



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ

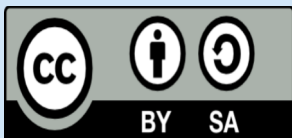


Tesinas de Grado

Bagnoli, Leandro Darío

Terapias por acupuntura en pacientes que sufren de síndrome del túnel carpiano

2022 *Instituto: Instituto de Ciencias de la Salud*
Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – Compartir igual 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Bagnoli, L. D. (2022). *Terapias por acupuntura en pacientes que sufren de síndrome del túnel carpiano* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2004>



TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

“TERAPIAS POR ACUPUNTURA EN PACIENTES QUE
SUFREN DE SINDROME DEL TUNEL CARPIANO”

Autor:

Bagnoli, Leandro Darío. Legajo: 21158

Director:

Lic. D’Almeida, Santiago.

Fecha de presentación:

Firma del autor

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bagnoli', is centered on a light gray rectangular background.

Agradecimientos

A mi mujer, Carolina, por ayudarme, motivarme, acompañarme y por el amor que me brinda.

A mi bella hija Tatiana, por darme alegría y la fuerza para cumplir con mis objetivos.

A mi padre, Antonio por enseñarme a no rendirme y superarme siempre.

A mis tías Inés y Otilia, por siempre brindarme apoyo y cariño.

A mi hermano Atilio por ser mi guía y consejero al inicio de la carrera.

A mi hermana, mis sobrinos que siempre me acompañan.

A mi madre, que extraño todos los días, pero me acompaña desde el cielo.

A mis amigos de toda la vida y los que conocí en el trayecto de esta carrera.

A mi tutor, Santiago. Excelente persona y profesional que me acompañó y aconsejó en este último tramo de carrera.

Índice

I. Introducción	7
II. Pregunta de investigación	9
III. Objetivos	9
III.1. General	9
III.2. Específicos	9
IV. Marco Teórico	10
IV.1. Anatomía Descriptiva y funcional del Túnel del Carpo	10
IV.2. Síndrome de Túnel del Carpo (STC)	13
IV.2.1 Etiología y Factores de riesgo	14
IV.2.2. Prevalencia	15
IV.2.3. Fisiopatología	16
IV.2.4. Cuadro clínico	18
IV.2.5. Diagnóstico	19
IV.2.5.1. Examen Físico	19
IV.2.5.2. Exámenes Complementarios	21
IV.2.5.2.1. Estudios de conducción nerviosa y Electromiografía	21
IV.2.5.2.1. Radiografía	23
IV.2.5.2.3. Ecografía	23
IV.2.5.2.4. Resonancia Magnética	23
IV.2.5.3. Diagnóstico diferencial	23
IV.2.6. Tratamientos	25
IV.2.6.1. Tratamiento quirúrgico	25
IV.2.6.2. Tratamientos Conservadores	26
IV.2.6.2.1. Tratamientos Farmacológicos	26
IV.2.6.2.2. Tratamientos no farmacológicos	27
IV.2.6.2.2.1. LLLT	27
IV.2.6.2.2.2. Ultrasonido	27
IV.2.6.2.2.3. Técnicas manuales	28
IV.2.6.2.2.4. Férulas	28
IV.2.6.2.2.5. Neurodinamia o movilización neural	29

IV.2.6.2.2.6. Ondas de Choque	29
IV.2.6.2.2.7. Terapias por acupuntura	29
IV.3. Acupuntura	30
IV.3.1. Historia de la acupuntura	30
IV.3.2. Nociones básicas de acupuntura	31
IV.3.3. Aplicación de la acupuntura	32
IV.3.3.1. Indicaciones	32
IV.3.3.2. Contraindicaciones	33
IV.3.3.3. Efectos adversos	34
IV.3.3.4. Técnica de la acupuntura	34
IV.3.4. Puntos de acupuntura	35
IV.3.5. Teoría de los meridianos	37
IV.3.6. Mecanismos biológicos de la acupuntura	38
IV.3.6.1. Acción a nivel medular	39
IV.3.6.2. Efecto sobre los neurotransmisores	40
IV.3.6.3. Efectos en el encéfalo	41
IV.3.6.4. Efectos sobre la inflamación y el sistema inmunológico	41
IV.3.6.5. Efectos sobre la circulación sanguínea	42
V. Estrategia metodológica	43
VI. Contexto de análisis	46
VII. Resultados	61
VIII. Conclusiones	62
IX. Referencias bibliográficas	64

Índice de figuras

Figura 1. Corte transversal del túnel carpiano en la mano (Ghasemi-Rad M. 2014)	11
Figura 2. Esquema de corte transversal de la mitad distal del TC (Rotman, M.B. 2002).....	13
Figura 3. Relaciones anatómicas del CUN. (Urgellés LA. 2002).....	37
Figura 4. Diagrama de flujo	45

Índice de tablas

Tabla 1. Palabras claves que fueron utilizadas para la investigación.....	44
Tabla 2. Combinaciones de palabras claves	44
Tabla 3. Características básicas de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión. “Acupuncture for Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials” (Sim H, Shin BC, Lee MS, Jung A, Lee H, Ernst E) 2011 ⁶¹	48
Tabla 4. Características básicas de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión. “Acupuncture and related interventions for the treatment of symptoms associated with carpal tunnel syndrome (Review)” (Choi GH, Wieland LS, Lee H, Sim H, Lee MS, Shin BC) 2018 ⁶²	52
Tabla 5. Características básicas de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión. “Acupuncture and related interventions for carpal tunnel syndrome: systematic review” (Wu IX, Lam VC, Ho RS, Cheung WK, Sit RW, Chou LW, Zhang Y, Leung TH, Chung VC) 2019.	56
Tabla 6. Resumen de los artículos analizados.....	58

Abreviaturas

TC: Túnel Carpiano

STC: Síndrome del Túnel Carpiano

RF: Retináculo Flexor

LTC: Ligamento transverso del Carpo

FCSD: Flexor común superficial de los dedos

FPCD: Flexor común profundo de los dedos

FLP: Flexor largo del pulgar

NM: Nervio Mediano

TCSS: Tejido conectivo sub sinovial

MCT: Medicina China Tradicional

GABA: ácido gamma aminobutírico

EA: Electroacupuntura

AM: Acupuntura manual

ECA: ensayos clínicos aleatorizados

EVA: Escala visual analógica

HT: Hipotiroidismo

AINEs: antiinflamatorios no esteroides

I. Introducción

El síndrome del túnel carpiano es una neuropatía periférica, provocada por un traumatismo o la compresión del nervio mediano en su paso por la muñeca, alterando la sensibilidad en la mano y provocando dolor en el brazo, muñeca y mano. Esto afecta la capacidad de realizar tareas y perturba la salud general de la persona que lo padece ^{1, 2, 3}.

La patología es causada por una amplia variedad de factores riesgo, de los cuales muchos provienen de oficios y profesiones que utilizan en manera excesiva la mano, incluye todos los trabajos que requieran la utilización de las manos y muñecas en posiciones inadecuadas, movimientos repetitivos por largo periodo de tiempo en la realización de la tarea. Otros factores son de origen anatomopatológicos como: el tamaño del túnel carpiano, lesiones ocupantes del espacio, lesiones postraumáticas, enfermedades del tejido conectivo, artritis reumatoide, enfermedades reumatológicas por depósitos de microcristales, el sexo femenino, menopausia, embarazo, trastornos hormonales como el hipotiroidismo, edad avanzada, la diabetes, la obesidad, el hipercolesterolemia, el tabaquismo, el consumo elevado de alcohol, diálisis y fracturas^{1,2}.

Con respecto a la prevalencia del síndrome del túnel carpiano se considera que oscila entre el 5-7% y el 11-16% de la población general. Es el síndrome más común por traumatismo repetido³. En el sexo femenino se incrementa de 3 a 10 veces con relación al hombre y además se incrementa con la edad, donde el mayor predominio se encuentra entre los 40 y 60 años con afectación bilateral en el 50 a 60% de los casos^{1, 3, 4}.

En el síndrome del túnel carpiano se produce la compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo, por un proceso traumático directo sobre la zona que daña la vaina de mielina y el axón, o por procesos inflamatorios en los tendones flexores y sus vainas sinoviales^{1,3}. Estas alteraciones provocan en el miembro afectado, dolor, parestesias en el territorio inervado por el mediano, atrofia de la musculatura tenar y déficit motor con la pérdida de fuerza y precisión en la manipulación de objetos con la mano. El diagnóstico se basa en la exploración física, la historia clínica, y confirmación mediante estudios complementarios^{1, 2, 3, 5}.

Establecido el diagnóstico y considerando los criterios clínicos, se clasifican según el daño ocasionado en la región en: severo, moderado y leve⁴.

En ambos casos se aplicará tipos de tratamientos conservadores que incluyen farmacológicos: Esteroides orales o inyectables; no farmacológicos: fisioterapia, electroterapia, ultrasonoterapia, láser, magnetoterapia, neurodinamia, inmovilización con férulas, compresiones isquémicas, técnicas manuales y, además, en este ámbito, contamos con una técnica que puede ser muy beneficiosa, económica, y pragmática para este tipo de patología, las terapias por acupuntura. En los últimos años, se han utilizado con mayor frecuencia para tratamientos de patologías dolorosas y sus efectos están lo suficientemente documentados para optar por su elección ^{1,6}.

En la medicina occidental, la acupuntura se la puede definir como la estimulación de localizaciones anatómicas especialmente designadas para tratar las afecciones dolorosas, a través de la introducción de agujas. Se busca generar un efecto sobre las estructuras afectadas, para restaurar la funcionalidad o disminuir el dolor ⁷.

La acupuntura ha demostrado tener cierto efecto terapéutico, pero existe una comprensión incompleta acerca de los efectos sobre la fisiología humana y la base teórica que la sustenta^{7,8}. Se observó que origina cambios en las funciones sensitivas, motoras y autonómicas, con resultados terapéuticos a nivel visceral, inmune, hormonal y de la función del sistema nervioso⁸. Entonces, la acupuntura actúa de manera multifactorial para conseguir resultados, sobre el sistema nerviosos periférico y central, a través de la neuromodulación, efectos sistémicos y mecánicos sobre diversas estructuras provocando cambios en el flujo sanguíneo, activación de neurotransmisores, mediadores inflamatorios, células inmunológicas y transmisores humorales. Como resultado puede ayudar en la disminución del dolor, reparación de tejidos, entre otros efectos^{8,9}. Como variantes, se pueden realizar estimulación eléctrica en diferentes frecuencias en las agujas insertadas, esta técnica se llama electroacupuntura, que induce unos impulsos aferentes que serán transmitidos desde la superficie del cuerpo a través de fibras miélicas hacia el encéfalo, provocando la liberación de endorfinas y otros neurotransmisores implicados en el dolor^{7,10}.

II. Pregunta de investigación

¿Cuál es la efectividad de las terapias por acupuntura en el tratamiento de pacientes con Síndrome del túnel carpiano?

III. Objetivos

III.1. General

- Conocer y analizar, según la bibliografía existente, la efectividad de las terapias por acupuntura como tratamiento para personas que padecen síndrome del túnel carpiano.

III.2. Específicos

- Definir los factores de riesgo, prevalencia y la fisiopatología del síndrome del túnel carpiano.
- Describir los efectos fisiológicos de las terapias por acupuntura.
- Comparar la efectividad de las terapias acupunturales con otros tratamientos fisioterapéuticos habitualmente utilizados.

IV. Marco teórico

Debido a que el síndrome del túnel carpiano es una patología, de prevalencia considerable en la población, la cual se ve aumentada por diferentes profesiones, es pertinente considerar tratamientos que puedan ser efectivos. Como las terapias acupunturales tienen siglos de evolución en el tratamiento de diversas patologías es una herramienta que puede ponerse a disposición del accionar fisioterapéutico, buscando el beneficio tanto para el profesional como para el paciente.

IV.1. Anatomía Descriptiva y funcional del Túnel del Carpo

Anatómicamente, se describe el Túnel del Carpo como un conducto osteofibroso que conecta el compartimiento anterior del antebrazo con la cara palmar de la mano, tiene forma de surco y está constituido por los ocho huesos del carpo. Para delimitar su área, se pueden definir los límites óseos que la componen y nombrar los huesos correspondientes para mejorar su interpretación. Hacia lateral, la apófisis del escafoide y del trapecio y hacia medial, el hueso ganchoso y el pisiforme; el piso del túnel está formado por los huesos del carpo mientras que el techo está formado por el retináculo flexor que se extiende de 3.5 cm a partir del pliegue palmar distal de la muñeca. El TC mide aproximadamente 20 mm en su punto más estrecho al nivel del gancho del hueso ganchoso y 25 mm en su punto más ancho, en la línea cardinal de Kaplan^{11, 12, 13}.

El Retináculo flexor o Ligamento Transverso del Carpo, mencionado, es la estructura que forma el techo del túnel del carpo, en el lado radial se inserta en el escafoide y el trapecio, y en el lado cubital en el hueso pisiforme, y el gancho del ganchoso. Se ramifica en dos lugares, para delimitar dos pequeños túneles. En el lado radial, encierra el tendón del flexor radial del carpo; y en el lado cubital, encierra la arteria y el nervio cubital. Es profundo y parcialmente distal al LTC; se desarrolla entre los extremos de la concavidad de los huesos del carpo y convierte este arco en un canal (Figura 1)¹⁴.

En el RF este compuesto por tres segmentos que tienen conexión entre sí: el segmento distal se forma a partir de una aponeurosis que se extiende distalmente entre los músculos eminencia tenar e hipotenar; el segmento medio es el LTC; y por último un segmento proximal llamado ligamento radiocarpiano palmar, que forma la fascia

antebraquial profunda engrosada del antebrazo ^{11, 12, 14}.

Figura 1. Corte transversal del túnel carpiano en la mano (Ghasemi-Rad M. 2014)



El LTC tiene una configuración laminar, donde se identificaron cuatro capas: transversal distal; transversal proximal; cubital oblicua; y radial oblicua. Esta última tiene importancia al momento de elegir que técnica utilizar en las intervenciones quirúrgicas para el STC^{12, 14}.

Dentro del contenido del TC podemos incluir a los tendones flexores: los cuatro tendones del Flexor Común Superficial de los Dedos, los cuatro tendones del Flexor Común Profundo de los dedos y el tendón del Flexor largo del pulgar. Los tendones superficiales se encuentran separados, los tendones de los dedos medio y anular se encuentran ubicados superficialmente respecto de los tendones del índice y meñique. El único tendón que se puede deslizar por si solo es el dedo índice ya que se encuentra separado del resto.; los otros tres están fusionados a nivel del TC. El tendón FLP pasa radialmente a través de un canal, dentro de una vaina sinovial llamada Bursa Radial, entre las dos láminas del LTC y el surco del trapecio. También dentro de las estructuras que pasan por el TC, identificamos al Nervio Mediano que se encuentra superficialmente a los tendones de FCSD^{11, 12, 14}.

El NM, que es una estructura sensitiva y motora, formada por la unión de las divisiones medial (C5 a C7) y lateral (C8 a D1) del plexo braquial. Desciende por fuera de las arterias axilar y humeral hasta la intersección del músculo coracobraquial; después cruza hacia el lado interno de la arteria humeral y desciende por delante de la arteria braquial anterior hacia el codo. Posteriormente sigue hasta la fosa cubital por fuera del tendón del bíceps y pasa al antebrazo entre las dos cabezas del pronador redondo. En el

antebrazo cruza la arcada tendinosa y se sitúa por debajo del FCSD unido a la superficie profunda de éste y sobre el FCPD, inerva a los músculos pronador redondo, palmar mayor y al FCSD. Al llegar a la mano, el nervio mediano pasa debajo del retináculo flexor; cubierto por el arco palmar superficial y la aponeurosis palmar, descansa sobre los tendones de los flexores y se divide en cinco nervios ramas colaterales palmares. La rama tenar, que se dirige a la base de la eminencia tenar e inerva al oponente del pulgar, al abductor corto del pulgar y al flexor corto del pulgar. Los colaterales palmares envían ramificaciones a la palma; la primera y la segunda se dirigen a los lados del pulgar; la tercera, a la cara lateral del dedo índice e inerva al primer músculo lumbrical. El cuarto nervio colateral, se distribuye en las caras, medial del índice y lateral del dedo medio. Inerva al segundo músculo lumbrical, y el quinto nervio colateral se distribuye en las caras medial del dedo medio y lateral del anular^{11, 13, 14, 15}. (Figura 2)

El NM está irrigado por los vasos que proceden de la Arteria Radial, la Arteria Cubital y Arco palmar superficial¹⁵.

Los músculos tenar e hipotenar son una parte integral de la estructura del túnel carpiano, porque el LTC sirve como sitios de unión para estos músculos de la mano y la contracción de estos músculos provoca interacciones biomecánicas con el túnel carpiano a través de esta unión^{11, 14}.

