No hubo correlación significativa entre edad y ACTNM, ni entre mayor ACTNM e intensidad del trabajo manual cotidiano.

Conclusiones: para población sonorense se propone un ACTNM máximo en hombres de 0.1 cm² y en mujeres de 0.09 cm², sin importar la mano o grado de actividad manual.

SUMMARY

Objective: to measure the median nerve cross-sectional area (MNCSA) at the carpal tunnel (CT) level by sonography (S) in a Mexican population.

Methods: a comparative cross-sectional design study with a non probabilistic sampling with 50 women and 50 men in good health were submitted for measuring MNCSA at the level of the CT. Other variables like sex; side and degree of daily hand activity were also studied. The analysis was made by descriptive statistics, and Mann-Whitney *U* or Kruskal-Wallis tests.

Results: the mean MNCSA was 0.063 ± 0.015 cm², in women; in men it was 0.072 ± 0.018 cm²; the difference was significant ($p < 0.004$). The median MNCSA among women was 0.062 cm² in the right side and 0.060 cm² in the left (percentile 90 for both hands of 0.084 cm²); in men, it was of 0.070 cm² in the right hand and of 0.069 cm² in the left (percentile 90 for both hands of 0.097 cm²). The difference between women and men was significant in each side, but not between right and left hands ($p = 0.21$). There was no correlation between age and MNCSA on either side, or with hand activity.

Conclusions: a MNCSA value of 0.1 cm² for men and 0.09 cm² for women is proposed as standard parameter for the Mexican population.

¹División de Salud en el Trabajo

²Residente de tercer año de la Especialidad en Radiología e Imagen

³División de Investigación en Salud

⁴Coordinador de Investigación en Salud, Delegación Sonora

Autores 1, 2 y 3, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades 2

Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora

Comunicación con:
 Enrique Sabag-Ruiz.
 Tel.: (644) 414 8047.
 Correo electrónico:
 enrique.sabag@imss.
 gob.mx;
 enriquesabag@yahoo.
 com.mx

Recibido: 7 de diciembre de 2007

Aceptado: 2 de abril de 2008

Introducción

En la muñeca, los huesos del carpo y el ligamento anular delimitan una estructura anatómica que se ha denominado túnel del carpo, por cuyo interior transcurre el nervio mediano.¹ La compresión de éste por procesos inflamatorios u otras lesiones desencadena el síndrome del túnel del carpo y constituye la neuropatía por atrapamiento más común que se ve en la clínica.^{2,3}

La neuropatía del nervio mediano puede ser diagnosticada en forma convencional mediante evaluación clínica y pruebas de neuroconducción sensorial y motora, una vez que el paciente presenta síntomas, por lo general dolor y parestesia ardientes en la mano, que ocurren típicamente durante el sueño;⁴ el signo de Tinnel y la prueba de Phalen ofrecen una imagen de diagnóstico útil en casos de síndrome del túnel del carpo con manifestaciones inusuales o anormales y para la eva-

Palabras clave
 nervio mediano
 síndrome del túnel
 carpiano
 mano

Key words
 median nerve
 carpal tunnel syndrome
 hand

luación de la posible causa,⁵ especialmente en distinguir tenosinovitis de los tendones del flexor de otras lesiones ocupantes de espacio en túnel, y para determinar complicaciones posquirúrgicas.⁶⁻⁹ La resonancia magnética es el estándar de oro para el diagnóstico de síndrome del túnel del carpo, pero su elevado costo restringe su uso potencial como instrumento de tamizaje o detección temprana.

Los sistemas de ultrasonografía actuales, equipados con transductor lineal de un rango de 5 a 15 MHz, han hecho posible que los radiólogos interpreten con mejor resolución las lesiones de los nervios periféricos.² El aplanamiento del nervio mediano en la parte distal del túnel del carpo, su engrosamiento a la altura del radio distal o, con menos frecuencia, en la parte proximal del túnel del carpo y el abombamiento palmar del retináculo flexor, constituyen la tríada ecográfica clásica de la neuropatía mediana. Se han creado también índices como el área de corte transversal del nervio mediano en la parte proximal del túnel del carpo (ACTNM), que se ha relacionado con la gravedad de los cambios identificados por electromiografía o el resultado funcional quirúrgico;¹⁰ el criterio diagnóstico de neuropatía establece un ACTNM superior a 0.09 cm².¹¹⁻¹⁴

