

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

Síndrome del túnel del carpo

Gabriela Cristina García Parra¹, Andrés Fernando Gómez Eslava², Eliana Andrea González Artunduaga³

Estudiantes de la línea de profundización en Anatomía Clínica y Quirúrgica -
Departamento de Morfología

Facultad de Medicina - Universidad Nacional de Colombia

¹gcgarcia@unal.edu.co, ²afgomeze@unal.edu.co, ³eagonzaleza@unal.edu.co

Síndrome del túnel del carpo

Resumen

El Síndrome del Túnel de Carpo (STC) es un atrapamiento del nervio mediano en el túnel del carpo; es más común entre las mujeres y se considera como una enfermedad ocupacional. Su etiología es diversa, comprendiendo causas locales, regionales y sistémicas. Sin embargo, en la práctica clínica esta se desconoce hasta en el 50% de los casos. Sobre su fisiopatología poco se conoce; se proponen tres teorías para explicarla: la compresión, la insuficiencia microvascular y la teoría vibratoria, las cuales no se excluyen mutuamente. Como parte del diagnóstico se debe tener en cuenta una buena historia clínica, junto al apoyo de exámenes paraclínicos como el electrodiagnóstico y la ecografía, para de esta manera determinar el tratamiento más apropiado: farmacológico, fisioterapéutico o quirúrgico.

Palabras clave

Síndrome túnel del carpo, nervio mediano, atrapamiento, mano.

DEFINICIÓN

El Síndrome del Túnel de Carpo (STC) es definido como el atrapamiento del nervio mediano en el túnel del carpo, el cual está formado por el recitáculo flexor y la cara palmar de los huesos del carpo.

EPIDEMIOLOGIA

El STC es una entidad clínica cuya frecuencia en la población general es alta, variando de 9,2 a 10% a lo largo de la vida. En estudios realizados en diversas localidades en los Estados Unidos, se ha calculado una prevalencia de esta enfermedad en la

población general de 125 a 515 por 10 000 habitantes; pero recientes estimaciones de su prevalencia en la población general la sitúan en un 0,6% en hombres y en un 5,8% en mujeres. Actualmente, datos reportados en Suecia por Atroshi y col. señalan una prevalencia de 2,1%.

El costo médico directo asociado es estimado en más de 1000 millones de dólares por año en Estados Unidos, constituyéndose como la neuropatía por atrapamiento más común y una de las principales patologías por movimientos y esfuerzos de repetición. También es considerada una enfermedad profesional u ocupacional. Es más frecuente en el sexo femenino, con porcentajes de 57% a 80%, hasta una relación 7:1 con respecto a los varones. Se produce fundamentalmente entre la quinta y sexta década de la vida, pero su presentación no es rara antes de los 40 años, sobretodo cuando es relacionada con la actividad ocupacional.

Al hablar específicamente de Colombia, el STC es una enfermedad de gran impacto entre los trabajadores, junto con el dolor de espalda; 55 de cada 100 mil trabajadores fueron diagnosticados con enfermedad de riesgo profesional en 2006 según estudios del Ministerio

de Protección Social y hasta ahora es la tasa más alta registrada en el país. El STC representa el 35 por ciento de los Diagnósticos de desordenes musculoesqueléticos con un 5 por ciento mas que en el 2001.

ETIOLOGIA

Existen dos grandes variedades de STC: la aguda y la crónica. La variedad aguda, es la menos frecuente y generalmente se asocia a eventos que aumentan la presión en el interior del túnel del carpo de manera aguda y sostenida, como es el caso de las fracturas del radio, coagulopatias, infecciones e inyecciones locales o quemaduras.

La variedad crónica del STC, es la más frecuente y sus etiologías pueden ser: locales, regionales y sistémicas (Fig.1). Las locales se caracterizan por que solo afectan al túnel del carpo, mientras en las regionales afectan además del túnel del carpo a otras articulaciones o compartimentos de las extremidades y las sistémicas, corresponden a patologías que tienen como una de sus posibles manifestaciones el STC. En la práctica clínica en un 50% de los casos STC no es posible aclarar sus etiología.

