

# Revisión bibliográfica en la atención fisioterapéutica del síndrome del túnel carpiano

## *Bibliographic review in the physical therapy attention of the syndrome of the carpal tunnel*

I. M. Fernández-Medina. Fisioterapeuta. Ejercicio libre de la profesión. Puente del Río (Adra). Almería. España

### Correspondencia:

Isabel María Fernández Medina  
isabelmariafm@hotmail.com

Recibido: 29 junio 2009

Aceptado: 16 junio 2010

### RESUMEN

*Introducción:* el síndrome del túnel carpiano es una de las neuropatías periféricas más comunes, que suele evolucionar hacia la cronicidad ocasionando un impacto negativo en la calidad de vida de los individuos que lo padecen, siendo en algunos casos causa de incapacidad laboral y cambio de ocupación, provocando un gasto sanitario considerable. *Objetivos:* se pretende evaluar la efectividad y eficacia tanto de las pruebas diagnósticas como del tratamiento fisioterapéutico que la literatura científica nos ofrece. *Metodología:* se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: *Medline, Pubmed, PEDro, The Cochrane Database of Systematic Reviews y Ebsco.* Se incluyen los trabajos relacionados con el objetivo del presente texto. Los descriptores utilizados han sido: *carpal tunnel syndrome, physiotherapy, therapy, test, diagnosis, etiology;* la búsqueda comprende estudios desde el año 1983 al 2008. *Resultados:* los estudios consultados reflejan que las diferentes modalidades de tratamiento fisioterapéutico son efectivas a excepción de la magnetoterapia y el láser. La prueba más sensible y específica es el signo de Durkan, seguida en sensibilidad y especificidad por la prueba de Phalen y el signo de Tinel. *Conclusiones:* es necesario mayores estudios que avalen la efectividad y eficacia de las técnicas diagnósticas y de tratamiento en el túnel carpiano.

**Palabras clave:** síndrome del túnel carpiano, Fisioterapia, terapia, test, diagnóstico, etiología.

### ABSTRACT

*Introduction:* carpal tunnel syndrome is one of the most common peripheral neuropathies, which usually evolves to chronicity, causing a negative impact on the quality of life of the individuals that suffer it and, in some cases, it is a cause of incapacity to work, provoking considerable healthcare expenditure. *Objectives:* to evaluate the effectiveness and efficacy both of the diagnostic test and forms of physiotherapeutic treatments that scientific literature offer us. *Methodology:* a bibliographic search in the following data bases has been carried out: *Medline, Pubmed, Peter, The Cochrane Database of Systematic Reviews and Ebsco.* They include the works related to the objective of the present text. *Descriptors used have been:* *carpal tunnel syndrome, physiotherapy, therapy, test, diagnosis, etiology;* The quest covers studies from the year 1983 to the 2008. *Results:* the studies consulted reflect than the different forms of physiotherapeutic treatment are effective with the exception of the magnet therapy and the laser therapy. The most sensitive and specificity test is the sign of Durkan followed in sensibility and specificity by the Pahlen's test and Tinel's sign. *Conclusions:* there is a need for larger studies that vouch for the effectiveness and efficacy of diagnostic and treatment techniques for the carpal tunnel.

**Key words:** carpal tunnel syndrome, Physiotherapy, therapy, test, diagnosis, etiology.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel carpiano (STC) se define como el atrapamiento del nervio mediano a nivel del túnel del carpo, espacio fibro-óseo formado por el retináculo flexor y los huesos del carpo<sup>(1)</sup>. Afecta del 1 al 3,4 % de la población general y un poco más del 5 % son personas que requieren el uso repetitivo de manos y muñecas en su actividad laboral<sup>(2)</sup>. Es más frecuente durante la edad media o avanzada, siendo mayores de 40 años el 83 % de 1.215 pacientes estudiados, con una edad promedio de 55 años. La incidencia del STC aumenta con la edad tanto para hombres como para mujeres<sup>(3)</sup>.