La ultrasonografía no solo es útil en el diagnóstico de la enfermedad clínicamente manifiesta; puede ser una herramienta que anticipe varios meses el engrosamiento del nervio; su alta resolución y bajo costo la hacen altamente competitiva para detectar casos incipientes e incluso asintomáticos,^{2,3,8,9} al grado de constituir una prueba de tamizaje preclínico potencial en las industrias que emplean personal para trabajo con un fuerte actividad manual, y reducir así las lesiones del nervio y los costos relacionados con el tratamiento y el ausentismo laboral.

Algunos estudios han comparado la ultrasonografía y la resonancia magnética y han identificado una utilidad similar en la evaluación del síndrome del túnel del carpo.¹⁵ Otros autores han señalado que la imagen es superior en la ultrasonografía para la identificación de casos sutiles, y que tiene mejor sensibilidad para demostrar los cambios causados por el edema y las anomalías de la perfusión de la sangre del nervio.^{16,17}

La mayor talla, peso, diámetro de muñeca y mano observados en la población norteamericana y sajona,¹⁸⁻²¹ hacen pensar que el ACTNM a nivel del carpo en población mexicana es diferente al de esas comunidades. Lo anterior puede tener relevancia al extrapolar los valores máximos normales de ACTNM de esas poblaciones y adoptar un valor estandarizado que pudiera resultar muy elevado para los mexicanos.

Los objetivos del presente estudio son determinar el ACTNM a nivel del túnel del carpo por ultrasonografía en población mexicana residente del sur de Sonora, estratificando sus condiciones por sexo, edad y grado de actividad manual.

Métodos

Se realizó un estudio clínico con un diseño observacional, transversal, comparativo y prospectivo, en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades 2, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad Obregón, Sonora, entre julio de 2006 y enero de 2007. El universo de estudio estuvo constituido por trabajadores con manos sanas que acudieron al hospital por diferentes motivos y que aceptaron participar. Se excluyeron aquellos con antecedente de fractura de muñeca o carpo, hipotiroidismo, diabetes mellitus o con embarazo mayor a 30 semanas de gestación. Se eliminaron aquellos en quienes la técnica de ultrasonografía fue inadecuada, lo que impidió medir el ACTNM. El muestreo fue no probabilístico por cuota, calculando su cuantía con un nivel de significación de 0.05 y una potencia de 0.2.

Se realizó ultrasonografía al túnel del carpo con una sonda lineal de alta frecuencia (superior a 7.5 MHz); el paciente se sentó frente al explorador apoyando el dorso de la mano y antebrazo sobre una superficie plana en una posición neutra y con los dedos ligeramente flexionados. El punto de referencia externa de comienzo del túnel del carpo fue el pliegue más distal de la muñeca, que coincide con el borde proximal de la inserción del retináculo flexor (ligamento anular del carpo) en el escafoide y el pisiforme. El retináculo flexor se extiende de 3 a 4 cm en sentido palmar hasta su inserción en el trapecio y ganchoso, formando el techo del túnel del carpo; a ese nivel se tomaron imágenes en planos transversales que mostraron el nervio mediano entre el retináculo flexor y los tendones flexores superficiales y profundos (figuras 1 y 2); se midió el nervio mediano, utilizando para el cálculo del ACTNM el diámetro resultante mayor.

Las variables de estudio fueron mano dominante (derecha o izquierda), sexo, tipo de ocupación y grado de actividad laboral manual, calificado como leve (movimiento constante y repetido de las manos durante la jornada laboral menor de una hora/día), moderado (más de una hora pero menor de cuatro horas) o intenso (mayor de cuatro horas). El análisis de la información se llevó a cabo con estadística descriptiva, con frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y medidas de tenden-

cia central y dispersión para las numéricas. Se utilizó *U* de Mann-Whitney para determinar diferencias entre dos grupos independientes, y para tres grupos se utilizó Kruskal-Wallis; todo mediante una base de datos en SPSS versión 12.0.

Resultados

Se estudiaron 50 hombres con una mediana de edad de 35.5 años (rango 21 a 71 años) y 50 mujeres

con mediana de 39.5 años (rango 20 a 71 años). La mayoría de los participantes tuvo una ocupación de oficina y grado intenso de actividad manual cotidiana (cuadro I).