<p>CAUSAS LOCALES</p> <p>Inflamatorias: Tenosinovitis, infecciones, hipertrofia sinovial. Traumas: Fracturas, luxaciones del carpo Tumorales: Hemangiomas, lipomas, neuromas Anomalías anatómicas: Engrosamiento del retináculo flexor, anomalías óseas, musculares y vasculares</p>
<p>CAUSAS REGIONALES</p> <p>Osteoartritis, artritis reumatoidea, amiloidosis, gota, otras</p>
<p>CAUSAS SISTÉMICAS</p> <p>Diabetes, obesidad, hipotiroidismo, embarazo, menopausia, L.E.S., escleroderma, dermatomiositis, insuficiencia renal, hemólisis, acromegalia, mieloma múltiple, sarcoidosis, leucemia, alcoholismo, hemofilia</p>

Figura No. 1. Principales etiologías del STC

Existe clara evidencia de que los trabajadores cuyas labores implican movimientos repetitivos y persistentes de la mano o de la articulación de la muñeca (definidos por los estudios epidemiológicos como movimientos con una frecuencia menor a 30 seg. y que se realizan por mas del 50% de la jornada laboral), y que implican sobrecarga de fuerza para dichas articulaciones, tienen una prevalencia 5 veces mayor de STC que aquellos trabajadores cuyas labores no implican dichos movimientos, considerando como principal factor de riesgo para el desarrollo STC como patología ocupacional, los movimientos repetitivos y como un factor de riesgo menor, la sobrecarga de fuerza de la articulación de la muñeca y teniendo en cuenta que si ellos se combinan, actúan sinérgicamente aumentando la probabilidad de desarrollar STC.

Como un claro ejemplo de profesiones que tienen riesgo de desarrollar STC, se presentan oficios como el de los cajeros o los operarios de martillos neumáticos, mientras que en otros como los de las secretarias, no existe evidencia de ser factor de riesgo para desarrollo STC.

Vale la pena aclarar que aunque es notable la asociación entre la ocupación y la prevalencia del STC, no todas las personas con ocupaciones de mayor riesgo lo desarrollan, evidenciando que posiblemente junto a la exposición laboral se asocian otras condiciones, las cuales hacen que solo unas personas lo desarrollen; estos factores son tan diversos como la obesidad o la diabetes mellitus.

FISIOPATOLOGIA

La fisiopatología del STC no está clara; se han propuesto múltiples teorías que intentan explicar el origen de los síntomas y el daño del nervio mediano registrado en las pruebas de neuroconducción.

Entre las teorías más comunes están la de la compresión mecánica, la de la insuficiencia microvascular y la de la vibración.

La teoría de la compresión mecánica del nervio mediano permite explicar el origen de los síntomas y signos, pero no explica cómo las distintas etiologías llevan a dicha compresión. Se propone que la compresión del nervio se produce por sobreuso, hiperextensión repetitiva o prolongada de la articulación de la muñeca y/o por el uso prolongado de herramientas manuales o falta de experiencia en su manejo.

La teoría de la insuficiencia microvascular propone que el daño progresivo en la conducción del nervio mediano se debe a eventos isquémicos repetitivos, que se producen debido a la incapacidad de mantener el flujo sanguíneo axonal mínimo, ante eventos que desencadenan aumentos en la presión a nivel del túnel del carpo, secundaria entre otros factores, a una alteración a nivel de los vasanervorum. Dichos eventos isquémicos se asocian a los episodios sintomáticos como parestesias, hipoestesia, dolor agudo

y alteraciones reversibles de la conducción nerviosa. Así, la acumulación de lesiones y las reacciones cicatriciales pueden llevar a daños irreversibles a nivel del nervio mediano. Esta hipótesis está basada en mediciones del flujo sanguíneo, del nervio mediano antes y dentro del túnel del carpo con Doppler láser.

La tercera hipótesis denominada de la vibración, sostiene que el daño del nervio mediano a nivel del túnel del carpo se debe a la sobreexposición a las vibraciones producidas por algunas herramientas. Esta hipótesis sugiere que la vibración causa inicialmente trastornos en el transporte axonal (de acuerdo a estudios hechos en animales) y progresivamente lleva a lesión axonal, junto a edema epineural, que a su vez por compresión incrementa el daño, siendo las más afectadas las fibras amielínicas (tipo C), responsables en parte de la conducción simpática, lo que llevaría a la pérdida del tono simpático vascular y a la disminución subsecuente del flujo sanguíneo.

