



Escuela de Kinesiología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valparaíso

**ABORDAJE TERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DEL TÚNEL  
CARPIANO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Seminario de título para optar al grado de licenciado en Kinesiología.**

**AUTOR: GABRIELA POBLETE HERRERA**

**PROFESOR GUÍA: JUAN ROJAS MONTERO  
Klgo., MSc., MDU.**

Escuela de Kinesiología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valparaíso

**Valparaíso, Chile  
2019**





Escuela de Kinesiología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valparaíso

**ABORDAJE TERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DEL TÚNEL  
CARPIANO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Seminario de título para optar al grado de licenciado en Kinesiología.**

**AUTOR: GABRIELA POBLETE HERRERA**

**PROFESOR GUÍA: JUAN ROJAS MONTERO  
Klgo., MSc., MDU.**

Escuela de Kinesiología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valparaíso

**Valparaíso, Chile  
2019**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Juani Herrera Morales y Jorge Poblete Pastén, por su constante preocupación, apoyo incondicional y eterno amor entregado a lo largo de mi vida. Por enseñarme a siempre mantener la cabeza en alto y ser mejor cada día, por entregarme amor y seguridad en cada palabra, por ayudar a levantarme en mis caídas y celebrar mis logros, por siempre recordarme que dos más dos siempre serán cuatro y, que el trabajo y esfuerzo siempre llevarán al éxito.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por todas las enseñanzas entregadas, a mi familia por su incansable e incondicional apoyo durante este proceso y, a lo largo de mi carrera y mi vida. A pesar de la lejanía física siempre están presentes en mí, son un pilar fundamental en mi formación personal. A mis sobrinitos Renatin, Benjita y Rafita por alegrar mis días a la distancia.

A Coty, Javi, Carlitos, Negra y Leo, por ayudarme a realizar este proyecto no tan sola, por motivarme a avanzar con esa sutil presión de “¿y cómo va la tesis?”, por guiarme especialmente al inicio cuando uno está más perdido, darme sus opiniones y ayudarme a tomar decisiones. Gracias por el cariño entregado, han sido mi guía, compañía en momentos felices y también de frustración, y apoyo en cada paso durante todo (o gran parte) de este proceso universitario.

Finalmente, aunque no menos importante, agradecer a mi profesor guía Juan Cristian Rojas, por tomarme como alumna tesista, por su apoyo y guía durante este largo proceso, por hacerme reír con sus “troleos” para acordar fechas de reuniones y sus “cálmese señora” cuando la ansiedad me hacía querer hacer todo rápido; pero por sobre todo profesor, gracias por depositar su confianza en este proyecto.

## ÍNDICE

ABREVIATURAS .....	X
ABSTRACT .....	XIII
RESUMEN.....	XIV
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. MARCO TEÓRICO .....	3
1.2.1. ASPECTOS GENERALES DE SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO .....	3
1.2.1.1. Definición .....	3
1.2.1.2. Clasificación.....	3
1.2.1.3. Epidemiología .....	5
1.2.1.4. Anatomía de la articulación de muñeca .....	7
1.2.1.4.1. Huesos de la muñeca.....	7
1.2.1.4.2. Ligamentos de la muñeca .....	7
1.2.1.4.3. Musculatura de la muñeca .....	8
1.2.1.4.4. Túnel Carpiano.....	9
1.2.1.5. Etiología .....	12
1.2.1.5.1. STC idiopático .....	14
1.2.1.5.2. STC secundario.....	14
1.2.1.5.2.1. Anormalidades estructurales .....	14
1.2.1.5.2.2. Anormalidades del contenido .....	15
1.2.1.5.3. STC ocupacional .....	16
1.2.1.6. Cuadro clínico .....	16
1.2.2. ASPECTOS COMPLEJOS DE SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO .....	18
1.2.2.1. Biomecánica de la articulación de muñeca .....	18
1.2.2.1.1. Osteocinemática.....	18
1.2.2.1.2. Artrocinemática .....	19
1.2.2.2. Fisiopatología.....	20
1.2.2.2.1. Aumento de la presión del túnel carpiano.....	20
1.2.2.2.2. Lesión de la microcirculación del nervio mediano.....	22
1.2.2.2.3. Alteraciones en el tejido conectivo del nervio mediano.....	24
1.2.2.2.4. Hipertrofia del tejido sinovial .....	27
1.2.3. EVALUACIÓN .....	29
1.2.3.1. Clínica .....	29
1.2.3.2. Pruebas especiales.....	29
1.2.3.2.1. Prueba de Phalen.....	29

1.2.3.2.2. Prueba de Tinel .....	30
1.2.3.3. Electroneuromiografía.....	30
1.2.3.4. Imagenología .....	33
1.2.3.4.1. Radiografía.....	33
1.2.3.4.2. Ecografía.....	34
1.2.3.5. Cuestionarios .....	35
1.2.3.5.1. Escala Visual Análoga.....	35
1.2.3.5.2. Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire.....	36
1.2.4. TRATAMIENTO .....	38
1.2.4.1. Abordaje Quirúrgico .....	38
1.2.4.2. Abordaje Farmacológico .....	39
1.2.4.2.1. Corticoesteroides .....	39
1.2.4.2.2. Progesterona.....	40
1.2.4.2.3. Plasma rico en plaquetas .....	41
1.2.4.3. Abordaje fisioterapéutico .....	42
1.2.4.3.1. Órtesis .....	43
1.2.4.3.2. Terapia Manual .....	43
1.2.4.3.3. Ultrasonido .....	45
1.2.4.3.4. Cupping .....	47
1.2.4.3.5. Kinesiotaping.....	47
1.2.4.3.6. Electroestimulación Nerviosa Transcutánea .....	49
1.2.4.3.7. Corriente Interferencial.....	50
1.2.4.3.8. Terapia de Láser de Baja Intensidad .....	51
1.2.4.3.10. Ondas de Choque Extracorpóreas .....	52
1.2.4.3.10. Baño de Parafina.....	53
CAPÍTULO II: OBJETIVOS Y METODOLOGÍA .....	54
2.1. OBJETIVOS .....	54
2.1.1. OBJETIVO PRINCIPAL .....	54
2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	54
2.2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	55
2.2.1. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA .....	55
2.2.2. CRITERIOS TEMÁTICOS DE ACEPTACIÓN Y EXCLUSIÓN DE ARTÍCULOS.....	55
2.2.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN METODOLÓGICA.....	56
2.2.4. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA .....	60
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	61
3.1. EVOLUTION OF CLINICAL, ELECTROPHYSIOLOGICAL, AND RADIOLOGICAL ASPECTS OF THE CARPAL TUNNEL SYNDROME BEFORE AND AFTER SURGERY .....	61

3.2. ELONGACIÓN EN Z DEL LIGAMENTUM CARPI TRANSVERSUM VS. APERTURA COMPLETA PARA EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO.....	63
3.3. MANUAL PHYSICAL THERAPY VERSUS SURGERY FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED PARALLEL-GROUP TRIAL.....	64
3.4. THE EFFECTIVENESS OF MANUAL THERAPY VERSUS SURGERY ON SELF-REPORTED FUNCTION CERVICAL RANGE OF MOTION, AND PINCH GRIP FORCE IN CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL. ....	65
3.5. EFFECTIVENESS OF MANUAL THERAPY VERSUS SURGERY IN PAIN PROCESSING DUE TO CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL .....	67
3.6. EFFECTS OF TWO DIFFERENT TREATMENT TECHNIQUES ON THE RECOVERY PARAMETERS OF MODERATE CARPAL TUNNEL SYNDROME: A SIX-MONTH FOLLOW-UP STUDY .....	68
3.7. THE EFFECTS OF CUPPING THERAPY AS A NEW APPROACH IN THE PHYSIOTHERAPEUTIC MANAGEMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME .....	70
3.8. COMPARING THE EFFECTIVENESS OF ULTRASOUND-GUIDED VERSUS BLIND STEROID INJECTION IN THE TREATMENT OF SEVERE CARPAL TUNNEL SYNDROME .....	71
3.9. THE CLINICAL AND COST-EFFECTIVENESS OF CORTICOSTEROID INJECTION VERSUS NIGHT SPLINTS FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME: AN OPEN-LABEL, PARALLEL GROUP, RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL .....	72
3.10. DIFFERENT DOSES OF STEROID INJECTION IN ELDERLY PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: A TRIPLE-BLIND, RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL .....	73
3.11. LOCAL STEROID INJECTION VERSUS WRIST SPLINTING FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL.....	75
3.12. RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL OF LOCAL PROGESTERONE VERSUS CORTICOSTEROID INJECTION FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME.....	76
3.13. COMPARISON OF THE SPLINTING AND KINESIO TAPING IN THE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME: A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY .....	78
3.14. ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF INTERFERENTIAL CURRENT THERAPY AND TENS IN THE MANAGEMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY.....	79
3.15. ULTRASONOGRAPHIC IMAGING OF THE EFFECTS OF CONTINUOUS, PULSED OR SHAM ULTRASOUND TREATMENTS ON CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY.....	81
3.16. EFFICACY OF LOW-LEVEL LASER THERAPY ASSOCIATED TO ORTHOSES FOR PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED SINGLE-BLIND CONTROLLED TRIAL .....	82
3.17. LOW-LEVEL LASER THERAPY WITH A WRIST SPLINT TO TREAT CARPAL TUNNEL SYNDROME: A DOUBLE-BLINDED RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL .....	84
3.18. CONSERVATIVE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME: COMPARISON BETWEEN LASER THERAPY AND FASCIAL MANIPULATION.....	86
3.19. THE EFFECTIVENESS OF THE LOW-POWER LASER AND KINESIOTAPING IN THE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SÍNDROME, A PILOT STUDY .....	87
3.20. EFFECT OF RADIAL SHOCK WAVE THERAPY FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME: A PROSPECTIVE RANDOMIZED, DOUBLE-BLIND, PLACEBO-CONTROLLED TRIAL.....	88

3.21. EFFICACY OF PARAFFIN WAX BATH FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED COMPARATIVE STUDY.....	90
3.22. PLATELET-RICH PLASMA ULTRASOUND-GUIDED INJECTION IN THE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME: A PLACEBO-CONTROLLED CLINICAL STUDY.....	91
3.23. SHORT TERM EFFECTIVENESS OF PLATELET-RICH PLASMA IN CARPAL TUNNEL SYNDROME: A CONTROLLED STUDY .....	93
3.24. SIX-MONTH EFFICACY OF PLATELET-RICH PLASMA FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME: A PROSPECTIVE RANDOMIZED, SINGLE-BLIND CONTROLLED TRIAL .....	94
3.25. ULTRASONOGRAPHIC AND CLINICAL EVALUATION OF ADDITIONAL CONTRIBUTION OF KINESIOTAPING TO TENDON AND NERVE GLIDING EXERCISES IN THE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME.....	95
3.26. KINESIOTAPING AS AN ALTERNATIVE TREATMENT METHOD FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME .....	96
3.27. COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF ORTHOTIC INTERVENTION, KINESIOTAPING, AND PARAFFIN TREATMENTS IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SÍNDROME: A SINGLE-BLIND AND RANDOMIZED CONTROLLED STUDY .....	98
3.28. IS MANUAL THERAPY BASED ON NEURODYNAMIC TECHNIQUES EFFECTIVE IN THE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME? A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL.....	99
3.29. THE EFFECT OF MANUAL THERAPY INCLUDING NEURODYNAMIC TECHNIQUES ON THE OVERALL HEALTH STATUS OF PEOPLE WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL .....	101
3.30. EFFICACY OF MANUAL THERAPY INCLUDING NEURODYNAMIC TECHNIQUES FOR THE TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL .....	102
3.31. EFFECT OF MANUAL THERAPY AND NEURODYNAMIC TECHNIQUES VS ULTRASOUND AND LASER ON 2PD IN PATIENTS WITH CTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL ....	104
3.32. COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF ULTRASOUND AND PARAFFIN THERAPY IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: A RANDOMIZED TRIAL .....	105
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN .....	115
4.1. DISCUSIÓN.....	115
4.1.1. CIRUGÍA .....	115
4.1.2. INYECCIÓN DE ESTEROIDES .....	117
4.1.3. PROGESTERONA .....	120
4.1.4. PLASMA RICO EN PLAQUETAS.....	121
4.1.5. INMOVILIZACIÓN POR FÉRULA .....	122
4.1.6. TERAPIA MANUAL .....	125
4.1.7. ULTRASONIDO.....	127
4.1.8. CUPPING .....	128
4.1.9. KINESIOTAPING .....	130
4.1.10. ELECTROESTIMULACIÓN NERVIOSA TRANSCUTÁNEA .....	131
4.1.11. CORRIENTE INTERFERENCIAL .....	132

4.1.12. LÁSER DE BAJA INTENSIDAD.....	133
4.1.13. ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS.....	134
4.1.14. BAÑO DE PARAFINA.....	135
4.1.15. ANÁLISIS FINAL.....	136
4.2. CONCLUSIÓN.....	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
ANEXOS.....	153

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de estrategias de búsqueda de artículos.....	60
Figura 2. Gráfico Porcentaje de Cambio en BCTSQ-SSS.....	113
Figura 3. Gráfico Porcentaje de Cambio en BCTSQ-FSS.....	114
Figura 4. Gráfico Porcentaje de Cambio en EVA .....	114
Figura 5. Gráfico Promedio de Porcentaje de Cambio .....	140

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de Valoración metodológica .....	58
Tabla 2. Resultados en BCTSQ de los artículos seleccionados .....	107
Tabla 3. Resultados en EVA de los artículos seleccionados.....	111

## **ABREVIATURAS**

STC: Síndrome del Túnel Carpiano

ERC: Ensayos Clínicos Randomizados Controlados.

EDX: Electrodiagnóstico

EMG: Electromiografía

FDS: Flexor Superficial de los Dedos

FDP: Flexor Profundo de los Dedos

FPL: Flexor Largo de Pulgar

IMC: Índice de Masa Corporal

DM: Diabetes Mellitus

ROM: Rango de Movimiento

HIF-1 $\alpha$ : Factor 1 $\alpha$  Inducible por Hipoxia

VEGF: Factor de Crecimiento Endotelial Vascular

PAS: Per-Arnt-Sim

ENMG: Electroneuromiografía

UM: Unidad Motora

ACP: Abductor Corto del Pulgar

PA: Postero-Anterior

EVA: Escala Visual Analógica

BCTSQ: Cuestionario de Síndrome de Túnel Carpiano de Boston

SSS: Escala de Severidad de Síntomas

FSS: Escala de Estado Funcional

PRP: Plasma Rico en Plaquetas

FM: Manipulación Fascial

MFU: Unidades Miofasciales

CC: Centro de Coordinación

US: Ultrasonido

KT: Kinesiotaping

TENS: Electroestimulación Nerviosa Transcutánea

IFC: Corriente Interferencial

LLLT: Terapia de Láser de Baja Intensidad

ESW: Ondas de Choque Extracorpóreas

rESWT: Ondas de Choque Extracorpóreas Radiales.

FI: Factor de Impacto

LMD: Latencia Motora Distal

LSD: Latencia Sensorial Distal

LCT: Ligamento Transverso del Carpo

PPT: Umbral de Dolor por Presión

HPT o CPT: Umbrales de Dolor Térmico (Alta y Baja temperatura respectivamente)

NCS: Estudios de Conducción Nerviosa

MMDI: Medición de la Insuficiencia Motora Nerviosa de Latencia Media

MSNCV: Velocidad Media de Conducción Sensorial del Nervio Mediano

NM: Nervio Mediano

HGR: Fuerza de Agarre de la Mano

FPS: Fuerza de Pellizco con los Dedos

CSA: Área de Sección Transversal

Q-DASH: Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Questionnaire

DN4: Douleur Neuropathique 4

OHS: Estado General de la Salud

TM: Terapia Manual

EM: Modalidades Electrofísicas

NMT: Técnicas de Movilización Neurodinámicas

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the most common peripheral entrapment neuropathy of the upper extremity, affecting up to 3% of the general population, with a higher incidence in women between the fourth and sixth decade of life. It is directly implicated as a cause of neuropathic pain and is a condition of high prevalence, being one of the most frequent causes of work disability. The greatest known factor in its etiology is the increase in pressure within the carpal tunnel, in addition to being associated with multiple risk factors. Today there are multiple treatments, however, there is no clarity about the choice of these, therefore, it is necessary to determine, through a systematic review, the effects of the different treatment modalities in the approach to the STC.

**Objective:** To determine the effect of the treatments currently used for the management of CTS in adult patients.

**Design:** Systematic review of randomized controlled clinical trials (CKD).

**Methodology:** A search of scientific articles was carried out through the PubMed, Scopus, Scencedirect and Springerlink search engines, during the months of December 2018, January and February 2019. As inclusion criteria to be accepted, the article should objectively evaluate the pain and / or symptoms and functionality, be published between the years 2014-2019, be an ERC. The methodological quality of the articles was evaluated by Impact Factor (IF) and Qalsyst.

**Results:** Thirty-two articles were selected for this review that included some type of treatment. Of 27 articles that evaluated the severity of symptoms and functionality, 5 did not present sufficient data for the analysis, 20 presented significant results to decrease symptoms and improved functionality and 2 presented improvements, although they were not necessarily significant. Of the total, 17 articles evaluated pain perception, only 1 did not present significant results.

**Conclusion:** Although all the therapies showed positive results, manual therapy, with neurodynamic techniques and fascial manipulation, was the one that achieved better effects in terms of symptom reduction and improved functionality in adult patients with CTS.

**Kew words:** Carpal Tunnel Syndrome, treatment, therapy, manual therapy, physical therapy, rehabilitation.

## RESUMEN

**Introducción:** El Síndrome del Túnel Carpiano (STC) es la neuropatía periférica por atrapamiento más frecuente de la extremidad superior, afectando hasta a un 3% de la población general, con una mayor incidencia en mujeres entre la cuarta y sexta década de vida. Se le implica directamente como causa de dolor neuropático y es una afección de alta prevalencia, siendo una de las causas más frecuentes de discapacidad laboral. El mayor factor conocido en su etiología es el aumento de presión dentro del túnel carpiano, además de estar asociado a múltiples factores de riesgo. Hoy en día existen múltiples tratamientos, sin embargo, no existe claridad sobre la elección de éstos, por lo tanto, es necesario determinar, mediante una revisión sistemática, los efectos de las distintas modalidades de tratamiento en el abordaje del STC.

**Objetivo:** Determinar el efecto que tienen los tratamientos utilizados actualmente para el abordaje de STC en pacientes adultos.

**Diseño:** Revisión sistemática de ensayos clínicos randomizados controlados (ERC).

**Metodología:** Se realizó una búsqueda de artículos científicos por medio de los buscadores PubMed, Scopus, Sciencedirect y Springerlink, durante los meses de diciembre de 2018, enero y febrero de 2019. Como criterios de inclusión para ser aceptado, el artículo debía evaluar objetivamente el dolor y/o síntomas y funcionalidad, estar publicado entre los años 2014-2019, ser un ERC. La calidad metodológica de los artículos se evaluó mediante factor de impacto (FI) y Quallsyst.

**Resultados:** Treinta y dos artículos fueron seleccionados para esta revisión que incluyeron algún tipo de tratamiento. De 27 artículos que evaluaron la gravedad de síntomas y funcionalidad, 5 no presentaron datos suficientes para el análisis, 20 presentaron resultados significativos a la disminución de síntomas y mejora de la funcionalidad y 2 presentan mejoras, aunque no fueron necesariamente significativas. Del total, 17 artículos evaluaron percepción del dolor, sólo 1 no presentó resultados significativos.

**Conclusión:** Aunque todas las terapias mostraron resultados positivos, la terapia manual, con técnicas neurodinámicas y manipulación fascial, fue la que logró mejores efectos en cuanto a disminución de síntomas y mejora de funcionalidad en pacientes adultos con STC.

**Palabras claves:** Síndrome del Túnel Carpiano, tratamiento, terapia, terapia manual, terapia física, rehabilitación.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El Síndrome del Túnel Carpiano (STC) es la neuropatía periférica de la mano por atrapamiento más frecuente, afectando hasta a un 3% de la población general, con una mayor incidencia en mujeres entre las décadas cuarta y sexta de la vida. Es una patología definida como el trastorno clínico resultante de la compresión del nervio mediano a su paso por debajo del ligamento transversal del carpo que produce dolor, parestesia, entumecimiento y debilidad en el territorio correspondiente a dicho nervio (Becker et al., 2002; Oteo-Álvaro, Marín, Matas, & Vaquero, 2016).

Se le implica directamente como causa de dolor neuropático y es una afección de alta prevalencia, que se observa en el 0.1% de la población general, siendo una de las causas más frecuentes de discapacidad laboral, que afecta al 5% de los trabajadores de ciertas actividades profesionales (Mansiz Kaplan, Akyuz, Kokar, & Yagci, 2018; Oteo-Álvaro et al., 2016).

El mayor factor conocido en su etiología es el aumento de presión dentro del túnel carpiano, además de estar asociado a otros diversos factores de riesgo entre ellos género femenino, obesidad, índice de masa corporal, edad, actividad motora repetitiva, y enfermedades sistémicas como la diabetes mellitus (DM),

reumatismo e hipotiroidismo (Becker et al., 2002; Eroğlu, Sarı, Topuz, Şimşek, & Pusat, 2018).

El manejo del STC puede ser conservador o quirúrgico. El tratamiento conservador a menudo se prefiere como el primer enfoque cuando los síntomas son leves o la cirugía está contraindicada. Cuando los síntomas son graves, a menudo se elige la cirugía como la primera línea de defensa. En el STC leve y moderado, se han reportado resultados exitosos con métodos de tratamiento conservadores tales como órtesis, medicación oral, ejercicio terapéutico, terapia de ultrasonido, tratamiento con parafina, inyección local de esteroides y, por lo tanto, todos estos métodos se utilizan como método de tratamiento (C. Fernández de las Peñas et al., 2017; Mansiz Kaplan et al., 2018).

Es por esto que el rol del Kinesiólogo es fundamental en el tratamiento conservador, ya que cuenta con variadas herramientas para llevarlo a cabo, como la fisioterapia, terapia física y terapia manual, sin embargo, aún en la actualidad no hay claridad sobre la elección de tratamiento que se debe llevar a cabo ni los efectos de sus distintas modalidades, por lo que es fundamental realizar una revisión sistemática que presente los efectos de distintas modalidades de tratamiento con el fin de ser una base para los profesionales de la salud en el abordaje del tratamiento de pacientes adultos con Síndrome de Túnel Carpiano.