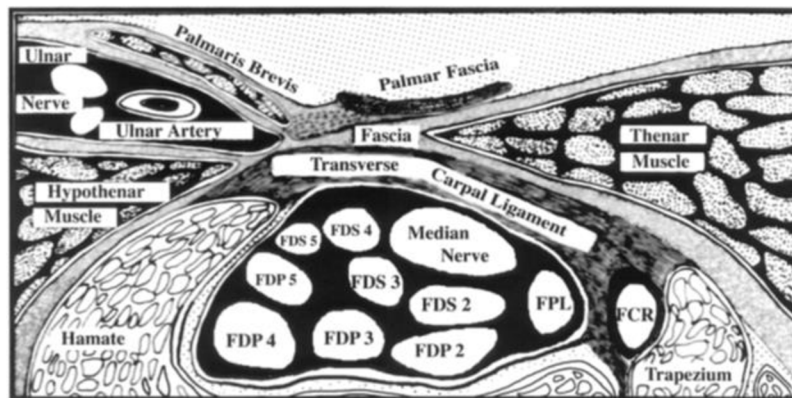
El LTC, biomecánicamente funciona como una polea de reflexión y favorece la acción de los músculos flexores de la muñeca, así como de los músculos encargados de los movimientos de prensión de la mano. Tiene un borde distal libre, mientras que el proximal tiene su continuación con la fascia del antebrazo^{14, 16}.

La presión dentro del túnel carpiano es relativamente baja en un estado fisiológico normal: menos de 15 mm Hg cuando la muñeca está en su posición anatómica neutra, pero al realizar los diferentes movimientos, esto se modifica^{12, 14, 17}.

La muñeca, en condiciones normales puede realizar movimientos de extensión a 70 °, flexión a 80°, desviación radial a 20° y cubital a 30°. Todos los movimientos de la articulación de la muñeca tienen un efecto sobre la forma y el ancho del TC. El ancho del túnel disminuye considerablemente durante el rango normal de movimiento de la muñeca y, dado que las paredes óseas del túnel no son rígidas, los huesos del carpo se mueven entre sí con cada movimiento de la muñeca, tanto en la flexión como en la extensión aumentan la presión del TC^{12, 15, 18}. La sección transversal de la abertura proximal del TC disminuye significativamente cuando la muñeca se encuentra

flexionada, probablemente esto se deba al desplazamiento radial del LTC y al movimiento del extremo distal del hueso Grande. En extensión máxima, el hueso semilunar comprime el pasaje cuando es empujado hacia el interior del túnel^{14, 17, 18}. A lo largo de su recorrido, los tendones flexores largos pasan por un sistema de poleas flexoras que incluye el LTC, la aponeurosis palmar y las poleas digitales, donde el efecto lubricante del líquido sinovial mantiene una baja fricción entre estos tendones y las poleas. Durante los movimientos de flexión y extensión activa de la muñeca y dedos, la excursión de los tendones flexores es de aproximadamente 24-50 mm mientras que el recorrido de NM varía apenas entre 11 a 28 mm^{14, 17, 18}. Además, los tendones flexores se mueven hacia arriba desde el suelo de la TC durante el movimiento activo de los dedos, este movimiento provoca una fuerza de compresión entre los tendones y el LTC (Figura 2)^{11, 18}.

Figura 2. Esquema de corte transversal de la mitad distal del TC (Rotman, M. B. 2002)



Todos estos factores contribuirían a favorecer la limitación del deslizamiento de NM dentro del TC en condiciones anatomofisiológicas normales^{11,15}.

IV.2. Síndrome de Túnel del Carpo (STC)

El STC es una neuropatía traumática o por compresión del nervio mediano en su pasaje a través del túnel del carpo por la cara palmar de los nueve tendones flexores¹⁵.

IV.2.1 Etiología y Factores de riesgo

La etiología precisa del STC es desconocida, la patología principalmente es idiopática o multifactorial y es causada por diversos factores riesgo, gran parte de los cuales provienen realizar labores o actividades que implique es uso en manera excesiva la mano^{11, 19}.

Para interpretar mejor la causalidad de la patología, se propuso la división de los factores de riesgo. Por un lado, encontramos los factores de riesgo laborales, que incluyen todos los trabajos que requieran uso repetitivo de los músculos flexores superficial y profundo de los dedos, los movimientos repetitivos y posturas forzadas de mano en flexión y extensión, pronación, supinación, prensión o pinza con flexión de muñeca, apoyo prolongado o golpes repetidos en la base de la mano, posturas mantenidas de muñeca, exposición a vibraciones o traumatismos en la región palmar de la muñeca, especialmente en la mano dominante^{15, 19, 20, 21}. Estos factores se observan con frecuencia en el trabajo de las personas empleadas en el procesamiento de carne, montaje, empaquetado de productos, cajeros de supermercados y en personas que utilizan computadoras¹⁹. El uso de computadoras fue analizado como un posible factor de riesgo, pero al existir diferencias en los resultados de los estudios realizados con respecto al utilizar computadoras para el trabajo, a la heterogeneidad de los criterios de diagnóstico, la falta de comparabilidad entre los diseños de los estudios y el gran número de factores individuales y psicosociales; no se ha demostrado que aumente del riesgo de padecer STC^{19, 20}.

Por otro lado, se encuentran los factores de riesgo no laborales: En esta categoría se incluyen: el tamaño y forma del túnel carpiano, lesiones ocupantes del espacio, lesiones postraumáticas, enfermedades del tejido conectivo, artritis reumatoide, enfermedades reumatológicas por depósitos de microcristales, el sexo femenino, menopausia, trastornos hormonales como el hipotiroidismo, edad avanzada, la obesidad, el hipercolesterolemia, el tabaquismo, el consumo elevado de alcohol, diálisis, enfermedad renal, las enfermedades infecciosas, el abuso de sustancias. acromegalia, tenosinovitis de los flexores, anticonceptivos, amiloidosis, mucopolisacáridos, artropatía del hemodializado, mieloma múltiple, gangliones, tumores, enfermedad de Lyme y artritis séptica^{15, 19, 20, 22}.

El STC es la mononeuropatía más frecuente durante el embarazo, relacionándose con

las fluctuaciones hormonales, acumulación de líquido, los cambios en los niveles de glucosa, hipersensibilidad en el nervio mediano, entre otros. También se sugiere que la diabetes tipo 1 y tipo 2 son factores de riesgo importantes para el padecimiento de STC. El riesgo de STC es mayor para las mujeres y aumenta linealmente con la edad^{21,22}. Otro factor de riesgo notable es la forma de la muñeca, las muñecas cuadradas, definidas por una relación entre la distancia dorsal-palmar y la distancia medial lateral superior a 0,7, tienen un mayor riesgo de desarrollar STC¹¹. Las personas con hábito tabáquico intenso podrían aumentar el riesgo de sufrir STC en algún momento de su vida. Aunque no hay suficiente evidencia para probar una asociación entre estas variables, en el estudio realizado por S. Hulkkonen et al.²³ pudieron corroborar que las personas fumadoras desde la adolescencia tenían el doble de riesgo de padecer STC^{22,23}.

IV.2.2. Prevalencia

Con respecto a la prevalencia del síndrome del túnel carpiano se considera que oscila entre el 5 y el 11% de la población general. Es el síndrome más común por traumatismo repetido, representando el 62% de los casos notificados de enfermedad profesional en EE. UU. Se ha observado una mayor prevalencia en la raza hispana y negra, en el sexo femenino se incrementa de 3 a 10 veces con relación al hombre. El STC es más prevalente en mujeres que en hombres, con una frecuencia del 9,2% en mujeres y del 6% en hombres y además se incrementa con la edad, donde el mayor predominio se encuentra entre los 40 y 60 años con afectación bilateral en el 50 a 60% de los casos. Los pacientes diabéticos tienen una tasa de prevalencia del 14% y del 30% sin y con neuropatía diabética, respectivamente, mientras que la prevalencia de STC durante el embarazo se ha informado de alrededor del 2%. Además, en Europa, el 60% de los trastornos relacionados con el trabajo se atribuyeron al STC^{19, 20}. En relación con el género y la edad, el 12,6% de las mujeres presenta STC y los hombres, el 1,6% sufre de STC. Por lo tanto, la prevalencia de STC en mujeres es aproximadamente ocho veces superior a la de los hombres. Con respecto a la edad, por cada año que se incrementa la edad, se incrementa la probabilidad de padecer STC en un 5,2 %¹⁹.

Los pacientes que sufren de hipotiroidismo, el 20,8% suelen presentar STC, lo cual significa que el riesgo de padecer STC es poco más de dos veces superior en pacientes HT respecto a las personas que no tiene HT¹⁹.

La prevalencia de STC es 2,3 veces superior en pacientes obesos que en los que no lo son, teniendo el 21,4% de probabilidades de padecer la enfermedad¹⁹.

Entre las mujeres con menopausia, la posibilidad de sufrir STC es alrededor de tres veces superior, representado el 35,3% de la población¹⁹.

Las personas que realizan movimientos de hiperflexión e hiperextensión con ambas manos, la prevalencia de STC es de 8,1%, mientras las que realizan movimientos con una sola mano, 13,8% y en las que no los realizan 7,8%¹⁹.

IV.2.3. Fisiopatología

Se puede atribuir a una combinación de parámetros como el estrés mecánico, el aumento de la presión y la lesión isquémica del nervio¹⁵.

La presión sostenida sobre el nervio mediano debido a la compresión en su trayecto por el STC provoca la desmielinización y puede extenderse a todo el segmento intermodal. Además, una compresión constante puede conducir a alteraciones en el sistema capilar, provocando un edema²⁴. Además, el daño nervioso puede verse favorecido por peculiaridades anatómicas del canal o deformidades en el tejido conectivo²⁵.

Diversos factores contribuyen a aumentar la presión dentro del TC: La estrechez del canal por disminución en el área de la sección transversal del túnel carpiano; la alteración entre continente-contenido en un espacio inextensible, en la que participan el NM y los tendones flexores de la muñeca y los dedos. Otro factor son los movimientos forzados de la muñeca, que estiran y comprimen el nervio en el estrecho canal por donde se desliza^{25.26}.

La presión dentro del túnel carpiano cuando la muñeca está en posición neutral oscila entre 2,5 y 13 mm Hg. Cuando hay una compresión puede aumentar drásticamente hasta aproximadamente 8-10 veces más que la presión normal. En una persona que padece STC puede estar por encima de 20 a 30 mm Hg, en algunos pacientes se han observado presiones de hasta 100 mm Hg durante la flexión o extensión^{25. 26}. En estas condiciones el flujo sanguíneo epineural del NM tiene el potencial de deteriorarse, lo que resulta en la alteración de la perfusión y, en última instancia, la lesión isquémica, degeneración

capilar, edema y obstrucción del flujo arterial. Un aumento de la presión dentro del túnel puede hacer que la vasculatura de los capilares endoneurales colapse dentro de la barrera hematoencefálica, provocando la acumulación de proteínas y células inflamatorias, lo que aumentaría la permeabilidad y la presión del líquido endoneural, generando un mayor edema^{11, 24}.

La presión intracanal, varía según la posición de la muñeca y en mantenimiento por períodos de tiempo prolongados provocan un daño permanente.

La presión alta, la duración prolongada y la isquemia arterial y venosa resultante pueden conducir al desarrollo de una patología en el nervio mediano que comienza con la desmielinización sensorial, seguida de la desmielinización motora y, finalmente, la pérdida de axones sensoriales y motores^{11, 25}.

En el STC se producen cambios bioquímicos debidos al estrés mecánico producido sobre el tejido sinovial del túnel carpiano. Se incrementan en los niveles de proteoglicanos en la matriz del tendón, lo que aumenta la presión dentro del túnel; la producción de tenascina-C se eleva, esta proteína está involucrada en la remodelación tisular, por lo que una lesión física de los tendones flexores debido a movimientos repetidos de la muñeca puede dañar la membrana sinovial y agrandar el túnel carpiano desde el interior²⁴.

Los factores anteriormente mencionados contribuyen a la compresión progresiva del nervio mediano, estableciendo una tenosinovitis que aumenta el volumen de los tendones flexores de los dedos^{24,25,26}.

La tenosinovitis, inflamación del tejido sinovial de los tendones flexores, también puede provocar un aumento de presión en el TC y provocar STC. Esto se ha verificado por el aumento de la expresión de prostaglandina E2 y el factor de crecimiento endotelial vascular. Después de la lesión, aumenta la densidad de los fibroblastos, el tamaño de la fibra de colágeno, la proliferación vascular y el colágeno de tipo III en el tejido conectivo sinovial. Esto provoca la formación de tejido cicatricial constrictivo alrededor del nervio mediano^{24,25}.

La fibrosis no inflamatoria en el Tejido Conectivo Subsinoval que rodea los tendones flexores, se considera el sello distintivo del desarrollo de la patología. La fibrosis del TCSS se debe al aumento de la producción de colágeno tipo I - IV, y la disminución en la expresión de metaloproteasas de la matriz, asociados a los factores de crecimiento e interleucinas que se expresan por la alteración de los vasos. Estando implicadas en la

fisiopatología del STC a través de la fibrosis del TCSS ¹¹.

Las causas del dolor en STC, a menudo se deben a la difusión aberrante de los canales de sodio en las pequeñas fibras nerviosas tipo C dañadas, lo que resulta en hiperactividad e inducción de descargas ectópicas. Y a los mediadores inflamatorios, como el factor de necrosis tumoral TNFa ²⁵.

IV.2.4. Cuadro clínico

El STC puede surgir espontáneamente, pero en la mayoría de los casos los síntomas se desarrollan y empeoran durante meses o años ^{11, 15}.

El cuadro clínico del STC está compuesto por parestesias intermitentes de la mano, hormigueo, entumecimiento, calambres, fatiga, dificultades de control motor, dolor, trastornos vasomotores como hinchazón de dedos y cambio de color de la mano. Las parestesias y el dolor se encuentran en el recorrido del nervio mediano, predominando en la cara palmar de los primeros tres dedos, y en ocasiones en toda la mano, se puede irradiar al antebrazo o al codo, rara vez al hombro. Los pacientes pueden tener hipoalgesia en la cara palmar del dedo índice en comparación con el dedo meñique ipsilateral de la mano afectada ^{11, 15}.

Los síntomas suelen ser progresivos durante el desarrollo de la patología y suelen ser más intensos por la noche que durante el día, llegando a despertar al paciente y obligándolo a levantarse. El alivio se obtiene cambiando de posición, sacudiendo la mano o realizando movimientos repetidos de flexión y extensión de los dedos. Durante el día, las parestesias y los dolores pueden desencadenarse al realizar movimientos que involucren flexo-extensión de la muñeca o por mantener posiciones de hiperextensión o hiperflexión de la mano, y además por el apoyo de la cara anterior la muñeca en una superficie plana y rígida. El uso herramientas vibratorias y las acciones que requieran el uso repetido del movimiento de pinza entre los dedos índice y pulgar, empeoran los síntomas ^{15, 25}.

La evolución es hacia trastornos sensoriales permanentes, con insomnio, torpeza y luego debilidad de la mano. En el STC avanzado puede ocurrir debilidad de la abducción y oposición del pulgar y atrofia de la eminencia tenar ^{15, 25, 27}.

IV.2.5. Diagnóstico

Para el diagnóstico adecuado y preciso, es importante la confección de una historia clínica con información relevante para los signos característicos de STC. Durante la anamnesis se interrogará al paciente sobre, en que momentos del día ocurren los síntomas, si ciertas posiciones o movimientos provocan sus síntomas, que tipo de herramientas utiliza en el trabajo, sobre la localización de los síntomas, qué posturas o movimientos pueden hacer los pacientes para aliviar los síntomas o si el paciente puede tener factores predisponentes. Así como un adecuado examen físico y análisis de exámenes complementarios^{27, 28, 29}.

IV.2.5.1. Examen Físico

Un examen físico adecuado de la mano y la muñeca del paciente es un primer paso importante hacia el diagnóstico de STC, ya que ciertos hallazgos físicos pueden sugerir la presencia de otras afecciones. Las abrasiones o equimosis en la muñeca y las manos pueden indicar que ha habido una lesión en el tejido. Se pueden sospechar otros síndromes de neuropatía o artritis carpometacarpiana si se observa atrofia tenar, ya que esta afección generalmente ocurre solo con STC grave y crónico^{14, 15}.

El profesional puede realizar las pruebas de provocación en el paciente para determinar la posibilidad de STC, y encaminar el criterio diagnóstico^{14,15, 28}.

- Prueba de Phalen implica que el paciente realice la flexión de la muñeca a 90 grados sostenida durante 1 minuto (sensibilidad = 57% -91%; especificidad = 33%-86%)^{11, 14, 15}.
- Prueba de Phalen invertida (sensibilidad = 57%; especificidad = 78%), se indica al paciente que extienda activamente los dedos y la muñeca sosteniendo la posición durante 1 minuto^{14, 27}.
- Signo de Tinel (sensibilidad = 23% -60%; especificidad = 64% -87%) se explora percutiendo el ligamento anular de la muñeca con un martillo de reflejo. Si existe compromiso del canal se produce una sensación de calambre sobre los dedos índice y medio^{14, 15}.