El cuadro clínico que conforma esta patología se caracteriza por dolor «tipo quemazón» y parestesias en la cara ventral de la mano, dedos pulgar, índice y medio y en parte del dedo anular.

El dolor así como las parestesias suelen empeorar por la noche y agudizarse al realizar ciertas actividades como conducir un coche, sujetar un libro para leer o una taza. La pérdida de sensibilidad en la distribución del nervio mediano puede ocasionar en el paciente sensación de torpeza<sup>(4)</sup>. La compresión prolongada del nervio mediano lleva a una pérdida sensorial permanente y a déficit motor<sup>(1, 4)</sup>.

Sin embargo, no se ha encontrado relación entre las manifestaciones clínicas y la gravedad de la lesión confirmada por electromiografía (4).

## Causas del STC

En la mayoría de las ocasiones la etiología del STC es variada e incluso en algunos casos no se logra encontrar una causa concreta que pueda explicar los síntomas. Se concluye que en el 15 % de los casos el STC es idiopático<sup>(5)</sup>, sin embargo en el resto de los casos se clasifica según su origen en:

A) *Traumatismos y microtraumatismo* (fracturas mal consolidadas, fracturas de Colles, callosidades y trabajos manuales repetitivos).

B) *Artritis inflamatorias* (artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico) y *microcristalinas* (gota y condrocalcinosis).

C) *Endocrinopatías* como diabetes mellitus, hipotiroidismo y acromegalia.

D) *Embarazo*: el STC es una complicación frecuente del embarazo ya que el edema de los tejidos en el túnel del carpo producido por el mismo puede provocar una compresión del nervio y si la mujer es fumadora o consume alcohol, se produce un efecto negativo en la evolución del síndrome debido al impacto en la microcirculación<sup>(6)</sup>.

E) *Enfermedades de depósito* como amiloidosis y mucopolisacaridosis.

F) *Artropatía del hemodializado*.

G) *Mieloma múltiple, lipoma, hemangioma*<sup>(5)</sup>.

## OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es dar a conocer la evidencia científica sobre la efectividad y eficacia de las pruebas diagnósticas y del tratamiento del síndrome del túnel carpiano.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado una búsqueda sistemática en las siguientes bases de datos: *Medline, Pubmed, PEDro, The Cochrane Database of Systematic Reviews y Ebsco*. La búsqueda se restringió a los idiomas inglés y español, utilizando como descriptores los siguientes términos: *carpal tunnel syndrome, physiotherapy, therapy, test, diagnosis, etiology*.

Han sido incluidos trabajos publicados entre 1980 y 2008, 20 de los cuales corresponden a la base de datos *Medline*, 8 a *Pubmed*, 4 a *PEDro*, 2 a *The Cochrane Database of Systematic Reviews* y 4 a *Ebsco*.

Los artículos utilizados fueron seleccionados siguiendo los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios clínicos con diagnóstico certero de síndrome del túnel carpiano.
- Estudios clínicos con grupo control.
- Estudios de revisión bibliográfica.
- Estudios clínicos en los que la muestra está constituida por sujetos mayores de 18 años de edad.

El análisis de los datos se realizó en base a los artículos cuyo objeto de estudio está centrado en el diagnóstico y tratamiento fisioterapéutico del síndrome del túnel carpiano que cumplían los criterios anteriormente descritos con alta calidad metodológica y de impacto, de los cuales 21 corresponden a tratamiento fisioterapéutico y 10 a diagnóstico.

## RESULTADOS

### Valoración clínica

Como herramienta de valoración clínica del STC podemos utilizar además del cuadro clínico relatado por el paciente, el diagrama de la mano de Katz en el cual el paciente señala la localización exacta de los síntomas y los autoinformes cumplimentados por él mismo, entre los que destacan las escalas de Davis et al. que miden el estrés físico y mental, funcionalidad de muñeca y dedos, así como las consecuencias de presentar dicho síndrome<sup>(7, 8)</sup>.