## **1.2. MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1. Aspectos Generales de Síndrome del Túnel Carpiano**

#### **1.2.1.1. Definición**

El Síndrome de Túnel Carpiano se puede definir como una alteración sensorial y motora de intensidad variable en la mano causada por una compresión del nervio mediano a nivel del túnel carpiano. Se considera la neuropatía compresiva periférica más frecuente (C. Y. Chang, Beduschi, Pacheco, & Chang, 2018).

#### **1.2.1.2. Clasificación**

La categorización de la lesión del nervio mediano (es decir, desmielinizante o axonal) es importante porque algunos médicos tomarán una decisión de gestión clínica basada en el tipo específico de lesión documentada. No existe un estándar universalmente acordado para el diagnóstico de STC o método de clasificación de la gravedad de STC. Los hallazgos de electrodiagnóstico (EDX) se usan comúnmente para calificar la gravedad del STC, pero carecen de rigor científico (Stevens, 1997; Werner & Andary, 2011).

Muchos hallazgos de la historia y el examen físico tienen una utilidad diagnóstica limitada. Se debe usar una combinación de los hallazgos de la medicina clínica y el electrodiagnóstico en lugar del examen de medicina clínica

o electrodiagnóstico solo. El uso de las escalas de clasificación se ha desaconsejado por varias razones, principalmente por los estudios de conducción nerviosa pueden conducir el tratamiento, cuando los síntomas y otros factores deberían ser más importantes (Stevens, 1997; Werner & Andary, 2011).

A pesar de estos problemas, la escala propuesta a continuación se ha utilizado y funciona dentro de la escala de seis niveles más complicada propuesta por Bland (Werner & Andary, 2011):

- STC leve: Latencias sensoriales prolongadas (relativas o absolutas) con estudios motores normales. No hay evidencia de pérdida de axón.
- STC moderado: Latencias sensoriales medianas anormales, como se observa para el STC leve, y la prolongación (relativa o absoluta) de la latencia distal motora media. No hay evidencia de pérdida de axón.
- STC severo: Cualquiera de los anteriores estudios de conducción nervioso con presencia de anomalía con evidencia de pérdida del axón, según se define por: (1) potencial de acción del nervio sensorial o mixto ausente o de baja amplitud; (2) un potencial de acción muscular compensado de baja amplitud o ausente; o (3) una aguja de electromiografía (EMG) con potenciales de fibrilación o cambios en el potencial de la unidad motora

(gran amplitud, potenciales de la unidad motora de larga duración o polifásicos excesivos).

Las anomalías de amplitud de los estudios de conducción nerviosa pueden deberse a un bloqueo de conducción grave, que no es una axonotmesis. Si el potencial de acción del nervio sensorial en la muñeca está ausente o es muy bajo, y la amplitud palmar media es mucho mayor, esto sugiere un bloqueo de la conducción y no una pérdida del axón. La conducción motriz palmar media debe abordarse con cautela, ya que la estimulación motora del mediocampo puede estimular fácilmente las fibras nerviosas ulnares profundas en la palma o las fibras de Riche-Cannieu que indicarán una neuropraxia motora aparente. Las fibras sensoriales son mucho más confiables para la estimulación a palmar media. El examen de la aguja EMG a menudo revela fibrilaciones, reducción de reclutamiento y cambios de potenciales de la unidad motora (Stevens, 1997; Werner & Andary, 2011).

### **1.2.1.3. Epidemiología**

El STC se considera la neuropatía por atrapamiento más común de la extremidad superior, con una prevalencia que varía de 6.3% a 11.7% de la población adulta general. El STC idiopático ocurre más a menudo en mujeres, 65% a 80% de los casos, entre los 40 y 60 años, STC bilateral se presenta en

50% a 60% de los casos (Chammas, 2014; Eroğlu et al., 2018; Ortega-santiago et al., 2018).

La prevalencia del síndrome es 5.3% en mujeres y 2.1% en hombres y tiene una tasa de prevalencia de un 7.8% y una tasa de incidencia anual de 5.7% en la población trabajadora activa. La prevalencia del STC en UK es 7-16%. Su incidencia ha sido estimada en 88 – 125 por 100.00 en USA. En el año 2008, en Francia la incidencia de personas sobre los 20 años que padecen de STC es de 2.7/1000 (mujeres 3.6/1000, hombres 1.7/1000) (Becker et al., 2002; Hesami, Haghhighatzadeh, Lima, Emadi, & Salehi, 2018; So, Chung, Cheng, & Yip, 2018).

La calidad de la atención tiene implicaciones particularmente importantes para el STC, que afecta al 3 – 4.7% de los adultos empleados. La mejor atención puede afectar no sólo a los síntomas, sino también a la capacidad de funcionar potencialmente en el trabajo. Los clínicos atribuyen el trabajo como causa de STC en 67 – 74% de los pacientes. La prevalencia de la población trabajadora tiende a ser mucho mayor, con un rango de 7.8% a 14.8%, variando entre industrial y ocupaciones clasificadas (Conlon et al., 1950; Jackson, Beckman, Frederick, Musolin, & Harrison, 2018; Steimle et al., 2019).

#### **1.2.1.4. Anatomía de la articulación de muñeca**

##### **1.2.1.4.1. Huesos de la muñeca**

Las epífisis distales del cúbito y el radio, ocho huesos del carpo y las epífisis proximales de los cinco metacarpianos componen la articulación de la muñeca que sirve de puente entre la mano y el antebrazo. Los túneles carpianos y de Guyon son los dos pasajes anatómicos a través de la articulación de la muñeca. El túnel carpiano consta de nueve tendones flexores y nervio mediano. Desde radial a ulnar, la fila proximal de los huesos del carpo incluye a escafoides, semilunar, piramidal y el pisiforme; mientras que la fila distal incluye los huesos trapecio, trapezoide, grande y ganchoso (Neumann, 2002, Kijima & Viegas, 2009; Tanrıku, Bekmez, Üzümcügil, & Leblebicioğlu, 2014)

##### **1.2.1.4.2. Ligamentos de la muñeca**

La naturaleza compacta de la estabilidad del carpo se origina a partir de las interconexiones palmares y dorsales entre los huesos que proporcionan los ligamentos del carpo y la cápsula articular. Los ligamentos de la muñeca son esenciales para mantener la alineación intercarpiana natural y la transferencia de fuerzas a través y hacia el carpo. La musculatura suministra las fuerzas del movimiento activo de la muñeca, y los ligamentos suministran el control y la guía a la artrocinemática. Los ligamentos dañados por lesiones y enfermedades dejan la muñeca vulnerable a la deformación y la inestabilidad (Neumann, 2002, Tanrıku et al., 2014).

Los ligamentos de la muñeca se clasifican en extrínsecos o intrínsecos. Mientras los ligamentos intrínsecos se originan e insertan en los huesos del carpo, los ligamentos extrínsecos conectan los huesos del carpo al radio-cúbito o metacarpianos. Los ligamentos extrínsecos por palmar son: Radio-escafo-grande, radioulnar largo, radioulnar corto, radioescafolunar, ulnolunar y ulnar-grande; mientras por dorsal se encuentran: intercarpiano y radiocarpiano. Los ligamentos intrínsecos por palmar son: luno-piramidal, trapecio-trapezoide, escafo-trapecio, escafo-trapezoide, escafo-grande, grande-trapezoide, grande-ganchoso; y por dorsal: intercarpiano, trapecio-trapezoide, grande-trapezoide, grande-trapezoide, grande-ganchoso, piramidal-ganchoso (Neumann, 2002, Cardoso & Szabo, 2010; Tanrikulu et al., 2014).

#### **1.2.1.4.3. Musculatura de la muñeca**

La musculatura suministra las fuerzas del movimiento activo de la muñeca. Los músculos que se originan en el antebrazo cruzan la articulación de la muñeca y se insertan en los huesos de la mano se clasifican como músculos extrínsecos, mientras que los que se encuentran en la mano se clasifican como músculos intrínsecos (Tanrikulu et al., 2014).

Los extensores de la muñeca y los dedos ayudan a la pronación. Los tres extensores primarios de la muñeca son el extensor radial largo del carpo, el

extensor radial corto del carpo y el extensor ulnar del carpo. El extensor común de los dedos es capaz de generar extensión de muñeca, pero está involucrado principalmente con la extensión de los dedos. Otro extensor de muñeca secundario es el extensor largo del pulgar. Los tres flexores primarios de la muñeca son el flexor radial del carpo, el flexor ulnar del carpo y el palmar largo. Otros músculos secundarios capaces de flexionar la muñeca son los flexores extrínsecos del carpo (flexor profundo de los dedos, flexor superficial de los dedos y flexor largo del pulgar) (Neumann, 2002, Taylor & Schwarz, 2005).

Los músculos intrínsecos de la mano son, con la excepción de los abductores del pulgar y el meñique, especializados para la aducción de los dedos y para patrones de oposición tales como hacer un puño, un agarre esférico, etc. (Taylor & Schwarz, 2005).

#### **1.2.1.4.4. Túnel Carpiano**

El túnel carpiano es un canal óseo poco profundo, en forma de “U” formado por los huesos del carpo, con el ligamento transversal del carpo que encierra el lado abierto. Es un pasaje no-elástico y estrecho para el nervio mediano y nueve tendones flexores que viajan desde el antebrazo hasta la mano. Posee ligeramente forma de mancuerna y tiene un ancho de 20 a 25 mm. El retináculo flexor forma el techo del túnel carpiano y los huesos del carpo su piso. Está limitado medialmente por el gancho del hueso ganchoso, piramidal y pisiforme, y

lateralmente por los huesos escafoides, trapecio y el tabique del túnel flexor radial del carpo. El piso esta formado por la cápsula y los ligamentos radiocarpianos anteriores que cubren las partes adyacentes del hueso escafoides, semilunar, grande, ganchoso y trapecio. El retináculo flexor está compuesto principalmente por fibras transversales, y tiene 3 partes (Chammas, 2014; Wang, 2018):

- La zona proximal posee un engrosamiento de la capa profunda de la fascia antebraquial en el radio distal.
- La zona intermedia o el ligamento transversal del carpo se caracteriza por sus inserciones óseas: medialmente a pisiforme y gancho del ganchoso, y lateralmente a los tubérculos del escafoides y hueso trapecio.
- La zona aponeurótica distal se extiende entre los músculos tenar e hipotenar. Estas dos últimas porciones representan la parte “clásica” del túnel carpiano.

El nervio mediano esta acompañado por los cuatro tendones del músculo flexor superficial de los dedos (FDS), los cuatro tendones del flexor profundo de los dedos (FDP) y el tendón flexor largo del pulgar (FPL). El tendón de FPL es el elemento más radial, el nervio mediano es el más palmar. El segmento de nervio mediano que viaja dentro del túnel carpiano entre los niveles del pliegue de

flexión de la muñeca distal y la metáfisis proximal tiene un alto riesgo de quedar atrapado (Chammas, 2014; Wang, 2018).

El nervio mediano esta formado por fascículos del cordón medial y lateral del plexo braquial. Después de alcanzar el codo, el nervio mediano envía axones motores para inervar varios músculos, entre ellos: pronador redondo, flexor radial del carpo, palmar largo y flexor común de los dedos. Luego, el nervio interóseo anterior se ramifica, lo que inerva el flexor profundo de los dedos, el flexor largo del pulgar y pronador cuadrado (Wang, 2018).

Hay varios sitios conocidos en el brazo y antebrazo que podrían atrapar el nervio mediano, pero estos ocurren con una frecuencia mucho menor que en el túnel carpiano. La rama cutánea palmar de la perforación del nervio mediano a través de la fascia proporciona una sensación en la piel de la palma por proximal. Los fascículos restantes del nervio mediano alcanzan la muñeca entre los tendones del flexor del carpo radial y palmar largo y entran en el túnel carpiano. Las ramas terminales del nervio mediano tienen varios nervios sensoriales digitales apropiados y un nervio motor. Los nervios digitales apropiados proporcionan sensación a la piel palmar del pulgar, índice y zona radial de dedo medio, más la piel dorsal de la falange distal de este último. La rama motora terminal se denominó nervio recurrente o tenar, ya que hace un giro en la palma

antes de llegar a la eminencia tenar e inerva el abductor corto del pulgar, opositor del pulgar, cabeza superficial del músculo flexor corto del pulgar (Wang, 2018).

#### **1.2.1.5. Etiología**

Un aumento de la presión dentro del túnel carpiano es el mayor factor conocido en la etiología. El aumento de presión impide el riego sanguíneo hacia el nervio mediano y causa daño nervioso (Eroğlu et al., 2018).

Se realizó un estudio en el que se evaluaron diferentes factores de riesgo para STC descritos por la literatura, tales como: género femenino, obesidad, alto índice de masa corporal (IMC), edad sobre los 30 años, actividad motriz repetitiva y diversas enfermedades sistémicas como diabetes mellitus (DM), artritis reumatoide e hipotiroidismo. La literatura sugiere que la DM es un posible factor de riesgo para STC, sin embargo, su influencia como un factor independiente no ha sido definida aún con precisión (Becker et al., 2002).

La asociación entre la obesidad y el STC se puede explicar ya sea por la acumulación de tejido adiposo dentro del túnel carpiano o por un aumento de la presión hidrostática a través de este canal, que ejerce un efecto de compresión sobre el nervio (Becker et al., 2002).

En el estudio realizado, el grupo de edad entre 41 y 60 años demostró ser un factor de riesgo independiente para el síndrome, aunque la fuerza de esta asociación fue pequeña. El análisis del aumento de la edad como factor de riesgo es difícil debido al hecho de que el STC es una enfermedad crónica, por lo que se vuelve más frecuente a medida que las personas envejecen. El estudio confirmó, sin embargo, que el STC es muy raro por debajo de los 20 años (Becker et al., 2002).

Con respecto a los factores de riesgo para el STC más grave, el hallazgo fue que en los pacientes masculinos que poseen el síndrome hubo una proporción significativamente mayor de casos graves. Es decir, a pesar de que los hombres son mucho menos afectados con STC que las mujeres, es más probable que los que desarrollen el síndrome sea de forma más grave (Becker et al., 2002).

En la mayoría de los casos, se dice que el STC es idiopático. El STC secundario puede estar relacionado con anomalías del contenedor o del contenido. El STC dinámico se encuentra frecuentemente en la patología ocupacional (Chammas, 2014).

#### **1.2.1.5.1. STC idiopático**

El STC es idiopático en aproximadamente el 50% de los pacientes. Aquellos pacientes que poseen un túnel carpiano más estrecho por genética son más propensos a desarrollar STC. Ocurre con mayor frecuencia en mujeres, 65 a 80% de los casos, entre los 40 y 60 años, bilateral en 50 a 60% de los casos. Está relacionado con una hipertrofia fibrosa de la vaina flexora sinovial relacionada con la degeneración del tejido conectivo con esclerosis vascular, edema sinovial y fragmentación del colágeno. Los metaanálisis mostraron que los factores predisponentes más importantes son el sexo, la edad, los factores genéticos y antropométricos (tamaño del túnel carpiano). El trabajo manual repetitivo, la exposición a la vibración y la exposición al frío son factores predisponentes menores. Se han identificado otros factores predisponentes menores, como la obesidad y el tabaco (Chammas, 2014; Eroğlu et al., 2018).

#### **1.2.1.5.2. STC secundario**

##### **1.2.1.5.2.1. Anormalidades estructurales**

Cualquier condición que afecte las paredes del túnel carpiano puede causar compresión del nervio mediano: (1) La forma o posición anormal de los huesos del carpo debido a una mala unión, subluxación del carpo o radiocarpiana; (2) Forma anormal del radio distal debido a una fractura con traslación de más del 35%, o unión defectuosa del radio distal, metalización en la superficie anterior del radio; (3) Patología de la articulación de la muñeca, como artrosis, artritis

inflamatoria (debida a hipertrofia sinovial, deformidad ósea y/o acortamiento del carpo), infección, artritis basal del pulgar; (4) Acromegalia (Chammas, 2014).

#### **1.2.1.5.2.2. Anormalidades del contenido**

Las anomalías que se pueden presentar son las siguientes (Chammas, 2014):

- Hipertrofia sinovial: (1) Tenosinovitis inflamatoria: inflamación (artritis reumatoide, lupus) o artritis infecciosa; (2) Tenosinovitis metabólica: DM (recambio anormal de colágeno), amiloidosis primaria o secundaria (hemodiálisis crónica con depósitos de microglobulina Beta 2), gota, condrocalcinosis.
- Distribución anormal de los fluidos: (1) Embarazo, el STC ocurre en 0.34 a 25% de los casos especialmente en el 3º trimestre; (2) Hipotiroidismo; (3) Insuficiencia renal crónica; (4) Músculo anormal o supernumerario; (5) Ampliación de arteria mediana persistente puede causar STC en el esfuerzo; (6) Tumor intracanalicular (lipoma, quiste, sarcoma sinovial), tumor nervioso (schwannoma, neurofibroma, lipofibroma); (7) Obesidad.

### **1.2.1.5.3. STC ocupacional**

Los factores de riesgo ocupacional para el STC incluyen participar en actividades laborales que requieren tareas repetitivas y enérgicas, uso prolongado de las manos o muñecas en una postura incómoda, o vibración. La presión dentro del túnel carpiano aumenta durante la extensión y flexión de la muñeca. Se han implicado movimientos repetitivos de la muñeca en flexo/extensión, flexión de los dedos y supinación de antebrazo. También, se ha demostrado una mayor tendencia en el STC, al utilizar computador como herramienta de trabajo más allá de las 20 horas semanales. Además de estos factores, la exposición al frío debe considerarse como otro factor predisponente (Chammas, 2014; Jackson et al., 2018).

### **1.2.1.6. Cuadro clínico**

En general, el STC se caracteriza por un inicio insidioso y el diagnóstico es completamente clínico. Los síntomas están relacionados con una lesión del nervio mediano en la muñeca e incluyen parestesia, dolor, hipoestesia y debilidad en el territorio del nervio mediano. La gravedad de los síntomas generalmente empeora durante el sueño, la mano sostenida o la posición de reposo del brazo. Se sueltan a menudo agitando la mano (Martins & Siqueira, 2017; Pedersen, Duez, Stallenberg, & Mavroudakakis, 2017).

El síndrome abarca numerosos síntomas, y la característica principal es la parestesia nocturna intermitente del pulgar, dedo índice, dedo medio y la mitad radial del dedo anular. A medida que avanza la enfermedad, los síntomas aumentan en frecuencia y ocurren durante las horas de vigilia. Posteriormente, la pérdida de sensibilidad se desarrolla, con debilidad y atrofia muscular de la zona tenar que se producen más adelante en el curso de la enfermedad. Cuando son moderadas o intensas, las manifestaciones clínicas del STC pueden causar incapacidades físicas, imposibilitar actividad laboral, afectar calidad de vida y cargar sustancialmente a la sociedad (C. Y. Chang et al., 2018).

## **1.2.2. Aspectos Complejos de Síndrome del Túnel Carpiano**

### **1.2.2.1. Biomecánica de la articulación de muñeca**

#### **1.2.2.1.1. Osteocinemática**

La muñeca cumple con varios movimientos complicados, lo cual es muy importante para la amplia gama de habilidades funcionales de la mano. La osteocinemática de la muñeca esta limitada a 2 grados de libertad, los ejes de movimiento incluyen la flexión-extensión y la desviación radial-cubital. La circunducción de la muñeca, es una combinación de los movimientos mencionados anteriormente, y no un tercer grado de libertad; Por otro lado, la pronación y supinación se producen en las articulaciones radioulnares proximales y distales del antebrazo (Neumann, 2002; Tanrikulu et al., 2014).

El rango de movimiento (ROM) medio para la flexión es de promedio 75°, la extensión es de 55° a 70°, la desviación cubital es de 30° a 35° y la desviación radial es de 15° a 20°. Sin embargo, al igual que cualquier articulación, el rango de movimiento varía según la edad, el estado de salud y si el movimiento se realiza de forma activa o pasiva. El mayor arco de movimiento continuo en la muñeca existe entre la extensión completa/desviación radial y la flexión completa/desviación cubital (Neumann, 2002; Tanrikulu et al., 2014).

#### **1.2.2.1.2. Artrocinemática**

La muñeca es un sistema de doble articulación con el movimiento que se produce simultáneamente en las articulaciones radiocarpianas y mediocarpianas. La artrocinemática de la extensión de la muñeca se basa en la Ley de Kaltenborn o Ley de Rotación Cóncavo-Convexo de las articulaciones radiocarpianas y mediocarpianas. La mayoría de los estudios biomecánicos identifican la ubicación del centro de rotación de la muñeca en la cabeza del hueso grande, aunque excepto por los movimientos accesorios pasivos mínimos, la muñeca no gira alrededor de un eje, sino que migran ligeramente a lo largo de todo el rango de movimiento. El eje corre en una dirección medial-lateral para la flexión y extensión, y en una dirección anterior-posterior para la desviación radial y cubital (Neumann, 2002; Tanrikulu et al., 2014).

En la articulación radiocarpiana, la extensión se produce cuando la superficie convexa del hueso semilunar gira dorsalmente sobre el radio y simultáneamente se desliza hacia palmar, mientras que la artrocinemática de la flexión de la muñeca es similar a las descritas para la extensión, pero ocurre de manera inversa. La muñeca no es muy estable en plena flexión y no es adecuada para aceptar fuerzas de soporte de peso a través de la extremidad superior (Neumann, 2002).