- Prueba de Durkan (sensibilidad = 64%; especificidad = 83%), es una prueba en donde el examinador presiona el borde proximal del ligamento transverso del carpo con el pulgar, comprimiendo el nervio mediano^{14, 15}.
- La prueba de elevación de la mano (sensibilidad = 75,5%; especificidad =98,5%) se le pide al paciente que levante ambos brazos, junto con los codos y los hombros, por encima de la cabeza y que mantenga la posición hasta por dos minutos^{14, 15}.
- Prueba de Gillet (sensibilidad = 21% -59%; especificidad = 36% -87%), se realiza haciendo que el profesional eleve un manguito de presión arterial colocado en el brazo del paciente al nivel de su presión arterial sistólica¹⁴.
- Signo del Circulo: Se solicita al paciente que intente contactar la punta del dedo índice con la del pulgar, ejecutando la figura de un círculo¹⁵.
- Prueba del abductor corto del pulgar, se puede evaluar pidiendo al paciente que coloque el pulgar perpendicular al plano de la mano y que resista los intentos de empujar el pulgar hacia el plano de la mano. (sensibilidad = 64%; especificidad = 73%) La fuerza del músculo abductor corto del pulgar puede proporcionar información útil sobre el deterioro funcional causado por el STC^{15, 22}.
- signo de flick (sensibilidad = 93%; especificidad = 96%) se pregunta al paciente si alivia o no los síntomas que lo despiertan por la noche con chasquidos o sacudidas de manos^{15, 27}.

Para todas las pruebas mencionadas anteriormente, si se detecta impotencia funcional, se desarrolla parestesia, o aumenta en la distribución del nervio mediano en un minuto o menos, entonces se considera que la prueba tiene un resultado positivo y se puede sospechar STC en el paciente^{14, 30}.

Aunque las pruebas de provocación y el examen físico son métodos simples y de bajo costo, para determinar los síntomas del paciente y poder sospechar de la presencia de STC. Tienen un valor predictivo inadecuado si la probabilidad de que el paciente sufra de STC es baja. Como herramienta diagnóstica, además, se puede requerir a los pacientes que completen un cuestionario de autodiagnóstico conocido como Diagrama de la mano de Katz, el cual permite al paciente especificar dónde está experimentando síntomas y clasificar los síntomas como entumecimiento, dolor, hormigueo o

hipoestesia. El diagrama de síntomas completo se puede clasificar en uno de los tres patrones de STC¹⁴.

- Patrón clásico: síntomas experimentados por al menos dos del primer, segundo o tercer dedo. Los síntomas también pueden involucrarle cuarto y quinto dedo, así como el dolor de muñeca y la radiación del dolor proximalmente a la muñeca; sin embargo, no debe involucrar la palma o el dorso de la mano. Indica presencia de STC¹⁴.
- Patrón probable / posible: incluye los mismos síntomas que en el patrón clásico, sin embargo, los síntomas palmares solo deben limitarse al lado medio. Indica presencia de STC¹⁴.
- Patrón posible: síntomas que involucran solo uno del primer, segundo o tercer dedo¹⁴.
- Patrón improbable: no hay ningún síntoma presente en el primer, segundo o tercer dedo¹⁴.

Teniendo en cuenta los hallazgos encontrados en la exploración, la elaboración de una correcta historia clínica y la utilización de cuestionarios para determinar el tipo de STC que afecta al paciente, podemos obtener un criterio diagnóstico adecuado. Pero existen diversos exámenes complementarios que ayudaran a corroborar y detectar el STC en caso de que la clínica no se ha suficiente^{14,27,28}.

IV.2.5.2. Exámenes Complementarios

IV.2.5.2.1. Estudios de conducción nerviosa y Electromiografía

Los estudios de conducción nerviosa se utilizan para medir la fuerza y velocidad de los impulsos que se propagan a lo largo de un nervio periférico. Valoran los potenciales de acción de las fibras sensoriales y motoras, registran, la amplitud de la onda, que indica la fuerza del impulso a través del número de axones activados y también miden la latencia, que refleja la velocidad de transmisión a través del nervio^{26,30,31}.

Con respecto al STC, los estudios de conducción nerviosa se centran en definir si ha habido daño en el nervio mediano dentro del túnel carpiano para cuantificar la gravedad, utilizando una escala y definir la fisiología de esta lesión como bloqueo de conducción, desmielinización o degeneración axonal. Los criterios de diagnóstico para STC, incluyen el nervio mediano que muestra cantidades extendidas de latencias sensoriales y motoras, así como velocidades de conducción sensitiva y motora retrasadas o disminuidas. Una latencia motora distal superior a 4,5 ms y una latencia sensorial superior a 3,5 ms se consideran anormales²⁶. Además, es necesaria la comparación de la respuesta del nervio mediano con otro nervio que no está dentro del túnel carpiano, debido a que existen diferentes factores que pueden influir en la latencia^{14, 24}.

Los estudios de conducción nerviosa y electromiografía se pueden combinar para diferenciar entre debilidad muscular creada por trastornos neurológicos y las afecciones musculares primarias^{14, 26}.

La electromiografía implica el registro de la actividad eléctrica que detecta la aguja colocada sobre el nervio y puede indicar denervación o reinervación en el contexto de una lesión nerviosa²⁶. Es útil para evaluar con que eficiencia se transmite el estímulo por el nervio mediano hasta los músculos de la muñeca. Los valores diagnósticos que se utilizan para establecer la presencia de alteraciones nerviosas son: Latencia sensorial absoluta mayor a 3.7 milisegundos (m seg.), diferencia mayor a 0.4 m seg. entre los valores del nervio mediano comparados con los del cubital o radial, latencia motora mayor de 4 m seg. y un cambio mayor a 0.4 m seg. en el estudio seriado de sensibilidad palmar, sin embargo, es importante considerar que una electromiografía sin alteraciones no descarta la presencia de STC^{27, 30, 31}.

Las pruebas de electromiografía y de conducción nerviosa tienen una sensibilidad del 56% al 85%, una especificidad de al menos el 97% y la tasa de falsos positivos alrededor de 20%. Por estos valores, son considerados por algunos autores como el estándar de oro para el diagnóstico de STC^{14, 11}. Pero, por otro lado, diferentes investigadores han afirmado que estos estudios de conducción nerviosa pueden someter a la mayoría de los pacientes a un estrés indebido por poco o ningún beneficio clínico¹¹. Reconocen que pueden ser útiles para aquellas personas con STC grave que pueden requerir cirugía, pero dudan su utilidad en los casos moderados ^{11, 24, 30}.

IV.2.5.2.1. Radiografía

La radiografía podría ser útil en casos asociados con estenosis ósea, fractura y calcificación de tejidos blandos ¹⁴.

IV.2.5.2.3. Ecografía

Con la utilización de la ecografía, se pueden obtener imágenes de alta calidad de los nervios periféricos, las fascias, del retináculo flexor, de la vascularización del nervio mediano en el STC¹⁴.

La ecografía se presenta como una herramienta eficaz para confirmar el diagnóstico de STC, ya que se puede detectar de forma precisa la compresión radicular del NM en el TC, este es el cruce de la sección del área del Nervio en la entrada del túnel.

Las mediciones sonográficas están dadas por un ancho que oscila de 4,8-9,7 mm². Otra ventaja que tiene la ecografía es que se pueden excluir del examen otras lesiones que presentan síntomas similares al STC; tenosinovitis, lesiones masivas y defectos anatómicos. Además, la ecografía es de bajo costo, fácilmente disponible, no invasiva y el tiempo total de exploración es corto, pero como desventaja es la necesidad de contar con un operador capacitado^{15, 27, 29, 30}

IV.2.5.2.4. Resonancia Magnética

La resonancia magnética permite obtener buenas imágenes de los tejidos blandos, es útil para revelar la causa de la compresión o elongación nerviosa. Se presenta como una buena opción para estudiar el contenido del TC, pero los principales inconvenientes que presentan son los costos elevados y la disponibilidad^{15, 28, 30}.

IV.2.5.3. Diagnóstico diferencial

- **Complicaciones musculoesqueléticas con procesos inflamatorios:** Artritis de muñeca: visto en pacientes que experimentan un movimiento limitado en la

muñeca o si hay hallazgos radiológicos de artritis; Artritis carpometacarpiana del pulgar: caracterizada por dolor en la línea articular, dolor experimentado durante el movimiento o artritis en hallazgos radiológicos; tenosinovitis del flexor radial del carpo: se puede sospechar si hay dolor a la palpación cerca de la base del pulgar; epicondilitis: si hay dolor a la palpación en la parte proximal del antebrazo; Síndrome compartimental y Síndrome de dolor miofascial^{11, 27, 28}.

- **Inclusiones obstructivas:** Ganglio radial palmar: si se encuentra una masa cerca de la base del pulgar por encima del pliegue de flexión de la muñeca; Tumores^{11,30}.
- **Afecciones neurológicas:** Radiculopatía cervical (C6-C7): los síntomas pueden incluir dolor de cuello y entumecimiento en el pulgar y el índice solamente, es la enfermedad que con mayor frecuencia se confunde; Plexopatía braquial (en particular de la parte superior del tronco); Síndrome de la salida torácica y trastornos del SNC (esclerosis múltiple, infarto cerebral pequeño; enfermedades de las motoneuronas, enfermedades desmielinizantes, la neuropatía monomérica isquémica y la neuropatía por compresión pueden afectar el nervio radial y causar síntomas de STC. La polineuropatía y el síndrome de dolor regional complejo son diagnósticos más complicados que también pueden provocar síntomas de CTS^{11, 30}.

También se pueden incluir el síndrome del túnel cubital o cubital: los signos pueden incluir debilidad del primer interóseo dorsal hormigueo en el cuarto y quinto dedo; fenómeno de Raynaud: si el paciente tiene antecedentes de síntomas relacionados con la exposición al frío; vibración dedo blanco: visto en pacientes que utilizan herramientas manuales vibratorias en el trabajo²⁷.

La amplia gama de causas de los síntomas del STC ayuda a explicar la falta actual de una única herramienta de diagnóstico estándar de oro. Por lo tanto, hay que recordar que el diagnóstico clínico del STC, se debe indagar sobre una amplia gama de causas y es fundamental comprender su etiología, para poder optar sobre los tratamientos posteriores que se utilizaran para el alivio de los síntomas^{11, 27}.

IV.2.6. Tratamientos

Establecido el diagnóstico y considerando los criterios clínicos, se puede realizar la clasificación según la gravedad de los síntomas, para establecer de manera adecuada el tipo de tratamiento^{15, 20, 32}.

- Severo: Déficit motor y sensitivo con atrofia de la eminencia tenar, alteración de la conducción sensitiva y motora, así como denervación de los músculos tenares.

En el caso de STC severo la elección es el tratamiento quirúrgico el cual se divide: en Cirugía convencional con sus variantes y diferentes abordajes, y el uso del endoscopio. Cuya finalidad es la liberación del nervio Mediano de las estructuras que lo comprimen en el túnel carpiano^{15, 20}.

- Moderado: mayor de 3 meses, alteración en la conducción sensitiva y motora^{15, 20}.
- Leve: síntomas desde hacía menos de 3 meses de evolución, si no existía déficit objetivo de la fuerza o de la sensibilidad y si el electro diagnóstico solo mostraba alteración de la respuesta sensitiva^{15, 20}.

IV.2.6.1. Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se recomienda en casos severos de STC, consiste en aumentar el espacio en el TC y disminuir la presión sobre el NM^{11, 15, 33}.

La descompresión quirúrgica se puede realizar mediante técnicas abiertas tradicional, que consiste en realizar incisiones en la muñeca para visualizar el LTC o mediante una liberación endoscópica²². Esta última consiste en la liberación del contenido del túnel carpiano mediante la una o dos incisiones pequeñas en la mano y/o muñeca para la introducción del endoscopio y realizar la sección del LTC, se considera el tratamiento más eficaz para alterar la relación entre el contenido y el continente. La técnica endoscópica tiene un período de recuperación posoperatorio más corto, reduce la sensibilidad de la cicatriz y permite una rehabilitación más rápida, que la técnica abierta^{11, 14, 22}.

Las complicaciones quirúrgicas ocurren en 1 a 25% de los pacientes y la incidencia de complicaciones graves que consisten en daño arterial, nervioso o de los tendones, se presentan en el 0 - 5% de los casos²².

El daño a los tendones FCSD y FCPD, así como el tendón FPL y el NM, durante la

cirugía puede provocar deficiencias motoras o sensoriales. Además, existe cierto riesgo de daño a los vasos circundantes, que deben repararse para evitar lesiones isquémicas¹¹. Los problemas postoperatorios que pueden presentarse son: infección del sitio de la incisión, dolor y problemas de tendones, así como debilidad muscular al realizar movimientos de agarre y el síndrome de dolor regional complejo, que se presenta como dolor en la mano, aumento de la sudoración e inestabilidad vasomotora^{11, 22}.

Los criterios que se tendrán en cuenta para optar por el tratamiento quirúrgico son:

- Edad del paciente: más de 50 años^{15, 33}.
- Duración de los síntomas: más de 10 meses^{15,33}.
- Atrofia de la eminencia tenar^{15, 33}.

Los tratamientos quirúrgicos muestran una mejoría en los síntomas, capacidad funcional y parámetros neurofisiológicos respecto de los tratamientos conservadores luego de los 6 a 12 meses de finalizados^{22, 33}.

IV.2.6.2. Tratamientos Conservadores

Dentro de la amplia gama de tratamientos de tipo conservadores para combatir los síntomas del STC, se pueden dividir según el uso de medicamentos o no. Esto no quiere decir que los tratamientos no se usen de forma combinada durante las diferentes etapas que transita la enfermedad^{15, 32}.

IV.2.6.2.1. Tratamientos Farmacológicos

Los corticosteroides se presentan como una de las opciones más efectivas, tienen la capacidad para reducir el edema, mejorando la relación espacial entre el TC, el NM y los tendones flexores^{15, 22}.

El tratamiento se realiza mediante la inyección local de corticosteroides directamente en el túnel carpiano del paciente. Existe un riesgo asociado con las inyecciones y la posible descompresión del nervio mediano.

Se han utilizado diferentes alternativas a los corticosteroides inyectables, como son los esteroides orales y transvenosos, vitaminas B6 y B12, medicamentos antiinflamatorios no esteroides (AINEs)^{15, 22}.

IV.2.6.2.2. Tratamientos no farmacológicos

Dentro del variado abanico de terapias no quirúrgicas que se utilizan en la actualidad para el tratamiento del STC, la elección se realiza de acuerdo con las características del paciente y los objetivos planteados durante la intervención^{11, 15, 32}.

Dentro del repertorio de tratamientos, se encuentra una gran variedad de opciones, como el uso de aceite de linaza, que podría proporcionar una mejora leve o moderada en la gravedad de los síntomas y las puntuaciones funcionales y la velocidad de conducción nerviosa mediana. La terapia con corriente interferencial que mejora la función, la gravedad de los síntomas y las medidas electrofisiológicas. La hipertermia local por microondas, un tipo de termoterapia usada en diferentes enfermedades musculoesqueléticas proporciona mejoras a corto plazo en el dolor y la función en pacientes con STC¹⁵.

Las terapias con láser de baja potencia, ultrasonido, diversas técnicas manuales, utilización de férulas para inmovilizar la zona, las movilizaciones neurales, terapias por onda de choque y terapias por acupuntura. Son las más utilizadas en la actualidad y de las cuales mayores registros podemos encontrar^{15, 22, 32}.

IV.2.6.2.2.1. LLLT

El láser de baja potencia, que expone el tejido a niveles bajos de luz roja e infrarroja cercana, es una de las opciones de tratamiento conservador del STC. Puede mejorar la función, los síntomas y las medidas electrofisiológicas a corto tiempo de tratamiento. Nos proporciona analgesia por la producción de Prostaciclina que interrumpe la conducción del dolor tanto superficial como profundo, tiene además efecto antiinflamatorio, bioestimulante y trófico^{34, 35}.

El uso del láser de arseniuro de galio con aleación de aluminio 660 nanómetros en modo de aplicación continua, combinado con férulas, parece ser eficaz para aliviar los síntomas a corto plazo en pacientes con STC leve y moderado^{35, 36}.

IV.2.6.2.2.2. Ultrasonido

Es un enfoque de tratamiento se basa en que las ondas mecánicas que interactúan con

los tejidos generan calor profundo que mejora el flujo sanguíneo local y reducirán la inflamación^{13, 32}.

En un ECA realizado por Hernández et al³⁷. Compararon el tratamiento con ultrasonido y el uso de férulas nocturnas. Los pacientes recibieron ultrasonido de 1 MHz pulsante por 15 minutos, 3 veces por semana, durante 6 semanas y se evaluaron el dolor y la parestesia. Al finalizar el tratamiento, todas las variables habían mejorado en todos los pacientes que recibieron ultrasonido, pero tuvieron mayor mejoría los pacientes que, además, recibieron el tratamiento con férulas nocturnas³⁷.