Entre las mujeres, el ACTNM promedió $0.063 \pm 0.015 \text{ cm}^2$, mientras que en hombres $0.072 \pm 0.018 \text{ cm}^2$; la diferencia fue significativa ($p < 0.004$). Al analizar cada mano por separado, en las mujeres el valor mediano del ACTNM fue de 0.062 cm^2 en la derecha y 0.060 en la izquierda, en tanto que entre los hombres promedió 0.070 cm^2 en la derecha y

Sabag-Ruiz E et al.
Área de corte
transversal del nervio
mediano

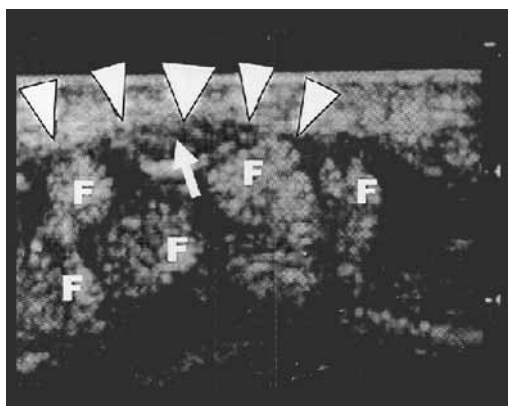


Figura 1. Estudio ultrasonográfico del túnel del carpo en una mano sana de una mujer de 34 años. La flecha blanca apunta al nervio mediano visto en corte transversal, en tanto que los triángulos delimitan el ligamento anular; las letras F se ubican sobre los tendones de los músculos flexores de los dedos

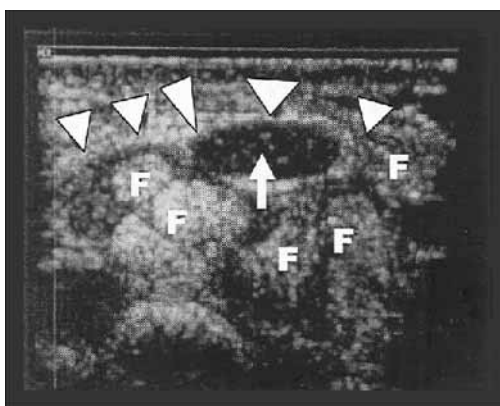


Figura 2. Estudio ultrasonográfico del túnel del carpo en una mano de una mujer de 53 años con síndrome del túnel carpal (operan los mismos símbolos empleados en la figura 1). Se aprecia mayor dimensión y menor ecolucidez en el nervio mediano

Cuadro I
Descripción del grupo de estudio

		Mujeres (n = 50)	Hombres (n = 50)
Grado de trabajo manual cotidiano	Leve	1	1
	Moderado	23	24
	Intenso	26	25
Tipo de actividad	Empleado oficina	10	8
	Empleado (otros)	17	17
	Médico	3	8
	Otros	20	17
ACTNM	Derecha:	$0.064 \pm 0.015 \text{ cm}^2$	$0.073 \pm 0.017 \text{ cm}^2$
	Izquierda:	$0.061 \pm 0.015 \text{ cm}^2$	$0.073 \pm 0.017 \text{ cm}^2$

0.069 cm² en la izquierda. La diferencia entre hombres y mujeres fue significativa en ambas manos ($p < 0.014$). No se encontró diferencia significativa del ACTNM entre ambos lados ($p = 0.21$)

El análisis percentilar de la ACTNM se realizó con la finalidad de identificar un límite superior de normalidad en población mexicana-sonorense que tuviera aplicación clínica. El resultado se aprecia en el cuadro II; el percentil 90 (p90) para mujeres en ambas manos se identificó en 0.0839 cm², mientras que para hombres se ubicó en 0.968 cm².

No se encontró correlación significativa entre edad y ACTNM para ninguna de las manos, con r de Pearson de 0.165 para mano derecha ($p = 0.1$) y 0.10 para izquierda ($p = 0.3$). Tampoco se identificó efecto significativo del grado de actividad manual cotidiana ($p > 0.067$ en ambas manos) o el tipo de ocupación sobre el ACTNM y el grado de actividad manual con ninguna de las dos manos, ni con el tipo de ocupación ($p > 0.29$ en ambas manos).