En una revisión sistemática se evaluó la precisión y exactitud de la realización de la historia clínica para establecer el diagnóstico de STC en adultos, comparándose con el electromiograma como prueba de referencia. Se encontró que los signos útiles destacados en la historia clínica eran el diagrama de síntomas de la mano o diagrama de Katz y el relato de hipoalgesia o disminución de la sensibilidad al dolor en el territorio del nervio mediano<sup>(9)</sup>.

Además de la apreciación subjetiva del paciente y los cuestionarios utilizados, destacan las siguientes maniobras de provocación:

#### 1. Test de Phalen

Consiste en la flexión completa de muñeca mantenida un minuto. Si durante este tiempo el paciente refiere parestesias en la distribución del nervio mediano consideramos el test positivo.

Dentro de esta misma maniobra, encontramos el test contrario de Phalen o Phalen inverso, en el que por tracción del nervio reproducimos la sintomatología. Se coloca al paciente en hiperextensión mantenida de muñeca

y podemos definir el test como positivo cuando el paciente refiere parestesias crecientes<sup>(10)</sup>.

#### 2. Test de Tinel

Este test se realiza golpeando levemente el nervio de proximal a distal en el canal carpiano. Se considera positivo si el paciente refiere parestesias o un calambre eléctrico en el territorio del nervio mediano.

En una muestra de 112 pacientes entre 21 y 82 años con diagnóstico de STC mediante examen clínico y conducción neurotóxica, se ha encontrado una sensibilidad y especificidad para la maniobra de Phalen de 85 y 89 % respectivamente, y en el test de Tinel de 67 y 68 %, no interfiriendo en los resultados obtenidos el grado de severidad de los síntomas presentados por los pacientes<sup>(11)</sup>. Sin embargo otros estudios consultados, sugieren que tanto la maniobra de Phalen como el signo de Tinel puede ser encontrado en sujetos sanos, entre el 20 y 25 % respectivamente, lo que confirmaría la existencia de posibles falsos positivos en dichas maniobras<sup>(12)</sup>.

#### 3. Test de compresión nerviosa o Durkan

Consiste en la aplicación de presión directa en el túnel carpiano durante treinta segundos mediante la presión intensa con ambos pulgares sobre el ligamento transversal del carpo, o mediante la presión intensa con la punta del dedo proximal respecto al ligamento transversal del carpo junto al palmar largo hacia el plano profundo y en dirección distal<sup>(10)</sup>.

En una muestra de 46 manos en las cuales la presencia de STC había sido comprobada por electrodiagnóstico, se encontró que la prueba carpiana de compresión era más sensitiva y específica que las pruebas de Tinel y Phalen<sup>(13)</sup>.

#### 4. Otras pruebas de provocación y signos significativos

Entre ellos destaca la prueba de Gilliat que consiste en la insuflación de un manguito de presión en el brazo con una presión superior a la sistólica durante un minuto. La prueba es positiva si provoca parestesias en la zona del nervio mediano<sup>(10)</sup>.

Entre los datos relevantes destaca el signo de Flick, que consiste en la mejora de las parestesias al sacudir el paciente las manos. Se ha encontrado que dicho signo tiene una utilidad clínica limitada en el diagnóstico de STC, con una sensibilidad y especificidad baja<sup>(14)</sup>.

### 5. Test de tensión neural del nervio mediano

Determina si el movimiento del nervio mediano está limitado respecto al tejido adyacente. Con el paciente en decúbito supino se provoca una depresión de la cintura escapular, extensión y rotación externa de hombro, extensión de codo, supinación de antebrazo, extensión de muñeca, extensión de dedos e inclinación y rotación cervical hacia el lado contrario, yendo a la posición de alivio de síntomas y agravación de los mismos mediante inclinación cervical. El test se considera positivo si el paciente refiere sintomatología en la localización del nervio mediano<sup>(15)</sup>.