IV.2.6.2.2.3. Técnicas manuales

Se incluyen masaje, ejercicio, movilización de la articulación de la muñeca. La técnica de masaje, fricción, petrissage y sacudidas han demostrado ser eficaz. El posible mecanismo de los ejercicios y movilizaciones es la reducción del edema¹⁵.

La técnica de liberación miofascial es un tratamiento apropiado no solo para la disfunción musculoesquelética sino también para atrapamientos del nervio. El método es eficaz y no invasivo. Da excelentes resultados para el alivio de los síntomas locales y para restaurar la funcionalidad con beneficios que permanecen a los tres meses de seguimiento³⁶.

Estos métodos están diseñados para reducir el estrés mecánico debido al contacto entre el nervio mediano y los tejidos circundantes del túnel carpiano^{15, 36}.

IV.2.6.2.2.4. Férulas

La inmovilización de la muñeca con férulas rígidas en posición neutral mejora la función de la mano y reduce la gravedad de los síntomas, porque amplía el espacio intracanal carpiano. El método de aplicación que mejores resultados demostró es de 8 semanas a tiempo completo, pero puede utilizarse solo de día o de noche.

El entablillado blando de la mano puede considerarse una alternativa al entablillado rígido neutral de la muñeca, incluyen férulas flexibles para la mano y posicionamiento en flexión de la muñeca. Debido a que no muestran diferencias significativas dentro de los 3 meses de tratamiento^{15, 32}.

IV.2.6.2.2.5. Neurodinamia o movilización neural

Son las técnicas empleadas en la valoración y tratamiento de alteraciones dolorosas y trastornos del sistema nervioso periférico. Se trata de movilizaciones pasivas, estiramientos y deslizamientos del tejido neural en relación con los tejidos musculoesqueléticos, con el fin de liberar de atrapamientos el NM, al disminuir el edema y las adherencias en el TC. También disminuye la transmisión dolorosa del nervio mediano; la reducción de sustancias alógenas y proinflamatorias que participan en las vías del dolor. En consecuencia, la sensibilización periférica y central puede disminuir y puede ocurrir una modulación descendente del dolor. La utilización de la movilización neurodinámica como tratamiento conservador, tiene un efecto terapéutico beneficioso^{36, 38}.

IV.2.6.2.2.6. Ondas de Choque

En el estudio realizado por Ulucakoy, utilizando ondas de choque con una dosis de 1000 disparos, 0,05 mJ / mm² de intensidad y frecuencia de 5 Hz, durante un periodo de tres semanas. Obtuvieron como resultados que las ondas de choque redujeron el dolor y la discapacidad. Por otro lado, cuando se combinó esta terapia con el uso de férula de muñeca la mejora de la función de la mano fue mayor que la utilización por separado de la férula o las ondas de choque^{39, 40}.

IV.2.6.2.2.7. Terapias por acupuntura

El tratamiento con terapias acupunturales, consiste en la estimulación a través de la introducción de agujas o no, o combinado con electricidad, de localizaciones anatómicas especialmente designadas para tratar las afecciones dolorosas. Se busca generar un efecto sobre las estructuras afectadas, para restaurar la funcionalidad o disminuir el dolor. Actúa sobre la respuesta del sistema nervioso, inmunológico y disminuye los mediadores inflamatorios^{15,34,41}.

Provoca una reducción significativa del dolor en pacientes con STC mediante el uso de puntos de acupuntura proximales y distales, así como una mejora de los síntomas subjetivos generales. El entumecimiento y el hormigueo nocturno mejora en los

pacientes tratados con acupuntura, lo que disminuye el despertar ocasionado por estos síntomas y mejora la calidad del sueño. También se registraron mejorías en los parámetros de electro diagnóstico en pacientes que fueron tratados con acupuntura, la función de los pacientes en la realización de las actividades diarias y tareas laborales, muestran una mejoría^{15, 32, 41}.

IV.3. Acupuntura

La acupuntura es un procedimiento terapéutico de la medicina china tradicional desarrollado hace más de tres mil años. Tiene la intención de tratar la causa del dolor en términos de alteraciones en la homeostasis, en lugar de solo aliviar el dolor en esa área en particular. Siguiendo los conceptos de la medicina china tradicional, consiste en la estimulación de puntos o zonas en la piel donde se puede tener acceso al flujo de corriente energética se encuentran situados, en su gran mayoría, en los meridianos, que son canales a través de los cuales fluye y se distribuye por todo el cuerpo el Qi o energía vital. Esta energía se compone en realidad por dos fuerzas iguales y opuestas: YIN y YANG que representan el equilibrio natural, están mezcladas en exactas proporciones, pero varían según el meridiano o la región del cuerpo, si hay un desequilibrio en las proporciones se produce la enfermedad. Visto desde la medicina occidental contemporánea, se trata de la inserción de agujas en puntos precisos de la piel denominados puntos de acupuntura. La acción principal proviene de una combinación de presión mecánica y movimiento de rotación que produce un tirón en los tejidos, estimulando los mecanorreceptores y modificando el tejido conectivo, provocando respuestas neurológicas locales o a nivel de los sistemas autónomos simpáticos y para simpáticos, efectos miofasciales, además puede favorecer la respuesta del sistema inmune y actuar sobre la inflamación de los tejidos^{42, 43}.

IV.3.1. Historia de la acupuntura

El desarrollo de la acupuntura a lo largo de la historia tuvo la implicancia de numerosas culturas quienes compartieron sus conocimientos a través de enseñanzas y escritos, por eso es necesario explicar la importancia que tiene como herramienta para tratar las patologías y dolencias que aquejan a las personas, varios hitos que se consideran fueron

importantes en el trayecto de la acupuntura⁴².

La acupuntura se desarrolla durante las Dinastías Chinas hasta la actual República China^{41, 43, 44}. Entre los años 221 -589 dc se publica el primer libro que fija con exactitud la localización de los puntos y su numeración en cada meridiano; en el periodo 960-1279 dc se crea la primera Facultad para la enseñanza de la Acupuntura y el Hombre de Bronce; durante los siglos XIV-XVII ocurre el auge de la acupuntura, donde se sistematiza el uso de los puntos y meridianos para tratar diferentes dolencias; En el año 1955 reconocimiento oficial de la Medicina Tradicional con el objetivo de sintetizar la Medicina Occidental con la MCT^{42, 44, 45}.

La acupuntura llega a oídos de Occidente a mediados del siglo XVII a través de los misioneros de China. Durante ese siglo, se escribió extensamente sobre el tema, pero, no fue hasta principios del siglo XIX, cuando Berlioz aplicó agujas de manera local con fines terapéuticos, aunque sin seguir ningún principio de la medicina China. Además, para destacar es el aporte de Georges Soulié de Morant, cónsul de Francia, quien era un conocedor de la acupuntura y además dominaba el idioma chino, se ocupó de traducir y reunir gran cantidad de material informativo^{42, 44}.

Con el apogeo de la Acupuntura, con Francia como centro neural de la práctica, apareció la necesidad de adquirir un lenguaje común que facilitara la enseñanza y aplicación de esta práctica y, así, en 1979 y 1982, la OMS recomendó su uso en el tratamiento de diferentes trastornos y unificó la terminología de la Acupuntura.

En los Estados Unidos, el doctor Frederick F. Kao fundó la Sociedad Americana de Medicina China. Y en nuestro país, en 1955, fueron el doctor José A. Reuelto y David J. Susmann, los fundadores de la Sociedad Argentina de Acupuntura^{42, 44}.

IV.3.2. Nociones básicas de acupuntura

La Acupuntura entiende la patología desde el punto de vista de la MCT como un bloqueo en el flujo energético en los meridianos. El objetivo de esta técnica reside en diagnosticar la causa de la enfermedad identificando donde se ha interrumpido el flujo de energía. Una vez identificado, se procede a manipular con agujas en los puntos de energía apropiados para restaurar el flujo de energía natural y recuperar el equilibrio perdido^{42, 46}. Dentro del enfoque de la medicina Occidental, lo entendemos como la inserción de la aguja en puntos específicos que provocaría efectos mecánicos locales,

efectos neurológicos y cognitivos; disminuyendo el dolor y favoreciendo la recuperación⁴³.

IV.3.3. Aplicación de la acupuntura

Para la elección en el uso de acupuntura hay que tener un diagnóstico preciso, Realizar una anamnesis suficiente para conocer antecedentes de tratamiento eficaz con acupuntura. Si el paciente tiene indicado un tratamiento quirúrgico es un criterio excluyente. Observar la respuesta a la primera sesión y valorar la reducción progresiva de analgésicos, miorrelajantes y sedantes, hacia 0% en la quinta sesión^{47, 48}.

Las evidencias disponibles apuntan a una serie de procesos de dolor crónico con una alta incidencia sobre la población. Así podemos hablar de dos modos de aplicación de la acupuntura^{47, 48}: Principal o tratamiento único; se elige el tratamiento con acupuntura como primera elección, o se le ofrece como alternativa cuando no se pueden aplicar los procedimientos de analgesia habitual por intolerancia, alergia y/o incompatibilidad por otras patologías concomitantes o sus tratamientos. Y complementaria; cuando se aplica el proceso para aumentar la escasa respuesta obtenida por los procedimientos aplicados para eliminar el dolor, o cuando la aplicación de la acupuntura es simultánea con otros tratamientos para el dolor⁴⁸.

Iv.3.3.1. Indicaciones

La Acupuntura es útil para el tratamiento de enfermedades que cursan con dolor principalmente del tipo crónico. Los cuadros susceptibles de ser tratados son⁴⁸:

- Dolores agudos y crónicos de origen reumático⁴⁸.
- Dolores espasmódicos de musculatura lisa⁴⁸.
- Neuralgias⁴⁸.
- Dolores musculares⁴⁸.
- Dolores traumáticos⁴⁸.
- Cefaleas, jaquecas⁴⁸.

Las patologías que poseen diferentes niveles de evidencia científica y que pueden ser tratadas con seguridad, eficacia y que muestran beneficios son^{47, 49}:

- Cervicalgia^{47, 49}.
- Síndrome dolor miofascial⁴⁷.
- Epicondilitis⁴⁷.
- Lumbalgia^{47, 49}.
- Cervicalgia^{47, 49}.
- Gonartrosis⁴⁷.
- Omoalgia^{47, 49}.
- Neuralgias faciales^{47, 49}.
- Fibromialgia⁴⁹.
- Síndrome de túnel del carpo^{47, 49}.
- Esguince de tobillo⁴⁷.

Otros cuadros en los que se estudia el beneficio de la acupuntura son; la dismenorrea, el dolor oncológico y la depresión. En estos casos se demostró los efectos positivos por el uso de acupuntura para su tratamiento, pero no existe suficiente evidencia para indicarla como una terapia efectiva⁴⁹.

IV.3.3.2. Contraindicaciones

Relativas

- Diagnóstico inexistente, incompleto o confuso^{47,48}.
- Indicación quirúrgica clara^{47,48}.
- Ausencia injustificada de tratamiento previo⁴⁸.
- Proceso febril⁴⁷.
- Cáncer⁴⁸

Absolutas

- Paciente sometido a tratamientos con corticoides sistémicos e inmunosupresores⁴⁷.
- Enfermedad psiquiátrica grave en actividad⁴⁷.

- Embarazo (según las técnicas aplicadas)⁴⁷.
- Grave deterioro del estado general⁴⁷.
- Hipercoagulación⁴⁷.
- Infecciones específicas⁴⁷
- Dermopatía generalizada y grave⁴⁷.

IV.3.3.3. Efectos adversos

Como la acupuntura se basa en la inserción de agujas que penetran la piel se podría considerar como un procedimiento invasivo, en el que la seguridad depende también de las condiciones de esterilidad y la asepsia de la técnica. La técnica de acupuntura es muy segura en manos entrenadas, el riesgo de efectos adversos serios con acupuntura sería de 0,05 por 10.000 tratamientos, pero no está exenta de posibles daños o iatrogenias^{43, 47}:

- Neumotórax⁴⁷.
- Perforación de vísceras huecas⁴⁷.
- Hematomas⁴⁷.
- Sangrado⁴⁷.
- Lesión de nervios⁴⁷.

IV.3.3.4. Técnica de la acupuntura

La herramienta principal del acupuntor es la aguja, la cual está formada por un hilo metálico y un mango, que tiene como función la maniobrabilidad de esta. La aguja debe ser al mismo tiempo flexible y fuerte, además de tener la punta afilada, para poder penetrar en los tejidos. Si bien se han utilizado agujas de diferentes materiales y de diferentes formas a lo largo de la historia de esta técnica, las más utilizadas actualmente son agujas filiformes de acero inoxidable con medidas de que oscilan entre 3 y 10 cm de largo y un diámetro que va de 1 a 5 décimos de milímetro^{47, 50, 51}.

Para su aplicación se debe realizar un golpe que hace penetrar la aguja unos 3 o 4 milímetros. Se debe retirar el tubo conductor y se continúa la penetración y manipulación de la aguja, de acuerdo con la técnica elegida⁵⁰.

La manipulación de la aguja de acupuntura se basa en tres posibles ángulos de inserción:

- Perpendicular: es el más utilizado, la aguja se inserta con un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie de la piel^{50,51}.
- Oblicuo: útil para esquivar huesos y órganos internos. La aguja se inserta con un ángulo de $45^\circ + o - 15^\circ$ ^{50,51}.
- Transversal: Se utiliza por lo general en el rostro, la aguja se inserta con un ángulo de $15^\circ + -5^\circ$ ^{50,51}.

Una vez insertadas las agujas, pueden manipularse por rotación horaria/anti horaria, por penetración y retirada o dejarlas inmóviles según el efecto buscado por el terapeuta.

El número de sesiones, en las afecciones agudas dolorosas, es de una a tres veces por semana. En las afecciones crónicas no más de una vez por semana, y en cuanto se afirme la mejoría una vez cada 15 días. El número de sesiones por tratamiento dependerá de la afección y de la cronicidad. En las afecciones de evolución muy prolongada, se aconseja dividir el tratamiento en uno o más estímulos, cada una de las cuales se compondrá de 10 a 15 sesiones^{50,51}.

Entre tratamientos se dejará pasar un lapso de 4 a 10 semanas⁵⁰.

IV.3.4. Puntos de acupuntura

Los puntos de acupuntura son entidades fisiopatológicas dinámicas, se representan en zonas precisas de la piel, están distribuidos a lo largo de las líneas de energía llamadas meridianos, o fuera de los mismos (puntos ah shi)^{42, 51}. Son centros que se utilizan para regular el flujo del Qi (Bioelectricidad) en el organismo, coinciden con los huecos que se forman entre las fibras de colágeno en los tejidos, donde se incrementa la cantidad de agua, y el estrato córneo de la piel es más delgado (87,4% de los casos), generando que la resistencia eléctrica sea entre 10 y 100 veces menor que en los tejidos vecinos. Como referencia la resistencia eléctrica de la piel es de 200.000 ohmios, pero alrededor de los puntos de acupuntura es de 50.000ohmios^{52, 53,54}. La presencia de vías de menor resistencia eléctrica sugiere que cualquier estímulo eléctrico inducido por agujas, moxibustión, presión, estimulación nerviosa, etc., preferiblemente sigue estas vías. La activación neural lograda por la introducción de la aguja en un punto de acupuntura genera una sensación de propagación eléctrica, el cual tiene un radio de acción que

puede variar de uno o dos milímetros hasta un centímetro sin perder la efectividad terapéutica. Pero a medida que nos alejamos del centro los efectos provocados por el estímulo son menores, hasta desaparecer una vez superado el radio de acción. En cuanto a la profundidad, cada punto tiene una medida específica para provocar el estímulo adecuado variando de milímetros a centímetros de penetración^{52, 54}.

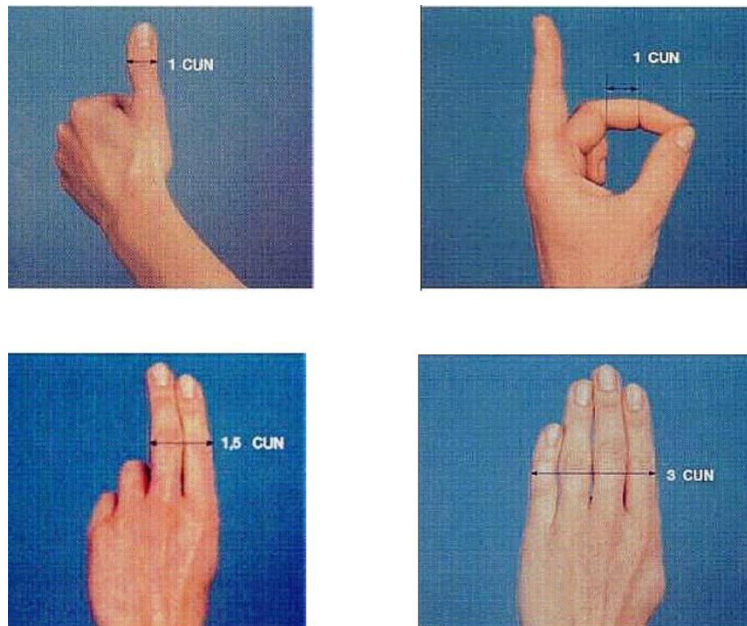
Los puntos se generan en el cruce y fusión de los planos fasciales; tiene una alta concentración de papilas dérmicas que contienen asas capilares con terminaciones nerviosas simpáticas. Existen cientos de puntos entre ellos algunos con efectos generales y otros con efectos locales^{52, 54}. Los puntos de acupuntura tienen comparación con los denominados “puntos gatillo” de la medicina occidental, con los cuales el 92% de estos últimos, comparten similares localizaciones anatómicas. Además de tener correspondencia entre la distancia de ubicación de los mismos, presentar efectos fisiológicos similares y ser útiles para el tratamiento del dolor⁵⁵.