Discusión

El atrapamiento del nervio mediano a su paso a través del túnel del carpo es una de las neuropatías más frecuentes; su diagnóstico mediante ultrasonografía es sencillo, rápido, no invasivo y de bajo costo comparado con otros métodos como la resonancia magnética nuclear y la electromiografía, pero tiene el inconveniente de que contrasta los valores de ACTNM del paciente con los valores estandarizados obtenidos en muestras de población de origen anglosajón, lo que se sospecha inexacto dadas las notorias diferencias antropométricas entre los grupos humanos; un ACTNM aumentado en una mujer sonorense pudiera caer dentro de los percentiles

normales para una mujer inglesa o alemana, y el resultado constituir un falso negativo.

En el presente trabajo proponemos una medida estandarizada de 0.09 cm² para mujeres y de 0.1 cm² para hombres como valor máximo del ACTNM en población del sur de Sonora; si bien estos valores no resultan muy diferentes a los propuestos en población asiática o anglosajona, nuestra aportación es establecer una diferencia por sexo que consideramos relevante. Wong y colaboradores, en un estudio con población asiática, recomendaron el valor de 0.098 cm², asociado con una sensibilidad y especificidad superiores a 80%; el aumento a 0.1 cm² produjo un drástico descenso de la especificidad.^{17,21} No recomendaron, sin embargo, hacer diferencias por sexo.

Duncan y colaboradores recomendaron el valor de 0.09 cm² estudiando población anglosajona,¹³ Kotevoglund y Saglam, 0.094 cm² en Turquía;²² Miedany 0.10 cm² en sujetos norteamericanos;¹⁹ Kele y colaboradores, como Mallouhi y colaboradores, sugieren 0.11 cm²;^{18,20} Ziswiler 0.12 cm² en Suiza.²³ Nuestro hallazgo de una diferencia significativa entre ambos sexos constituye una novedad en este tipo de estudios, dado que ninguno de los autores mencionados la consideró en su análisis. La explicación surge de las diferencias entre la antropometría de mujeres y hombres, que se refleja en las dimensiones de los nervios periféricos.

Concordamos con Ziswiler en que no son significativas las diferencias de valores entre manos derecha e izquierda,²³ a pesar de que una de las dos sea la dominante. Lo anterior sugiere que la actividad manual no afecta las dimensiones del nervio mediano en condiciones normales, lo que además fue verificado mediante el análisis de la varianza del ACTNM en tres grupos con diferente grado de actividad manual cotidiana.

Cuadro II
Descripción percentilar del área de corte transversal del nervio mediano (cm²)

Sexo	Lado	Percentiles					
		5	10	50	75	90	95
Femenino	Derecho	0.043	0.044	0.053	0.062	0.084	0.090
	Izquierdo	0.040	0.043	0.049	0.060	0.084	0.088
Masculino	Derecho	0.048	0.053	0.060	0.070	0.097	0.11
	Izquierdo	0.051	0.053	0.056	0.069	0.097	0.11

La actividad manual durante la jornada de trabajo ha sido desde hace tiempo señalada como el factor detonador, más no causal, de la neuropatía del mediano a nivel del túnel del carpo; el hecho de que padezca el síndrome del túnel del carpo solo una pequeña proporción de trabajadores de la industria maquiladora, en la que la actividad manual es repetitiva, constante y prolongada, apoya la idea de que estos pacientes tienen alguna susceptibilidad individual, cuyo sustrato anatómico todavía está por describirse.

Existe, sin embargo, un importante potencial preventivo en la determinación del ACTNM por ultrasonografía a nivel del túnel del carpo, y es la posibilidad de identificar a personas en riesgo de desarrollar la enfermedad. Los trabajadores con áreas por arriba de las descritas como valor máximo no deberían desempeñar puestos con actividad manual intensa, ya que la probabilidad de desarrollar el síndrome del túnel del carpo podría ser grande. Lo mismo cabría decir de pacientes con otros factores de riesgo como la diabetes, el hipotiroidismo, el embarazo o antecedentes de trauma de muñeca. Hace falta más investigación en este sentido.