### **1.2.2.2. Fisiopatología**

La neuropatía por atrapamiento combina fenómenos de compresión y tracción. La compresión y la tracción nerviosas pueden causar trastornos de la microcirculación intraneural, lesiones en la vaina de mielina y el axón, así como alteraciones en el tejido conjuntivo de soporte. El atrapamiento de un nervio periférico se produce como resultado de su paso a través de un compartimento anatómico que se ha apretado demasiado, dando como resultado una función alterada dentro del nervio y una disfunción/daño del nervio desde el sitio de compresión y más allá. El atrapamiento del nervio mediano en el túnel carpiano es el ejemplo más común de esto. La literatura disponible ha indicado una combinación de varios mecanismos fisiopatológicos en STC. Estos mecanismos interactúan e incluyen el aumento de la presión en el túnel, la lesión por microcirculación del nervio mediano, la compresión del tejido conectivo del nervio mediano y la hipertrofia del tejido sinovial (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

#### **1.2.2.2.1. Aumento de la presión del túnel carpiano**

Anatómicamente, hay dos sitios de compresión del nervio mediano: en el borde proximal del túnel carpiano, causado por la flexión de la muñeca y debido al cambio en el grosor y la rigidez entra la fascia antebraquial y la porción proximal del retináculo flexor; y en la porción más estrecha en el gancho del hueso ganchoso. La presión normal en el túnel carpiano se ha registrado en un rango de 2 a 10 mmHg. Se han reportado cambios dramáticos de la presión del fluido

en el túnel carpiano con el movimiento de la muñeca, con la extensión de la muñeca la presión aumenta en 10 veces, y durante la flexión aumenta en 8 veces (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

Se cree que los cambios patológicos que ocurren en los ligamentos que rodean los nervios, incluidas las alteraciones en la cantidad y la flexibilidad del tejido conectivo, son la base para el aumento de la presión. Los estudios experimentales han sugerido una relación dosis-respuesta entre la disfunción del nervio mediano, la duración y la cantidad de compresión del túnel carpiano. Se cree que el aumento de la presión del túnel carpiano causa compresión isquémica del nervio mediano, y varios estudios experimentales apoyan la teoría de la isquemia debido a la compresión aplicada externamente y debido al aumento de la presión en el túnel carpiano (Aboonq, 2015).

En el llamado STC idiopático, varios factores están detrás del aumento nocturno de la presión intracanalicular (Chammas, 2014):

- Redistribución de los fluidos de las extremidades superiores en posición supina.
- Falta de mecanismo de bombeo muscular que contribuya al drenaje del fluido intersticial en el túnel carpiano.

- Tendencia a colocar la muñeca en flexión, aumentando así la presión intracanalicular.
- Aumento de la presión arterial en la segunda mitad de la noche.
- Caída de los niveles de cortisol.

#### **1.2.2.2.2. Lesión de la microcirculación del nervio mediano.**

La compresión y la tracción nerviosa pueden causar trastornos de la microcirculación intraneural, lesiones en la vaina de mielina y el axón, así como alteraciones en el tejido conjuntivo de soporte. La lesión vascular isquémica y la descomposición de la barrera nerviosa de la sangre también se han identificado como un componente esencial en el STC. La barrera nerviosa de la sangre está formada por las células internas del perineuro y las células endoteliales de los capilares endoneurales que acompañan al nervio mediano a través del túnel carpiano. Estos microvasos endoneuriales se forman a partir de ramas de nutrientes que surgen de las arterias radial y cubital, proximales al retináculo flexor. Un aumento de la presión dentro del túnel puede causar una ruptura de la estructura vascular dentro de esta barrera, causando una acumulación de proteínas y células inflamatorias. Esto puede inducir un síndrome de compartimiento cerrado en miniatura al aumentar la permeabilidad, lo que contribuye al aumento de la presión del líquido endoneural y al desarrollo de un edema intra-fascicular. Los pacientes con problemas vasculares o exposición

prolongada a la carga estática son particularmente propensos a una ruptura en la barrera nerviosa de la sangre (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

Una última razón etiológica para el aumento de la susceptibilidad de la compresión del nervio mediano, particularmente en pacientes diabéticos, son los cambios en la estructura microvascular del nervio, exacerbados por alteraciones bioquímicas, que podrían conducir a una reducción en el flujo sanguíneo endoneural y la tensión de oxígeno. La compresión focal condujo a cambios circulatorios intraneurales localizados y a una mayor permeabilidad de los vasos endoneuriales, además de causar edema del espacio endoneural. El desarrollo de edema puede conducir a un aumento en la distancia de difusión para el oxígeno de los capilares, lo que podría conducir a la hipoxia. La hipoxia resultante podría impulsar la regulación positiva de varios factores angiogénicos, incluido el factor 1 $\alpha$  inducible por hipoxia (HIF-1 $\alpha$ ) y el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF). Se han demostrado mayores niveles de VEGF en neuronas y células de Schwann de modelos experimentales de animales diabéticos (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

Además, los vasos endoneuriales en pacientes diabéticos se someten a cambios microangiopáticos característicos, como engrosamiento hialino y mayor depósito de una sustancia positiva para Per-Arnt-Sim (PAS) dentro de sus paredes. También muestran hipertrofia endotelial, hiperplasia, engrosamiento de

la membrana basal y pérdida de los pericitos o células murales. La pared vascular engrosada, junto con la permeabilidad vascular y el edema endoneuriales aumentados, también aumentaría la distancia de difusión para que el oxígeno alcance las fibras nerviosas y, por lo tanto, induzca más hipoxia (Aboonq, 2015).

#### **1.2.2.2.3. Alteraciones en el tejido conectivo del nervio mediano**

Las fibras nerviosas tienen capas de tejido conectivo que lo rodean. Estas capas son el mesoneuro (no incluido en la vaina del nervio periférico), el epineuro, el perineuro y la endoneuro; el cuál es la capa más íntima. La extensibilidad de estas capas es fundamental para el deslizamiento de los nervios (las propiedades del deslizamiento de los nervios se deben únicamente a la integridad del epineuro), que es necesaria para acomodar el movimiento de la articulación; de lo contrario, los nervios se estiran y se lesionan. Se estima que en sujetos normales, el nervio mediano en la muñeca puede moverse hasta 9,6 mm entre la flexión completa y la extensión de esta articulación, pero en presencia de tejido conectivo circundante rígido, esto es limitado y expone al nervio a fuerzas de corte que podrían conducir a una lesión (Aboonq, 2015).

Se ha encontrado que el movimiento longitudinal del nervio mediano en el túnel carpiano es de 9.6 mm durante la flexión, de 0.7 a 1.4 cm en la extensión

de la muñeca. La tensión del nervio mediano varía en 8% dependiendo de la posición del hombro y 19% dependiendo de la posición de los dedos. Puede variar de 2.5 a 19.6 mm dependiendo de la posición del hombro, codo, muñeca y dedos. Además del movimiento longitudinal, se produce un movimiento transversal del nervio mediano con la posición de la muñeca o durante la flexión del dedo contra la resistencia. En la compresión y las adherencias epineurales, la movilidad se ve obstaculizada, creando lesiones debido a la tracción repetida en el nervio durante los movimientos de la muñeca (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

Un aumento crónico de la presión en el tronco nervioso produce un gradiente de presión, que redistribuye los componentes del tejido comprimido hacia el lado no comprimido, con el estiramiento posterior de las estructuras epineurales y vasculares. El rápido desarrollo del edema, predominantemente en el epineuro, que conduce a la inflamación del nervio, restringiría aún más el movimiento del nervio dentro del compartimento anatómico que ya era estrecho. Este escenario limita el deslizamiento de los nervios durante los movimientos de las extremidades, sometiendo al nervio a más irritación, a una mayor presión sobre el tronco nervioso y al edema, iniciando un ciclo vicioso (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

La desmielinización del nervio se desarrolla en el sitio de compresión, y luego puede extenderse a todo el segmento internodal, dejando los axones intactos. Se produce un bloqueo de la transmisión nerviosa (neuropraxia). Si la compresión persiste, el flujo de sangre al sistema capilar endoneural puede interrumpirse, lo que lleva a alteraciones en la barrera nerviosa y al desarrollo de edema endoneural. Esto inicia un ciclo vicioso que consiste en congestión venosa, isquemia y alteraciones metabólicas locales. La degeneración axonal, la atracción de macrófagos y la activación, la liberación de citoquinas inflamatorias, el óxido nítrico y el desarrollo de neuritis química son consecuencias de este ciclo viscoso si continúa durante un período de tiempo considerable. La siguiente etapa incluye la interrupción axonal y la degeneración Walleriana distal (Aboonq, 2015).

La clasificación no es simple, pero carece de sensibilidad. Después de la compresión, no todas las fibras nerviosas dentro del mismo nervio tienen el mismo nivel de daño, las fibras periféricas se ven afectadas antes que las más centrales, las grandes mielinizadas antes que las más pequeñas y las fibras sensoriales antes que las fibras motoras. En el STC crónico, la degradación ocurre durante meses o años (Chammas, 2014).

#### **1.2.2.2.4. Hipertrofia del tejido sinovial**

La hipertrofia del tejido sinovial de los tendones flexores también puede aumentar la presión en el túnel carpiano y provocar el desarrollo de STC. Varios estudios histológicos y bioquímicos han informado que la tenosinovitis es un factor de riesgo estrechamente relacionado con el desarrollo de STC idiopático. Esto ha sido confirmado por la presencia de una mayor expresión de prostaglandina E2 y VEGF en tejido de biopsia sinovial de pacientes con STC sintomático. En respuesta a esta lesión, hay un aumento en la densidad de los fibroblastos, el tamaño de las fibras de colágeno, la proliferación vascular y el colágeno tipo III en el tejido conjuntivo sinovial. Alrededor del nervio mediano se formaría tejido cicatricial constrictivo, que a su vez puede dar como resultado un anclaje del nervio. El engrosamiento inflamatorio del tejido sinovial aumenta el volumen de tejido que a su vez aumenta la presión del fluido dentro del túnel carpiano (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

Se ha informado que el engrosamiento más profundo del tejido sinovial se encuentra en las regiones de entrada y salida del canal donde los tendones se deslizan sobre un punto de apoyo del retináculo flexor. La tensión y el microdaño en el tejido sinovial, así como el nervio mediano, pueden ocurrir debido a los diferentes grados de desplazamiento entre los tendones flexores y el nervio mediano. Estos cambios estructurales son agravados por la diabetes mellitus, ya que la glicosilación no enzimática del colágeno aumenta en la diabetes, lo que

resulta en la alteración del empaquetamiento, la reticulación y el recambio del colágeno. El aumento de la glicosilación afecta negativamente a la degradación del colágeno, lo que resulta en la acumulación de tejido conectivo menos compatible y, en última instancia, en la fibrosis. También se ha sugerido que un aumento en la actividad de la lisil oxidasa, una enzima involucrada en la formación de enlaces cruzados de colágeno que se suma a la fibrosis y la rigidez, juega un papel. Esto puede llevar a un aumento de la presión intra-compartmental y restringir el movimiento de deslizamiento de los nervios periféricos entre los tejidos (Aboonq, 2015; Chammas, 2014).

En conclusión, el STC es una constelación de síntomas asociados con la compresión y la tracción del nervio mediano en el túnel carpiano. La fisiopatología de la STC es compleja y resulta de interacciones de muchos mecanismos, sin embargo, los diferentes mecanismos fisiopatológicos presentados en esta revisión demuestran que la neuropatía de tracción y la presión anormalmente alta del túnel carpiano es más probable que induzca el síndrome. La compresión y la tracción causan obstrucción al flujo venoso, formación de edema y, en última instancia, isquemia y lesión nerviosa. Estudios adicionales, particularmente estudios en humanos, de estos mecanismos fisiopatológicos interactivos son necesarios para arrojar más luz no solo sobre la patogénesis sino también sobre la prevención y el control de esta enfermedad incapacitante (Aboonq, 2015).

### **1.2.3. Evaluación**

#### **1.2.3.1. Clínica**

La evaluación clínica es positiva para STC cuando los siguientes signos y síntomas se encuentran presentes: parestesia en el territorio del nervio mediano descrito como agujas, sensación de ardor, hormigueo, pesadez o impulsos eléctricos generalmente acompañados de dolor que se irradia al antebrazo, codo u hombro. Los síntomas son de inicio insidioso y son predominantemente nocturnos (Chammas, 2014).

#### **1.2.3.2. Pruebas especiales**

Las pruebas especiales de provocación más utilizadas para el diagnóstico de STC son: prueba de Phalen y prueba de Tinel.

##### **1.2.3.2.1. Prueba de Phalen**

La prueba de Phalen tiene como objetivo evidenciar la compresión del nervio mediano bajo el túnel carpiano. La posición del paciente debe ser sedente, con los codos apoyados sobre una superficie, antebrazos perpendiculares a la misma y en posición neutra de pronosupinación. Se le pide al paciente que, en la posición descrita efectúe una flexión palmar completa de ambas muñecas, enfrentando los dedos de las manos, y que mantenga esa posición durante aproximadamente 1 minuto (Jurado & Medina, 2002).

El hallazgo positivo se obtiene con la aparición de parestesia en el territorio correspondiente al nervio mediano. Sensibilidad de 67% a 83% y especificidad de 47% al 100% (Chammas, 2014).

#### **1.2.3.2.2. Prueba de Tinel**

La prueba de Tinel tiene como objetivo evidenciar neuropatía de nervio mediano. Se lleva a cabo con el paciente en posición sedente, antebrazo en supinación y en apoyo sobre superficie. El investigador procede a realizar percusión en la zona palmar de la muñeca sobre el nervio mediano (Jurado & Medina, 2002).

El hallazgo positivo se obtiene si el paciente refiere dolor, parestesia y/o sensación de descarga eléctrica en el recorrido de nervio mediano en sentido caudal o craneal. La sensibilidad es de 26% a 79% y la especificidad es de 40% al 100%. (Chammas, 2014).

#### **1.2.3.3. Electroneuromiografía**

La electroneuromiografía (ENMG), comúnmente llamada electromiografía (EMG), comprende la detección de la actividad eléctrica muscular y el estudio de las conducciones motoras y sensitivas de los nervios periféricos. El aparato consta básicamente de un preamplificador, un amplificador, un promediador, un

altavoz y un osciloscopio, que permiten visualizar la señal obtenida y recogida por electrodos. Un estimulador eléctrico adicional produce estímulos breves para excitar los nervios motores y sensitivos. El estudio electrofisiológico puede mostrar un aumento de la latencia del motor distal del nervio mediano y / o una disminución de la velocidad de conducción del nervio mediano sensible y / o una diferencia de la latencia distal sensible de la mediana/cubital (Boulu, 2011; Pedersen et al., 2017).

El nervio periférico esta formado por fibras axonales sensitivas y/o motoras rodeadas, en la mayoría de los casos, por una vaina de mielina y mezcladas con tejido conjuntivo. El conjunto, constituido por una motoneurona situada en la asta anterior de la médula y las fibras musculares que inerva, constituye una unidad motora (UM). La ENMG permite distinguir un proceso miógeno de un proceso neurógeno, también puede detectar un trastorno de la unión neuromuscular. La ENMG consta de fase de estimulación y fase de detección. La estimulo-detección muestra la conducción sensorial y motora del nervio mediano y destaca cualquier desaceleración durante el paso a través del túnel carpiano. Mide amplitud y duración de potenciales evocados motores y sensoriales. También se mide la conducción nerviosa del nervio cubital ipsilateral y del nervio mediano contralateral. Cabe mencionar que la ENMG no vuelve a la normalidad una vez que la patología alcanza etapas intermedias y graves, a pesar del alivio de los síntomas (Boulu, 2011; Chammas, 2014).

La anomalía eléctrica más temprana y sensible es una conducción sensorial más lenta (posiblemente mostrada al medir la distancia entre la palma y/o el dedo y la muñeca). Podemos considerar que una velocidad media de conducción nerviosa de menos de 45 m/s en el túnel carpiano es patológica, la velocidad normal es de al menos 50 m/s. En una etapa avanzada, hay una latencia del motor distal prolongada entre la muñeca y el Abductor Corto del Pulgar (ACP); por lo tanto, el tiempo entre la estimulación nerviosa en la muñeca y la aparición de un potencial motor registrado sobre el ACP es mayor de 4 a 10 ms para una normal de <3.6 ms, y el músculo muestra signos de denervación. La latencia motora puede alterarse sin una conducción sensorial anormal (3.9% de los casos) (Chammas, 2014).

Este examen es operador dependiente. La temperatura de la piel y la edad influyen en los resultados, por lo tanto, la tasa de falsos negativos no es despreciable, especialmente en la enfermedad temprana, donde solo se afectan las fibras nerviosas de pequeño calibre. La ENMG puede ser positiva en 0-46% de los sujetos asintomáticos y negativa en 16-24% de los pacientes con diagnóstico clínico de STC. En un estudio aislado de latencia distal motora, se encontró una sensibilidad del 54% y una especificidad del 97,5%. En un estudio aislado de la velocidad de conducción sensorial, encontró una sensibilidad significativamente mayor de 75-92% y una especificidad de 97.5%. Aunque la ENMG es muy específica, se puede obtener una precisión diagnóstica del 80-

90% con un porcentaje de falsos negativos en torno al 10-20% (Chammas, 2014; Peiteado López et al., 2008; Seror, 2018).

El examen de ENMG sigue siendo una referencia en la exploración de STC. Además de su valoración médico legal, la ENMG puede confirmar el diagnóstico, eliminar otra enfermedad (neuropatía cérvico-braquial), detectar polineuropatía asociada, especificar sitios de compresión únicos o múltiples y evaluar la gravedad del daño nervioso que guía el plan de tratamiento (Pedersen et al., 2017).

#### **1.2.3.4. Imagenología**

Dentro de los exámenes imagenológicos para la evaluación de STC, los más utilizados son: radiografía y ecografía, ya que con estos dos exámenes de bajo costo se pueden evaluar anomalías estructurales tanto del túnel carpiano como de las estructuras al interior de éste, especialmente del nervio mediano.

##### **1.2.3.4.1. Radiografía**

La radiología ya no está indicada de manera rutinaria para diagnosticar la etiología del STC. Sin embargo, las vistas de PA, lateral y de túnel carpiano son útiles cuando hay dolor en la muñeca, movilidad limitada, deformidad o rotura de un tendón; o cuando la historia médica de un episodio traumático sugiera la

existencia de una anomalía en el túnel carpiano o su contenido (Chammas, 2014).

#### **1.2.3.4.2. Ecografía**

En los últimos años se ha comenzado a utilizar la ecografía del nervio mediano como técnica diagnóstica debido a las potenciales ventajas que presenta sobre la ENMG en el diagnóstico del STC, entre ellas cabe citar: menor costo y tiempo de exploración, mejor tolerancia por el paciente, información etiológica y posibilidad de tratamiento mediante intervención guiada (Peiteado López et al., 2008).

La ecografía muestra un aumento del área de la sección transversal del nervio mediano proximal y distalmente al retináculo flexor. Se estudiaron mediante curvas ROC la sensibilidad y especificidad para distintos parámetros y los valores de corte para el área de sección transversal del nervio mediano que podrían utilizarse para excluir o confirmar un STC. Para un área que varía entre 9 y 15 mm<sup>2</sup> la prueba presenta sensibilidad de 70-88% y especificidad de 57-97%, mientras que los valores < 9 mm<sup>2</sup> y > 15 mm<sup>2</sup> consiguen una sensibilidad y una especificidad del 100% (Pedersen et al., 2017; Peiteado López et al., 2008).

Ha sido demostrado que la exploración ecográfica es una herramienta útil y válida para confirmar la sospecha clínica de STC. La medición del área de

sección transversal es un método sensible, específico, fiable, indoloro y no invasivo para el diagnóstico del síndrome, y poco dependiente de la experiencia si se aplica una técnica estandarizada (Peiteado López et al., 2008).

#### **1.2.3.5. Cuestionarios**

Es necesario incluir en la evaluación diagnóstica y/o evaluación del tratamiento la apreciación subjetiva del paciente y objetivarla, es por esto que se utilizan variados cuestionarios con este objetivo. La selección del cuestionario depende de la patología y las zonas corporales que ésta abarca. En el caso del STC, las más utilizadas son: evaluación del dolor, a través de la Escala Visual Análoga (EVA), y evaluación de sintomatología y funcionalidad, a través del Cuestionario de Síndrome de Túnel Carpiano de Boston (BCSTQ).

##### **1.2.3.5.1. Escala Visual Análoga**

La Escala Visual Análoga (EVA) es una escala de 10 centímetros utilizada para evaluar la gravedad del dolor. Los pacientes marcan la ubicación en la línea de 10 cm correspondientes a la cantidad de dolor que experimentan. El punto de “no dolor” es igual a 0 y el punto de “máximo dolor” es igual a 10 (Raeissadat, Shahraeeni, Sedighipour, & Vahdatpour, 2017).

#### **1.2.3.5.2. Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire**

Se desarrolló un cuestionario auto administrado para evaluar la gravedad de los síntomas y el estado funcional de pacientes con STC denominado *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)*. Fue consultado un panel de cirujanos de manos, reumatólogos y pacientes que identificaron seis dominios críticos para la evaluación de STC: dolor, parestesia, entumecimiento, debilidad, síntomas nocturnos y estado funcional (Levine et al., 1993).

Se desarrolló una Escala de Severidad de Síntomas (*Symptom Severity Scale, SSS*) que incorpora estas seis áreas clínicas. La escala consta de once preguntas con respuestas de opción múltiple, con una puntuación de 1 punto (la más leve) a 5 puntos (la más severa) (Anexo 1). La puntuación general de la gravedad de los síntomas se calcula como la medida de las puntuaciones para los once ítems individuales. También se identificaron ocho actividades para la Escala de Estado Funcional (*Functional Status Scale, FSS*) que realizan comúnmente una amplia gama de pacientes. Las respuestas se clasificaron de 1 punto (sin dificultad con la actividad) a 5 puntos (no se puede realizar la actividad) (Anexo 2). La puntuación general para el estado funcional se calculó como la media de los ocho ítems (Levine et al., 1993).

Según el estudio se pudo corroborar que el BCTSQ posee una excelente reproducibilidad, alta correlación entre los elementos de cada escala

concluyendo que es precisa, entrega aspectos complementarios a la evaluación tradicional y de disfunción de nervio mediano, y entrega hallazgos consistentes con la experiencia clínica de evaluación de STC. El BCTSQ es una herramienta ampliamente utilizada orientada a patologías específicas y su uso ha proporcionado resultados muy interesantes.

Hasta la fecha este cuestionario ha sido traducido y validado en sus versiones al italiano, portugués, chino, persa, griego y castellano (Aprile, Caliandro, Padua, Padua, & Tonali, 2005; Bougea et al., 2018; Hassankhani et al., 2018; Levine et al., 1993; Lue, Lu, Lin, & Liu, 2014; Oteo-Álvaro et al., 2016).

## **1.2.4. Tratamiento**

### **1.2.4.1. Abordaje Quirúrgico**

Los pacientes cuya condición no mejora después del tratamiento conservador, y los pacientes que inicialmente se presentan en la categoría de STC severo (según pruebas electrofisiológicas) deben considerarse para la cirugía. La apertura completa del ligamento transversal es el tratamiento de elección para el STC, además proporciona altas tasas de éxito inicial (más del 90%), con bajas tasas de complicación (Castro-Menéndez et al., 2016; M. A. Malahias et al., 2018).