Se ha encontrado que es el test menos evaluado, solo un estudio publicado clínicamente evaluó este test con una muestra de 102 pacientes con síntomas sugestivos de STC, en los que en el 57 % de los pacientes se confirmó dicha entidad mediante electrodiagnóstico. La sensibilidad del test fue del 50 %, y la especificidad del 59,1 %<sup>(16)</sup>.

Otro estudio demuestra la especificidad y alta sensibilidad de este test para diferenciar el STC de otras patologías de la mano y muñeca<sup>(17)</sup>.

### 6. Pruebas complementarias

En la actualidad se utiliza el electromiograma para confirmar el diagnóstico de STC. Sin embargo, la validez de esta prueba sigue siendo discutida, ya que en una revisión sistemática se encontró que su especificidad para el diagnóstico de STC era muy elevada (95-100 %), en cambio, la sensibilidad era baja y muy variable entre los diferentes estudios analizados (47-84 %). Dicho de otra forma, los falsos positivos de esta prueba serían iguales o inferiores al 5 %, pero existirían muchos falsos negativos, pacientes con síntomas clínicos indicativos en los cuales el electromiograma resultaría negativo<sup>(18)</sup>.

Otros autores proponen el diagnóstico mediante so-

nografía y ultrasonografía para detectar lesiones de compresión causadas por atrapamiento nervioso, en túneles localizados en la periferia<sup>(19)</sup>.

En una muestra de 37 pacientes con STC idiopático diagnosticados mediante ultrasonografía se validó que dicha prueba posee una especificidad del 87,5 % y una sensibilidad del 82 %<sup>(18)</sup>.

## TRATAMIENTO

En el tratamiento del STC se proponen dos líneas de actuación: conservador y quirúrgico.

### Tratamiento conservador

En la literatura consultada se relata el tratamiento del STC mediante antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), corticoides orales e inyectados localmente, así como el beneficio de la aplicación de Fisioterapia<sup>(10)</sup>. Desde el punto de vista de la **Fisioterapia Clásica** distinguimos:

#### A) Ultrasonidos

Varios son los estudios que evalúan dicha medida terapéutica.

En un estudio realizado por Ebenchiler con una muestra de 45 pacientes con STC bilateral evidente por electromiografía, se observó una mejoría significativa del dolor y el resto de los síntomas tras dos semanas de tratamiento del dolor y del resto de la sintomatología.

En otro estudio realizado no se observaron efectos significativos en las diferentes frecuencias de aplicación del ultrasonido para el dolor, parestesias, capacidad de prensión de objetos, signo de Tinel o Phalen<sup>(20)</sup>. Ello se vió reforzado en 1998 tras el estudio de Oztas en el que se demostró que el ultrasonido continuo a 15 w/cm<sup>2</sup> es tan eficaz para mejorar el dolor y los síntomas a corto plazo como el ultrasonido continuo a 0,8 w/cm<sup>2</sup><sup>(21)</sup>.

#### B) Férula inmovilizadora de muñeca

Tras la utilización de una férula inmovilizadora de muñeca permanente o nocturna, no se han encontrado di-

ferencias significativas en la mejoría de los síntomas ni en la función de la mano, según análisis efectuado en dos grupos durante el periodo de seis semanas. Se ha observado que las férulas son más efectivas si se colocan en posición neutra de la muñeca en comparación con cierto grado de extensión durante las primeras semanas, sin embargo, después de éstas no se han encontrado cambios significativos<sup>(22)</sup>.

### C) Ejercicios de estiramiento

Los ejercicios de estiramiento autopasivos más la utilización de una férula de muñeca, y la utilización solamente de una férula de muñeca proporcionan mejorías similares en los síntomas, función de la mano, fuerza de prensión, signo de Phalen, Tinel y grado de satisfacción del paciente<sup>(22, 23)</sup>.

### D) Yoga

Se ha encontrado un efecto significativo del yoga sobre la mejoría del dolor y signo de Phalen tras ocho semanas de tratamiento. La intervención consistió en once posturas de yoga (asanas), viéndose que las posturas de estiramiento reducen la tensión nerviosa prolongada y crónica<sup>(24)</sup>.