Otra característica importante es que el grado de su sensibilidad cambia cuando se modifica la homeostasis. La mayoría de los puntos de acupuntura prácticamente no muestran sensibilidad cuando la homeostasis es óptima, mientras que se vuelven sensibles en condiciones adversas^{53, 54}.

Los puntos de acupuntura pueden ser localizados tomando en cuenta referencias anatómicas del cuerpo como: prominencias óseas, tendones, músculos, interlíneas articulares, línea de inserción de los cabellos, borde de las uñas. Sin embargo, existen otros sistemas de medida como:

- La medición de la resistencia eléctrica, por medio de aparatos que cuantifiquen la resistencia al paso de la corriente eléctrica, que lo indiquen por medio de sonido o de luz^{52, 53, 54}.
- Percepción de la depresión, por medio de la palpación se percibe una suave depresión en la superficie^{52, 53, 56}.
- El CUN, es un sistema de medida que está en correspondencia con cada persona, la referencia del CUN se localiza con los dedos de la mano y en relación con las estructuras anatómicas. Es útil comparar el CUN del paciente con el propio, para tener la medida de referencia^{42, 50, 54}. (Figura 3)
- Instrumentos de medición: se pueden utilizar compases, reglas o calibres de antropometría para trasladar medidas^{52, 53, 56}.

Figura 3. Relaciones anatómicas del CUN. (Urgellés LA. 2002)



IV.3.5. Teoría de los meridianos

Son conductos estructuralmente virtuales que recorren el cuerpo y según las teorías de la medicina tradicional china, hay 12 meridianos principales con 15 colaterales que se ramifican a través del cuerpo humano llevando los puntos de acupuntura ^{42,53}.

Los canales o meridianos en acupuntura se consideran pasajes bioeléctricos, que permiten la transmisión de impulsos de baja resistencia eléctrica, al igual que ha sido descrito impulsos eléctricos producidos y transmitidos por las células peri neurales, de Schwann, satélites y gliales^{53, 54}.

La teoría de los meridianos fue propuesta en base a la experiencia empírica acumulada durante muchas décadas, los acupunturistas dibujaron líneas para conectar estos puntos empíricos en el cuerpo, haciendo un mapa visible de los 12 meridianos, cada uno de los cuales corresponde a varios pero específicos sistemas de órganos^{53, 54}.

Se descubrió la existencia de un espacio perivascular a lo largo de los meridianos de acupuntura, en los cuales había una mayor conductancia eléctrica y presión parcial de oxígeno en comparación con el tejido circundante, lo que sugiere la presencia de un canal separado que permitiría el paso de los mediadores inducidos por la estimulación ocasionada por la aplicación de acupuntura, estos se representarían como una red

interna de túbulos que sirven para la comunicación en el sistema de defensa del organismo, estos nanotubos conducen en su interior gránulos y podrían ser las vías energéticas de las que habla la milenaria acupuntura y que posibilitarían la transmisión de señales a través del organismo. También se observaron bandas ecogénicas de colágeno en el tejido subcutáneo a lo largo de los meridianos demostrando una impedancia eléctrica significativamente más baja que el tejido, y apoyando la idea de los meridianos como una unidad anatómica funcional^{53, 54}.

Al aplicar acupuntura a un sujeto, sano o enfermo, esta nota una sensación propagada a lo largo del correspondiente canal o meridiano denominada DeQi^{53, 54}.

El Qi es la energía que se localiza o circula por los meridianos y la sensación que produce a su paso es de la cual depende la eficacia terapéutica de la acupuntura. Esto se refiere a la sensación especial de punción que se produce en los pacientes y que es provocada por un tratamiento de acupuntura eficaz. Se ha descrito como una sensación de entumecimiento, plenitud y, a veces, y se lo conoce con varios términos como "presión", "sensación de empuje" y "dolor sordo". DeQi ocurre en períodos de tiempo variables después de que se ha insertado la aguja y, a menudo, se acelera girando y manipulando la aguja, cuando DeQi comienza, el acupunturista a menudo siente una resistencia adicional a la manipulación^{42,53}.

El llamado "flujo de Qi" de la MCT que se refleja en cambios en la resistencia eléctrica de la dermis, alteraciones en parámetros de potenciales evocados somatosensoriales, imágenes funcionales del cerebro por resonancia magnética, elevación del cortisol sérico y modificaciones funcionales a distancia⁵³.

IV.3.6. Mecanismos biológicos de la acupuntura

El mecanismo de acción de la acupuntura es un fenómeno multifactorial que intervienen en diversos procesos del organismo e involucra respuestas de tipo neuroquímico.

Parte de los efectos de la acupuntura en el manejo del dolor se pueden explicar desde el punto de vista de la teoría de la "Puerta de entrada", con esto se asocia que la punción con agujas estaría estimulando fibras aferentes α - β más rápidas que aquellas por las que viaja el estímulo doloroso C y A- δ rumbo al asta posterior de la medula espinal en donde, por medio de neuronas inhibitorias, bloquearían la aferencia espinotalámica cerrándola puerta al dolor. Aparte de esta inhibición segmentaria del dolor, la

acupuntura estimularía también cascadas neuromoduladores a nivel central^{43, 57, 58}. Los resultados que se obtengan de la acupuntura dependen del punto de acupuntura seleccionado, del método de estímulo empleado y de la duración del estímulo⁵⁸. Con la estimulación eléctrica de las agujas en frecuencias bajas (2-15Hz) se activan los receptores opioides y liberando encefalinas y endorfinas a niveles supra espinales del sistema nervioso central; mientras que las frecuencias altas (100.Hz) activan los receptores opioides liberando endorfinas en la médula espinal, que juegan un papel importante en la acción anti nociceptiva. Además, puede provocar la estimulación del eje hipotálamo-pituitaria-corteza adrenal y el ascenso en los niveles de la hormona adrenocorticotropaperiférica. (ACTH) y cortisol en sangre, provocando un efecto antiinflamatorio. Por otro lado, la inhibición del sistema nervioso simpático mediada por GABA en la médula ventrolateral, y de los somatosimpáticos^{43, 57, 58}.

IV.3.6.1. Acción a nivel medular

La acupuntura actúa poniendo en marcha los mecanismos de acción de la “puerta de entrada” a nivel de la sinapsis entre la neurona periférica y la de transmisión central. La mayor parte de las acciones de la analgesia por acupuntura se producen a nivel presináptico espinal, activando fibras aferentes de nervios periféricos: A- β y A- δ y produciendo sensación DeQi^{47, 58}.

Se ha postulado que la punción de los puntos de acupuntura activa los mecanorreceptores y provoca el envío impulsos nerviosos que ascienden vía fascículo ventrolateral, que conduce las sensaciones de dolor y de temperatura hacia el cerebro trasladados por las fibra aferentes de mayor diámetro, que contienen información no-nociceptiva sobre presión, tacto, y vibración; activan núcleos cerebrales y contactan con interneuronas inhibitoras que cierran la puerta al dolor ascendente antes de que los impulsos lleguen, provenientes de fibras nociceptivas de menor velocidad de conducción^{47, 53, 58}.

La inhibición presináptica sobre las fibras A δ y C es debida probablemente al bloqueo de los canales de calcio en la membrana de las terminaciones de los nervios sensitivo este bloqueo perdura por periodos prolongados de tiempos⁵⁸. La acupuntura y la electroacupuntura ejercen acción analgésica por hiperestimulación activando fibras mayores como las A β . Los efectos de la electroacupuntura son generados aquí por

estímulos eléctricos de baja intensidad y dado que los puntos gatillo son puntos de acupuntura en la mayoría de los casos, se considera que estas fibras están involucradas en la transmisión de los estímulos eléctricos o estímulos generados por medios similares^{58, 59}.

La aplicación de acupuntura de manera prolongada en puntos determinados desencadena estímulos mecánicos que se transducen como señales neurales que ascienden a lo largo de los tractos dorsolaterales de la médula espinal estimulando la neuroplasticidad que se desarrolla en la asta dorsal espinal, aliviando las señales nociceptivas del sitio objetivo del tratamiento a largo plazo⁵³.

IV.3.6.2. Efecto sobre los neurotransmisores

En el organismo existen diversas sustancias que interfieren en la transmisión del estímulo doloroso como la serotonina, el ácido gamma aminobutírico (GABA), la sustancia P y la noradrenalina entre otras, que son modificadas por la aplicación de acupuntura^{58, 60}.

La serotonina desempeña una función importante en el control del dolor crónico y provoca una disminución del tono vascular simpático. La vía serotoninérgica en el rafe dorsal, cuando se utilizan frecuencias elevadas en la aplicación de electroacupuntura tiene un importante papel en la analgesia^{58, 59}.

La noradrenalina desempeña su papel en el manejo del dolor agudo, antagonizan los efectos de la electroacupuntura en el cerebro y los potencian a nivel medular, a nivel central disminuye por el electroacupuntura al mismo tiempo que se produce el efecto analgésico^{43, 47, 58}.

La sustancia P está involucrada en la transmisión del impulso doloroso a nivel medular, con la aplicación de acupuntura disminuye, ocasionando una elevación del umbral doloroso⁵⁹.

La utilización de electroacupuntura con estímulos de baja frecuencia (4-20 Hz), liberan β -endorfinas y ACTH a nivel del eje hipotálamo hipofisario, mientras que en el cerebro medio y la médula espinal solo aparecen las encefalinas, se consigue así una analgesia de instauración lenta y larga duración, útil en el dolor crónico. Sin embargo, cuando se invierte la intensidad y frecuencia de la estimulación solamente se liberan encefalina y serotonina a nivel del cerebro medio y la médula espinal, a frecuencias de 100 Hz;

estímulos superiores producen la liberación de dinorfina y GABA en el líquido cefalorraquídeo. Si empleamos frecuencias de alrededor de 100 Hz, el principal mediador de la analgesia es la encefalina. Si se aplican frecuencias aún mayores (200 Hz), los efectos segmentarios son influenciados por neuronas serotoninérgicas, la analgesia conseguida es de instauración rápida y de corta duración, por lo que es útil en el dolor agudo^{47, 58, 59}.

La estimulación acupuntural prolongada, superior a una o dos horas, conduce a una disminución del efecto analgésico, fenómeno conocido como tolerancia a la acupuntura^{42, 58, 59}.

IV.3.6.3. Efectos en el encéfalo

Con la aplicación de acupuntura algunas áreas de la corteza implicadas en el proceso cognoscitivo y áreas del sistema límbico que controlan emoción y motivación parecen tranquilizarse, pudiendo influir en ciertos mecanismos implicados en el estado de reposo mental. Aun de manera imprecisa, se considera que la acupuntura es capaz de actuar sobre la corteza motora y tiene acción sobre los estados emocionales, posiblemente por acción sobre el GABA^{47, 58}.

Al estimular los puntos de acupuntura, el núcleo ventromedial del tálamo, bajo los efectos de las endorfinas, envía estímulos inhibitorios al núcleo parafascicular, cerrándose así la transmisión del dolor^{58, 59}.

IV.3.6.4. Efectos sobre la inflamación y el sistema inmunológico

Con el uso de acupuntura se aumenta el flujo sanguíneo, se genera aumento de la respuesta inmune local, la disminución del dolor y de las contracturas de estructuras tales como fascias, tendones, ligamentos y músculos, el sitio de penetración de la aguja, se libera potasio por el daño celular realizado y se activa la calicreína, Son proteínas en la sangre que causan inflamación y afectan la presión arterial que moviliza a la bradiquinina. La acupuntura genera una respuesta inmune local a través de su acción sobre los tejidos, ya que como resultado del microtraumatismo alrededor de la aguja, lleva a la desgranulación de los mastocitos que al romperse liberan histamina, que ocasiona vasodilatación y una mayor afluencia de células para combatir la infección o

eliminar detritus locales. Las células de la inflamación también segregan diferentes endorfinas en el tejido dañado por la aguja, lo que explica una analgesia opioide periférica que aparece varios días después de la puntura. Los opioides periféricos desempeñan un papel central en la inhibición por electroacupuntura del dolor inflamatorio al bloquear la liberación de citocinas proinflamatorias de leucocitos polimorfonucleares y células mononucleares y al actuar sobre los receptores opioides periféricos para desensibilizar los nervios sensoriales periféricos^{58, 59, 60}.

En los puntos en que las agujas han sido insertadas varias veces para tratar el dolor se produce la desensibilización nerviosa periférica que favorece el alivio del dolor a largo plazo. La manipulación rotacional de la aguja produce una remodelación citoesquelética con diseminación de fibroblastos ocasionando un reordenamiento de las fibras de colágeno contrarrestando la fibrosis^{47, 53, 58}.

La adenosina tiene varias acciones antiinflamatorias que pueden contribuir al efecto analgésico a largo plazo de la acupuntura en patologías que cursan con dolor crónico. Es un derivado del ATP que interviene en procesos como la regulación del sueño o de la función cardíaca, y que tiene propiedades antiinflamatorias y analgésicas. Se libera en la piel después de sufrir una herida e inhibe los impulsos nerviosos aliviando el dolor^{47, 58}.

IV.3.6.5. Efectos sobre la circulación sanguínea

La capacidad de controlar el flujo sanguíneo mediante el uso de acupuntura depende de la modulación de neurotransmisores en el centro cardiovascular. A través de la regulación neural eferente y de las cascadas de señalizaciones, pueden mejorar la fluidez de la sangre, estimulando el sistema nervioso simpático se regula la secreción de catecolaminas de la médula suprarrenal y puede causar la relajación de los vasos sanguíneos⁶¹.

Parece ser que la acupuntura también aumenta la generación de óxido nítrico en las regiones tratadas, aumentando la circulación local y la temperatura, lo que podría contribuir en parte al alivio del dolor⁴³.

V. Estrategia Metodológica

Este trabajo de final de grado corresponde a una tesina de tipo “Informe de Investigación”. Se realizó una revisión bibliográfica y para ello se consultaron las bases de datos PubMed y Biblioteca Virtual en Salud. Los artículos científicos utilizados tienen una fecha de publicación que abarca el periodo comprendido entre los años 2011-2020. Las palabras claves que fueron empleadas se detallan en la Tabla 1 y las combinaciones de las mismas en la Tabla 2.

Para la selección de los artículos utilizados en el contexto de análisis se utilizaron criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en el periodo comprendido entre los años 2011-2020
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis, que tengan como objetivo el análisis de artículos en donde se investigue la efectividad o beneficios de la utilización de terapias por acupuntura en el tratamiento de pacientes que sufren de síndrome del túnel carpiano, como única terapia o en comparación con otros tratamientos.
- Escritos que estén en los idiomas inglés y español.

Criterios de exclusión:

- Revisiones sistemáticas que solo se presente un resumen o solo se puede acceder al contenido parcial del trabajo.

Criterios de eliminación:

- Artículos duplicados en el mismo o diferente idioma.

Tabla 1. Palabras clave que fueron utilizadas en la investigación.

	Termino libre	DeCS	MeSH
# 1	Terapia acupuntural	Terapia por Acupuntura	“Acupuncture Therapy”
# 2	Síndrome del túnel carpiano	Síndrome del Túnel Carpiano	“Carpal Tunnel Syndrome”
# 3	Neuropatía compresiva del nervio mediano	Neuropatía Mediana	“Median Neuropathy”
# 4	analgesia	analgesia	“analgesia”
# 5	Tratamiento Conservador	Tratamiento Conservador	“Conservative Treatment”
#6	acupuntura	-	“Acupuncture”

Tabla 2. Combinaciones de palabras claves de Tabla 1.

#1 AND #2
#1 AND #3
#1 AND #2 AND #4
#2 AND #4
#2 AND #5
#2 AND #6

Resultados de la búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de Pubmed y Biblioteca virtual en salud utilizando los 6 términos de la tabla 1 con las combinaciones descritas en la tabla 2. La búsqueda arrojó un total de 850 resultados. En la base de datos de Pubmed se obtuvo 108 resultados y en la base de datos de la Biblioteca Virtual de Salud 742 resultados. Se seleccionó según el título en base a la afinidad con los términos de búsqueda, el idioma, periodo de publicación y tipos de artículos. De los 108 artículos de la base de datos de Pubmed: 30 artículos se eliminaron por no ser texto completo, 32 por tener más de 10 años de publicación y 43 por no ser revisiones sistemáticas. De la

base de datos de Biblioteca virtual en salud, se eliminaron 184 artículos, por no ser textos completos, 22 se descartaron por no ser de los idiomas seleccionados para esta investigación, 396 por no responder con afinidad al título, 58 por ser duplicados y 80 por no ser revisiones sistemáticas. Obteniendo el total de 5 revisiones sistemáticas, de cuales 2 se encontraban duplicadas.