Concluimos que el ACTNM es una medición fácil de obtener por ultrasonografía a nivel del túnel del carpo, y su valor resulta mayor en hombres que en mujeres, con un valor máximo normal de 0.097 cm² en varones y de 0.084 cm² en mujeres; no se identificaron diferencias significativas entre mano dominante y la contralateral, ni entre manos de sujetos jóvenes o mayores, ni entre manos sujetas a diferente grado de trabajo manual cotidiano.

Referencias

1. Testut L, Latarjet A. Anatomía humana. Tomo I. Osteología y artrología. Barcelona, España: Salvat Editores; 1977.
2. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the upper and lower limbs. *Radiographics* 2000;20(Suppl):S199-S217.
3. Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies. En: Dyck PJ, Thomas PK, editores. *Peripheral neuropathy*. Third edition. Philadelphia, Pa: Saunders; 1993. p. 1354-1379.
4. Pedrosa CS, Casanova R. Diagnóstico por imagen. Vol. III. Madrid. España: McGraw-Hill; 2003. p. 506.
5. Gelberman RH, Eaton R, Urbaniak JR. Peripheral nerve compression. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75(12):1854-1878.
6. Martinoli C, Bianchi S, Cohen M, Graif M. Ultrasound of peripheral nerves. *J Radiol* 2005;86(12 Pt 2):1869-1878.
7. Nakamichi K, Tachibana S. Distance between the median nerve and ulnar neurovascular bundle: clinical significance with ultrasonographically assisted carpal tunnel release. *J Hand Surg* 1998; 23(5):870-874.
8. Nakamichi K, Tachibana S. Ultrasonographically assisted carpal tunnel release. *J Hand Surg* 1997; 22(5):853-862.
9. Chen P, Maklad N, Redwine M, Zelitt D. Dynamic high-resolution sonography of the carpal tunnel. *Am J Roentgenol* 1997;168(2):533-537.
10. Lee D, van Holsbeeck MT, Janevski PK, Ganos DL, Ditmars DM, Darian VB. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: ultrasound versus electromyography. *Radiol Clin North Am* 1999;37 (4):859-872.
11. Buchberger W, Schon G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution ultrasonography of the carpal tunnel. *J Ultrasound Med* 1991;10(10): 531-537.
12. Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G, Lenner M, Schmidauer C. Carpal tunnel syndrome: diagnosis with high-resolution sonography. *Am J Roentgenol* 1992;159(4):793-798.
13. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173(3):681-683.
14. Pedrosa CS, Casanova R. Diagnóstico por imagen. Vol. III. Madrid. España: McGraw-Hill; 2003. p. 546.
15. Nakamichi K, Tachibana S. Restricted motion of the median nerve in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 1995;20(4):460-464.
16. Sugimoto H, Miyaji N, Ohsawa T. Carpal tunnel syndrome: evaluation of median nerve circulation with dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 1994;190(2):459-466.
17. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Lo SK, Fu M, Wong KS. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology* 2004;232(1):93-99.
18. Kele H, Verheggen R, Bittermann HJ, Reimers CD. The potential value of ultrasonography in the evaluation of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2003; 61(3):389-391.
19. El Miedany YM, Aty SA, Ashour S. Ultrasonography versus nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome: substantive or complementary tests? *Rheumatology* 2004; 43(7):887-895.
20. Mallouhi A, Pültzl P, Trieb T, Piza H, Bodner G. Predictors of carpal tunnel syndrome: accuracy of gray-scale and color Doppler sonography. *AJR* 2006;186(5):1240-1245.

Sabag-Ruiz E et al.
Área de corte
transversal del nervio
mediano

21. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Tang A, Wong KS. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2002;46(7):1914-1921.
22. Kotevoglou N and Gulbahce-Saglam S. Ultrasound imaging in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and its relevance to clinical evaluation. *Joint Bone Spine* 2005;72(2):142-145.
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;52(1):304-311.

Fe de erratas

En el artículo "Sobre el tráfico de órganos y el turismo de trasplantes. La Declaración de Estambul", publicado en el número 6 de 2008, volumen 46, páginas 625-630, por un error editorial se indican como fechas de recibido y aceptado

7 de agosto de 2006 y 20 de febrero de 2007

Las fechas correctas son:

7 y 12 de agosto de 2008, respectivamente