Resulta interesante cómo, a pesar de que las tres hipótesis tienen naturalezas tan variadas, ellas en algún momento de la evolución del proceso fisiopatológico, toman elementos de alguna de las otras, para explicarlo, lo que hace pensar que tanto las manifestaciones clínicas y los trastornos en la neuroconducción que integran el STC puedan tener componentes de las tres teorías, en

lugar de intentar explicar todos sus hallazgos con una sola.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS (Fig. 2)

El nervio mediano se forma en el plexo braquial, por la unión de una rama lateral proveniente del fascículo lateral que recibe ramas de C6 y C7, y una rama medial proveniente del fascículo medial, que recibe ramas de C8 y T1. Cerca de la articulación de la muñeca el nervio aflora a la superficie entre los tendones de los músculos flexor común superficial de los dedos y flexor radial del carpo, profundo al músculo palmar largo. Luego, llega a

la muñeca en donde transcurre por el túnel del carpo, que es un corredor formado en su parte anterior por el retináculo flexor o ligamento anular anterior del carpo, en su pared medial por los huesos piramidal y ganchoso, en su pared lateral por los huesos escafoides y trapecio, y en su pared posterior por los huesos semilunar y grande.

En su trayecto por el túnel del carpo el nervio mediano transcurre junto a nueve tendones: cuatro del flexor superficial de los dedos, cuatro del flexor profundo de los dedos y el tendón del flexor largo del pulgar.

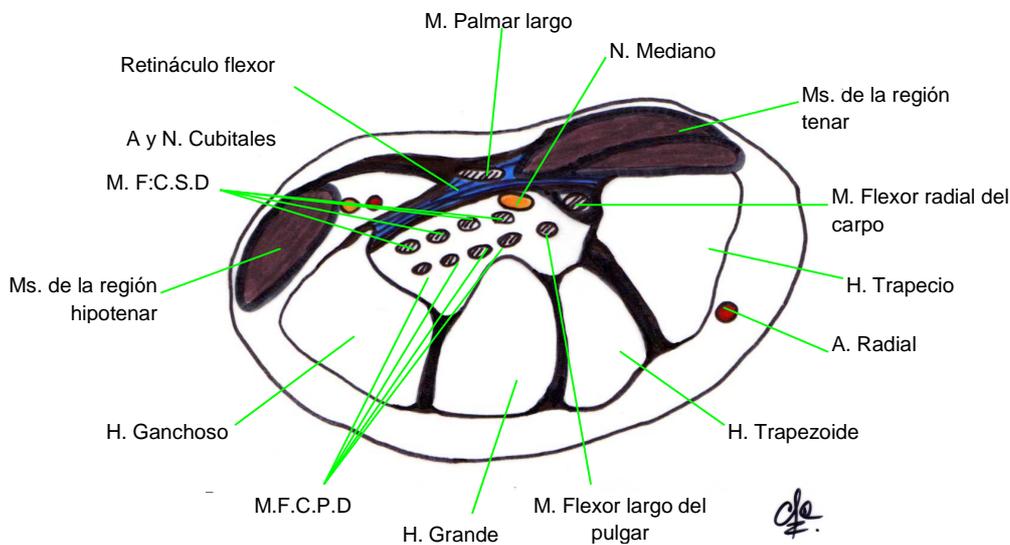


Figura No. 2. Esquema de un corte del túnel carpiano a nivel de la segunda fila de huesos del carpo. A: Arteria, N: Nervio, M: Músculo, H: Hueso, MFCSD: Músculo flexor común superficial de los dedos, MFCPD: Músculo flexor común profundo de los dedos

En la mano, el nervio mediano inervará los músculos de la eminencia

tenar (salvo el aproximador del pulgar) y los lumbricales laterales del

2° y 3° dedo. Aporta la sensibilidad de las caras palmares de los tres primeros dedos y la cara lateral del 4, junto a la mitad distal de la cara dorsal de los mismos dedos; también es responsable de la sensibilidad de la región palmar central mediante un ramo que emite antes de atravesar el túnel del carpo.