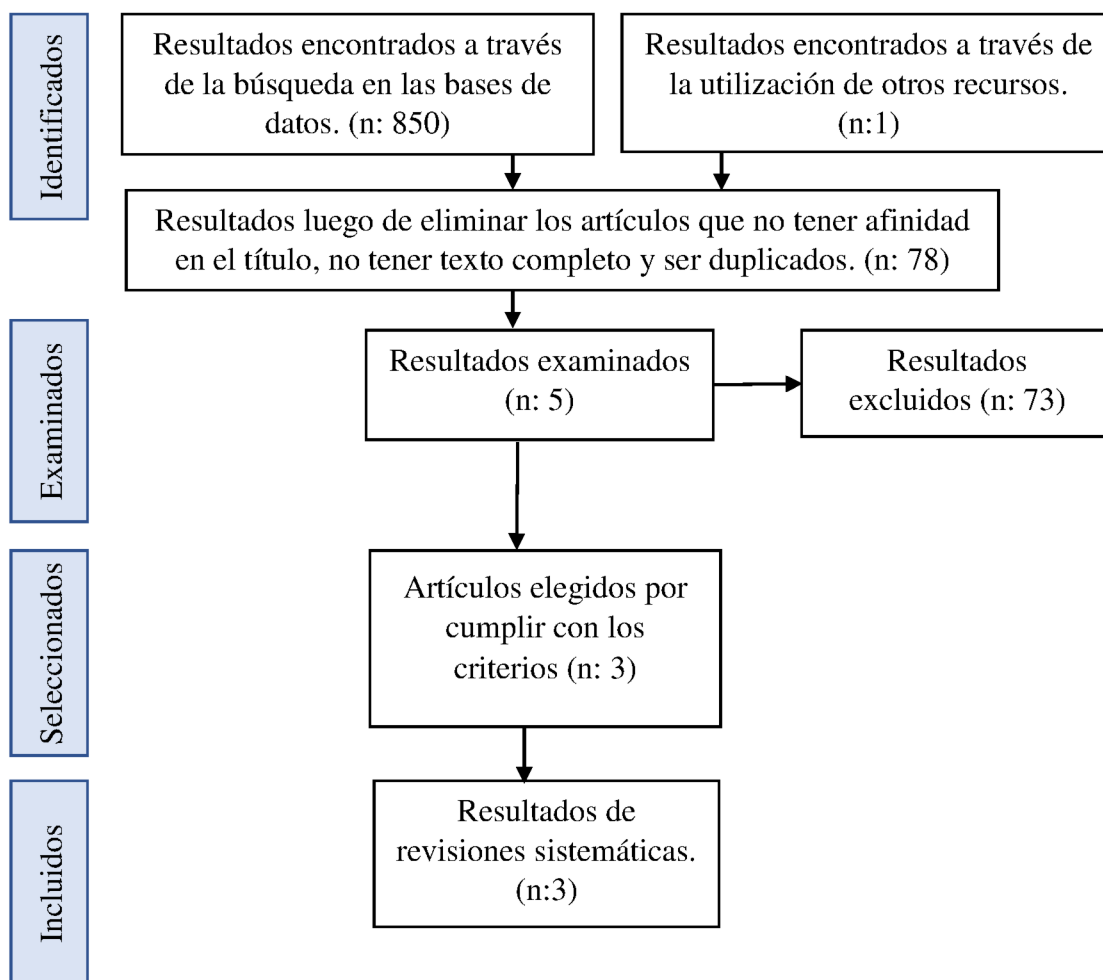


Figura 4. Diagrama de flujo

VI. Contexto de Análisis

Los artículos que serán analizados a continuación resultaron de la búsqueda sistemática de bibliografía, en las bases de datos mencionadas y con los criterios de inclusión y exclusión antedichos. Se analizarán la efectividad del uso de las terapias acupunturales en el manejo del síndrome del túnel carpiano.

“Acupuncture for Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials” (Sim H, Shin BC, Lee MS, Jung A, Lee H, Ernst E) 2011⁶²

Sim, Shin, Lee y colaboradores⁶² presentaron en el año 2011, una revisión sistemática que tenía como objetivo evaluar los efectos beneficiosos de las terapias acupunturales en el tratamiento del STC presente en los ensayos clínicos aleatorizados⁶².

Realizaron la búsqueda de estudios en 11 bases de datos electrónicas sin fecha de inicio límite hasta diciembre de 2009 :Medline, EMBASE, Cochrane, CINAHL, 6 bases de datos médicas coreanas: (IE, DBPIA, Korea Institute of Science and Technology Information, The National Library of Korea, Korean traditional knowledge portal, OASIS and Korea Med una base de datos médica china, China Academic Journal⁶².

Seis ECA cumplieron con los criterios de inclusión: Cuatro de origen Chino (Hu 2000; Cai 2007; Shi 2006; Yang 2009) uno de los Estados Unidos (Weinstein 2003) y uno de Alemania (Aigner 1999). (Tabla 3).

Los estudios evaluaron la eficacia de la acupuntura independientemente del cegamiento, el idioma y el tipo de informe. Los ECA de China informaron resultados positivos que muestran la eficacia de la acupuntura⁶².

Los 6 ensayos evaluaron 442 pacientes con STC. Cinco ensayos evaluaron la acupuntura manual para 416 pacientes con STC, y 1 estudio evaluó la acupuntura con láser en 26 pacientes con STC. La duración de los síntomas fue de 1 a 84 meses (media, 26,9 meses) y la duración del tratamiento fue de 2.8 a 6 semanas (media: 4.1 semanas)⁶².

Todos los ECA fueron leídos por 2 revisores y los datos se extrajeron de forma independiente, según criterios predefinidos. Ante desacuerdos un tercer autor aportaba su opinión. Utilizaron la evaluación del riesgo de sesgo de Cochrane para evaluar la calidad metodológica⁶².

Dentro de la búsqueda de artículos incluyeron métodos para estimular los puntos de acupuntura que no implicaban la inserción de agujas. Los controles incluían ningún tratamiento, acupuntura simulada y otros tratamientos como el uso esteroides, férulas, fármacos o fisioterapia⁶².

Para evaluar la eficacia del tratamiento los estudios que seleccionaron debían medirse mediante: estudio de conducción nerviosa, cuestionario de autoinforme como la puntuación de gravedad de los síntomas, medida del dolor por medio de la escala analógica visual (EVA), la puntuación global de síntomas (GSS), la puntuación del cuestionario de dolor de McGill (puntuación MPQ) o el cuestionario sintomático modificado⁶².

Como resultados obtuvieron que; un ECA de comparación entre acupuntura y acupuntura simulada (Weinstein 2003), no mostro resultados de mejoría significativas entre los grupos. Otro ensayo de AM vs esteroides orales (Yang 2009), mostro un efecto superior en el puntaje de la escala global de síntomas para la acupuntura manual (AM); dos ECA que comparaban la AM con el bloqueo de la conducción nerviosa con esteroides más uso de férulas o sin férulas demostraron un efecto de mejoría favorable a la acupuntura en el estado funcional (Cai 2007) y en la gravedad de los síntomas (Hu, 2000). Un estudio confronto el uso de acupuntura más masaje con tuina vs masaje con tuina solo (Shi 2006), mostro un efecto de mejoría en la conducción nerviosa del NM a favor de la acupuntura. Por último, El ensayo que comparo la acupuntura laser con la acupuntura simulada (Aigner 1999), encontró que la acupuntura laser alivia más el dolor nocturno⁶².

Todos los ECA establecieron el fundamento de la selección de puntos de acupuntura a partir de la teoría de la Medicina tradicional China (MTC), los más utilizados fueron: PC6 (5 estudios), PC7 (4 estudios), TE4 (2 estudios), Li4 (2 estudios) y PC8 (2 estudios) ⁶².

Reportaron que, según la medición del riesgo de sesgo de Cochrane, la calidad metodológica y el diseño de los estudios fue deficiente. Debido a que solo 2 ensayos utilizaron métodos apropiados de asignación secuencial aleatoria con los participantes; solo un ECA informó detalles de los procedimientos de ocultación al evaluador y al paciente; ninguno de los ensayos que incluyeron informó detalles sobre la aprobación ética⁶².

En la revisión sistemática realizada por Sim et al. sugirieron que la evidencia de la efectividad de la acupuntura como tratamiento sintomático del STC evaluada en los ECA, es alentadora pero no convincente, ya que tuvieron varias limitaciones, como el pequeño número de estudios incluidos y la pobre calidad metodológica; los estudios no tenían homogeneidad en la prescripción de puntos de acupuntura tratados, la duración y frecuencia del tratamiento, tampoco fueron uniformes. No lograron confirmar la eficacia de la acupuntura ⁶².

Tabla 3. Características básicas de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión. *“Acupuncture for Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials”* (Sim H, Shin BC, Lee MS, Jung A, Lee H, Ernst E) 2011.

Primer autor, año (país)	Tratamientos comparados	Duración del seguimiento	Medidas de resultados
Aigner, 1999 (Alemania)	Acupuntura Laser vs AL simulada	3 semanas	Dolor y gravedad de los síntomas
Hu, 2000 (China)	AM vs Bloqueo nervioso con esteroides mas férula	20 días	Gravedad de los síntomas y estado funcional
Weinstein, 2003 (EE.UU)	AM vs Acupuntura simulada	6 semanas	Gravedad de los síntomas
Shi, 2006 (China)	AM vs Masaje Tuina	5 semanas	Dolor, gravedad de los síntomas y estado funcional

<i>Cai, 2007</i> <i>(China)</i>	AM vs Bloqueo nervioso con esteroides	10 días	Estado funcional
<i>Yang, 2009</i> <i>(China)</i>	AM vs Esteroides orales	4 semanas	Gravedad de los síntomas y Latencia motora

AM: Acupuntura Manual AL: Acupuntura Laser

“Acupuncture and related interventions for the treatment of symptoms associated with carpal tunnel syndrome (Review)” (Choi GH, Wieland LS, Lee H, Sim H, Lee MS, Shin BC) 2018⁶³.

Más adelante, en el año 2018, Choi et al. Realizaron una revisión sistemática de ECA que tuvo como objetivo evaluar los efectos beneficiosos y perjudiciales de las terapias acupunturales en comparación con otros tratamientos (esteroides orales, férulas, fármacos AINEs), o la acupuntura simulada para el manejo del dolor y los síntomas del STC en adultos. Para ello realizaron una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: Cochrane Neuromuscular Specialised Register, CENTRAL, MEDLINE, Embase, AMED, CINAHL Plus, DARE, HTA, y NHS EED. Además de seis bases de datos médicas coreanas y tres bases de datos médicas chinas, en el periodo comprendido entre noviembre del año 2017 y abril del 2018. Incluyeron los ensayos clínicos aleatorizados, que examinaban los efectos de la acupuntura y las terapias afines sobre los síntomas del STC unilateral o bilateral en adultos. Los estudios que seleccionaron debían especificar criterios de diagnóstico para STC para su inclusión, también indicar los resultados al menos, a las tres semanas después del inicio del tratamiento, como criterio principal y mejoría a largo plazo, medición del dolor, mejora del estado funcional, medición de la fuerza de agarre y pellizco, y efectos adversos, como criterios secundarios⁶³.

Las herramientas de medición que se utilizaron para informar los resultados de los tratamientos efectuados fueron: Escala de gravedad de los síntomas (SSS) del Cuestionario del túnel carpiano de Boston (BCTQ); la Escala Global de Síntomas (GSS), el BCTQ Functional Status Scale (FSS) para medir los resultados, escala EVA para el dolor y una escala validada de gravedad de los síntomas⁶³.

Seleccionaron 12 estudios que cumplían con los criterios de inclusión, cinco estudios se realizaron en China (Feng 2011; Jin 2011; Li 2011; Ramin 2013; Zhang 2011: compararon la acupuntura. Dos de EE.UU (Weinstein 2003; Yao 2012), Uno en Alemania (Aigner 1999), uno en Hong Kong (Chung 2016), uno en Irán (Hadianfard 2015), uno en Taiwán (Yang 2009) y uno en Tailandia (Kumnerddee 2010). (Tabla 4).

La población total analizada fue de 869 personas, con mayoría de mujeres y un rango de edad que osciló entre 18 y 85 años⁶³.

Todos los estudios evaluados, utilizaron métodos apropiados de asignación secuencial aleatoria con los participantes; al igual que los métodos adecuados de cegamientos al evaluador y al paciente. No informaron en todos los casos, si los participantes padecían de STC bilateral y si recibieron tratamiento en ambos MMSS⁶³.

En cuanto a la técnica de acupuntura que utilizaron en los estudios. Los puntos de acupuntura seleccionados con mayor frecuencia fueron PC7 (12 estudios); PC6 (11 estudios), LI4 (7 estudios); LI5, TE5 (4 estudios); PC8 (4 estudios); LI11 (4 estudios); y SP6, HT7, LU8, TE4 (cada uno en dos estudios). El tiempo de aplicación del tratamiento que registraron fue variando de 30, 20 y 10 minutos en los estudios, al igual que las medias de las agujas utilizadas⁶³.

Los resultados que obtuvieron fueron, en el estudio realizado en EE. UU que comparó la acupuntura manual con la simulada (Yao, 2012), en la SSS del BCTQ a los tres meses después del tratamiento y en el FSS, no hubo diferencias claras entre las intervenciones, en la fuerza de agarre tampoco obtuvieron diferencias; la evidencia era pobre. En el otro estudio realizado en el mismo país, que también comparo la acupuntura manual versus acupuntura simulada (Weinstein, 2003) , no obtuvieron datos relevantes para la revisión⁶³.

De los cinco estudios realizados en china reportaron que, el ensayo que comparo la acupuntura laser con la acupuntura laser simulada (Zhang, 2011), mostro una mejoría en la puntuación de GSS con tratamiento activo a las cuatro semanas después del inicio del tratamiento y una tasa de respuesta más alta, aunque con un grado bajo de evidencia. En otro estudio, donde se contrastó la electroacupuntura y los corticosteroides orales (Ramin, 2013), se informó una diferencia clínicamente insignificante en el cambio en la puntuación BCTQ a las cuatro semanas después del tratamiento. En dos estudios que

compararon la acupuntura versus vitamina B12 (Feng, 2011; Jin, 2011), informaron que la tasa de respuesta fue mayor en el grupo de acupuntura, aunque el grado de evidencia fue muy bajo. Y en el estudio que comparó el tratamiento combinado de acupuntura, con ingesta de AINEs y vitaminas, contra el consumo de AINE y vitaminas únicamente (Li, 2011), no registraron diferencias en la escala de gravedad de los síntomas a las cuatro semanas de iniciado el tratamiento⁶³.

En el ensayo realizado en Taiwán, que contrasto la acupuntura manual versus el tratamiento con corticosteroides orales (Yang 2009), registraron una mayor mejoría en la puntuación de GSS a los 13 meses después del tratamiento con acupuntura y una tasa de respuesta más alta, con un grado de evidencia bajo⁶³.

En el estudio realizado en Irán, comparo la acupuntura manual versus ibuprofeno, como tratamiento complementario todos los participantes usaban férulas durante la noche (Hadianfard, 2015), obtuvieron que las mejorías según puntuación global de síntomas fueron más bajas con acupuntura al mes después del tratamiento, mejoría en el dolor y mejoría en la capacidad funcional según la escala de estado funcional de BCTQ⁶³.

En el estudio realizado en Tailandia donde se comparó la electroacupuntura con el uso férulas por las noches (Kumnerddee, 2010) no encontraron diferencias significativas entre los grupos en la escala de gravedad de los síntomas, no registraron mejoría en la sensación de dolor y no obtuvieron mejoras en el estado de la capacidad funcional ⁶³.

En el estudio realizado en Hong Kong que confrontó el tratamiento combinado de electroacupuntura más férulas de uso nocturno versus férulas de uso nocturno solas (Chung, 2016), no obtuvieron diferencias entre los grupos en la SSS del BCTQ a las 17 semanas. En cuanto al dolor, disminuyó en ambos grupos por igual y la fuerza de agarre mejoró más en grupo de acupuntura⁶³.

Por último, en otro estudio, realizado en Alemania (Aigner, 1999) donde compararon la acupuntura laser con la acupuntura laser simulada, no obtuvieron datos relevantes, ya que no se evaluó la mejoría de los síntomas⁶³.

Ningún estudio informó una mejoría en el estado funcional o la calidad de vida relacionada con la salud como resultado⁶³.

Los estudios incluidos cubrieron intervenciones diversas, tenían diseños diversos, diversidad étnica limitada y heterogeneidad clínica⁶³.

La acupuntura no se asoció con ningún evento adverso grave, los siete estudios que proporcionaron información sobre eventos adversos incluyeron hematomas en la piel con electroacupuntura y dolor local después de la inserción de la aguja⁶³.