### E) Acupuntura

Este método sugiere una modificación de la transmisión de los estímulos dolorosos y un cambio en la representación de la corteza somato sensorial, mecanismo mediante el cual se consigue la analgesia. Reducción del dolor en un 80 %<sup>(25)</sup>.

### F) Magnetoterapia

Los estudios realizados sugieren que la magnetoterapia no mejora el dolor a corto plazo<sup>(26)</sup>.

### G) Láser

En un estudio realizado se ha encontrado que el láser tras tres semanas de tratamiento no mejora ni las parestesias ni el dolor nocturno<sup>(27)</sup>.

### H) Iontoforesis

El tratamiento de iontoforesis junto con corticoides en combinación con la aplicación de ultrasonidos ha sido evaluado en un grupo de 40 pacientes con STC unilateral confirmado por electromiografía. La disminución del dolor y parestesias fue observada en 36 pacientes de la muestra inicial<sup>(28, 29)</sup>.

### I) Estimulación eléctrica transcutánea (TENS)

La estimulación eléctrica transcutánea aplicada en puntos de acupuntura reduce el dolor de leve a moderado, así como también tienen su utilidad en la reducción significativa del dolor aplicados justo después de la cirugía<sup>(30)</sup>.

Hoy en día, se reconoce la importancia de la **Fisioterapia Manual** en el tratamiento del STC, por lo tanto se exponen las siguientes técnicas:

#### A) Tratamiento neurodinámico, movilización neural

El objetivo teórico de la movilización neural es el movimiento de tejidos neurales, reduciendo las presiones intrínsecas en el tejido neural<sup>(15)</sup>. En un estudio de 11 casos, la mayoría de los estudiados concluyeron un beneficio terapéutico positivo<sup>(31)</sup>.

Según los estudios realizados por Rozmoy y cols. en 240 pacientes tras tratamiento neural, mostraron una reducción significativa de la intervención quirúrgica<sup>(32)</sup>.

#### B) Movilización de los huesos del carpo

Se han encontrado efectos positivos sobre la mejoría de los síntomas a corto plazo con tres semanas de tratamiento. Los estudios sugieren que no hay beneficios significativos de la movilización neurodinámica que sean superiores a los de la movilización de los huesos del carpo<sup>(33)</sup>.

#### C) Manipulación del tejido y estructuras adyacentes

Las manipulaciones de alta velocidad de la extremidad superior y columna cervical junto con movilizaciones

del codo y hombro y maniobras de distracción de la fila proximal del hueso carpiano, radio y cúbito proporcionan alivio y/o mejoría de los síntomas del STC<sup>(34)</sup>.

#### D) *Terapia de liberación miofascial*

En un grupo de diez pacientes tratados con este tipo de terapia, fue efectiva en mejorar el deterioro, estado funcional y la severidad de los síntomas.

La movilización suave del tejido rompe el tejido cicatricial y las restricciones fasciales presentes en el túnel carpiano.

Estas mejorías clínicas dan soporte a la teoría que el movimiento del sistema miofascial de la muñeca aumenta el flujo sanguíneo lo cual alivia los signos de isquemia en el nervio central<sup>(35)</sup>.

En un estudio de revisión efectuado por Davis y cols., en el que se revisaron artículos sobre el tratamiento del STC, los autores hallaron que la manipulación articular y de tejidos blandos, del miembro superior y la columna (sobre todo de la muñeca y la columna cervical), férula nocturna en la muñeca, acompañado de alguna modalidad de electroterapia, así como el empleo de antiinflamatorios orales no esteroides, infiltraciones con corticoides y modificación del puesto de trabajo y otras actividades que afecten a la muñeca, era el tratamiento no quirúrgico empleado con mayor frecuencia<sup>(36)</sup>.

No obstante, el tratamiento del STC solo parece ser efectivo cuando se eliminan o reducen los factores ergonómicos en caso de STC de origen laboral o ergonómico producido por microtraumatismos continuos<sup>(11)</sup>.