La liberación quirúrgica del nervio mediano en la muñeca generalmente se realiza en condiciones severas, considerando los efectos secundarios potenciales de la intervención quirúrgica, sin embargo, ésta parece ser ligeramente superior al tratamiento conservador al largo plazo (C. Fernández de las Peñas et al., 2017; Raeissadat et al., 2017).

La descompresión quirúrgica del nervio mediano es el tratamiento con una tasa de éxito entre 75 y 90%. Aunque la mayoría de los pacientes tienen una mejoría significativa de los síntomas, la incidencia de la persistencia de síntomas varía entre 1% y 31%. La tasa de la revisión de la cirugía del túnel carpiano parece ser de alrededor del 5% en la serie de casos. La persistencia de los

síntomas de STC se ha atribuido principalmente a una liberación incompleta del ligamento transverso del carpo; atrapamiento secundario debido a la formación de tejido cicatricial o incluso neuroma traumático formación del nervio mediano (De Kleermaeker, Meulstee, Claes, Kasius, & Verhagen, 2017; Kerasnoudis, Barmpalios, Ntasiou, Lakkos, & Venouziou, 2018).

#### **1.2.4.2. Abordaje Farmacológico**

##### **1.2.4.2.1. Corticoesteroides**

La inyección local de esteroides en el túnel carpiano es una opción de tratamiento eficaz y se usa con frecuencia. Las inyecciones se realizan comúnmente con una técnica ciega que utiliza la palpación de puntos de referencia anatómicos en la práctica clínica diaria. Esta técnica no proporciona certeza sobre si el esteroide inyectado está colocado adecuadamente en el túnel carpiano (Karaahmet et al., 2017).

Las revisiones sistemáticas de la inyección de corticoesteroides muestran pruebas sólidas de efectividad a corto plazo en comparación con placebo, pero la evidencia de los efectos a largo plazo es insuficiente. Una inyección de corticoesteroides es el tratamiento rentable de elección para una respuesta rápida y sostenida de los síntomas en comparación con las férulas nocturnas, es

eficaz en reducir el edema y la inflamación local (Chesterton et al., 2018; Pratelli et al., 2015).

#### **1.2.4.2.2. Progesterona**

La progesterona es una hormona esteroidea y, aparte de su papel en la reproducción, varios estudios experimentales han demostrado las múltiples acciones de la progesterona y sus derivados en todo el sistema nervioso, y su considerable influencia en la regeneración axonal, la remielinización y la recuperación después de la lesión neural (Raeissadat et al., 2017).

Los efectos neuroprotectores de la progesterona y sus metabolitos en el cerebro y la columna vertebral se han demostrado en algunos estudios que incluyen animales. Después del daño nervioso, las células de Schwann comienzan a secretar progesterona, que puede desempeñar un papel importante en la curación de la inflamación local, la reparación de la mielina y la regeneración axonal. Las células de Schwann, las células gliales mielinizantes en el sistema nervioso periférico, sintetizan la progesterona en respuesta a señales neuronales difusibles. La progesterona también es conocida por tener propiedades antiinflamatorias; En vista de sus efectos sobre las citoquinas proinflamatorias, la progesterona puede ser una opción terapéutica en la neuropatía media en pacientes con STC. Se ha demostrado la seguridad de la progesterona en humanos (Raeissadat et al., 2017).

#### **1.2.4.2.3. Plasma rico en plaquetas**

El plasma rico en plaquetas (PRP) es un enfoque innovador y prometedor en la regeneración de tejidos. La PRP se define como una preparación autóloga concentrada en plaquetas y sus factores de crecimiento asociados en un pequeño volumen de plasma. Las plaquetas son una fuente natural de una gran cantidad de factores de crecimiento en sus proporciones naturales y biológicamente determinadas, incluyen gránulos alfa, que contienen factores de crecimiento mitogénicos y quimiotácticos, como igf-1, bFGF y TGF-beta. Aunque no son factores neurotróficos clásicos, los efectos de estos factores de crecimiento en la regeneración nerviosa se han estudiado exhaustivamente (M.-A. Malahias, Chytas, Babis, & Nikolaou, 2014).

Las terapias con PRP tienen como objetivo mejorar la capacidad de auto curación del cuerpo humano, al exponer el tejido lesionado a una alta concentración de factores de crecimiento autólogos. Los tejidos nerviosos también parecen beneficiarse de los efectos regenerativos de los concentrados PRP. El aumento de la proliferación de celular de Schwann, la mielinización, la regeneración axonal y una mejor cicatrización de los nervios después de la lesión se han notificado en múltiples estudios in vitro y en animales. La aplicación clínica de PRP en sitios dolorosos, como lesiones musculares y articulaciones, o en los extremos de los nervios que provocan dolor neuropático crónico, un proceso a

menudo denominado proloterapia (Güven et al., 2019; M.-A. Malahias et al., 2014).

La PRP elimina el dolor neuropático principalmente por factores liberados por plaquetas y células madre que inician la compleja cascada de eventos de curación de heridas, comenzando con la inducción de una inflamación aumentada y su resolución completa, seguida de todos los pasos subsiguientes de remodelación de tejidos, reparación de heridas y regeneración de axones que resultan en la eliminación del dolor neuropático (Güven et al., 2019; Kuffler, 2013).

#### **1.2.4.3. Abordaje fisioterapéutico**

El tratamiento conservador del STC parece ser preferido como la opción inicial de tratamiento, particularmente para casos leves a moderados. Sin embargo, la eficacia de las opciones de tratamiento conservador para STC es controvertida. El conocimiento actual respalda la efectividad de las intervenciones conservadoras a corto plazo, pero existe evidencia dispersa sobre los efectos a mediano y largo plazo (Armagan, Bakilan, Ozgen, Mehmetoglu, & Oner, 2014; Fernández De Las Peñas et al., 2015).

#### **1.2.4.3.1. Órtesis**

El método más popular en el tratamiento del STC es la férula neutral con asistencia a la zona volar y se aplica típicamente en la primera etapa. La inmovilización de la muñeca en una posición neutra con una órtesis maximiza el volumen del túnel carpiano y minimiza la presión sobre el nervio mediano (Aktürk, Büyükcavcı, Aslan, & Ersoy, 2018; Armagan et al., 2014; Çatalbas, Akkaya, Atalay, & Sahin, 2018).

La eficacia de la órtesis de muñeca se basa en el principio de que la posición adecuada de la muñeca minimiza la compresión del nervio mediano, preservando el volumen del túnel carpiano, proporcionando descanso a las estructuras de la muñeca, aliviando así los síntomas del STC. La tasa global de éxito de la férula es sólo del 31% (Barbosa et al., 2016).

#### **1.2.4.3.2. Terapia Manual**

La terapia manual se define como un enfoque clínico, incluido el diagnóstico y el tratamiento, dirigido a las estructuras articulares y los tejidos blandos. Las formas más notables de terapia manual son la manipulación articular, la movilización de tejidos blandos, articulares y el masaje. Las técnicas neurodinámicas son un desarrollo relativamente nuevo en la terapia física, y en su mayoría se tratan como parte de la terapia manual. Las terapias manuales que

integran la fisiología del dolor y los procedimientos de desensibilización en su enfoque terapéutico son capaces de atenuar la presión y la sensibilidad térmica (C. Fernández de las Peñas et al., 2017; Wolny, Saulicz, Linek, Shacklock, & Myśliwiec, 2017).

Las técnicas neurodinámicas se utilizan con frecuencia en el tratamiento conservador del STC, pero su eficacia no se ha demostrado completamente. Las discusiones sobre el STC a menudo se refieren al “síndrome de atrapamiento”, lo que implica un problema con el deslizamiento libre del nervio contra los tejidos circundantes. Por lo tanto, parece razonable utilizar técnicas neurodinámicas en el tratamiento conservador del STC, que puede restablecer el equilibrio dinámico entre el movimiento relativo del nervio y los tejidos circundantes, mejorando el deslizamiento del nervio mediano. Esto, a su vez, puede mejorar las funciones neurofisiológicas del nervio mediano y reducir los síntomas de los pacientes (Wolny & Linek, 2018a).

### **Manipulación fascial**

La Manipulación Fascial (FM) es una terapia manual que se enfoca en la fascia muscular profunda. Esta técnica considera la fascia como un continuo tridimensional. El pilar de esta técnica manual reside en la identificación y el tratamiento de áreas específicas y localizadas de la fascia (Pratelli et al., 2015).

La fascia está formada por fibras de colágeno onduladas y fibras elásticas dispuestas en distintas capas, y dentro de cada capa las fibras están alineadas en diferentes direcciones. En la FM el cuerpo se divide en 14 segmentos: cabeza, cuello, tórax, lumbar, pelvis, escápula, hombro, codo, antebrazo, mano, cadera, rodilla, tobillo y pies. Cada segmento del cuerpo está servido por seis unidades miofasciales (MFU). Una MFU consiste en fibras musculares monoarticulares y biarticulares y su fascia profunda circundante. Cada una de las MFU de cada segmento tiene ubicaciones específicas en la fascia profunda denominadas Centro de Coordinación (CC). Cada CC se encuentra en el punto de convergencia de las fuerzas vectoriales de los músculos involucrados en un movimiento específico. La técnica que se realiza es aplicar fricción profunda sobre puntos específicos (CC) seleccionados mediante movimientos específicos y verificación palpatoria (Pratelli et al., 2015).

#### **1.2.4.3.3. Ultrasonido**

El Ultrasonido (US) es una modalidad complementaria ampliamente utilizada y aceptada para el tratamiento de muchas afecciones musculoesqueléticas. El US terapéutico convierte la energía eléctrica a la forma de onda acústica piezoeléctrica; La onda de sonido se convierte en calor mientras pasa a través de los tejidos que tienen diferentes impedancias acústicas, generando el efecto

de calentamiento profundo del ultrasonido (Armagan et al., 2014; Çatalbas et al., 2018).

Se ha informado que el US terapéutico reduce el edema, alivia el dolor y acelera la reparación del tejido. Algunos efectos reportados del US terapéutico son el alivio del dolor, la disminución de la inflamación y aceleración de la cicatrización del tejido. La analgesia inducida por el US terapéutico puede ser el resultado de un aumento de la permeabilidad capilar y el metabolismo del tejido, el aumento de la extensibilidad del tejido fibroso y un efecto térmico que aumenta el umbral del dolor. El US terapéutico puede aplicarse como terapia pulsada o continua (Armagan et al., 2014; Çatalbas et al., 2018).

El mecanismo de la terapia de US incluye efectos térmicos y no térmicos, que producen alivio del dolor y efectos antiinflamatorios y estimulantes de los tejidos. Varios ensayos clínicos han revelado que la terapia con US tiene efectos positivos. Solo unos pocos estudios han reportado los beneficios del tratamiento terapéutico de US en pacientes con STC y existen resultados contradictorios sobre su eficacia en el tratamiento del STC (Armagan et al., 2014; Wolny et al., 2017).

#### **1.2.4.3.4. Cupping**

El cupping es la aplicación de vacío por calor o succión utilizando una taza en diferentes partes del cuerpo. La formación de ventosas puede imponer tensión de tracción en los tejidos subcutáneos, lo que hace que los tejidos de la superficie y las capas más profundas se introduzcan en la taza (Mohammadi, Roostayi, Naimi, & Baghban, 2019).

Este efecto biomecánico puede resultar en un estiramiento local, liberando el tejido miofascial y cicatrizado, y disminuyendo la rigidez de la piel y la resistencia a la tensión máxima. Además, el cupping puede llevar a la reducción del dolor y la mejora del flujo sanguíneo y la oxigenación (Mohammadi et al., 2019).

#### **1.2.4.3.5. Kinesiotaping**

La aplicación de Kinesiotaping (KT) es un método que se ha utilizado en las enfermedades del sistema musculoesquelético en los últimos años y se ha demostrado su eficacia en ciertas enfermedades. En estudios donde se ha utilizado ésta terapia en STC, se ha demostrado que el KT proporciona una contribución adicional a los síntomas y funciones en comparación con los placebos. Esta terapia se ha desarrollado para respaldar la estructura muscular y ayudar a la estabilidad del área dañada en muchas afecciones, como trastornos posturales, lesiones deportivas, tendinitis, bursitis, deformidades en los pies,

linfedema y neuropatías por atrapamiento (Yildirim, Dilek, Şahin, Gülbahar, & Kizil, 2018).

El KT es un método de tratamiento complementario que ha surgido para ser efectivo en la regulación de las funciones tisulares normales y en el apoyo de mecanismos de curación de heridas. Se ha encontrado que es eficaz en los problemas musculares para aliviar el dolor al reducir la presión sobre los receptores del dolor y al apoyar y proteger el tejido muscular. La aplicación de KT en el STC reduce significativamente la presión sobre el nervio al alargar el ligamento transversal del carpo. Regula el edema debajo de la piel y altera la circulación al impedir la circulación linfática y sanguínea, reduce los espasmos musculares, facilita el movimiento de los tendones y la fascia, y reduce el dolor a través de la supresión neurológica (Aktürk et al., 2018; Güner, Altan, & Kasapoğlu Aksoy, 2018).

El KT proporciona apoyo dinámico y protección al músculo lesionado o usado en exceso, al tiempo que permite un rango de movimiento funcional y seguro, ya sea por inhibición o facilitación, de acuerdo con la patología subyacente. También se sabe que el KT es efectivo en el tratamiento conservador del STC solo o en combinación con otros agentes terapéuticos (Aktürk et al., 2018; Geler Külcü et al., 2016)

#### **1.2.4.3.6. Electroestimulación Nerviosa Transcutánea**

La terapia de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), es una forma de electroterapia de baja frecuencia que permite estimular las fibras nerviosas gruesas A, alfa mielínicas de conducción rápida. Desencadena a nivel central la puesta en marcha de los sistemas analgésicos descendentes de carácter inhibitorio. Es una modalidad utilizada comúnmente en la terapia física, se considera eficaz a través de varios mecanismos, entre los que se incluye la inhibición de los nociceptores, el bloqueo de la transmisión del dolor a través de los nervios aferentes, el bloqueo simpático, el control de la puerta y la liberación de opiáceos endógenos (Koca, Boyaci, Tutoglu, Ucar, & Kocaturk, 2014).

El estímulo a los nervios gruesos mielinizados produce inhibición a nivel medular, bloqueando la transmisión del estímulo doloroso al cerebro, conducido por nervios delgados no mielinizados. Al utilizar TENS se aplica una forma de corriente eléctrica a las terminaciones nerviosas de la piel, estas viajan hacia el cerebro a lo largo de las fibras nerviosas tipo A bloqueando la señal de dolor de forma eficaz mediante el mecanismo de “teoría de la compuerta”. Además, el uso de TENS permite estimular el sistema nervioso central hasta la liberación de opiáceos endógenos, consiguiendo analgesia (Acevedo, 2013).

#### **1.2.4.3.7. Corriente Interferencial**

La Terapia de Corriente Interferencial (IFC) se puede describir como la aplicación transcutánea de corrientes alternas de frecuencia media, cuya amplitud se modula a una frecuencia baja con fines terapéuticos. Es un método seguro de fisioterapia que se ha utilizado durante muchos años en el tratamiento de trastornos del sistema musculoesquelético. La IFC tiene acciones analgésicas, antiinflamatorias, simpaticolíticas, vasodilatadoras locales y estimuladoras musculares (Koca et al., 2014).

El objetivo principal de las IFC es ser moduladas en el paciente, de esta forma los efectos de la corriente de baja frecuencia se obtendrían en tejidos más profundos. Las corrientes alternas de frecuencia media tienen la capacidad de acoplarse ante la resistencia de la piel permitiendo intensidades más elevadas, con lo que se actúa a mayor profundidad sin que se produzca sensación dolorosa en el paciente; Las fibras mielínicas aferentes propias del músculo o la piel provocan un aumento de la microcirculación y relajación. Dentro de los efectos fisiológicos que se producen son: transformación de la energía eléctrica en térmica, vasodilatación, aumento del metabolismo (Maya J. & Albornoz M., 2010).

#### **1.2.4.3.8. Terapia de Láser de Baja Intensidad**

La Terapia de Láser de Baja Intensidad (LLLT, por sus siglas en inglés) demostró efectividad para el tratamiento conservador del STC debido a sus efectos biofísicos en el tejido neural, lo que conduce a la regeneración (Barbosa et al., 2016).

El creciente interés de científicos en este tema ha aumentado, con estudios que demuestran los efectos positivos del LLLT en la regeneración de las células nerviosas. La longitud de onda láser es una forma de energía electromagnética que se ajusta a la luz visible o a la división infrarroja en el espectro electromagnético. Se ha demostrado que el tratamiento con LLLT se proporciona alivio del dolor, bioestimulación y mejora de la cicatriz de heridas en diversas enfermedades musculoesqueléticas (Barbosa et al., 2016; Güner et al., 2018).

En los últimos años, varios estudios han demostrado que la LLLT alivia los síntomas clínicos o mejora los parámetros electroneurofisiológicos en pacientes con STC. La LLLT parece ser capaz de disminuir el dolor y los síntomas asociados y aumentar la fuerza y la función, al mismo tiempo que estimula la proliferación de fibroblastos, la microcirculación y la actividad de la acetilcolinesterasa en casos leves de STC. Se ha informado que la terapia de LLL es eficaz para aumentar la producción de ATP mitocondrial, el consumo de oxígeno celular y los niveles de serotonina y endorfina, que conducen a un alivio

del dolor y reacciones antiinflamatorias (Fusakul, Aranyavalai, Saensri, & Thiengwittayaporn, 2014; Pratelli et al., 2015; Wolny et al., 2017)

#### **1.2.4.3.10. Ondas de Choque Extracorpóreas**

Las Ondas de Choque Extracorpóreas (ESW, por sus siglas en inglés) se definen como una secuencia de pulsos acústicos caracterizados por una presión pico alta (100 MPa), un aumento rápido de la presión (< 10ns), una duración corta (10 ms) y una densidad de energía de 0.003 – 0.89 mJ/mm<sup>2</sup>. Diferentes estudios han demostrado la eficacia de la terapia de ESW para el tratamiento de diversos trastornos musculoesqueléticos, como las tendinopatías crónicas, la tendinitis calcificada de hombro, epicondilitis lateral y fascitis plantar (Wu et al., 2016).

En los últimos años, estudios han utilizado el ESW como tratamiento alternativo para la neuropatía periférica en seres humanos, incluidas afecciones como el neuroma interdigital, neuroma de muñón, polineuropatía simétrica distal y el STC, con resultados positivos. Sin embargo, los estudios publicados hasta la fecha no han demostrado completamente los efectos del ESW sobre la neuropatía periférica en la población humana porque los estudios incluyeron una población pequeña y sin periodo de seguimiento a largo plazo (Wu et al., 2016).

#### **1.2.4.3.10. Baño de Parafina**

El tratamiento con parafina se usa ampliamente como un método de terapia física para el tratamiento de enfermedades relacionadas con las manos, como artritis reumatoide, osteoartrosis y STC. Los baños de parafina son potencialmente útiles para preparar a los pacientes para terapia, aliviar el dolor de la artritis y para reducir la rigidez de las articulaciones, la inflamación y el espasmo muscular (Ayling & Marks, 2000; Ordahan & Karahan, 2017).

## **CAPÍTULO II: OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

### **2.1. OBJETIVOS**

#### **2.1.1. Objetivo Principal**

Determinar, mediante una revisión sistemática, los efectos de diferentes abordajes terapéuticos del Síndrome de Túnel Carpiano en pacientes adultos.

#### **2.1.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los tratamientos utilizados para el abordaje de STC en pacientes adultos.
- Valorar calidad metodológica de los artículos científicos escogidos según los criterios de aceptación.
- Seleccionar los tratamientos que presentan mayor información en el abordaje terapéutico del STC.
- Describir los efectos que producen cada uno de los tratamientos seleccionados según criterios de evaluación subjetivos y objetivos.
- Determinar la efectividad del tratamiento según el BCTSQ.

## **2.2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.2.1. Estrategias de búsqueda**

La búsqueda de artículos se llevó a cabo durante los meses de diciembre del año 2018, enero y febrero del año 2019, y se utilizaron las plataformas digitales de PubMed, Scopus, Sciencedirect y Springerlink.

Los términos clave incluidos en esta revisión sistemática fueron seleccionados mediante una revisión previa de bibliografía y fueron ordenados en dobletes de búsqueda en inglés. Los dobletes utilizados fueron los siguientes: “carpal tunnel syndrome” AND “treatment”; “carpal tunnel syndrome” AND “therapy”; “carpal tunnel syndrome” AND “manual therapy”; “carpal tunnel syndrome” AND “physical therapy”; “carpal tunnel syndrome” AND “rehabilitation”.

### **2.2.2. Criterios temáticos de aceptación y exclusión de artículos**

Se establecieron los siguientes criterios de aceptación:

- Artículos en inglés y español.
- Todos los artículos que fueran estudios randomizados controlados (ERC).
- Todos los artículos con fecha de publicación entre los años 2013 y 2019.

- Todos los artículos que incluyeron tratamientos y/o terapias físicas o fisioterapéuticas en el tratamiento del STC.
- Todos los estudios que incluyeron la evaluación del dolor como variable.
- Edad de la población desde los 18 años en adelante.
- Pacientes diagnosticados con STC idiopático, mecánico o inespecífico; unilateral o bilateral; agudo o crónico.
- Pacientes que no fueran previamente intervenidos quirúrgicamente en zona cervical o de mano.

Se establecieron los siguientes criterios de exclusión:

- Estudios de caso.
- Estudios en los que no realizaron un abordaje de la zona de muñeca dentro de la terapia para el tratamiento del STC.
- Pacientes que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos en zona cervical o de mano.

### **2.2.3. Criterios de aceptación metodológica**

Para evaluar la aceptación metodológica se usó el Factor de Impacto (FI), este es un instrumento para evaluar el grado de prestigio de las revistas basado en el número de citas que posee. El FI se calcula en base a un periodo de 3 años. De esta manera, el FI de una revista en un año determinado se calcula a partir

del número de artículos citados por esa revista en los dos años anteriores. Este número de citas se divide por el número de artículos publicados por la revista en cuestión durante el mismo período (Garfield, 2006).

Además, se evaluó la calidad metodológica de los ERC a través de la aplicación de la herramienta QualSyst que incorpora dos sistemas de puntuación, para evaluar la calidad en de la investigación cuantitativa y cualitativa. En esta RS la herramienta QualSyst se utilizó para evaluar los estudios cuantitativos que se calificaron en 14 ítems (Anexo 2) según el grado en que se cumplieron los criterios específicos (“sí” = 2, “parcial” = 1, “no” = 0). Los ítems no aplicables a un diseño de estudio en particular fueron marcados con un “n/a” y fueron excluidos del cálculo de la puntuación del resumen. Se calculó un puntaje de resumen para cada artículo (Kmet, Lee, & Cook, 2004).