Tabla 4. Características básicas de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión. “*Acupuncture and related interventions for the treatment of symptoms associated with carpal tunnel syndrome (Review)*” (Choi GH, Wieland LS, Lee H, Sim H, Lee MS, Shin BC) 2018.

Primer autor, año (país)	Tratamientos comparados	Duración del seguimiento	Tipos de resultados
Aigner, 1999 (Alemania)	AL vs AL simulada	3 semanas	Dolor
Weinstein, 2003 (EE.UU)	AM vs Acupuntura simulada	6 semanas	Gravedad de los síntomas y estado funcional
Yang, 2009 (China)	Acupuntura manual vs Prednisolona	4 semanas	Gravedad de los síntomas
Kumnerddee, 2010 (Tailandia)	Electroacupuntura vs ferulas	5 semanas	Dolor, gravedad de los síntomas y estado funcional
Feng, 2011 (China)	AM vs Inyección B12		Gravedad de los síntomas
Jin, 2011 (China)	EA vs B12 oral		Gravedad de los síntomas
Li, 2011 (China)	AM mas AINEs y vit. vs AINEs y vit	4 semanas	Gravedad de los síntomas y estado funcional
Zhang, 2011 (China)	AL vs AL simulada	4 semanas	Gravedad de los síntomas

<i>Yao, 2012</i> <i>(EE.UU)</i>	AM vs Acupuntura simulada	6 semanas	Gravedad de los síntomas, estado funcional y fuerza de agarre.
<i>Ramin, 2013</i> <i>(China)</i>	EA vs Prednisolona		Gravedad de los síntomas
<i>Hadianfard, 2015</i> <i>(Iran)</i>	AM con férulas vs Ibuprofeno con férulas	4 semanas	Dolor, gravedad de los síntomas y estado funcional
<i>Chung, 2016</i> <i>(Hong Kong)</i>	EA con férulas vs férulas	17 semanas	Dolor, gravedad de los síntomas, estado funcional.

AM: Acupuntura manual AL: Acupuntura Laser EA: Electroacupuntura

Los autores llegaron a la conclusión de que la acupuntura y la acupuntura láser pueden tener poco o ningún efecto en los síntomas a corto plazo del STC en comparación con el placebo o la acupuntura simulada. No pudieron resolver si la acupuntura y las intervenciones relacionadas son más o menos efectivas para aliviar los síntomas del STC que los bloqueos nerviosos por corticosteroides, consumo de corticosteroides orales, vitamina B12, ibuprofeno, AINE más vitaminas y uso de férulas, ya que la certeza de cualquier conclusión de la evidencia es baja o muy baja y la mayor parte de la evidencia es a corto plazo. Por lo tanto, recomiendan que se necesitan elaborar ensayos controlados aleatorios de mayor calidad para evaluar rigurosamente los efectos de la acupuntura sobre los síntomas del STC⁶³.

“Acupuncture and related interventions for carpal tunnel syndrome: systematic review” (Wu IX, Lam VC, Ho RS, Cheung WK, Sit RW, Chou LW, Zhang Y, Leung TH, Chung VC) 2019⁶⁴.

En el año 2019 Wu et al. Presentaron una revisión sistemática de ECAs con la finalidad de sintetizar la evidencia sobre la efectividad de la acupuntura y terapias afines para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano primario, para ello realizaron la búsqueda de artículos publicados entre el año 2009 y 2017 , en seis bases de datos internacionales

(MEDLINE, EMBASE y PsycINFO) y tres bases de datos chinas, siguiendo tres criterios de inclusión: Ensayos donde reclutaron a pacientes con STC primario, comprobado mediante diagnóstico clínico, exámenes físicos y electro neurofisiológicos; terapias acupunturales como la intervención principal y cualquier intervención no quirúrgica como control, siempre que se pudiera aislar el beneficio de la acupuntura; y por último, los ECA debían haber informado al menos uno de los siguientes tres resultados: gravedad de los síntomas, estado funcional de los pacientes y escala del dolor⁶⁴.

Para evaluar la eficacia del tratamiento los estudios que seleccionaron debían medirse mediante: estudio de conducción nerviosa, cuestionario de autoinforme como la puntuación de gravedad de los síntomas, medida del dolor por medio de la escala analógica visual (EVA), la puntuación global de síntomas (GSS), la puntuación del cuestionario de dolor de McGill (puntuación MPQ) o el cuestionario sintomático modificado⁶⁴.

10 ensayos cumplieron con los criterios de elegibilidad: tres estudios se realizaron en China continental (Zhang 2009; Ding, 2013; Cai, 2016), dos en EE. UU. (Yao, 2012; Maeda, 2017), uno en Turquía (Koca, 2014), uno en Hong Kong (Chung 2016), uno en Irán (Hadianfard, 2015), uno en Taiwán (Yang, 2011), y uno en Tailandia (Kumnerddee, 2010)⁶⁴. (Tabla 5).

En total participaron 728 pacientes que recibieron tratamientos variados: acupuntura manual, electroacupuntura, moxibustion y TENS, como tratamientos activos, combinados con lámpara TDP o férulas en algunos casos. Tratamientos de control utilizados: Ibuprofeno solo o combinado con Prednisolona, Férulas⁶⁴.

La duración media de los síntomas del STC varió de 0,2 a 9,9 años. El tiempo de seguimiento osciló entre 3 semanas y 12 meses, todos los participantes fueron diagnosticados con STC de leve a moderado, mientras que 6 estudios reclutaron pacientes con STC unilateral y bilateral⁶⁴.

Evaluaron un total de 27 puntos de acupuntura, y el punto de acupuntura más utilizado fue Da Ling (PC7, ocho ensayos), seguido de Nei Guan (PC6, cinco ensayos), Wai Guan (TE5, cuatro ensayos), QuChi (LI11, cuatro ensayos) y HeGu. (LI4, cuatro ensayos). La mayoría de los puntos de acupuntura se ubicaron en las extremidades

superiores. La sesión de tratamiento varió de 6 a 20 sesiones. La duración del tratamiento varió de 2 a 17 semanas⁶⁴.

Reportaron que, según la medición del riesgo de sesgo de Cochrane, la calidad metodológica y el diseño de los estudios fue deficiente. ocho ensayos tuvieron bajo riesgo de sesgo para la asignación secuencial aleatoria. Sin embargo, reportaron que la mayoría mostro alto riesgo de sesgo en el cegamiento de los participantes y el personal evaluador⁶⁴.

Los resultados que obtuvieron con respecto a la reducción de la gravedad de los síntomas fueron, en un ensayo realizado en (Chung 2016) informaron que la electroacupuntura más el uso de férulas era más eficaz que la utilización de férulas únicamente. En dos ensayos, la acupuntura manual demostró ser significativamente más efectiva que el ibuprofeno y prednisolona. Sin embargo, los resultados de otras comparaciones sobre la reducción de síntomas no favorecieron consistentemente la acupuntura y las terapias relacionadas. Ni TENS (Koca, 2014) ni electroacupuntura (Kumnerddee, 2010) resultó ser más eficaz que el uso de férulas. Dos ensayos informaron la falta de eficacia tanto de la acupuntura manual y electroacupuntura⁶⁴.

La efectividad comparativa de diferentes modalidades de acupuntura para la reducción de los síntomas se evaluó en dos ensayos. No se observaron diferencias significativas entre la electroacupuntura y la moxibustión. Sin embargo, la moxibustión mostró beneficios adicionales significativos cuando se usó además de la acupuntura manual más la lámpara de calor de espectro magnético⁶⁴.

Para la mejora funcional, obtuvieron que en un ensayo la acupuntura manual fue significativamente más efectiva que el ibuprofeno. En otro ensayo, la EA más el uso de férulas demostró más mejoría que la ferulización por si sola en la reducción de la puntuación DASH a las 17 semanas. Sin embargo, en comparación con las intervenciones simuladas, dos ensayos pequeños mostraron que tanto la acupuntura manual y electroacupuntura no fueron más efectivos⁶⁴.

Para la reducción del dolor, ni la acupuntura manual más la lámpara TDP, ni TENS mostró un efecto superior en comparación con la ferulización. Electro acupuntura más ferulización mostró adicional reducción del dolor en comparación con la ferulización

sola. En una comparación directa entre electroacupuntura y moxibustión no obtuvieron ninguna diferencia significativa⁶⁴.

Tabla 5. Características básicas de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la revisión. *“Acupuncture and related interventions for carpal tunnel syndrome: systematic review”* (Wu IX, Lam VC, Ho RS, Cheung WK, Sit RW, Chou LW, Zhang Y, Leung TH, Chung VC) 2019.

Primer autor, año (país)	Tratamientos comparados	Duración del seguimiento	Tipos de resultados
Zhang, 2009 (China)	AM lampara TDP, férulas y vitaminas vs hierbas	3 semanas	Dolor
Kummerdee, 2010 (Tailandia)	Electroacupuntura vs férula	5 semanas	Dolor, gravedad de los síntomas y estado funcional
Yang, 2011 (Taiwan)	Acupuntura manual vs Prednisolona	13 meses	Gravedad de los síntomas
Yao, 2012 (EE.UU)	AM con férulas vs Acupuntura simulada con férulas	18 semanas	Gravedad de los síntomas y estado funcional
Ding, 2013 (China)	EA vs moxibustion	14 semanas	Dolor y gravedad de los síntomas
Koca, 2014 (Turquia)	TENS vs férula vs corrientes interferenciales	6 semanas	Dolor, gravedad de los síntomas y estado funcional
Hadianfard, 2015 (Iran)	AM con férula vs Ibuprofeno con férula	4 semanas	Gravedad de los síntomas y estado funcional
Cai, 2016 (China)	AM con lámpara TDP + moxibustión vs AM con lampara TDP	3 semanas	Gravedad de los síntomas

<i>Chung, 2016</i> <i>(Hong Kong)</i>	EA + entablillado vs Entablillado	17 semanas	Gravedad de los síntomas y estado funcional
<i>Maeda, 2017</i> <i>(EE.UU)</i>	EA local, distal vs EA simulada	12 semanas	Gravedad de los síntomas y estado funcional

AM: Acupuntura Manual EA: Electroacupuntura

Entre los siete estudios que informaron eventos adversos, no se observaron efectos secundarios graves de ningún tratamiento. Los eventos adversos leves de la acupuntura manual incluyeron dolor local posterior al tratamiento, equimosis y parestesia local. Los eventos adversos leves de la electroacupuntura incluyeron dermatitis local, moretones entumecimiento y hormigueo⁶⁴.

Los autores concluyen que el resultado de esta revisión sistemática ha demostrado que la acupuntura y las terapias afines parecen ser efectivas para mejorar los síntomas, la función y el dolor en el síndrome del túnel carpiano. Sin embargo, la validez de tal conclusión es limitada porque a pesar de haber mejorado la calidad metodológica en el análisis de los artículos, así como los datos aportados por los ensayos. La evidencia que analizaron sobre la acupuntura y las terapias relacionadas para el STC primario es heterogénea, con resultados mixtos de diferentes comparaciones y la mayoría de los ensayos incluidos tienen un alto riesgo de sesgo debido a la falta de cegamiento⁶⁴.

En esta revisión sistemática, los autores recomiendan que, para el futuro, los artículos tienen cuestiones a resolver como la duración adecuada del seguimiento y la información sobre las unidades de medida en las evaluaciones, así como también realizar ensayos multicéntricos internacionales para aumentar la generalización de los resultados actuales, ya que la gran mayoría de los estudios son realizados en población asiática⁶⁴.

Tabla 6. Resumen de los artículos analizados.

Autores, Año, Título	Tipos de estudios. Materiales y métodos	Objetivos	Resultados
<p>Sim H, Shin BC, Lee MS, Jung A, Lee H, Ernst E. 2011. <i>“Acupuncture for Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials”</i></p>	<p>Revisión sistemática. Con una búsqueda bibliográfica en 11 bases de datos internacionales, seleccionaron y analizaron 6 ECA. Evaluaron la eficacia de la acupuntura en 442 pacientes con STC. 416 pacientes recibieron AM y 26 Midieron los resultados a través de: estudios de conducción nerviosa, escalas SSS, EVA, GSS, MPQ o el cuestionario sintomático modificado.</p>	<p>Evaluar los de efectos beneficiosos de las terapias acupunturales en el tratamiento del STC presente en los ensayos clínicos aleatorizados</p>	<p>Encontraron que la acupuntura mejoro los parámetros de mediciones en los ECA analizados y a pesar de que la evidencia de la efectividad de la acupuntura como tratamiento del STC, es alentadora, presenta varias limitaciones que impiden confirmar la eficacia de la acupuntura.</p>
<p>Choi GH, Wieland LS, Lee</p>	<p>Revisión sistemática.</p>	<p>Evaluar los efectos beneficiosos y</p>	<p>Los autores llegaron a la</p>

<p>H, Sim H, Lee MS, Shin BC. 2018. <i>“Acupuncture and related interventions for the treatment of symptoms associated with carpal tunnel syndrome (Review)”</i></p>	<p>Con una búsqueda bibliográfica en 13 bases de datos internacionales, seleccionaron y analizaron 12 ECA. Evaluaron la eficacia y los efectos adversos de las terapias por acupuntura y las comparaciones con otros tratamientos conservadores, en 869 personas. Las herramientas de medición fueron las escalas: SSS del BCTQ, GSS, FSS, EVA y una escala validada de gravedad de los síntomas.</p>	<p>perjudiciales de las terapias acupunturales en comparación con otros tratamientos (esteroides orales, férulas, fármacos AINEs), o la acupuntura simulada para el manejo del dolor y los síntomas del STC en adultos.</p>	<p>conclusión de que AM y la acupuntura láser pueden un mínimo efecto en los síntomas del STC en comparación con la acupuntura simulada. No pudieron resolver si las terapias por acupuntura son más o menos efectivas para aliviar los síntomas del STC que los demás tratamientos conservadores comparados en los ECA, ya que la certeza de cualquier conclusión de la evidencia es baja o muy baja. La acupuntura no se asoció con ningún evento adverso grave.</p>
<p>Wu IX, Lam VC, Ho RS, Cheung WK, Sit RW,</p>	<p>Revisión sistemática.</p>	<p>Sintetizar la evidencia sobre la efectividad de la</p>	<p>Los resultados que obtuvieron son que el uso de EA más</p>

<p>Chou LW, Zhang Y, Leung TH, Chung VC. 2019. <i>“Acupuncture and related interventions for carpal tunnel syndrome: systematic review”</i></p>	<p>Con una búsqueda bibliográfica en 9 bases de datos internacionales, seleccionaron y analizaron 10 ECA. Evaluaron la eficacia y los efectos adversos de las terapias por acupuntura y las comparaciones con otros tratamientos conservadores, en 728 pacientes. Las herramientas de medición fueron: estudio de conducción nerviosa, el cuestionario sintomático modificado y las escalas SSS, GSS, MPQ, EVA.</p>	<p>acupuntura y terapias afines para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano primario</p>	<p>férula es más eficaz que el uso de férula sola, la utilización de AM es mas efectiva que los AINEs en algunos casos. La EA y TENS no es más eficaz que el uso de férulas. El uso de moxibustion, combinado con AM y lámpara TDP mejora la funcionalidad. En cuanto a la comparación de AM y EA con acupuntura simulada no observaron diferencias significativas. No reportaron efectos adversos graves.</p>
---	---	--	--

ECA: Ensayo clínico aleatorizado SSS: Escala de gravedad de los síntomas

GSS: Escala Global de Síntomas FSS: Escala del Estado Funcional

EVA: Escala visual analógica

VII. Resultados

En las 3 revisiones sistemáticas que tenían como objetivos, Evaluar los de efectos beneficiosos de la acupuntura en el tratamiento del STC (Sim, 2011), evaluar los efectos beneficiosos y perjudiciales de la acupuntura en comparación con otros tratamientos conservadores (Choi,2018) y sintetizar la evidencia sobre la efectividad de la acupuntura y terapias afines para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano primario (Wu, 2019). Se analizaron 26 ensayos clínicos aleatorizados, 2 ensayos (Aigner, 1999; Kumnerddee, 2010) se encontraron duplicados, por lo cual, se contabilizaron una vez.

Las herramientas más utilizadas para la medición de resultados fueron: Estudio de conducción nerviosa, medida del dolor por medio de la escala analógica visual (EVA), la puntuación global de síntomas (GSS), la puntuación del cuestionario de dolor de McGill (puntuación MPQ), escala de gravedad de los síntomas (SSS) del Cuestionario del túnel carpiano de Boston (BCTQ), la Escala Global de Síntomas (GSS), el BCTQ Functional Status Scale (FSS) y una escala validada de gravedad de los síntomas.