MANIFESTACIONES CLINICAS

La sintomatología del paciente depende del estadio de la enfermedad. En estadios tempranos, el paciente refiere sintomatología asociada a disfunción sensitiva y etapas tardías aparecen las afecciones motoras.

Componente sensitivo

Síntomas.

Clásicamente el paciente refiere un dolor quemante que lo despierta a mitad de la noche y que mejora agitando la mano o colocándola sobre el borde de la cama, acompañado de parestesias e hipoestesia, que se

limitan a los cuatro primeros dedos. Las parestesias nocturnas, tienen una sensibilidad del 51% al 95% y una especificidad del 27% al 68%. Con menos frecuencia, el dolor puede propagarse al antebrazo y al codo.

Ocasionalmente, el paciente puede quejarse de debilidad y torpeza en la mano afectada. Series de casos muestran que el 38% de los pacientes tienen síntomas solamente durante la noche, un 58% tienen síntomas diurnos y nocturnos, que empeoran en las noches y tan solo un 4% tienen solo síntomas diurnos .

Signos

En la literatura de describen un numero importante de signos (Fig.3), los cuales se caracterizan por tener un valor diagnostico moderado, por lo cual vale la pena anotar, que para el diagnostico de STC, han de tenerse en cuenta la sintomatología, los signos y los posibles hallazgos en las pruebas de neuroconducción.

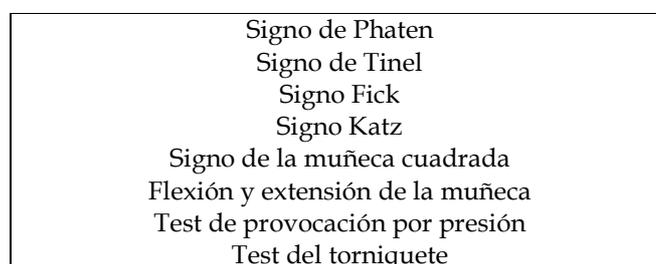


Figura No. 3. Signos descritos para la exploración del STC

Los signos de Phalen, Tinel, Katz, y flexión y extensión de muñeca, son los únicos con los que se cuenta evidencia en cuanto a exploración del STC por lo cual se profundizará en ellos.

Signo Tinel

Descrito por Tinel en 1915. En este, el examinador da un golpe suave sobre el recorrido del nervio mediano por el túnel del carpo. Se considera positivo cuando el paciente desarrolla parestesias o disestesias en los dedos inervados por él. Se ha encontrado que el signo de Tinel se produce por la compresión de axones en degeneración; por ello tiene poca utilidad cuando existe regeneración axonal distal al sitio de la compresión. El signo de Tinel tiene una importante limitación en cuanto a su reproducibilidad, que es la magnitud de la presión ejercida, la cual al no poderse cuantificar, puede llevar a falsos negativos por defecto o a falsos positivos por exceso de la misma. Se ha estimado que tiene una sensibilidad que oscila entre 23% al 67% y una especificidad 55% al 100%.

Signo Phalen

Descrito por Phalen en 1957. El examinado coloca sus antebrazos y codos sobre una mesa en posición horizontal, permitiendo que las manos cuelguen, logrando la flexión de las muñecas. Es positivo si se reproducen las parestesias o el dolor tipo ardor en las regiones digitales de

distribución del nervio mediano, antes de un minuto. Se reportan sensibilidades que oscilan entre 10% al 91% y especificidades entre 33% al 100%.

Test Katz (Diagrama de la mano)

Se suministra un diagrama de la palma y el dorso de la mano y del brazo afectado para que localice las zonas afectadas e igualmente describa las características de los síntomas. De acuerdo con ello clasifica al caso como clásico, probable, posible o improbable. El test de Katz reporta una sensibilidad del 80% y una especificidad del 90%, para casos clásicos o probables de STC.

Componente motor

Como se mencionó, las alteraciones de las fibras motoras son hallazgos más tardíos de daño del nervio mediano.

La debilidad en los dedos, manifestada por ejemplo en dificultad para realizar maniobras que impliquen maniobras de pinzamiento.