En esta revisión se incluyeron artículos con un valor de FI menor a 1 que se ven respaldados por QualSyst (75% y/o superior); y artículos con un valor de FI de 1 y/o superior, ya que para revistas científicas este valor representa un alto grado de prestigio (Tabla 3).

Tabla 1. Resultados valoración metodológica

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>FI</b>	<b>Qualsyst</b>
Pedersen K. et al.	2017	Acta Neurologica Belgica	1.281	0.75
Castro-Menéndez M. et al.	2016	Revista española de cirugía ortopédica y traumatología	0.607	0.821
Fernández de las Peñas C. et al.	2015	Journal of pain	5.195	1
Fernández de las Peñas C. et al.	2017	Journal of orthopaedic & sports physical therapy	2.859	1
Fernández de las Peñas C. et al.	2017	European journal of pain (UK)	2.991	1
Celik G. et al.	2016	Journal of clinical neurophysiology	1.312	0.75
Mohammadi S. et al.	2019	Physiotherapy research international	1.593	0.807
Karaahmet O. et al.	2017	Turkish journal of medical sciences	0.706	0.75
Chesterton L. et al.	2018	The lancet	31.850	0.807
Roghani R. et al.	2018	Clinical interventions in aging	2.646	0.923
So H. et al.	2018	International journal of rheumatic diseases	2.011	0.884
Raeissadat S. et al.	2017	Acta neurologica Scandinavica	2.850	0.928
Akturk S. et al.	2018	Clinial rheumatology	2.156	0.961
Koca I. et al.	2014	Rheumatology international	1.885	1
Catalbas N. et al.	2018	Journal of back and musculoskeletal rehabilitation	0.937	0.923
Barbosa R. et al.	2016	Journal of back and musculoskeletal rehabilitation	1.011	0.846

Fusakul Y. et al.	2014	Lasers in medical science	2.665	0.892
Pratelli E. et al.	2015	Journal of bodywork and movement therapies	1.803	0.884
Guner A. et al.	2018	Rheumatology international	1.982	0.9615
Wu Y. et al.	2016	Journal of orthopaedic research	2.891	0.928
Ordahan B. et al.	2017	International journal of biometeorology	2.473	0.923
Malahias M. et al.	2018	Journal of tissue engineering and regenerative medicine	3.235	0.857
Güven S. et al.	2019	Journal of tissue engineering and regenerative medicine	3.235	0.807
Wu Y. et al.	2017	Scientific reports	4.248	0.884
Yildirim P. et al.	2018	Turkish journal of medical sciences	0.706	0.884
Geler D. et al.	2016	Turkish journal of medical sciences	0.857	1
Mansiz Kaplan B. et al.	2018	Journal of hand therapy	1.036	0.9615
Wolny T. et al.	2018	Clinical rehabilitation	2.915	1
Wolny T. et al.	2018	Journal of manipulative and physiological therapeutics	1.611	1
Wolny T. et al.	2017	Journal of manipulative and physiological therapeutics	1.611	0.846
Wolny T. et al.	2016	Journal of hand therapy	1.058	1
Chang Y. et al	2014	BMC musculoskeletal disorders	2.231	0.769

(Basado en la búsqueda realizada).

## 2.2.4. Resultados de la búsqueda

Al realizar la búsqueda con los dobles antes mencionados se obtuvo un total de 6,018 de los cuales se seleccionaron 107 por lectura de título. Se eliminaron los repetidos y revisaron por los criterios de aceptación temática mediante la lectura del abstract quedando así un total de 78 documentos. Por último, se evaluaron los criterios de aceptación metodológica basado en el factor de impacto donde se obtuvo 32 archivos que fueron incluidos en esta revisión para su posterior análisis. A continuación, se muestra un flujograma resumen de la metodología usada y una tabla con los resultados de la evaluación metodológica:

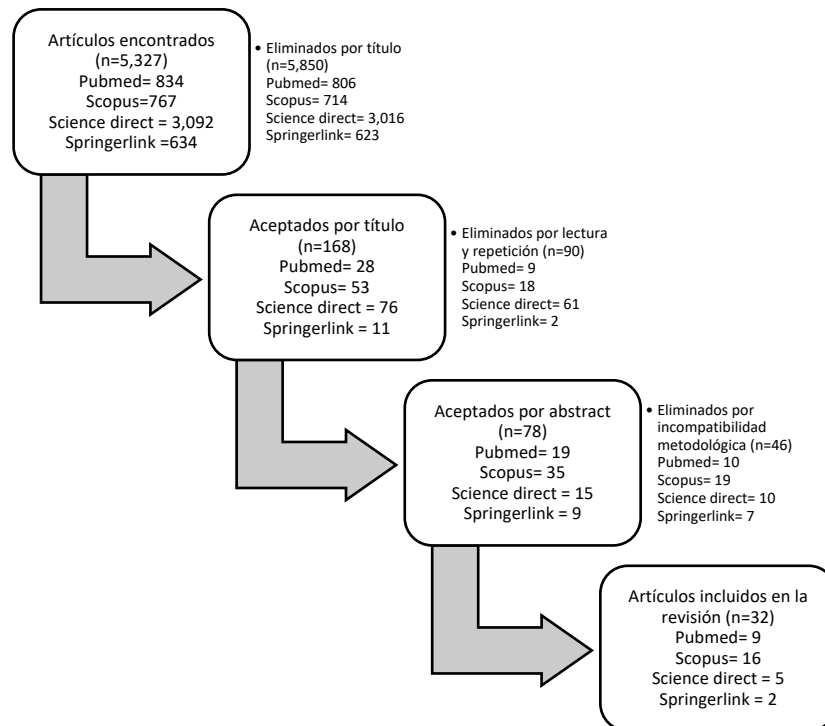


Figura 1. Flujograma de estrategias de búsqueda de artículos. Basado en la búsqueda realizada.

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

Los 32 artículos seleccionados que cumplieron con los criterios de aceptación, presentaron heterogeneidad en los tratamientos, por lo cual se prefirió resumir los procedimientos y las conclusiones de cada uno de forma aislada con el fin de entregar la información de manera más concisa. El resumen de estos artículos se presenta en los anexos (Anexo 20).

Además, se presentan tablas de los resultados recolectados del cuestionario de Boston y EVA, con el fin de poder determinar la efectividad de cada tratamiento de forma objetiva (Tablas 2 y 3).

A continuación, se presentan los resúmenes de los estudios por su título:

### **3.1. Evolution of clinical, electrophysiological, and radiological aspects of the carpal tunnel syndrome before and after surgery**

*Pedersen, K. et al. (2017)*

El objetivo de este estudio fue analizar la evolución de los aspectos clínicos, electrofisiológicos y de ultrasonido del STC.

De los participantes 14 completaron el estudio (n=14), 5 de ellos padecían diabetes. Los pacientes esperaban ser operados por su STC, no todos por el mismo cirujano, sino todos por la misma técnica, cirugía de liberación abierta. Fueron evaluados a través de BCSTQ, ecografía y un examen electrofisiológico el día de la cirugía y, 4 y 8 semanas post operatorio.

A las 4 semanas después de la cirugía se observó una mejora significativa de los síntomas y una disminución significativa del área de sección transversal proximal del nervio mediano en la ecografía. La latencia motora distal (LMD) disminuyó en 6 pacientes a lo largo del seguimiento y se mantuvo en los otros 8 pacientes. A las 8 semanas posteriores a la cirugía se observó un aumento significativo de la respuesta de amplitud del nervio mediano sensorial en la muñeca.

Se encontró una mejoría del LMD mediano post quirúrgico cuando era anormal antes de la cirugía y ninguna modificación del LMD mediano cuando era normal antes de la cirugía. Se necesitan más investigaciones para confirmar estas conclusiones en una población más grande. Se recomienda realizar una ecografía y medida de LMD del nervio mediano 4 semanas luego de la cirugía y evaluación de conducción sensorial del nervio mediano 8 semanas post operatorio.

### **3.2. Elongación en Z del ligamentum carpi transversum vs. apertura completa para el tratamiento del síndrome del túnel del carpo**

*Castro-Menéndez, M. et al. (2016)*

El objetivo del estudio fue analizar la efectividad de la elongación en Z del *ligamentum carpi transversum* (LCT) y la disminución de dichas complicaciones comparándolo con la apertura completa del LCT.

Participaron 80 pacientes (n=80) que fueron divididos en 2 grupos. Al grupo 1 (n=40) se le realizó la apertura completa del LCT, y al grupo 2 (n=40) se le realizó una elongación en Z según técnica modificada de Simonetta (Anexo 4), ambos grupos con anestesia local. Se manda realizar movimientos activos de flexo-extensión de los dedos desde el primer momento. En ningún caso se realiza fisioterapia postoperatoria, ni se inmoviliza la muñeca con órtesis o férulas de yeso. Fueron analizadas la fuerza de agarre, presencia de pillar pain y valoración clínica y funcional mediante el cuestionario Levine a los 15 días, 1, 3 y 12 meses postquirúrgicos.

No hay diferencias estadísticamente significativas en la pérdida de fuerza de agarre y presencia de pillar pain entre ambas técnicas en las revisiones realizadas. Existen diferencias estadísticamente significativas entre los datos

preoperatorios y postoperatorios, no así en el cuestionario de Levine entre ambas técnicas.

La elongación en Z del LCT es una técnica igual de efectiva que la apertura completa para el tratamiento del STC, pero sin ofrecer ventajas en cuanto a la fuerza, presencia de pillar pain o mejoría de los resultados funcionales.

### **3.3. Manual physical therapy versus surgery for carpal tunnel syndrome: A randomized parallel-group trial**

*Fernández de las Peñas, C. et al. (2015)*

Este ensayo clínico investigó la efectividad de la cirugía en comparación con la terapia física que consiste en terapias manuales que incluyen maniobras de desensibilización en el STC.

Participaron 120 mujeres con un seguimiento de un año. Para el Grupo 1 (n=60) las intervenciones consistieron en 3 sesiones de terapia manual que incluyeron maniobras de desensibilización del sistema nervioso central (Anexo 5), en el Grupo 2 (n=60) se realizó descompresión o liberación del túnel carpiano a través de cirugía. Fueron evaluados dolor a través de EVA, estado funcional y gravedad de síntomas a través de BCTSQ y mejoría auto-percibida. Fueron

evaluados al inicio del estudio y a los 1,3,6,12 meses por un asesor ciego. Las mujeres que completaron el seguimiento de 12 meses fueron, en el Grupo 1 (55/60) y Grupo 2 (56/60).

En el parámetro de dolor, la terapia física mostró ventaja a 1 y 3 meses, los cambios en el dolor y función fueron similares entre los grupos a los 6 y 12 meses. Los 2 grupos tuvieron mejoras similares en la subescala de gravedad de síntomas de BCTSQ en todos los seguimientos.

En las mujeres con CTS, la terapia física puede dar lugar a resultados similares en cuanto a dolor y función versus la cirugía.

#### **3.4. The effectiveness of Manual Therapy versus Surgery on self-reported function cervical range of motion, and pinch grip force in carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial.**

*Fernández de las Peñas, C. et al. (2017)*

El objetivo de este ensayo clínico fue comparar la efectividad de la terapia manual versus la cirugía para mejorar la función auto-informada, el rango de movimiento cervical y la fuerza de agarre de la punta de pellizco en mujeres con STC.

En este ensayo clínico participaron 100 mujeres con STC que fueron asignadas aleatoriamente a Grupo 1 de terapia manual (n=50) o Grupo 2 de cirugía (n=50). Los pacientes del Grupo 1 recibieron 3 sesiones de tratamiento de terapia manual, incluidas las maniobras dirigidas a la columna cervical y aquellas áreas relacionadas anatómicamente con el posible atrapamiento del nervio mediano (hombro, codo, antebrazo, muñeca, dedos) de 30 minutos de duración, una vez por semana (Anexo 6), finalmente, los pacientes realizaron un programa de ejercicios de la columna cervical para elongar los músculos del cuello (Anexo 7). La tercera y última sesión de tratamiento incluyó una sesión educativa sobre cómo realizar los ejercicios cervicales en casa durante el periodo de seguimiento.

Los pacientes del Grupo 2 recibieron descompresión endoscópica y liberación del túnel carpiano, la cirugía se basó en las preferencias de cada cirujano y paciente. Todos los cirujanos tenían experiencia, con al menos 15 años de práctica en cirugía de la mano. Los pacientes también recibieron la sesión educativa para realizar el mismo programa de ejercicios de la columna cervical.

A los 12 meses, 94 mujeres completaron el seguimiento. Los análisis mostraron diferencias estadísticas significativas a favor de la terapia manual a 1 mes para la función auto-informada y fuerza de agarre en pinza. Las mejoras en la función auto-informada y la fuerza de agarre en pinza fueron similares entre

los grupos a los 3, 6 y 12 meses. Ambos grupos informaron mejoras en la gravedad de los síntomas que no fueron significativamente diferentes.

La terapia manual y cirugía tuvieron una efectividad similar para mejorar la función auto-informada, gravedad de los síntomas y fuerza de agarre en pinza. Ni la terapia manual ni cirugía produjeron cambios en el rango de movimiento cervical.

### **3.5. Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial**

*Fernández de las Peñas, C. et al. (2017)*

El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de la terapia manual versus la cirugía para mejorar el procesamiento del dolor y la ganancia nociceptiva en personas diagnosticadas con STC.

El ensayo se realizó en un hospital regional local en Madrid, España. Participaron 100 mujeres con STC las cuales fueron asignadas aleatoriamente en 2 grupos, Grupo 1 de terapia manual (n=50) que recibieron 3 sesiones, una vez por semana, de terapia manual incluidas maniobras de desensibilización del sistema nervioso central, o Grupo 2 de intervención quirúrgica (n=50). En los

resultados se incluyeron umbrales del dolor por presión (PPT), umbrales de dolor térmico (HPT o CPT) y la intensidad del dolor, se evaluaron al inicio del estudio y 3, 6, 9, 12 meses después de la intervención por un evaluador que desconocía la asignación de grupo.

Del total, 95 mujeres completaron el seguimiento de 12 meses. El Grupo 1 mostró mayores aumentos en la PPT sobre el túnel carpiano a los 3,6 y 9 meses y una mayor disminución de la intensidad del dolor a los 3 meses que los que recibieron cirugía. No se observaron diferencias significativas entre los grupos para los resultados restantes.

La terapia manual y cirugía tienen efectos similares en la disminución de la sensibilidad al dolor por presión generalizada y la intensidad del dolor en mujeres con STC. En ningún grupo se produjeron cambios en la sensibilidad al dolor térmico.

### **3.6. Effects of two different treatment techniques on the recovery parameters of moderate carpal tunnel syndrome: A six-month follow-up study**

*Celik, G. et al. (2016)*

En este estudio, los autores intentaron comparar la recuperación clínica y electrofisiológica de STC después de una inyección local de esteroides y cirugía.

Participaron 100 pacientes con STC moderado. La distribución entre el grupo de inyección y cirugía fue por decisión de los mismos pacientes. El grupo sometido a inyección local de esteroides (n=50) se administró dosis única de betametasona (5 mg) local en la muñeca, mientras en el grupo de cirugía (n=50) se realizó una técnica quirúrgica mínimamente invasiva bajo anestesia local. Los pacientes fueron evaluados en el momento del ingreso y se realizó seguimiento a los 1, 3 y 6 mes post operatorio, a través de pruebas electrofisiológicas y puntuación de EVA.

Los autores encontraron que todos los parámetros se mejoraron al final del 1º mes en ambos grupos. Sin embargo, la recuperación aumentó al 3º mes y fue mayor en el grupo de operación. Además, las puntuaciones de EVA disminuyeron en el grupo de inyección al 3º mes. Se observó que la recuperación aumentó al 6º mes en ambos grupos, pero los parámetros de fueron notablemente más bajas en el grupo de inyección que en el grupo de operación.

La recuperación clínica fue más pronunciada que la electrofisiológica. La cirugía es una técnica más efectiva que la inyección local de esteroides para el tratamiento del STC.

### **3.7. The effects of cupping therapy as a new approach in the physiotherapeutic management of carpal tunnel syndrome**

*Mohammadi, S. et al. (2019)*

El objetivo del estudio fue investigar el efecto de la terapia de cupping en los hallazgos clínicos de los pacientes con STC.

Participaron 56 manos (n=56) con STC. Los participantes se dividieron en 2 grupos: prueba y control. En el grupo control (n=28) se trataron con fisioterapia de rutina, TENS durante 20 min y US pulsado por 5 min. En el grupo de prueba (n=28) se administró la misma rutina de fisioterapia y terapia de cupping a una presión de 50 mmHg durante 4 min. Los parámetros a evaluar fueron: BCTSQ, latencia sensorial distal y latencia motora distal mediante electromiografía.

Los resultados demostraron una mejora significativa en la gravedad de los síntomas y una disminución significativa en la latencia sensorial distal del grupo de prueba en comparación con el grupo control.

Los resultados mostraron que la incorporación de la terapia de cupping en un programa de fisioterapia de rutina puede reducir la gravedad de los síntomas y mejorar la perturbación sensorial distal del nervio mediano. Se sugiere la terapia

de cupping como un método conveniente y de bajo costo como terapia complementaria en el tratamiento del STC.

### **3.8. Comparing the effectiveness of ultrasound-guided versus blind steroid injection in the treatment of severe carpal tunnel syndrome**

*Karaahmet, O. et al. (2017)*

El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de la inyección guiada por ultrasonido frente a la inyección ciega de corticosteroides en el tratamiento del STC severo.

Participaron 40 manos (n=40) en el estudio y fueron divididos en 2 grupos. Grupo 1 (n=19) de inyección ciega y Grupo 2 (n=21) de inyección guiada por US. En ambos grupos se administró una única dosis de 1 ml de betametasona fosfato sódico (2,63 mg) / dipropionato de betametasona (6,43 mg) por el mismo fisiatra con más de 3 años de experiencia.

Ambos grupos mostraron una mejoría significativa en las puntuaciones del BCTSQ y todos los parámetros fisiológicos. Se observaron diferencias significativas entre los grupos para los parámetros clínicos a favor del grupo guiado por US.

Las inyecciones ciegas y guiadas por US fueron eficaces para reducir los síntomas y mejorar la función de las manos. Las inyecciones guiadas por US pueden producir resultados clínicos más efectivos a corto plazo que las inyecciones ciegas en el tratamiento del STC.

### **3.9. The clinical and cost-effectiveness of corticosteroid injection versus night splints for carpal tunnel syndrome: an open-label, parallel group, randomized controlled trial**

*Chesterton, L. et al. (2018)*

El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia clínica y económica de las férulas nocturnas con una inyección de corticoesteroides para reducir los síntomas y mejorar la función de la mano en pacientes con STC leve o moderado.

Se reclutaron un total de 234 pacientes para participar del estudio de los cuales solo 192 (n=192) completaron el seguimiento de 6 meses. Se dividieron en 2 grupos. El grupo 1 (n=96) recibió inyección única de corticoesteroides de 20 mg de acetato de metil prednisona, y los participantes del grupo 2 (n=96) recibieron una muñequera Beta que inmovilizó la muñeca en posición neutra con la intención de reducir la presión dentro del túnel carpiano para llevar por la

noche, durante 6 semanas. El resultado primario fue la puntuación general del BCTSQ a las 6 semanas.

La puntuación del BCTSQ fue significativamente mejor a las 6 semanas en el grupo de inyección de corticoesteroides que en el de férula nocturna. No se reportó ningún evento adverso.

Una sola inyección de corticoesteroides muestra una eficacia clínica superior a la férula nocturna durante 6 semanas, por lo que es el tratamiento de elección para la respuesta rápida de los síntomas en el STC leve o moderado.

### **3.10. Different doses of steroid injection in elderly patients with carpal tunnel syndrome: A triple-blind, randomized, controlled trial**

*Roghani, R. et al. (2018)*

El objetivo del estudio fue comparar la efectividad de diferentes dosis de esteroides utilizando el método de hidrodissección guiada por ultrasonido en pacientes ancianos con STC.

En el estudio participaron 102 pacientes (n=102) y fueron divididos en 3 grupos. Todas las jeringas contenían un total de 3 ml de inyectado para la

hidrosección. El grupo 1 (n=34) recibió 80 mg de triamcinolona (2ml) y 1 ml de lidocaína al 2%; el grupo 2 (n=35) recibió 40mg de triamcinolona (1 ml), 1 ml de lidocaína al 2% y 1 ml de solución salina normal; y el grupo 3 (n=33) recibió lidocaína al 2% y 2 ml de solución salina normal. En todos los grupos se administró una férula de muñeca para soporte administrada luego de la inyección. Las medidas que se evaluaron fueron EVA, BCTSQ, conducción media sensorial del nervio y su área de sección transversal en ecografía al inicio del estudio y 2, 12 y 24 semanas luego de la inyección. Los investigadores, pacientes y estadístico fueron cegados a la asignación de tratamiento.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ningún resultado, con la excepción de la latencia motora distal media, que fue mayor en el grupo 2 en las tres visitas de seguimiento, y una diferencia EVA de referencia significativa entre los grupos 1 y 3.

La hidrosección con lidocaína y solución salina normal es tan efectiva como la hidrosección con medicación esteroide de dosis alta y baja en paciente ancianos con STC en este estudio, pero se sugieren estudios adicionales.

### **3.11. Local steroid injection versus wrist splinting for carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial**

*So, H. et al. (2018)*

El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de la inyección local de esteroides y la férula nocturna de muñeca en pacientes con STC.

Fueron 50 personas (n=50) las que finalizaron el estudio; fueron divididas aleatoriamente en 2 grupos. En el grupo 1 (n=25) se les aplicó una única inyección local de esteroides de 20 mg de acetato de metilprednisolona premezclado con lidocaína en una técnica estéril, en el grupo 2 (n=25) los pacientes recibieron férulas estándar de algodón y poliéster que mantuviera una posición neutra en la muñeca, fueron instruidos para usar las férulas de forma nocturna durante 1 mes. Los parámetros a evaluar fueron: BCTSQ, satisfacción del paciente, prueba de destreza objetiva de dedos y efectos secundarios al inicio, fin y 4 semanas después del tratamiento.