Los resultados que se observaron de los análisis son: El uso de AM no mostro resultados de mejoría significativos respecto de la acupuntura simulada en 3 ECA; la AL laser mostro una mejoría en los síntomas y alivio más el dolor nocturno en comparación con la AL simuladas en 2 ECA, pero en otro ensayo no reportaron mejorías; en 6 estudios la AM demostró ser más efectiva para aliviar los síntomas respecto a la ingesta de ibuprofeno, Vitamina B12, prednisolona o esteroides orales ; en 2 ensayos, la AM mostro una mejoría en el estado funcional de los pacientes y en la reducción de los síntomas respecto del bloqueo de la conducción nerviosa con esteroides más uso de férulas o sin férulas; en un estudio el uso de acupuntura más masaje con tuina mostro un efecto de mejoría en la conducción nerviosa, en comparación con la aplicación de masaje solo; en 2 ECA la electroacupuntura más el uso de férulas fue más eficaz que la utilización de férulas únicamente, en un caso no lo fue; el uso de EA no demostró diferencia clínicas respecto al uso de corticosteroides orales en un ensayo; en otro estudio, el tratamiento combinado de acupuntura, con ingesta de AINEs y vitaminas, no obtuvo diferencias respecto del consumo de AINE y vitaminas únicamente; en un estudio la AM versus ibuprofeno, combinado con férulas, mostro mejorías a favor del fármaco; en un estudio la moxibustion aumento la eficacia

de la acupuntura junto con la lámpara TDP; en otro ensayo la EA no mostro diferencias clínicas respecto de la moxibustion y por último, TENS y EA no mostraron diferencias significativas.

Los resultados finales de las revisiones descritas arrojaron que esta terapéutica puede ser efectiva en el tratamiento del STC, al mejorar los síntomas, la función y el dolor en la patología. Pero la certeza de la evidencia es baja o muy baja en gran parte de los artículos analizados en las revisiones. Choi et al y Wu et al, coinciden en que para poder determinar fehacientemente la efectividad de la terapia acupuntural se deben realizar revisiones sobre estudios que investiguen sobre muestras poblacionales más grandes y variadas, con riesgos de sesgo más bajos, con métodos de generación de asignaciones de participantes y cegamientos adecuados.

VIII. Conclusiones

El síndrome del túnel carpiano altera la sensibilidad y posibilidad de realizar fuerza con la mano, provocando impotencia funcional en el miembro afectado. Sumando el dolor que siente la persona que lo padece, que puede ocasionar el despertar nocturno, modifican el comportamiento de la persona y su desempeño en las tareas del hogar y/o trabajo.

Como ya se expuso, los tratamientos para los síntomas del STC son variados, desde prescripción de fármacos, uso de férulas, manipulaciones, movilizaciones, aplicación de agentes físicos, hasta tratamientos médicos quirúrgicos, que tienen costos elevados o múltiples riesgos. Teniendo en cuenta a los individuos como un ser biopsicosocial y la prevalencia a nivel mundial de padecer esta patología. Es necesario reflexionar sobre la inclusión de terapias alternativas en el ámbito de la salud, que puedan paliar con los síntomas ocasionados por la patología y poder brindarles a los individuos una mayor calidad de vida.

Tras la extensa búsqueda bibliográfica realizada en esta tesina de graduación se puede concluir que la acupuntura y terapias afines, resulta una terapéutica sencilla, con pocas contraindicaciones, efectos adversos reportados mínimos y con costos de aplicación que representarían valores muy bajos para los sistemas de salud y también para los usuarios.

Las terapias por acupuntura, en los estudios realizados y analizados por los autores de las revisiones sistemáticas, demuestran ser efectivas en combinación con otros tratamientos, para disminuir los síntomas y el dolor ocasionado por el STC. En la comparación con otros tratamientos muestran resultados de mejoría similares. Pero hay ciertos factores reportados en las revisiones como: la poca variedad étnica de la población de estudio, la gran parte de los ensayos fueron realizados en población asiática, donde la aplicación de acupuntura como técnica de tratamiento y diagnóstico, se encuentra más arraigada y restringiría su percepción. Entonces la presencia de barreras culturales, dificultan la incorporación y confianza de los individuos sobre los resultados al ser sometidos a esta técnica. También la base científica que la sostiene, se ve comprometida en la práctica y sus registros, la utilización de la herramienta de riesgo de sesgo de Cochrane para analizar la calidad metodológica de los estudios, que fue utilizada en dos de las revisiones y solo una revisión desarrollo el nivel de evidencia encontrado, lo cual crea incertidumbre sobre la autenticidad de los resultados reportados en los estudios y condiciona la decisión al evaluar la efectividad de la técnica.

Como mencionan los autores en sus revisiones, se deben realizar más estudios con una mayor calidad metodológica, con un cegamiento adecuado de los participantes y los evaluadores y un tamaño poblacional mayor, para poder determinar si la acupuntura es efectiva para el tratamiento de los pacientes con STC.

La acupuntura puede ser un tratamiento fiable en combinación con otros tratamientos, pero como única alternativa no demostró ser más efectiva que otras terapias. Por lo tanto, basándome en los datos recopilados de las revisiones sistemáticas analizadas y como factor determinante en la decisión de optar por la elección de una terapia en el tratamiento con pacientes que sufren síndrome del túnel carpiano, la escasa bibliografía que sustenta la base científica para su elección, no recomiendo la utilización de acupuntura como tratamiento individual en el contexto actual de la medicina occidental.

IX. Referencias Bibliográficas

1. Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. *Cureus*. 2020;12(3):e7333.
2. Wang L. Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2018;29(4):751-760.
3. López AL. Síndrome del túnel del carpo. *Ortho-tips*. 2014;10(1):34-45.
4. Rodríguez NMJ, Hernández ZMS, Montoya PA, Castro ALR. Clinical and neurophysiological evaluation of the rehabilitation treatment in patients with carpal tunnel. *MediSan*. 2013;17(01):109-116.
5. Portillo R, Salazar M, Huertas MA. Síndrome del túnel del carpo: Correlación clínica y neurofisiológica. *An. Fac. med.* 2004;65(4): 247-254.
6. Ho CY, Lin HC, Lee YC, et al. Clinical effectiveness of acupuncture for carpal tunnel syndrome. *Am J Chin Med*. 2014;42(2):303-314.
7. Garrido R. Acupuncture and pain. *Rev. Med. Clin. Condes* - 2019; 30(6) 487-493
8. Wang SM, Kain ZN, White P. Acupuncture analgesia: I. The scientific basis. *Anesth Analg*. 2008;106(2):602-10.
9. Wang SM, Kain ZN, White PF. Acupuncture analgesia: II. Clinical considerations. *Anesth Analg*. 2008;106(2):611-21.
10. Chung VCH, Ho RST, Liu S, et al. Electroacupuncture and splinting versus splinting alone to treat carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *CMAJ*. 2016;188(12):867-875.
11. Urits I, Gress K, Charipova K, Orhurhu V, Kaye AD, Viswanath O. Recent Advances in the Understanding and Management of Carpal Tunnel Syndrome: a Comprehensive Review. *Curr Pain Headache Rep*. 2019;23(10):70.
12. A. Cañellas Trobat, F.J. Fernández Camacho, A. Cañellas Ruesga. Síndrome del tunel carpiano: Valoración anatómico-clínica. Actualización en su diagnóstico y tratamiento. *Medicina Balear*. 2010; 25 (3); 27-35.
13. Pró E. Anatomía clínica. Buenos Aires: Panamericana; 2014
14. Ghasemi-Rad M, Nosair E, Vegh A, Mohammadi A, Akkad A, Lesha E,

- Mohammadi MH, Sayed D, Davarian A, Maleki-Miyandoab T, Hasan A. A handy review of carpal tunnel syndrome: From anatomy to diagnosis and treatment. *World J Radiol.* 2014 Jun 28;6(6):284-300.
15. Garmendia GF, Díaz SFW, Rostan RD. Síndrome del túnel carpiano. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.* 2014;13(5):728-741.
 16. Kapandji I.A. *Fisiología Articular.* Tomo 1. Madrid: Panamericana. 6ª Edición. 2006.
 17. Li ZM, Marquardt TL, Evans PJ, Seitz WH Jr. Biomechanical role of the transverse carpal ligament in carpal tunnel compliance. *J Wrist Surg.* 2014;3(4):227-32.
 18. Rotman, MB, Donovan JP. Practical anatomy of the carpal tunnel. *Hand clinics.*2002;18(2), 219–230.
 19. Balbastre Tejedor M, Andani Cervera J, Garrido Lahiguera R, López Ferreres A. Análisis de factores de riesgo laborales y no laborales en Síndrome de Túnel Carpiano (STC) mediante análisis bivariante y multivariante. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab.* 2016; 25(3):126-141.
 20. Giersiepen K, Spallek M. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. *Dtsch Arztebl Int.* 2011;108(14):238-242.
 21. Lund CB, Mikkelsen S, Thygesen LC, Hansson GÅ, Thomsen JF. Movements of the wrist and the risk of carpal tunnel syndrome: a nationwide cohort study using objective exposure measurements. *Occup Environ Med.* 2019;76(8):519-526.
 22. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol.* 2016;15(12):1273-1284.
 23. Hulkkonen S, Auvinen J, Miettunen J, Karppinen J, Ryhänen J. Smoking as risk factor for carpal tunnel syndrome: A birth cohort study. *Muscle Nerve.* 2019;60(3):299-304.
 24. Zamborsky R, Kokavec M, Simko L, Bohac M. Carpal Tunnel Syndrome: Symptoms, Causes and Treatment Options. *Literature Review. Ortop Traumatol Rehabil.* 2017;19(1):1-8.
 25. Fournier E. Syndrome du canal carpien : des causes rares et des formes associées derrière une affection commune et stéréotypée [Carpal tunnel

- syndrome: Rare causes and associated forms behind a common and stereotyped affection]. *Rev Med Interne*. 2020;41(7):451-458.
26. Wright AR, Atkinson RE. Carpal Tunnel Syndrome: An Update for the Primary Care Physician. *Hawaii J Health Soc Welf*. 2019;78(11 Suppl 2):6-10.
 27. Wipperman J, Goerl K. Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2016;94(12):993-999.
 28. Sucher BM, Schreiber AL. Carpal tunnel syndrome diagnosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(2):229-47.
 29. McDonagh C, Alexander M, Kane D. The role of ultrasound in the diagnosis and management of carpal tunnel syndrome: a new paradigm. *Rheumatology (Oxford)*. 2015;54(1):9-19.
 30. LeBlanc KE, Cestia W. Carpal tunnel syndrome. *Am Fam Physician*. 2011;83(8):952-8.
 31. Dreano T, Albert JD, Marin F, Sauleau P. Síndrome del túnel carpiano. *EMC – Aparato Locomotor*. 2011;44(3,)1-8.
 32. Jiménez del Barrio S, E. Bueno Gracia, C. Hidalgo García, E. Estébanez de Miguel, J.M. Tricás Moreno, S. Rodríguez Marco. Tratamiento conservador en pacientes con síndrome del túnel carpiano con intensidad leve o moderada. Revisión sistemática. *Neurología*. 2016;33(9):590-601.
 33. Klokari D, Mamais I. Effectiveness of surgical versus conservative treatment for carpal tunnel syndrome: A systematic review, meta-analysis and qualitative analysis. *Hong Kong Physiother J*. 2018;38(2):91-114.
 34. Liampas A, Rekatsina M, Vadalouca A, Paladini A, Varrassi G, Zis P. Non-Pharmacological Management of Painful Peripheral Neuropathies: A Systematic Review. *Adv Ther*. 2020;37(10):4096-4106
 35. Barbosa RI, Fonseca Mde C, Rodrigues EK, Tamanini G, Marcolino AM, Mazzer N, Guirro RR, MacDermid J. Efficacy of low-level laser therapy associated to orthoses for patients with carpal tunnel syndrome: A randomized single-blinded controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(3):459-466.
 36. Pratelli E, Pintucci M, Cultrera P, Baldini E, Stecco A, Petrocelli A, Pasquetti

- P. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: comparison between laser therapy and Fascial Manipulation(®). *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(1):113-118.
37. Hernandez D, Terpolilli E, Verdecchia DH, Leiva V, Ventos L, Rodríguez R, Gamboa A, Spath MB, Steimberg J, Sanz M, Williams E, Mohr S, Colesnik P, Chen TL, Dell' Era S, Dimaro M, Díaz R, Baldo B, Accoce M. Eficacia de la férula nocturna y el ultrasonido para tratar el síndrome del túnel carpiano. Estudio clínico controlado y aleatorizado. *Rev. Asoc. Arg. Ort. y Traumatol.* 2020 85(4):357-68.
38. Ballesteros-Pérez R, Plaza-Manzano G, Urraca-Gesto A, Romo-Romo F, Atín-Arratibel MLÁ, Pecos-Martín D, Gallego-Izquierdo T, Romero-Franco N. Effectiveness of Nerve Gliding Exercises on Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(1):50-59.
39. Wolny T, Linek P. Neurodynamic Techniques Versus "Sham" Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(5):843-854.
40. Koçak Ulucaköy R, Yurdakul FG, Bodur H. Extracorporeal shock wave therapy as a conservative treatment option for carpal tunnel syndrome: A double-blind, prospective, randomized, placebo-controlled study. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2020;66(4):388-397.
41. Hadianfard M, Bazrafshan E, Momeninejad H, Jahani N. Efficacies of Acupuncture and Anti-inflammatory Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. *J Acupunct Meridian Stud.* 2015;8(5):229-35.
42. Sussmann DJ. Información histórica. *Acupuntura: teoría y práctica.* 11ª ed. Buenos Aires: Editorial Kier; 1995
43. Ospina-Díaz N. Introducción a la acupuntura. Fundamentos e interés para el médico de Atención Primaria, Semergen. *Medicina de Familia.* 2009; 35(8): 380-384
44. Zhuang Y, Xing JJ, Li J, Zeng BY, Liang FR. History of acupuncture research. *Int Rev Neurobiol.* 2013;111:1-23.
45. Kit WK. Introducción a la acupuntura. *El Gran Libro de la Medicina china.* 1ª ed. Barcelona: Ediciones Urano; 2003.

46. Dalmau-Santamaria I. Fundamentos teóricos para la práctica clínica de la acupuntura-medicina china. *Rev Int Acupuntura*. 2018;12(4):126-132.
47. Romana R. Acupuntura, electroacupuntura, moxibustión y técnicas relacionadas en el tratamiento del dolor. *Rev. Soc. Española del Dolor*. 2013;20: 263-277.
48. Niu de Liebenthal P C, Manual de acupuntura. 3ªed. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. 1975
49. Muñoz-Ortego J, Solans-Domènech M, Carrion C, Medical indications for acupuncture: Systematic review, *Medicina Clínica (English Edition)* 2016, 147(6):250-256.
50. Urgellés LA. Técnica de la acupuntura. *Acupuntura: para el manejo del dolor*. 1ª ed. Medellín: Editorial Amolca; 2002.
51. Padilla JL. Introducción general al tratamiento acupuntural. En: Mingde Y. *Tratado clásico de acupuntura*. Tomo IV. 1ª ed. Madrid: Editorial Alhambra; 1990. p. 29-42.
52. Vai O. Martinez L. *Acupuntura Kinefisiatrica*. 1ª ed. Madrid. Editorial Mandala: 2014
53. Leung L. Neurophysiological basis of acupuncture-induced analgesia--an updated review. *J Acupunct Meridian Stud*. 2012;5(6):261-270.
54. Zhou W, Benharash P. Effects and mechanisms of acupuncture based on the principle of meridians. *J Acupunct Meridian Stud*. 2014;7(4):190-193.
55. Peng, Z.-f., Ge, N., Cheng, M.-n., & Zhou, K.-h. The comparison of trigger point acupuncture and traditional acupuncture. *World Journal of Acupuncture-Moxibustion*.2016;26(1), 1-6.
56. Li Y, Yang M, Wu F, et al. Mechanism of electroacupuncture on inflammatory pain: neural-immune-endocrine interactions. *J Tradit Chin Med*. 2019;39(5):740-749.
57. Cabyoglu MT, Ergene N, Tan U. The mechanism of acupuncture and clinical applications. *Int J Neurosc* 2006;116(2):115-125.
58. Collazo E, Current basis of acupuncture therapy. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2012;19(6): 325-331.
59. Lund I, Lundeberg T, Mechanisms of acupuncture. *Acupuncture and Related*

- Therapies. 2016;4 (4):26-30.
60. Zhang R, Lao L, Ren K, Berman BM. Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain. *Anesthesiology*. 2014;120(2):482-503.
 61. Hisamitsu T, Ishikawa S. Changes in blood fluidity caused by electroacupuncture stimulation. *J Acupunct Meridian Stud*. 2014;7(4):180-5.
 62. Sim H, Shin BC, Lee MS, Jung A, Lee H, Ernst E. Acupuncture for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *J Pain*. 2011;12(3):307-14.
 63. Choi GH, Wieland LS, Lee H, Sim H, Lee MS, Shin BC. Acupuncture and related interventions for the treatment of symptoms associated with carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12(12):CD011215.
 64. Wu IX, Lam VC, Ho RS, Cheung WK, Sit RW, Chou LW, Zhang Y, Leung TH, Chung VC. Acupuncture and related interventions for carpal tunnel syndrome: systematic review. *Clin Rehabil*. 2020;34(1):34-44.