Signos

Los signos más tardíos corresponden a la atrofia de la musculatura tenar, que se manifiesta por paresia de la abducción y de la oposición del pulgar. La atrofia de la región tenar en muchos casos pasa inadvertida para el paciente y para el examinador, si no se comparan las dos manos. En estudios de casos de STC, se ha

encontrado que en el 41% existía atrofia de los músculos abductor corto del pulgar, oponente del pulgar y flexor corto del pulgar, siendo el primero el más afectado, por lo cual ha de evaluarse siempre en el examen del paciente con sospecha de STC.

DIAGNOSTICO

Su diagnóstico del STC se basa en una historia clínica y exploración física, que se completa con las exploraciones complementarias para llegar a un diagnóstico de certeza.

Entonces, en el interrogatorio es importante establecer antecedentes de fractura de Colles, artritis reumatoidea, diabetes, gota, hipotiroidismo, embarazo, tendinitis, insuficiencia renal, etc.; establecer la presencia de dolor su localización, irradiación, relación con trabajos manuales, horario de presentación, mano dominante y tiempo de evolución; preguntar si hay parestesias, su localización, si son continuas o intermitentes y su horario de presentación; y si hay parestesias, especificar los músculos afectados.

En cuanto al examen físico, valorar si hay atrofia eminencia tenar, si hay test de Phalen positivo (flexión forzada de la muñeca más de 60 segundos), test de compresión nerviosa (compresión sobre el N. mediano durante unos 30 segundos que produce parestesias y dolor en

territorio del mediano), o signo de Tinel. (Estos signos no son concluyentes, pero su presencia sugiere fuertemente un STC).

Se deben descartar hernia discal cervical, síndrome del opérculo torácico y compresión del N. mediano a otro nivel.

Estudios diagnósticos

Los estudios diagnósticos a tenerse en cuenta son: radiografía de muñeca; electromiograma y estudios conducción nerviosa; estudios hematológicos, serológicos y endocrinológicos, en caso de sospechar enfermedad sistémica; radiografía de la región cervical, si se sugiere origen cervical; y radiografía de tórax, si se sospecha síndrome del opérculo torácico.

Otros estudios

Electrodiagnóstico (EED)

Es la prueba estándar en el diagnóstico del STC. Se basa en la medida sensitiva y motora de la velocidad de conducción del nervio mediano. Se toma en el dedo anular y desde el codo a la muñeca. La Sociedad Americana de Estudios Electrodiagnósticos, junto a la Sociedad Americana de Neurología y la Sociedad Americana de Medicina Física y Rehabilitación, describieron los criterios correctos de valoración de los EED en el STC e identificaron sólo 6 trabajos que los cumplían, de 81 artículos referentes a estudios de

conducción nerviosa del nervio mediano publicados entre 1986 y 1991. En ellos se podían comparar los resultados obtenidos con un total de 509 pacientes con STC y 230 casos control, con una sensibilidad de la prueba entre el 49% y el 84% y una especificidad del 95%.

Ecografía

En los últimos años la ecografía ha ampliado su campo de estudio de los procesos que afectan al sistema musculoesquelético, gracias al desarrollo y perfeccionamiento de los transductores de alta frecuencia (7,5 y 10 MHz), con los que se obtienen imágenes de buena calidad de las estructuras anatómicas superficiales. En el túnel del carpo, el nervio mediano se sitúa superficialmente respecto a los tendones del flexor común superficial de los dedos de la mano e inmediatamente por debajo del ligamento anular del carpo. Su localización superficial permite el estudio de imagen ecográfica con los transductores de alta resolución. Los hallazgos son una mayor área de la sección ecográfica del nervio mediano a nivel del hueso pisiforme, aplanamiento del nervio mediano en la zona del hueso ganchoso y arqueamiento del ligamento anular, siendo dichos hallazgos similares a los obtenidos por RNM.

TRATAMIENTO

Existen dos modalidades de tratamiento del STC: médico y el quirúrgico.

Tratamiento médico

El tratamiento médico o no quirúrgico se ofrece a aquellos pacientes con síntomas leves a moderados.

Dentro de las posibilidades terapéuticas se encuentran el ultrasonido, la férula, el yoga, la terapia física y la inyección local de corticoesteroides.