A las 4 semanas después del tratamiento hubo una mejora significativa en las puntuaciones de BCTSQ en ambos grupos entre pre y post tratamiento. Hubo mejoría de la prueba de destreza de los dedos sólo en el grupo de esteroides, pero no en el grupo de férulas. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas en los cambios de puntuación de BCTSQ entre

los dos grupos después del tratamiento. La satisfacción del paciente fue mayor en el grupo de esteroides, ellos tomaron menos analgésicos después del tratamiento. Cuatro pacientes desarrollaron efectos secundarios después de la colocación de férulas y tres después de la inyección local de esteroides, que no fue estadísticamente significativo.

Aunque la inyección local de esteroides y la férula nocturna fueron igualmente efectivas en el tratamiento de pacientes con STC, solo la primera mejoró la función objetiva de la mano, resultó en mejor satisfacción del paciente y menos uso de analgésicos sin causar más efectos secundarios.

### **3.12. Randomized controlled trial of local progesterone versus corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome**

*Raeissadat, S. et al. (2017)*

El objetivo de este estudio fue comparar los efectos a largo plazo de la progesterona frente a las inyecciones locales de corticoesteroides en pacientes con STC leve y moderado.

Participaron 78 pacientes (n=78) en este estudio diagnosticados con STC leve y moderado y se asignaron aleatoriamente en dos grupos. En el grupo A

(n=39) se administró una única inyección local de Corticoesteroides de 0.5 ml de lidocaína (2%) y 0.5 ml de acetato de triamcinolona (Triamhexal, 40 mg/ml); en el grupo B (n=39) se administró una única inyección local de Progesterona de 0.5 ml de lidocaína (2%) y 0.5 ml de hidroxiprogesterona (Proluton depot 500 mg/2ml). Los parámetros a evaluar fueron: dolor según EVA, gravedad de síntomas y estado funcional a través de BCTSQ y conducción nerviosa antes y 6 meses después de los tratamientos.

Todas las medidas de resultado, incluidos el dolor y los hallazgos electrofisiológicos, mejoraron en ambos grupos entre pre y post tratamiento, y no hubo diferencias significativas entre los dos grupos respecto a las variables mencionadas, excepto el resultado funcional que fue significativamente mejor en el grupo B que el grupo A, a los 6 meses de seguimiento.

La eficacia de la inyección local de progesterona en el STC leve y moderado es igual y de alguna manera superior a la inyección de corticoesteroides para aliviar los síntomas y mejorar los hallazgos funcionales y electrofisiológicos en el seguimiento a largo plazo.

### **3.13. Comparison of the splinting and kinesiio taping in the treatment of carpal tunnel syndrome: A prospective randomized study**

*Aktürk, S. et al. (2018)*

El objetivo de este estudio fue investigar y comparar la efectividad de las férulas y el kinesiotaping como formas de tratamiento para pacientes con STC leve a moderado.

Este estudio incluyó a 44 pacientes (58 manos) (n=58) que sufrían de STC leve a moderado según estudios de conducción nerviosa (NCS). Los pacientes se asignaron al azar en dos grupos. En el grupo 1 (n=28) fue tratado con KT aplicado usando técnica de inhibición nerviosa recomendada para STC y ejercicios, el KT se quitó a las 48 hrs y fue reaplicado luego de 24 hrs de descaso por irritación de la piel; mientras el grupo 2 (n=30) fue tratado con férula que mantuviera posición neutra de muñeca con apoyo de zona volar de mano y ejercicios, se indicó utilizar la férula la mayor cantidad de tiempo posible, día y noche, durante 35 días. A ambos grupos se les entregó una guía con ejercicios tendíneos y neurodinamia para realizar durante 35 días, también se realizó demostración de los ejercicios. Los parámetros evaluados fueron: exploración física, NCS y, gravedad de síntomas y estado funcional a través de BCTSQ previo y 6 semanas luego del tratamiento.

Cuando se compararon las diferencias en ambos grupos antes y después del tratamiento, se observó una mejora significativa en el grupo 1 (KT) en comparación con el grupo 2 en términos de cambios electrofisiológicos, respuestas provocativas y general de BCTSQ.

La KT puede ayudar a prevenir que la enfermedad progrese aún más en el STC idiopático leve y moderado cuando se aplica a tiempo usando la técnica apropiada y es una buena alternativa a la férula neutral en término de cumplimiento del paciente.

### **3.14. Assessment of the effectiveness of interferential current therapy and TENS in the management of carpal tunnel syndrome: A randomized controlled study**

*Koca, I. et al. (2014)*

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de las terapias de corriente IFC y de TENS en el tratamiento del STC en comparación con la terapia con férulas, una modalidad de tratamiento estándar para el STC.

Fueron incluidos en este estudio 75 pacientes (n=75) y se dividieron aleatoriamente en 3 grupos. Los pacientes del Grupo 1 (n=25) recibieron terapia

de férula nocturna durante 3 semanas, la férula debía mantener la muñeca en posición neutra; los pacientes del Grupo 2 (n=25) recibieron TENS convencional de 5 sesiones por semana (total de 15 sesiones) de 20 minutos cada una; los pacientes del Grupo 3 (n=25) recibieron terapia IFC analgésica de 5 sesiones por semana (total de 15 sesiones) de 20 minutos cada una. Durante el estudio a los pacientes se les permitió el uso de Paracetamol (1g/día) de ser necesario para el tratamiento del dolor, excepto en los días de evaluación. Los parámetros a evaluar fueron: dolor según EVA, gravedad de síntomas y funcionalidad según BCTSQ, medición de la insuficiencia motora nerviosa de latencia media (MMDI) y velocidad media de conducción sensorial del nervio (MSNCV) al inicio de la terapia y 3 semanas después de completar el tratamiento.

Se detectaron mejoras estadísticamente significativas en todos los grupos para todas las variables evaluadas entre pre y post tratamiento. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos 1 y 2 con respecto a la mejora en las puntuaciones clínicas, mientras que el tratamiento con IFC proporcionó una mejora significativamente mayor en los valores de EVA, MMDI y MSNCV que el tratamiento de férula. El grupo 3 proporcionó una mejoría significativamente mayor en EVA, MMDI, MSNCV y BCTSQ que el grupo 2.

La terapia de IFC puede considerarse una opción terapéutica nueva y segura para el tratamiento del STC.

### **3.15. Ultrasonographic imaging of the effects of continuous, pulsed or sham ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: A randomized controlled study**

*Çatalbas, N. et al. (2018)*

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de los tratamientos continuos y pulsado de US mediante imágenes ecográficas, además de los parámetros clínicos y electrofisiológicos en pacientes con STC.

Un total de 54 pacientes (92 manos) (n=92) con STC leve a moderado fueron incluidos en el estudio y divididos de forma aleatoria en 3 grupos de tratamiento. A todos los pacientes se les indicó utilizar férula nocturna durante 2 semanas para mantener la muñeca en posición neutra. Los pacientes del Grupo 1 (n=33) recibieron 10 sesiones de US continuo 10 minutos al día; en el Grupo 2 (n=33) los pacientes recibieron 10 sesiones de US pulsado 1:4 durante 10 minutos al día y en el Grupo 3 (n=30) los pacientes recibieron 10 sesiones de US placebo durante 10 minutos al día. Los parámetros a evaluar fueron situación clínica (dolor, función de la mano, fuerza), estudios electrofisiológicos (latencia distal motora (LMD), latencia distal sensorial (LSD)) y mediciones de área del nervio mediano. Todas las evaluaciones se aplicaron previo al tratamiento, a la 2<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> semana.

Si bien se detectaron diferencias significativas para los hallazgos clínicos, funcionales y de imagen ecográficas en cada grupo en la 2º y 6º semana en comparación con la pre tratamiento, no se detectaron mejoras electrofisiológicas en los US pulsados y sólo mejora para SDL en el grupo de US placebo en la evaluación a la 2º semana.

Los tratamientos de US continuo, pulsado y placebo combinados con férula tuvieron efectos similares en las mejoras clínicas, electrofisiológicas y de imagen ecográfica. Además, la imagen ecográfica puede ser una herramienta de evaluación objetiva preferible para probar las mejoras clínicas tempranas posteriores al tratamiento cuando no se pudieron detectar cambios electrofisiológicos.

### **3.16. Efficacy of low-level laser therapy associated to orthoses for patients with carpal tunnel syndrome: A randomized single-blind controlled trial**

*Barbosa, R. et al. (2016)*

El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de las órtesis y la educación del paciente con y sin la adición de la terapia de láser de bajo nivel en pacientes con STC leve y moderado.

Fueron incluidos 48 pacientes, pero sólo 30 terminaron el protocolo (n=30). Fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos. Todos los participantes recibieron un folleto de educación del paciente que contenía una guía de orientación ilustrada ergonómica para el hogar y el trabajo, con énfasis en evitar actividades que podrían conducir al riesgo de la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano (Anexo 8). Además, se diseñó una órtesis volar estática termoplástica en una posición neutra de la muñeca, descrita como una férula de inmovilización para uso nocturno durante 6 semanas para todos los pacientes (Anexo 9). Los pacientes del grupo 1 (n=17) utilizaron sólo tratamiento de férula nocturna, los pacientes del grupo 2 (n=13) recibieron tratamiento de férula y terapia de Laser de Bajo Nivel (LLLT – 660 nm, 30 mW, régimen continuo y área de trabajo 0.06 cm<sup>2</sup>) con una fluidez de 10 J/cm<sup>2</sup>, los pacientes fueron irradiados 2 veces por semana durante 6 semanas. Los parámetros a evaluar fueron BCTSQ, dolor a través de EVA, 2PD y fuerza de compresión al inicio del estudio (línea base) y a la 6<sup>o</sup> semana.

Ambos grupos mostraron una reducción de la puntuación total y subdominios de BCTSQ a la 6<sup>o</sup> semana con respecto a la línea base. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Se observó un cambio clínico después de la intervención para la gravedad de los síntomas a favor del grupo 2 en comparación al grupo 1, demostrando relevancia clínica.

La terapia de LLL en asociación con órtesis y orientación ergonómica parece ser eficaz para aliviar los síntomas a corto plazo en pacientes con STC leve y moderado.

### **3.17. Low-level laser therapy with a wrist splint to treat carpal tunnel syndrome: A double-blinded randomized controlled trial**

*Fusakul, Y. et al. (2014)*

El objetivo de este estudio fue demostrar los beneficios clínicos y electroneurofisiológicos de la terapia de laser de bajo nivel (LLLT) cuando se combina con una férula de muñeca para pacientes con STC leve o moderado.

De los 66 pacientes (126 manos) incluidos, sólo 112 manos (STC unilateral = 6 manos y STC bilateral= 106 manos) (n=112) completaron el estudio. Fueron divididos de forma aleatoria en 2 grupos. A ambos grupos se les prescribió una férula de neopreno prefabricada colocando la muñeca en posición neutra (Anexo 10), se alentó a todos los pacientes a usar sus férulas durante 12 semanas la mayor cantidad de tiempo posible durante día y noche. En el grupo 1 (n=56) los pacientes recibieron tratamiento de láser (Anexo 11) y férula; y en el grupo 2 (n=56) los pacientes recibieron tratamiento de láser placebo (Anexo 12) y férula.

En el grupo 1, se usó un láser de diodo de galio-aluminio-arseniuro con una longitud de onda de 810 nm y una potencia de salida de 50 mW, la dosis del tratamiento fue de 18 J. En el grupo 2, los pacientes recibieron un tratamiento con placebo que consistió en luz roja (810 nm) sin potencia láser. Cada paciente fue tratado con terapia láser durante 15 sesiones durante un periodo de 5 semanas (tres veces por semana) de duración 6 minutos por sesión. Los parámetros a evaluar fueron: dolor a través de EVA, gravedad de síntomas y funcionalidad a través de BCTSQ y, fuerza de pinza y agarre al inicio del tratamiento y a las 5 y 12 semanas al completar el tratamiento. Los parámetros de conducción nerviosa se evaluaron al inicio y a las 12 semanas de seguimiento. Las mejoras fueron significativamente más pronunciadas en el grupo tratado con LLLT que en el grupo placebo, especialmente para la fuerza de agarre en los seguimientos de 6 y 12 semanas. A las 12 semanas de seguimiento, la latencia motora distal del nervio mediano mejoró significativamente en el grupo con LLLT que en el grupo placebo.

La terapia de LLLT, como alternativa para un tratamiento conservador, es eficaz para tratar pacientes con STC de leve a moderado. Puede mejorar la fuerza de agarre de la mano y el parámetro electroneurofisiológico con un efecto de arrastre hasta 3 meses después del tratamiento para la fuerza de agarre de las manos afectadas.

### **3.18. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: Comparison between laser therapy and fascial manipulation**

*Pratelli, E. et al. (2015)*

Se realizó este estudio para comparar la efectividad de la Manipulación Fascial (FM) y la Terapia de Laser de Bajo Nivel (LLLT) para el tratamiento del STC.

Este ensayo incluyó 42 pacientes (70 muñecas sintomáticas) con diagnóstico clínico y electroneuromiográfico de STC. Los pacientes fueron asignados al azar en 2 grupos. Los pacientes de grupo 1 (n=35) recibieron 3 sesiones de manipulación fascial de 45 minutos, una vez a la semana, durante 3 semanas. La técnica incluye fricción profunda en puntos específicos seleccionados por una evaluación clínica (Anexo 13). En el grupo 2 (n=35) los pacientes fueron tratados con LLT aplicado en el recorrido del nervio mediano a nivel del carpo en 5 sesiones diarias de 10 minutos de duración cada una. Los parámetros a evaluar fueron EVA y, severidad de síntomas y funcionalidad a través de BCTSQ al inicio, final del tratamiento y después de 3 meses.

El grupo 1 mostró una reducción significativa en la EVA y un aumento de la función evaluado por BCTSQ al final del tratamiento y seguimiento. El grupo 2

mostró una mejoría en el BCTSQ al final del tratamiento, pero el nivel de mejora no se mantuvo durante los 3 meses de seguimiento.

La FM es un tratamiento adecuado no sólo para la disfunción musculoesquelética, sino también para el atrapamiento de nervios comunes, el método es efectivo y no invasivo, y los resultados son positivos para el alivio de los síntomas locales y restaurar funcionalidad a largo plazo. La manipulación fascial es un tratamiento alternativo válido para el STC.

### **3.19. The effectiveness of the low-power laser and kinesiotaping in the treatment of carpal tunnel syndrome, a pilot study**

*Güner, A. et al. (2018).*

El propósito de este estudio fue evaluar y comparar el efecto del láser de baja potencia versus la combinación de láser de baja potencia y kinesiotaping sobre el dolor, la fuerza muscular, funcionalidad y parámetros electrofisiológicos en los pacientes con STC.

Fueron incluidas en el estudio 64 manos (n=64) diagnosticadas con STC, se dividió a los pacientes en tres grupos: Grupo 1 (n=21) se aplicó terapia láser de baja potencia, Grupo 2 (n=22) terapia láser de baja potencia y kinesiotaping,

Grupo 3 (n=21) terapia de láser simulada. Todos los pacientes fueron evaluados a la 3ª y 12ª semana post tratamiento por la EVA, fuerza de agarre de la mano (HGR), fuerza de pellizco con los dedos (FPS), se aplicó el BCTSQ y electroneuromiografía (ENMG) a la 12ª semana.

La comparación del grupo 1 con grupo 3 mostró mejoría significativa para el grupo 1 en EVA, BCTSQ en la 3ª y 12ª semana, y FPS y HGS en la 3ª semana. La comparación del grupo 2 y grupo 3 mostró mejoría significativa mayor al anterior en EVA, BCTSQ, FPS y HGR en las semanas 3º y 12º en comparación a la semana 0. La comparación entre los grupos 1 y 2 no mostró diferencias estadísticas en ningún parámetro en la 3ª semana, pero sí en los parámetros FPS y HGR en la 12ª semana.

En conclusión, el tratamiento combinado de láser de baja potencia y kinesiotaping en el tratamiento de STC puede ser una opción eficaz y confiable en los parámetros clínicos.

### **3.20. Effect of radial shock wave therapy for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial**

*Wu, Y. et al. (2016)*

Estudios recientes demostraron el efecto positivo de la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) para tratar el STC; el ESWT radial (rESWT) no se ha utilizado para tratar el STC. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto analgésico y el pronóstico de los pacientes con STC en el nervio mediano después de recibir rESWT.

Participaron 34 pacientes (40 manos) (n=40) en este estudio y fueron asignados al azar en 2 grupos: Grupo 1 (n=20) donde los participantes se sometieron a rESWT semanalmente durante 3 semanas consecutivas; y el Grupo 2 (n=20) de control donde los participantes recibieron un tratamiento simulado de rESWT durante el mismo tiempo. Se le prescribió a todos los pacientes el uso de una férula nocturna de muñeca para fijar la muñeca en posición neutra, mientras descansen durante la noche al menor 8 hrs por día durante el estudio.

El rESWT se administró con 2.000 disparos, a una presión de cuatro Bar y una frecuencia de 5 Hz, el área tratada varió con una difusión igual de 2.000 disparos. Para el grupo control, el rESWT simulado involucraba sonido, pero no energía. Los pacientes fueron dados de alta sin complicaciones significativas. Los parámetros evaluados fueron EVA, BCTSQ, área de sección transversal (CSA), velocidad de conducción sensorial del nervio mediano y fuerza, las evaluaciones se realizaron antes del tratamiento y en 1, 4, 8 y 12 semanas al finalizar el tratamiento.

Se observó una mejoría significativamente mayor en el EVA, las puntuaciones de BCTSQ y la CSA del nervio mediano en el grupo 1 en comparación con el grupo control, excepto en la gravedad de síntomas de la BCTSQ en la semana 12 y la CSA en las semanas 1 y 4.

El rESWT es un método seguro, eficaz, práctico y no invasivo para aliviar el dolor y la discapacidad en pacientes con STC y mejorar los hallazgos ecográficos. Este procedimiento simple y reproducible es un enfoque potencialmente novedoso para tratar el STC. Sin embargo, se requieren más ensayos clínicos, con tamaño de muestra mayor y un período de seguimiento más largo.

### **3.21. Efficacy of paraffin wax bath for carpal tunnel syndrome: A randomized comparative study**

*Ordahan, B. et al. (2017)*

El objetivo de este estudio fue investigar la efectividad del tratamiento con parafina en pacientes con STC. Participaron 70 pacientes (n=70) diagnosticados con STC leve o moderado se dividieron aleatoriamente en 2 grupos, Grupo 1 (n=35) sólo con tratamiento de férula durante noche y día tanto como sea posible durante 3 semanas, Grupo 2 (n=35) con férula noche y día tanto como sea

posible, y tratamiento con parafina 5 días consecutivos a la semana durante 3 semanas. Los pacientes fueron evaluados previo al tratamiento y 3 semanas después, se utilizó EVA para el dolor, ENMG, BCTSQ.

Ambos grupos mostraron mejoras en la puntuación EVA en comparación a los valores previos al tratamiento. No hubo mejoría significativa en la puntuación de capacidad funcional, mientras que en la escala de BCTSQ se mostró mejoría en el grupo 1. Se demostraron mejoras significativas en ambos parámetros en el grupo 2, además mostró mejoría en término de latencia distal motora y sensorial, amplitud motora sensorial y velocidad media sensorial del nervio.

En conclusión, el uso de la férula sola en pacientes con STC es un tratamiento eficaz para reducir los síntomas en las primeras etapas. El tratamiento combinado de parafina con férula aumenta la recuperación en parámetros funcionales y electrofisiológicos.

### **3.22. Platelet-rich plasma ultrasound-guided injection in the treatment of carpal tunnel syndrome: A placebo-controlled clinical study**

*Malahias, M. et al. (2018)*

El objetivo de este estudio fue demostrar si y en que medida una inyección única de plasma rico en plaquetas (PRP), bajo guía ecográfica, puede mejorar los síntomas clínicos de los pacientes con STC de leve a moderado.

Se incluyeron en el estudio 50 pacientes (n=50) con STC de leve a moderado, por una duración mínima de 3 meses. Los pacientes se dividieron al azar en 2 grupos: grupo A (n=26) recibieron una infiltración de 2 ml de PRP guiada por ultrasonido en el túnel carpiano, mientras que el grupo B (n=24) recibió una inyección de placebo, solución salina normal al 0.9% N/S. Los parámetros evaluados fueron el cuestionario Q-DASH y dolor a través de EVA al inicio del tratamiento y, a las 4 y 12 semanas de seguimiento.

Los pacientes del grupo A demostraron un éxito del 76.9% según lo determinado por la diferencia Q-DASH, mientras que los pacientes del grupo B demostraron un éxito del 33.3%, que fue significativamente menor que el grupo A.

Se sugiere que una única inyección de PRP guiada por ultrasonido tiene efectos positivos en pacientes con STC.

### **3.23. Short term effectiveness of platelet-rich plasma in carpal tunnel syndrome: A controlled study**

*Güven, S. et al. (2019)*

El objetivo de este estudio es investigar los posibles efectos beneficiosos de la inyección de PRP en pacientes con STC.

Se incluyeron un total de 30 pacientes (n=30) con STC idiopático leve a moderado. Fueron divididos en 2 grupos: Grupo 1 (n=18) los pacientes recibieron una única inyección de 1cc de PRP perineural guiada por US, y grupo 2 (n=12) de control. En ambos grupos los pacientes fueron informados acerca del STC y modificaciones a realizar en sus actividades (evitar actividades/posiciones que aumenten la sintomatología); además se sugirió el uso de férula nocturna y paracetamol (en caso de dolor) durante 4 semanas. Las variables evaluadas fueron: sensibilidad, BCTSQ, hallazgos electrofisiológicos y ultrasonográficos, al inicio del tratamiento y luego de 4 semanas.

Las puntuaciones de BCTSQ y los valores ecográficos se mejoraron en ambos grupos. Los análisis revelaron que las puntuaciones de BCTSQ tuvieron mejores resultados en el grupo 1 que el grupo 2. Los valores electrofisiológicos mostraron mejoras significativas en el grupo 1 que en el grupo 2.

El estudio demostró que una sola inyección de PRP perineural en el túnel carpiano proporcionó mejoras adicionales para el tratamiento de STC.

### **3.24. Six-month efficacy of platelet-rich plasma for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, single-blind controlled trial**

*Wu, Y. et al. (2017)*

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos a largo plazo de la inyección de PRP en pacientes con STC.