#### Tratamiento quirúrgico

En la literatura consultada, la cirugía parece ser efectiva en la mejoría o el alivio de los síntomas del STC, así un 75 a 99 % de los pacientes se considera satisfecho con el resultado de la cirugía.

Tanto la cirugía abierta tradicional como la liberación endoscópica han mostrado la misma eficacia, aunque la técnica endoscópica permite una incorporación más temprana a la vida laboral y a la realización de las actividades de la vida diaria<sup>(37, 38)</sup>.

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La bibliografía consultada coincide en la eficacia del tratamiento fisioterápico en las diferentes modalidades terapéuticas, con excepción de la magnetoterapia y el láser<sup>(22, 26)</sup>, pero no existe un consenso en cuanto a la metodología de investigación, desarrollo del programa de Fisioterapia e incluso frecuencia del tratamiento, lo que nos lleva a pensar que los resultados positivos podrían no ser definitivos en el tiempo al carecer de una metodología consensuada en la aplicación de los procedimientos fisioterápicos.

El seguimiento de las pacientes se realiza en los estudios durante periodos de semanas o meses, pero no se realiza un seguimiento exhaustivo a lo largo del tiempo con revisiones periódicas para constatar el alivio o posterior remisión de los síntomas, con lo cual podríamos pensar que los resultados al igual que en el caso anterior podrían no ser definitivos<sup>(33, 36)</sup>.

Por todo lo anteriormente expuesto, se concluye que es necesario un mayor número de investigaciones que avalen la eficacia y efectividad de las maniobras diagnósticas y de las distintas modalidades de tratamiento fisioterápico

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Aroori S, Spence R. Carpal tunnel syndrome. *Ulsters Med J.* 2008; 77(1): 6-17.
2. De Krom MCTFM, Knippschild PG, Kester ADM, Thus CT, Boekkoi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol.* 1992; 45: 373-6.
3. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Omstein E, Rantam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA.* 1999; 282: 153-8.
4. Gomes I, Becker J, Ehlers AJ, Kapczynski F, Nora BD. Season Distribution and Demographical characteristics of carpal tunnel syndrome in 1.309 patients. *Arq Neuropsiquiatr.* 2004; 62(3A): 596-9.
5. Dekel S, Papaioannou T, Rushworth G, Coates R. Idiopathic carpal tunnel syndrome caused by carpal estenosis. *Br Med J.* 1980; 280(6227): 1297-9.
6. Voitk AJ, Mueller JC, Farlinger DE, Johnston R. Carpal tu-