Inyección de esteroides

En un estudio realizado para valorar la efectividad del uso local de corticoesteroides en el STC, así como las ventajas que este tratamiento ofrecía con respecto al entablillado de la muñeca o la toma de antiinflamatorios orales (Marshall S, Tardif G, Ashworth N), se encontró que la inyección local de corticosteroides proporcionó más mejoría en los síntomas, que los esteroides orales hasta los tres meses. De igual manera, resultó más efectivo que el entablillado de la muñeca.

Tratamiento no quirúrgico (diferente de la inyección de esteroides)

En otro estudio (O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N) cuyo objetivo fue evaluar la efectividad del tratamiento no quirúrgico (diferente de la inyección de esteroides) para el STC, versus un placebo u otras intervenciones de control no quirúrgicas para mejorar el resultado clínico, se encontró cierta evidencia

de beneficio a corto plazo de los esteroides orales, las férulas/ortesis de mano, el ultrasonido, el yoga y la movilización de los huesos del carpo (movimiento de los huesos y tejidos en la muñeca). Las pruebas sobre los teclados ergonómicos y la administración de vitamina B6 fueron inciertas, mientras que los ensayos no demostraron el beneficio de los diuréticos, los fármacos antiinflamatorios no esteroideos, los imanes, la acupuntura láser, el ejercicio o el tratamiento quiropráctico.

Finalmente, el estudio concluyó que:

El ultrasonido:

Si se usa durante siete semanas, proporciona un efecto positivo a corto y a largo plazo sobre la severidad de los síntomas. Se informó que la diferencia promedio en la severidad de los síntomas entre los grupos de ultrasonido y de placebo a los seis meses fue de casi 2 puntos en una escala analógica visual.

La férula de mano:

Tiene un efecto positivo a corto plazo. Existe una probabilidad relativa de que los pacientes que utilicen la férula de mano informen mejorías, casi cuatro veces más que los pacientes que no reciben tratamiento alguno.

El yoga:

mediano. A veces se realiza epineurotomía, debido a un engrosamiento de la vaina nerviosa (epineuro). Si se encuentra tejido cicatricial en el interior del nervio, se puede realizar una neurólisis interna

Un tratamiento de yoga de ocho semanas proporciona mejorías a corto plazo en el dolor en comparación con el uso de una férula de muñeca. La diferencia promedio en la severidad del dolor entre los grupos de yoga y de férula de muñeca fue 1,4 puntos en una escala analógica visual. La probabilidad de que los pacientes que reciben tratamiento de yoga experimenten una mejoría en el signo de Phalen es aproximadamente cinco veces mayor que la de los pacientes en el grupo de férula.

Ejercicios:

Los ejercicios de estiramiento del nervio y los tendones realizados durante cuatro semanas en combinación con una férula de muñeca mejoraron la discriminación entre dos puntos evaluada a los tres meses y en comparación con la férula de muñeca sola.

Tratamiento quirúrgico

La cirugía de esta patología consiste en cortar el ligamento carpiano transversal (retináculo flexor) y, de esta manera aumentar el volumen del canal, reduciendo la presión sobre el nervio. Además de cortar el ligamento carpiano transversal, también se seccionan las estructuras suprayacentes de la piel hasta el nervio

para separar los fascículos implicados en esta fibrosis. Comparados con la evaluación inicial, la parestesia, el dolor, la presencia del signo de Tinel, y la atrofia tenar, disminuyen significativamente. La mayoría de los

pacientes, no presenta ningún problema residual y se muestran satisfechos con los resultados quirúrgicos. Hasta hace poco tiempo, la liberación del túnel carpiano a cielo abierto (LTCA) con una incisión palmar curvilínea larga era el procedimiento estándar.

La liberación del nervio del túnel carpiano por vía endoscópica (LTCE) es un procedimiento relativamente nuevo. Su ventaja es que mediante la sección del ligamento carpiano transversal desde el interior del túnel carpiano, las estructuras suprayacentes permanecen intactas.

CONCLUSIONES

La patología del STC se observa con relativa frecuencia, y aunque las causas del mismo no están completamente determinadas, la condición anatómica de ser un pasadizo estrecho, propicia su instalación.

La frecuencia del STC es mayor en adultos y en mujeres.