Participaron 60 pacientes (n=60) con STC unilateral leve a moderado, quienes se asignaron al azar en 2 grupos. Grupo 1 (n=20) de intervención, los pacientes recibieron una única inyección de una dosis de 3ml de PRP guiada por US, y grupo 2 (n=20) de control, se instruyó a los pacientes para usar una férula nocturna durante al menos 8 hrs diarias durante todo el periodo del estudio. Se pidió a todos los participantes que se abstuvieran de cualquier otro enfoque de manejo para los síntomas derivados del STC durante todo el período del estudio. Las variables evaluadas fueron EVA, BCTSQ, área de sección transversal (CSA) del nervio mediano, hallazgos electrofisiológicos y fuerza de pellizco de los dedos; antes de tratamiento y a los 1, 3 y 6 meses posterior a la inyección.

El grupo de intervención mostró una reducción significativa en la puntuación EVA, BCTSQ y CSA en comparación con las del grupo control a los 6 meses después del tratamiento. El estudio logra demostrar que la PRP es una modalidad segura que alivia eficazmente el dolor y mejora la discapacidad en los pacientes con STC.

### **3.25. Ultrasonographic and clinical evaluation of additional contribution of kinesiotaping to tendon and nerve gliding exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome**

*Yildirim, P. et al. (2018)*

Este estudio tiene como objetivo evaluar de forma ultrasónica y clínica la contribución aditiva del kinesiotaping a los ejercicios tendíneos y de neurodinamia en el tratamiento del STC leve o moderado.

Participaron en este estudio 21 pacientes (38 manos) (n=38) con STC, fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos. A ambos grupos se les administraron ejercicios tendíneos y de neurodinamia. Grupo 1 (n=19) de intervención, se realizó a los pacientes kinesiotaping adicional 3 veces con intervalos de 5 días (Anexo 14), y grupo 2 (n=19) de control. Los parámetros evaluados fueron: BCTSQ, prueba de detección de Moberg, agarre de mano,

fuerza de pinza y CSA del nervio mediano. Todas las evaluaciones se realizaron al inicio del estudio y a las 3 y 6 semanas después del tratamiento.

En el grupo de intervención, hubo una mejora significativa en todas las evaluaciones clínicas y en la CSA. En el grupo de control, se detectó mejora significativa en todos los parámetros clínicos, excepto fuerza de agarre y CSA. No hubo diferencias significativas en los hallazgos clínicos y ecográficos entre los grupos a las 6 semanas de seguimiento.

El kinesiotaping puede aportar una contribución positiva a los resultados ecográficos y clínicos en el tratamiento del STC leve o moderado a corto plazo.

### **3.26. Kinesiotaping as an alternative treatment method for carpal tunnel syndrome**

*Geler, D. et al. (2016)*

El objetivo de este estudio fue investigar el efecto del kinesiotaping en el nivel de dolor, la fuerza de agarre y el estado funcional en comparación con el kinesiotaping placebo y el dispositivo ortopédico en pacientes con STC.

Participaron 45 pacientes (65 muñecas) en este estudio, 20 pacientes padecían STC bilateral. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en 3 grupos, para los pacientes que presentaban STC bilateral fueron asignadas ambas manos al mismo grupo. El Grupo 1 (n=13 / 22 muñecas) recibieron kinesiotaping (Anexo 15), el Grupo 2 (n=13 / 22 muñecas) recibieron kinesiotaping placebo, aplicado en posición no adecuada y sin tensión (Anexo 16), y Grupo 3 (n=14 / 21 muñecas) recibió un dispositivo ortopédico que mantuviera la posición neutra de muñeca, a utilizar la mayor cantidad de tiempo posible día y noche durante 4 semanas. Las medidas a evaluar fueron la EVA, puntuaciones de Douleur Neuropathique 4 (DN4), medidas de fuerza de agarre dinamométricas y el BCTSQ.

Todos los grupos mejoraron significativamente en los parámetros de EVA, DN4 sin diferencia significativa entre los grupos. La fuerza de agarre aumentó en el grupo 3, no así en los grupos 1 y 2. En el BCTSQ, la severidad de síntomas mostró mejoría en los 3 grupos siendo el mejor para el grupo 1, para la escala de funcionalidad mostró mejoría en el grupo 1, no así en los grupos 2 y 3. En resumen, para el BCTSQ hubo diferencias significativas entre los grupos, a favor del grupo 1.

La aplicación de kinesiotaping para el tratamiento de STC es tan efectiva como el uso de dispositivos ortopédicos para el alivio del dolor, y es incluso

superior en la mejora del estado funcional. El kinesiotaping debería ser utilizado como una alternativa en el tratamiento de STC.

### **3.27. Comparison of the effectiveness of orthotic intervention, kinesiotaping, and paraffin treatments in patients with carpal tunnel syndrome: A single-blind and randomized controlled study**

*Mansiz Kaplan, B. et al. (2018).*

El objetivo del estudio fue comparar diferentes tratamientos conservadores en pacientes con STC. Participaron 169 pacientes (n=169) diagnosticados con STC leve o moderado aleatorizados en 3 grupos. Grupo control (CON) (n=36p/64m) los pacientes utilizaron durante 3 meses férula nocturna que mantiene la muñeca en posición neutra y da soporte a zona volar, Grupo 2 (KIN) (n=37p/64m) recibió férula nocturna y se aplicó kinesiotaping 2 veces por semana durante 3 semanas, Grupo 3 (PARA) (n=37p/63m) recibió férula nocturna y baño de parafina 3 veces a la semana durante 3 semanas. Fueron evaluados por clínica, ENMG y US pre tratamiento, 3 semanas, 3 y 6 meses.

La reducción del dolor en el grupo KIN fue mejor que en los otros grupos a las 3 semanas y 6 meses, y mejor que el grupo CON a los 3 meses. La reducción del área de sección transversal del nervio mediano a nivel de la

articulación radioulnar fue mayor para grupo KIN que para grupo CON a las 3 semanas, mayor que grupo PARA a los 3 meses, y mayor a ambos grupos a los 6 meses.

La adición de kinesiotaping al uso nocturno de una órtesis fue más eficaz para lograr mejoras asintomáticas y estructurales que la órtesis sola o el uso complementaria de baño de parafina en pacientes con STC.

### **3.28. Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial.**

*Wolny, T. et al. (2018)*

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la terapia manual basada en técnicas neurodinámicas en el tratamiento conservador del STC.

El estudio incluyó a 122 pacientes con STC leve y moderado, de éstos 103 pacientes (n=103) completaron el estudio. Los pacientes fueron asignados al azar en 2 grupos. Grupo 1 (n=58) experimental, recibieron 20 sesiones, 2 veces por semana durante 10 semanas, donde se aplicaron técnicas neurodinámicas; y el grupo 2 (n=45) control, durante el mismo período de tiempo no recibió ningún tratamiento. Las medidas a evaluar fueron conducción nerviosa, dolor a través de

EVA, gravedad de síntomas y estado funcional a través de BCTSQ, fuerza de agarre de mano, fuerza en pinza de dedos, al inicio e inmediatamente después del tratamiento. El estudio de conducción nerviosa se evaluó luego de 1 mes post tratamiento.

La evaluación inicial no reveló diferencias entre los grupos en los parámetros evaluados. Hubo diferencias significativas entre los grupos después del tratamiento. Los parámetros de conducción nerviosa, dolor, gravedad de síntomas y estado funcional mostraron resultados significativamente mejores en el grupo experimental respecto al grupo control. No hubo diferencias significativas entre los grupos para los parámetros de fuerza.

El uso de técnicas neurodinámicas en el tratamiento conservador para las formas leves a moderadas del síndrome del túnel carpiano tiene importantes beneficios terapéuticos para los pacientes en el corto plazo.

### **3.29. The effect of manual therapy including neurodynamic techniques on the overall health status of people with carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial**

*Wolny, T. et al. (2018)*

El propósito de este estudio fue evaluar la influencia de la terapia manual, incluidas las técnicas neurodinámicas, en comparación con ningún tratamiento en el estado general de la salud (OHS) en pacientes con STC leve a moderado.

Un total de 189 pacientes (n=189) participaron en el estudio y fueron asignados al azar en 2 grupos. El grupo 1 (n=102) de terapia manual (TM), recibió 20 sesiones de técnicas de neurodinamia dirigidas al nervio mediano, 2 veces por semana por 10 semanas; y el grupo 2 (n=87) de control, que durante el mismo período de tiempo no recibió tratamiento. El estado general de salud se evaluó utilizando la Encuesta de salud de formato corto RAND 36-item.

Una evaluación al inicio del estudio no reveló diferencias grupales en los componentes físicos y mentales de la OHS. Tampoco hubo diferencias significativas en el resumen de componentes físicos o en el resumen de componentes mentales en la encuesta de salud RAND 36-item. Inmediatamente después del tratamiento, el análisis de varianza reveló diferencias en los componentes físicos y mentales en el grupo de TM y no hubo diferencias en el

grupo control. Después de la terapia, el análisis de varianza también reveló diferencias en el RAND en el grupo de TM y no hubo diferencias en el grupo control.

La terapia manual, incluidas las técnicas neurodinámicas, tuvo un efecto positivo sobre la OHS en este grupo de individuos con STC.

### **3.30. Efficacy of manual therapy including neurodynamic techniques for the treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial**

*Wolny, T. et al. (2017)*

El propósito de este estudio fue comparar la eficacia de la terapia manual (TM), incluido el uso de técnicas neurodinámicas, con modalidades electrofisiológicas (EM) (US y LLLT) en pacientes con STC leve y moderado.

El estudio incluyó 140 pacientes (n=140) con STC que fueron asignados al azar en 2 grupos: En ambos grupos los pacientes recibieron terapia física durante 10 semanas. En el grupo 1 (n=70) de TM, se incluyó el uso de técnicas neurodinámicas dirigidas al nervio mediano (NM), masaje funcional de la parte descendente del trapecio (duración de 3 minutos) y técnicas de movilización articular la muñeca. Una sola sesión de terapia incluyó todas las técnicas

terapéuticas descritas, se realizaron 20 sesiones 2 veces por semana. En el grupo 2 (n=70) de EM, se basó en terapia de láser y ultrasonido. La terapia de láser duró 8 minutos donde la dosis fue de 5 J y 24 J. La terapia de US tuvo duración de 5 minutos. Cada terapia consistió en 20 sesiones, 2 veces por semana.

Una evaluación inicial reveló diferencias grupales en la conducción sensorial del NM, pero no en la conducción motora. A las 4 semanas después del último procedimiento de tratamiento, se examinó nuevamente la conducción nerviosa. En el grupo TM, la velocidad de conducción sensorial del NM aumentó en un 34% y la velocidad de conducción motora en un 6%. No hubo cambios en las velocidades sensoriales y motrices del NM en el EM. La latencia del motor distal se redujo en ambos grupos. La evaluación inicial no reveló diferencias grupales en la gravedad del dolor, gravedad de los síntomas o el estado funcional. Inmediatamente después del tratamiento, el análisis de varianza reveló diferencias grupales en la intensidad del dolor, con una reducción del dolor en ambos grupos. Hubo diferencias en el BCTSQ, ambos grupos mejoraron el estado funcional y mostraron reducción de los síntomas.

Ambas terapias tuvieron efecto positivo sobre la conducción nerviosa, la reducción del dolor, el estado funcional y los síntomas en individuos con STC.

Sin embargo, los resultados con respecto a la reducción del dolor, los síntomas subjetivos y el estado funcional fueron mejores en el grupo de TM.

### **3.31. Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial**

Wolny, T. et al. (2016)

El objetivo de este estudio fue determinar, a través de 2 pruebas, si existen diferencias específicas en la discriminación de dos puntos entre las manos sintomáticas y asintomáticas en pacientes con STC, y, además, evaluar el impacto de 2 terapias en la discriminación de dos puntos en pacientes con STC.

Se realizaron dos exámenes para evaluar la sensación de discriminación de dos puntos. En el primero, se evaluó el resultado de la terapia en extremidades sintomáticas. Se examinaron 140 pacientes (180 manos) (n=180). En el segundo, se realizó una comparación de la sensación de discriminación de dos puntos en la extremidad sintomática en relación con la extremidad asintomática. En este caso se analizaron 100 pacientes (n=100). El estudio concluyó con la evaluación completa de 70 pacientes por grupo.

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos: Grupo de técnicas de movilización neurodinámicas (NMT) (n=70) y Grupo de modalidades electrofisiológicas (EPM) (n=70). El grupo de NMT recibió 20 sesiones de terapia manual incluyendo técnicas de neurodinamia dirigida al nervio mediano (Anexo 17-18), masaje funcional en porción descendente de músculo trapecio (Anexo 19) y técnicas de movilización articular en muñeca (Anexo 20). El grupo de EM recibió 20 sesiones de tratamiento láser de 8 minutos de duración, dosis de 5J y 24 J, y terapia de ultrasonido de 5 minutos de duración. Todas las terapias fueron realizadas 2 veces por semana durante 10 semanas.

Después de la terapia, las discriminaciones de dos puntos en las extremidades sintomáticas en los grupos de movilización neurodinámica y modalidades electrofísicas mejoraron significativamente. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento. Ambos programas de terapia utilizados en este estudio fueron beneficiosos para mejorar la discriminación de dos puntos.

### **3.32. Comparative effectiveness of ultrasound and paraffin therapy in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized trial**

*Chang, Y. et al. (2014)*

El propósito de este estudio fue comparar la eficacia de la combinación de una órtesis de muñeca con la terapia de US o terapia de baño con parafina, en el tratamiento de pacientes con STC.

Participaron 60 pacientes (n=60) en el estudio, fueron asignados al azar en 2 grupos. Ambos grupos recibieron órtesis de muñeca que se les indicó utilizar durante la noche, al menos 8 hrs al día. El grupo 1 (n=30) los pacientes recibieron terapia de parafina 2 veces por semana durante 8 semanas; y en el grupo 2 (n=30) los pacientes recibieron terapia de US durante 5 minutos cada sesión, 2 veces por semana durante 8 semanas. Cada paciente recibió un cuestionario, un examen físico y un estudio de conducción nerviosa de las extremidades superiores antes y después del tratamiento durante 8 semanas.

Se reclutaron 60 pacientes y 47 completaron el estudio. El análisis estadístico reveló mejoras significativas en las puntuaciones de gravedad de los síntomas en ambos grupos. Después de ajustar por edad, género y datos de referencia, el análisis de covarianza reveló una diferencia significativa en la puntuación del estado funcional entre dos grupos.

La combinación de la terapia de US con una órtesis de muñeca puede ser más efectiva que la terapia de parafina con órtesis de muñeca.

Tabla 2. Resultados en BCTSQ de los artículos seleccionados.

Autor	Año	Resultados Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionare			Diferencias Pre y Post Tto.	
		Terapia	Síntomas	Función	Síntomas	Función
Castro-Menéndez M. et al.	2016	Apertura completa	Base: 3,31	Base: 2,88	1,84	1,39
			1m: 1,85	1m: 2,05		
			3m: 1,57	3m: 1,58		
			12m: 1,47	12m: 1,49		
		Apertura en Z	Base: 2,99	Base: 2,585	1,7	1,29
			1m: 1,77	1m: 1,845		
			3m: 1,51	3m: 1,556		
			12m: 1,29	12m: 1,293		
Fernández de las Peñas C. et al.	2015	TM	Base: 2,5	Base: 2,3	1	0,8
			1m: 1,6	1m: 1,5		
			3m: 1,6	3m: 1,5		
			6m: 1,6	6m: 1,5		
		Cirugía	Base: 2,7	Base: 2,4	1,2	0,9
			1m: 1,7	1m: 2,3		
			3m: 1,6	2m: 1,8		
			6m: 1,5	3m: 1,6		
Fernández de las Peñas C. et al.	2017	TM	Base: 2,5	Base: 2,2	0,9	0,6
			1m: 1,7	1m: 1,6		
			3m: 1,7	3m: 1,6		
			6m: 1,6	6m: 1,6		
		Cirugía	Base: 2,6	Base: 2,2	1,2	0,7
			1m: 1,7	1m: 2,3		
			3m: 1,5	3m: 1,7		
			6m: 1,4	6m: 1,6		
Mohammadi S. et al.	2019	Cupping	Base: 2,46	Base: 2,44	1,03	0,93
			1m: 1,43	1m: 1,51		
		TENS + US	Base: 2,48	Base: 2,60	0,65	0,85
			1m: 1,83	1m: 1,75		

<b>Karahmet O. et al.</b>	2017	Ciego	Base: 33,5	Base: 25,0	0,75	0,5
			1m: 25,5	1m: 20,0		
		Guiado	Base: 38,6	Base: 28,4	1,72	1,19
			1m: 21,4	1m: 16,5		
<b>Chesterton L. et al.</b>	2018	Corticoesteroides	Base: 2,96	Base: 2,32	0,63	0,41
			6s: 2,12	6s: 1,88		
			6m: 2,33	6m: 1,91		
		Férula	Base: 2,91	Base: 2,28	0,73	0,39
6s: 2,43	6s: 2,09					
6m: 2,18	6m: 1,89					
<b>Roghani R. et al.</b>	2018	Esteroides Grupo I	Base: 55,81		1,581	
			2s: 41,95			
			3m: 40,43			
			6m: 34,06			
		Esteroides Grupo II	Base: 47,70		0,903	
			2s: 44,94			
			3m: 43,4			
			6m: 38,67			
		Esteroides Grupo III	Base: 45,22		0,828	
			2s: 40,45			
			3m: 41,27			
			6m: 36,94			
<b>So H. et al.</b>	2018	Esteroides	Base: 2,27	Base: 1,5	0,67	0,2
			1m: 1,6	1m: 1,31		
		Férula	Base: 2	Base: 1,38	0,38	0,21
			1m: 1,62	1m: 1,17		
<b>Raeissadat S. et al.</b>	2017	Corticoesteroides	Base: 2,5	Base: 1,6	1,18	0,32
			6m: 1,32	6m: 1,28		
		Progesterona	Base: 2,30	Base: 1,8	0,99	0,74
			6m: 1,31	6m: 1,06		
<b>Akturk S. et al.</b>	2018	KT	Base: 33,1	Base: 21,2	1,04	0,88
			6s: 22,7	6s: 12,14		
		Férula	Base: 33,0	Base: 19,4	0,03	0,14
			6s: 32,7	6s: 18,9		
<b>Koca I. et al.</b>	2014	Férula	Base: 4,21	Base: 3,12	1,09	0,75
			6s: 3,12	6s: 2,37		

		TENS	Base: 4,06	Base: 2,93	0,69	0,43
			6s: 3,37	6s: 2,50		
		IFC	Base: 3,90	Base: 2,80	1,2	0,9
			6s: 2,70	6s: 1,90		
Catalbas N. et al.	2018	US Continuo	Base: 2,8	Base: 2,5	0,9	0,1
			2s: 1,9	2s: 1,8		
			6s: 1,9	6s: 2,4		
		US Pulsado	Base: 3,1	Base: 2,4	1	0,5
			2s: 2,1	2s: 1,9		
			6s: 2,1	6s: 1,9		
		Control	Base: 2,8	Base: 2,4	0,6	0,5
			2s: 2,2	2s: 1,9		
			6s: 2,2	6s: 1,9		
Pratelli E. et al.	2015	MF	Base: 3,03	Base: 3,1	1,75	1,78
			2s: 1,36	2s: 1,41		
			3m: 1,28	3m: 1,32		
		LLLT	Base: 3,05	Base: 2,9	0,05	0,27
			2s: 2,67	2s: 2,58		
			3m: 3,00	3m: 2,63		
Guner A. et al.	2018	LLLT	Base: 3,09	Base: 2,63	1,19	1
			3s: 1,36	3s: 1,63		
			3m: 1,90	3m: 1,63		
		LLLT + KT	Base: 3,24	Base: 2,88	1,34	1
			3s: 1,54	3s: 1,63		
			3m: 1,90	3m: 1,88		
		Control	Base: 3,27	Base: 3,12	0,27	0,62
			3s: 2,63	3s: 3,00		
			3m: 3,00	3m: 2,5		
Wu Y. et al.	2016	Ondas de Choque	Base: 32,65	Base: 17,70	1,42	0,71
			1s: 20,2	1s: 11,75		
			1m: 18,9	1m: 10,9		
			2m: 17,5	2m: 10,7		
			3m: 18,45	3m: 10,6		
		Férula	Base: 29,95	Base: 16,65	1,01	0,315
			1s: 23,75	1s: 14,3		
			1m: 23,45	1m: 13,70		

			2m: 22,00	2m: 13,95		
			3m: 19,8	3m: 13,5		
<b>Ordahan B. et al.</b>	2017	Férula	Base: 2,83	Base: 2,41	0,31	-0,01
			3s: 2,52	3s: 2,42		
		Parafina	Base: 3,07	Base: 2,83	0,55	0,51
			3s: 2,52	3s: 2,32		
<b>Wu Y. et al.</b>	2017	PRP	Base: 26,17	Base: 19,23	1,2	0,88
			1m: 17,17	1m: 12,24		
			3m: 15,76	3m: 10,79		
			6m: 14,14	6m: 10,41		
		Férula	Base: 24,93	Base: 18,13	0,87	0,52
			1m: 18,43	1m: 14,40		
			3m: 18,13	3m: 13,63		
			6m: 16,20	6m: 12,93		
<b>Yildirim P. et al.</b>	2018	KT	Base: 33,26	Base: 20,57	1,11	0,73
			3s: 19,84	3s: 10,89		
			6s: 22,15	6s: 13,26		
		Control	Base: 31,60	Base: 17,40	1,26	0,6
			3s: 25,66	3s: 13,73		
			6s: 19,06	6s: 11,26		
<b>Geler D. et al.</b>	2016	KT	Base: 32,0	Base: 23,1	1,2	0,69
			1m: 20,0	1m: 16,2		
		Control	Base: 33,0	Base: 19,7	0,86	0,34
			1m: 24,4	1m: 16,3		
		Férula	Base: 31,60	Base: 21,7	0,29	0,2
			1m: 28,7	1m: 19,7		
<b>Wolny T. et al.</b>	2018	TM	Base: 3,03	Base: 2,82	1,95	0,86
			10s: 1,08	10s: 1,96		
		Control	Base: 2,92	Base: 2,99	0,05	0,12
			10s: 2,87	10s: 2,87		
<b>Wolny T. et al.</b>	2017	TM	Base: 2,97	Base: 2,80	1,19	0,9
			10s: 1,78	10s: 1,90		
		US+LLLT	Base: 2,94	Base: 2,77	0,37	0,22
			10s: 2,57	10s: 2,55		
<b>Chang Y. et al.</b>	2014	Parafina	Base: 2,5	Base: 1,7	0,6	-0,1
			2m: 1,9	2m: 1,8		