- nnel syndrome in pregnancy. *Can Med Assoc J.* 1983; 128(3): 277-81.
7. Pryse-Phillips W. Validation of a diagnosis sing in carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1984; 47(8): 870-2.
  8. Miedany YE, Ashour S, Youssef S, Mehanna A, Meki FA. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: Old tests-new concepts. *J Bone Spine.* 2008; 75: 523-535.
  9. Kanaan N, Sawaya R. Carpal tunnel syndrome: modern diagnostic and management techniques. *Br J Gen Pract.* 2001; 51(465): 311-4.
  10. Bozek M, Gazdzik TS. The evaluate of clinical examination in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2001; 3(3): 357-60.
  11. Mossman S, Blau J. Tinel's sign and the carpal tunnel syndrome. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1987; 294(6573): 680.
  12. Brüske J, Bednarski M, Grzelec H, Zyluk A. The usefulness of the Phalen test and the Hoffmann-Tinel sign in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Acta Orthopaedica Belgica.* 2002; 68(2): 215-20.
  13. Durkan JA. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1991; 73: 535-8.
  14. Hansen PA, Micklesen P, Robinson LR. Clinical utility of the flick maneuver in diagnosing carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004; 83: 363-7.
  15. Butler D. *Movillización del sistema nervioso.* Madrid: Paidotribo; 2002. p. 151-63.
  16. Kaul MP, Pagel KJ, Dryden JD. Lack of predictive power of the '«tethered»' median stress test in suspected carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81: 348-50.
  17. Coppieters WM, Alshami AM, Hodges PW. An experimental pain model to investigate the specificity of the neurodynamic test for the median nerve in the differential diagnosis of hand symptoms. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87: 1412-7.
  18. Bady B, Vial C. Etude critique des techniques electrophysiologiques d'exploration du syndrome du canal carpien. *Neurophysiol Clin.* 1996; 26: 183-201.
  19. Wong SM, Griffith JF, Hui- ACF, Tang A, Wong KS. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum.* 2002; 46: 1914-21.
  20. Ebenbichler GR et al. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised 'sham' controlled trial. *British Medical Journal.* 1998; 316: 731-5.
  21. Oztas O, Turan B, Bora I, Kerim Karakaya M. Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation.* 1998; 79: 1540-4.
  22. Seradge H, Parker W, Baer C, Mayfield K, Schall L. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: an outcome study of adjunct exercise. *J Okla State Med Assoc.* 2002; 95: 7-14.
  23. Akalin E et al. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2002; 81(2): 108-13.
  24. Garfinkel MS, Singhal A, Katz WA, Allan DA, Reshetar R, Schumacher HR Jr. Yoga-based intervention for carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *Journal of the American Medical Association.* 1998; 280: 1601-3.
  25. Napadow V et al. Somatosensorial cortical plasticity in carpal tunnel syndrome treated by acupuncture. *Hum Brain Mapp.* 2007; 28(3): 159-71.
  26. Carter R, Hall T, Aspy CB, Mold J. The effectiveness of magnet therapy for treatment of wrist pain attributed to carpal tunnel syndrome. *Journal of Family Practice.* 2002; 51: 38-40.
  27. Aigner N, Zoch G, Petje G. Results of laser-acupuncture in carpal tunnel syndrome: a prospective, randomised and blinded study. *Deutsche Zeitschrift fr Akupunktur.* 1999; 42: 70-5.
  28. Rioja J, García I, Prada J, García ML, Arrollo F. Síndrome del canal carpiano crónico idiopático: eficacia del tratamiento con iontoforesis-corticoide frente a iontoforesis-placebo (galvanización). *Rehabilitación (Mad).* 1997; 31: 118-26.
  29. Dakowicz A, Latosiewicz R. The value of iontophoresis combined with ultrasound in patients with the carpal tunnel syndrome. *Annales Academiae Medicae Bialostocensis.* 2005; 50(1): 196-8.
  30. Naeser MA, Hahn KAK, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled a study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83: 978-88.
  31. Kostopoulos D. Treatment of carpal tunnel syndrome: a review of the non-surgical approaches with emphasis in neural mobilization. *J Bodywork and Movement Ther.* 2004; 8: 2-8.
  32. Ellis RF, Hing WA. Neural mobilization: A systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *J Manual Manipulative Ther.* 2008; 16: 8-22.
  33. Tal-Akabi A, Rushton A. An investigation to compare the

- effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Manual Therapy*. 2000; 5: 214-22.
34. Perez de Leon R, Auyong S. Chiropractic manipulative therapy of carpal tunnel syndrome. *J Chiropractic Medicine*. 2002; 2: 75-8.
35. Remvig L. Myofascial release: An evidence-based treatment. *J Bodywork and Movement Ther*. 2008; 12: 385-96.
36. Burke J, Buchberger DJ, Carey-Loghmani T, Dougherty PE, Greco SD, Dishman DJ. A pilot study comparing two manual therapy interventions for carpal tunnel syndrome. *J Manipulative and Physiological Ther*. 2007; 30: 232-45.
37. Fehringer EV, Tiedeman JJ, Dobler K, McCarthy JA. Bilateral endoscopic carpal tunnel releases: Simultaneous versus staged operative intervention. *Arthroscopy*. 2002; 18: 316-21.
38. Serra L et al. Endoscopic release in carpal tunnel syndrome: analysis of clinical results in 200 cases. *Minim Invasive Neurosurg*. 2003; 46: 11-5.