Un estudio demostró que ninguna de las alternativas existentes a la LTCA estándar (LTCE; LTCA con un tipo modificado de incisión; LTCA con neurlisis interna adicional, epineurotomía o tenosinovectomía; o la liberación del túnel carpiano asistida por un instrumento de operación) pareció ofrecer mejor alivio de los síntomas de STC a corto o largo plazo. Por lo tanto, no existen pruebas sólidas que apoyen la necesidad de reemplazar la LTCA estándar por los procedimientos quirúrgicos alternativos existentes para el tratamiento del STC.

La actividad laboral ejerce una fuerte influencia en su etiología, teniendo en cuenta esto último, es posible realizar acciones para su prevención.

Para un buen diagnóstico y tratamiento debe hacerse una historia clínica cautelosa sobre las causas y los factores de riesgo.

En la actualidad se cuenta con tecnología de electrodiagnóstico y ultrasonografía para precisar su diagnóstico y enfocar su tratamiento.

Referencias

American Academy of Neurology, American Association of Electrodiagnostic Medicine, and American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameters for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome (summary statement). *Neurology* 1993;43:2404-5.

Bann L. Treacher median nerve stress test in chronic carpal tunnel syndrome.

Brian WR, Wright AD. Spontaneous compression of both median nerves in the carpal tunnel. *Lancet* 1947; 1:277-82.

Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G, Lener M, Schmidauer C. Carpal tunnel syndrome: Diagnosis with High-Resolution Sonography. *AJR* 1992;159:793-8.

Gómez Conesa A, Serrano Gisbert M.F. Síndrome del túnel del carpo AEF No. 776 Inyección local de corticoesteroides para el Síndrome del Túnel Carpiano (Marshall S, Tardif G, Ashworth N) - Agosto 2002 En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2005 Número 3. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.

Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, et al. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. *Ann Intern Med* 1990;112(5):321-7

Méndez García M, Graña Gil J, Galdo Fernández F. Aportación de las nuevas técnicas de imagen al diagnóstico. En: Herrera Rodríguez A, Herrero Beaumont G, Fernández Portal L, Rodríguez de la Serna A dir. *Mano y muñeca*. Barcelona: Masson; 1999. p. 15-24.

Moore K. Anatomía con orientación clínica. Cuarta ed, 2005. Editorial Médica Panamericana. pg 780-790

Opciones de tratamiento quirúrgico para el Síndrome del Túnel Carpiano (Scholten RJPM, Gerritsen AAM, Uitdehaag BMJ, van Geldere D, de Vet HCW, Bouter LM) - Octubre 2003 - La Biblioteca Cochrane Plus, 2005 Número 3. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.

Palmer Kt. Carpal Tunnel syndrome and its relation on occupation. *Occupd med (Lond)* 2007; 56(2): 110-115

Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years experience in diagnosis and treatment of six hundred forty-four hands. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48(2):211-28.

Portillo R, Salazar M, Huertas M.A. Síndrome del túnel del carpo Correlación clínica y neurofisiológica Servicio de Neurología del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Universidad San Martín de Porres.

Seiler JG, 3rd, Milek MA, Carpenter GK, Swiontkowski MF. Intraoperative assessment of median nerve blood flow during carpal tunnel release with laser Doppler flowmetry. *J Hand Surg [Am]* 1989;14(6):986-91.

Somaiah A. Carpal Tunnel Syndrome. *Ulster Med J* 2008; 77 (1) 6-17. *Archv phys rehab.*1986;67(11):803-804

Villaverde Romón M, González del Pino J, y Lovic A. Síndrome del túnel carpiano con estudio electrodiagnóstico normal. *Rev Ortop Traumatol* 1997; 41:350-6.

Tratamiento no quirúrgico (diferente de la inyección de esteroides) para el Síndrome del Túnel Carpiano (O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N) - Octubre 2002 - La Biblioteca Cochrane Plus, 2005 Número 3. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.

Viikari-Juntura E, Silverstein B. Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1999;25(3):163-67

Vogt T, Scholz J. Clinical outcome and predictive value of electrodiagnostics in endoscopic carpal tunnel surgery. *Neurosurg Rev* 2002;25:218-21.

Yamaguchi DM, Lipscomb PR, Soule EH. Carpal Tunnel Syndrome. *Minn Med* 1965; 48:22-33