		US	Base: 2,6	Base: 1,8	0,5	0,2
			2m: 2,1	2m: 1,6		

(Columnas de síntomas y función medidas en tiempo. Puntaje “Base” = T0; “s” = semanas; “m” = meses. Basado en investigación realizada)

Tabla 3. Resultados en EVA de los artículos seleccionados

Autor	Año	Terapia	Resultados Escala Visual Analógica									Diferencias Pre y Post Tto.
			Tiempo									
			Base	1s	2s	3s	1m	6s	2m	3m	6m	
Celik G. et al.	2016	Esteroides	5,81				3,22			4,63	5,51	0,3
		Cirugía	5,74				2,7			2,2	1,57	4,2
Chesterton L. et al.	2018	Esteroides	6,33					3,42			1,91	4,42
		Férula	6,12					4,28			3,46	2,66
Roghani R. et al.	2018	Esteroides G. I	7,29		4,24					4,15	2,43	4,86
		Esteroides G. II	6,22		4,81					3,23	2	4,22
		Esteroides G. III	5,8		4,2					3,19	2,75	3,05
Raeissadat S. et al.	2017	Esteroides	5,2								2,7	2,5
		Progesterona	4,5								2,5	2
Koca I. et al.	2014	Férula	8,31					6,37				1,94
		TENS	8,06					6,68				1,38
		IFC	8,25					4,8				3,45
Catalbas N. et al.	2018	US Continuo	5,5		2,8			2				3,5
		US Pulsado	5,4		2,9			2,1				3,3
		Control	5		2,6			1,1				2,8
Fusakul Y. et al.	2014	LLLT + Férula	6,26					4,25		3,45		2,81
		Férula	4,83					3,15		2,48		2,35
Pratelli E. et al.	2015	MF	6		0,8					0,71		5,29
		LLLT	5,51		5					5,03		0,48
	2018	LLLT	6			1				1		5

<b>Guner A. et al.</b>		LLLT + KT	6			1			2		4	
		Control	6			5			5		1	
<b>Wu Y. et al.</b>	2016	ESWT + Férula	6,36	3,15			2,48		2,77	2,7		3,66
		Férula	5,9	4,47			4,12		3,8	3,59		2,31
<b>Ordahan B. et al.</b>	2017	Férula	6,95			3,8						3,15
		Parafina + Férula	7,31			3,73						3,58
<b>Wu Y. et al.</b>	2017	PRP	6,5				3,89			2,91	1,97	4,53
		Férula	6,29				3,88			3,36	2,99	3,3
<b>Mansiz B. et al.</b>	2018	Férula	6,6			4,2				2,8		3,8
		KT + Férula	7,1			3,4				2,1		5
		Parafina + Férula	6,8			4,1				2,7		4,1
<b>Chang Y. et al.</b>	2014	Parafina + Férula	5,63						5,07			0,56
		US + Férula	6,83						5,42			1,41

(Columna de tiempo puntaje “Base” = T0; “s” = semanas; “m” = meses. Basado en la investigación realizada)

A continuación, se presentan una serie de gráficos para poder visualizar de forma más objetiva los resultados obtenidos en las tablas anteriores. En estos gráficos es posible visualizar el porcentaje de cambio de los diferentes tratamientos en las variables estudiadas. Todos los puntajes base (T0) se consideran como el 100% y los porcentajes van en disminución o aumento según el tiempo considerado. Las barras que poseen trama diagonal corresponden al 1º mes, de color azul sólido al 3º mes y con trama punteada al 6º mes. En el caso de los gráficos de EVA, los datos muestran los porcentajes de cambio entre el resultado base y el resultado post tratamiento (Figuras 2 – 4).

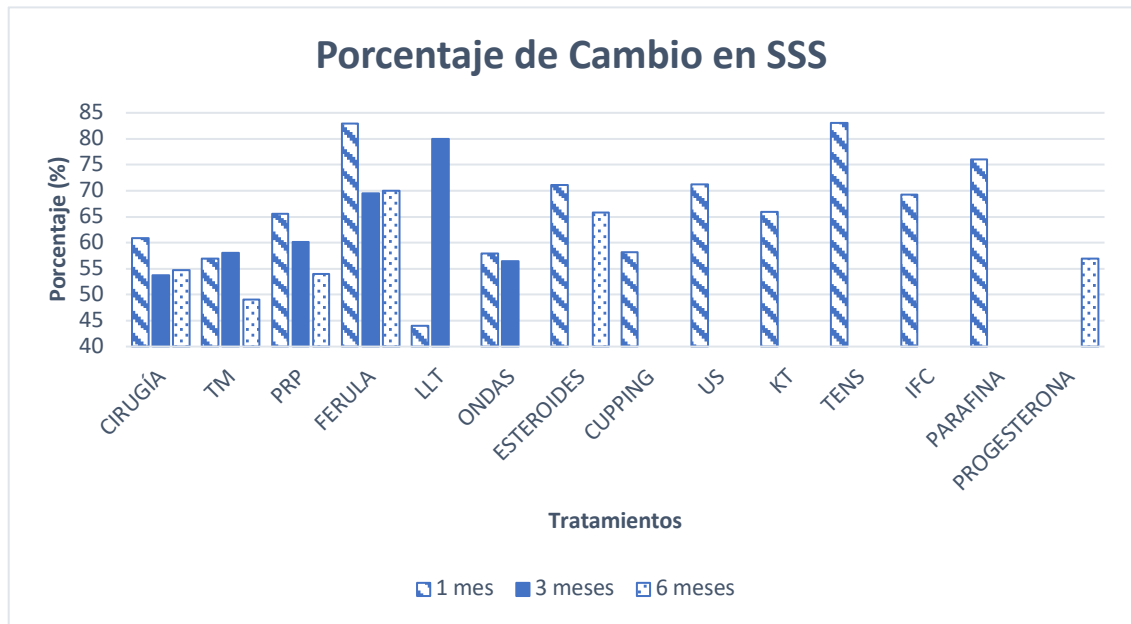


Figura 2. Gráfico de barras de Porcentaje de Cambio en BCTSQ – SSS. El gráfico muestra los porcentajes obtenidos en la escala de Severidad de Síntomas de BCTSQ en tiempos de 1, 3 y 6 meses. Basado en la investigación realizada.

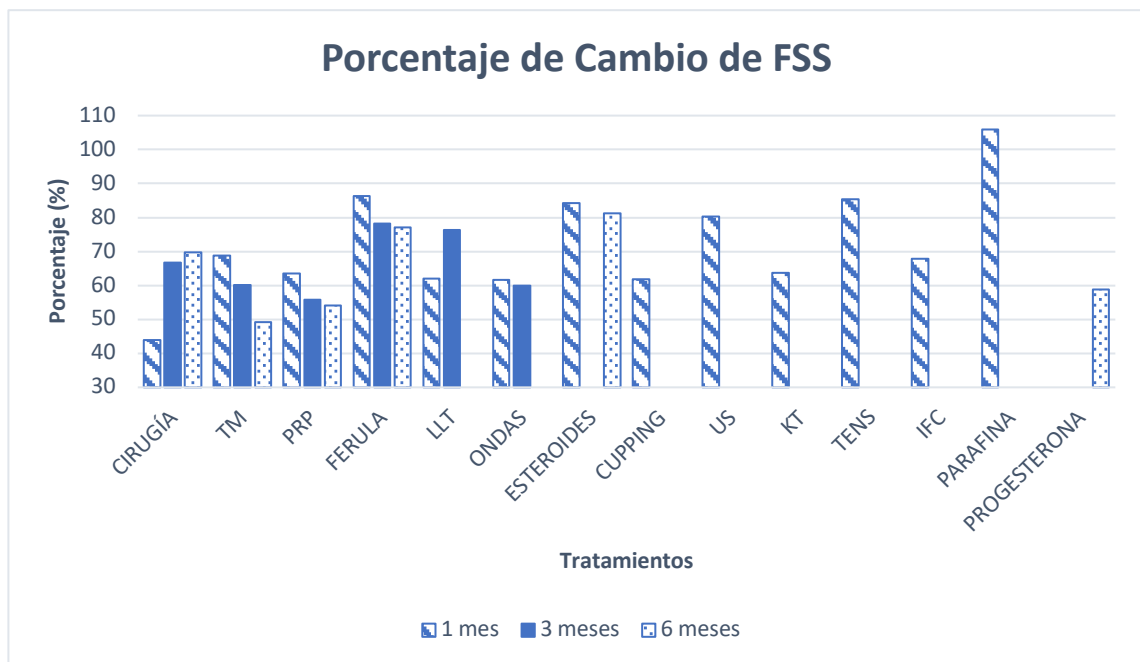


Figura 3. Gráfico de barras de Porcentaje de Cambio en BCTSQ – FSS. El gráfico muestra los porcentajes obtenidos en la escala de Estado Funcional de BCTSQ en tiempos de 1, 3 y 6 meses. Basado en la investigación realizada.

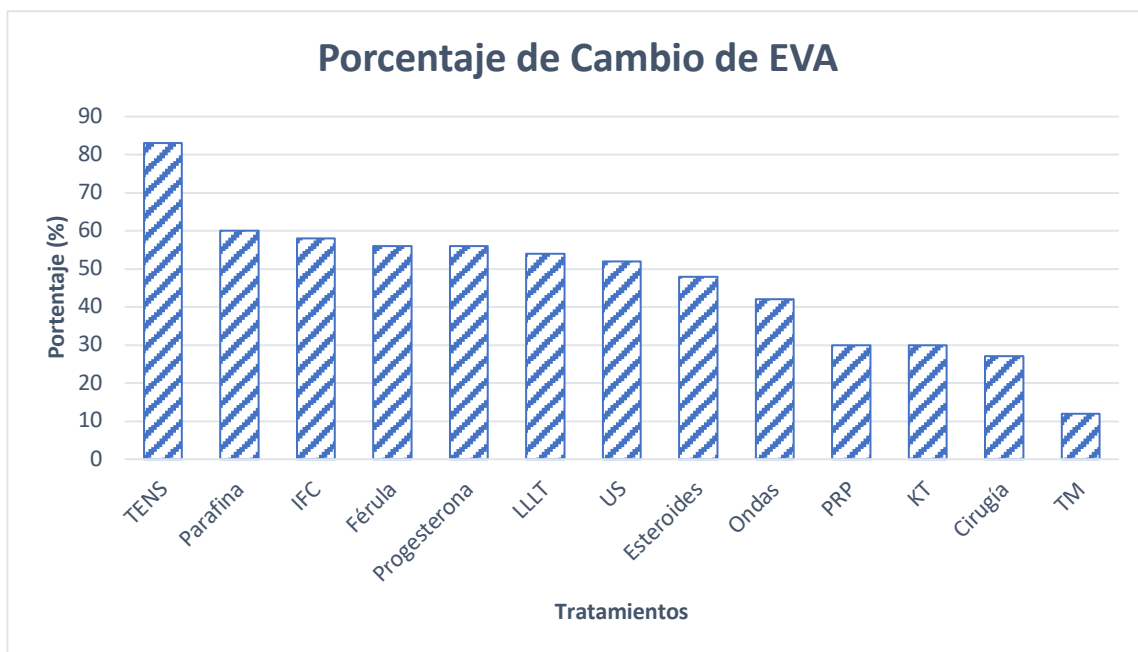


Figura 4. Gráfico de barras de Porcentaje de Cambio en EVA. El gráfico muestra los porcentajes obtenidos según los resultados recopilados de EVA en los artículos analizados comparando pre y post tratamiento. Basado en la investigación realizada.

## **CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**

### **4.1. DISCUSIÓN**

En esta revisión se presentaron los resultados de estudios recientes que han utilizado diversos tratamientos para el abordaje del STC, ya sea, mediante abordaje quirúrgico, farmacológico, fisioterapéutico o de terapia combinada. El hallazgo común a todos los estudios analizados es que ninguna modalidad ha reportado efectos secundarios perjudiciales o contraproducentes al tratamiento del STC.

A continuación, se discutirán las aplicaciones de las distintas modalidades terapéuticas analizadas:

#### **4.1.1. Cirugía**

Al analizar el tratamiento quirúrgico se logró demostrar que es efectivo en la mejora de las variables de función auto informada, gravedad de síntomas y fuerza en el largo plazo, en donde su progreso es gradual en el tiempo a diferencia de otras terapias. La cirugía se muestra como una opción óptima en el tratamiento de STC, sobre todo en etapas más avanzadas en donde la sintomatología es persistente e impide realizar las actividades cotidianas del paciente con

normalidad. Sin embargo, los efectos se muestran en el largo plazo, período entre los 6 y 12 meses, esto se debe a que el tratamiento quirúrgico lo que realiza es la liberación del túnel carpiano disminuyendo la presión dentro de éste dando lugar a la recuperación intrínseca de los tejidos blandos, ya que esta técnica no interfiere directamente con mediadores en la inflamación existente en las estructuras involucradas (Castro-Menéndez et al., 2016; Celik & Ilik, 2016; C. Fernández de las Peñas et al., 2017; Fernández De Las Peñas et al., 2015; César Fernández de las Peñas et al., 2017).

La técnica quirúrgica de apertura completa, la que se utiliza comúnmente, a pesar de mostrar resultados generales similares a la técnica de apertura en Z, tiene mejores resultados según el BCTSQ para las variables de gravedad de síntomas y funcionalidad con una diferencia significativa de 1,84 y 1,39 puntos respectivamente, entre pre y post tratamiento en un plazo de 12 meses (Castro-Menéndez et al., 2016).

Son escasos los estudios que evalúan objetivamente el dolor, sin embargo, esta técnica logra mostrar una disminución de 4,2 puntos según EVA. Según los resultados obtenidos en el BCTSQ, la técnica quirúrgica muestra disminución de la puntuación, y por lo tanto alivio de la sintomatología, de forma gradual en el tiempo a diferencia de otras técnicas, como por ej. la terapia manual, que muestran una disminución drástica de las puntuaciones. La técnica quirúrgica

presenta un promedio de diferencia de 1,48 y 1,07 puntos en sus variables de gravedad de síntomas y funcionalidad respectivamente, entre pre y post tratamiento en un plazo de 12 meses. Estos resultados son significativos y demuestran el beneficio que logra aportar en el tratamiento del STC (Castro-Menéndez et al., 2016; Celik & Ilik, 2016; Fernández de las Peñas et al., 2017; Fernández de las Peñas et al., 2017; Fernández De Las Peñas et al., 2015; Pedersen et al., 2017).

Otra variable que debería incluirse en los estudios es el costo-beneficio, ya que la cirugía es un tratamiento de alto costo. Los artículos analizados no incluyen esta variable en sus estudios, por lo que se sugiere revisarla en el futuro.

#### **4.1.2. Inyección de esteroides**

El tratamiento con inyección de esteroides fue comparado con diversas terapias y también con diferentes técnicas para su administración. Se analizaron diferentes tiempos de seguimiento para el BCTSQ, en donde 1 mes fue de corto plazo y 6 meses de largo plazo. Entre previo al tratamiento y corto plazo, se obtuvieron en promedio diferencias de 1,04 y 0,6 puntos en gravedad de síntomas y funcionalidad respectivamente; por otro lado, para el largo plazo se obtuvieron diferencia de 0,63 y 0,41 puntos respectivamente comparados con los puntajes de base. A pesar de que en ambos casos los puntajes de diferencia son

bajos, el tratamiento muestra mejores efectos sobre la disminución de los síntomas que en la mejora de la función de la extremidad, además el efecto parece disminuir con el paso del tiempo por lo que sus resultados son mejores en el corto plazo. La percepción del dolor fue evaluada a través de EVA en un plazo máximo de 6 meses, con una diferencia de promedio de 3,37 (Celik & Ilik, 2016; Chesterton et al., 2018; Karaahmet et al., 2017; Raeissadat et al., 2017; Roghani et al., 2018; So et al., 2018).

Para la técnica de hidrosección con diferentes dosis de esteroides se presentan resultados positivos en cuanto al tratamiento, y resultados no concluyentes respecto a la dosis administrada de esteroides, por lo que se sugieren estudios adicionales. La inyección administrada con mayor dosis de esteroides fue la que presentó mayor diferencia en el pre y post tratamiento de BCTSQ con 1,58 puntos en un periodo de 6 meses, mientras que en EVA todas las dosis mostraron puntajes similares con una diferencia de 4,04 de promedio (Roghani et al., 2018).

A pesar de que usualmente las inyecciones de esteroides se administran de forma ciega, guiadas sólo por la palpación y observación, se ha podido demostrar que la inyección guiada por US presenta muchos mejores resultados, objetivados a través del BCTSQ en sus dos variables. Al utilizar la técnica guiada por US podemos tener la certeza de que el fármaco se administra en el tejido adecuado,

sobre todo en la zona de muñeca que posee numerosos elementos en un espacio reducido, y por lo tanto asegurar una correcta intervención en el proceso inflamatorio (Karaahmet et al., 2017; Roghani et al., 2018).

El tratamiento con inyección de esteroides presenta resultados positivos en la sintomatología dolorosa, funcionalidad y parámetros fisiológicos, demostrando mejora del cuadro clínico tanto en el corto como largo plazo, esto se debe a que los esteroides actúan directamente sobre los tejidos blandos disminuyendo la inflamación del tejido neural y circundante dentro del túnel carpiano, disminuye la presión ejercida dentro de éste y proporcionando la recuperación de la lesión, completa o parcial, dependiendo de la fase en que se encuentre la patología.

El paciente percibe una mejora del cuadro clínico mayor a lo que se logra objetivar a través del BCTSQ, por lo tanto, el componente de efecto placebo se hace presente durante este tratamiento. A pesar de que existen diferencias positivas en comparación al cuadro previo al tratamiento, éstas son leves y van disminuyendo a través del tiempo, lo que convierte a este tratamiento en una solución momentánea que finalmente requiere de más de una inyección al año para el alivio de los síntomas (Celik & Ilik, 2016; Chesterton et al., 2018; Raeissadat et al., 2017; So et al., 2018).

### **4.1.3. Progesterona**

Se ha podido demostrar la efectividad de las propiedades antiinflamatorias de la progesterona en los tejidos blandos comprometidos, en donde ésta actúa de forma similar a los Corticoesteroides, y además superioridad en otros parámetros (Raeissadat et al., 2017).

Los parámetros fueron evaluados según BCTSQ y EVA, para ambos casos previo al tratamiento y 6 meses luego de la aplicación de la inyección. Para las escalas de SSS Y FSS se encontraron diferencias de 0,99 y 0,74 puntos respectivamente; Estos resultados se acercan a la disminución esperada y son significativamente positivos. Por otro lado, en la escala EVA existe una diferencia de 2, a pesar de ser un aporte a la mitigación del dolor se espera que el puntaje sea mayor. El tratamiento muestra una mejoría de la SSS Y FSS equitativa entre ambas, pero muestra un alivio bajo según la percepción del paciente (Raeissadat et al., 2017).

En primer lugar, uno de los factores en común entre este tratamiento y la inyección de esteroides es que en ambos se administra una dosis única, por lo tanto, otro factor común entre ambos tratamientos podría ser que el efecto mitigante también disminuya con el paso del tiempo. Para poder probar el efecto de este tratamiento se sugiere realizar más seguimientos, en corto y largo plazo. Cuando existe lesión neural, las células de Schwann liberan progesterona que

participan en la regeneración axonal y remielinización, reflejando mejora en los estudios de conducción nerviosa y funcionalidad de la extremidad comprometida (Raeissadat et al., 2017).

#### **4.1.4. Plasma rico en Plaquetas**

El tratamiento consta de una única inyección de PRP guiada por US. Según el BCTSQ, el tratamiento de PRP muestra un promedio de diferencia de 1,2 y 0,88 en SSS y FSS respectivamente. El alivio de la sintomatología se muestra de forma gradual durante el periodo de estudio, en donde ambas variables alcanzan una mejoría importante al plazo de 6 meses, siendo la gravedad de síntomas la que obtiene mayor resultado. Además, en la escala EVA se muestra un alivio gradual del dolor en donde disminuye desde 6,5 como puntaje base a 1,97 en el mismo plazo de 6 meses, esta cifra se traduce en un impacto positivo en la vida cotidiana del paciente. Por otra parte, también se pudo demostrar que el tratamiento de PRP se potencia al incorporar educación ergonómica y/o uso de férula nocturna (Güven et al., 2019; M. A. Malahias et al., 2018; Wu et al., 2017).

El tratamiento de PRP es una opción altamente efectiva en el alivio de síntomas y mejora de la funcionalidad de forma equitativa, ya sea aplicado de forma aislada o como terapia combinada con uso de férula nocturna, sin embargo, lo más importante en este caso es la percepción de dolor del paciente

que obtuvo diferencias importantes. Estos efectos se pueden ver respaldado debido a la gran cantidad de factores de crecimiento que proporcionan el PRP de forma natural, que aportan a la recuperación de los tejidos lesionados. Al aumentar la proliferación de las células de Schwann aumenta el proceso de curación en los tejidos nerviosos, entre ellos la regeneración axonal y mejor cicatrización. Además, alivia el dolor e inflamación por los factores liberados por las plaquetas y células madre. Uno de los factores más importantes que ofrece este tipo de tratamiento es que el fármaco a administrar no es un agente externo, sino que es parte del mismo organismo que lo recibe; esto contribuye a la disminución de los efectos adversos que se pudieran presentar y permite al tejido recibir el fármaco de manera más adecuada (Güven et al., 2019; M.-A. Malahias et al., 2014).

#### **4.1.5. Inmovilización por férula**

La inmovilización por férula es el tratamiento más utilizado en la población general, y en esta revisión fue posible analizar sus efectos, ya sea de forma de complementaria a otra terapia o aislada como grupo control, y además en diferentes tiempos de uso recomendados por los especialistas, por ej. Nocturna o permanente.

En primera instancia, se pudo observar este tratamiento nocturno utilizado de forma complementaria en tratamiento con US, LLLT, inyección de esteroides y baño de parafina. En estos casos no es posible evaluar la efectividad de la inmovilización (Cardoso & Szabo, 2010; Y. Chang, Chen, Horng, Hsieh, & Lee, 2014; Roghani et al., 2018; Wu et al., 2016).

También se pudo analizar el efecto combinado junto a terapias de LLLT, PRP, KT y baño de parafina; de forma nocturna con un mínimo de 8 horas al día y de forma permanente. Los tratamientos combinados demuestran mejores resultados que los de grupos control, sin embargo, al ser el uso de férula el factor común de ambos grupos no es posible comparar la efectividad de ésta tratamiento. Además, existe una pobre evaluación de BCTSQ, en donde según los resultados que se pudieron recopilar, el tratamiento aislado de férula muestra un promedio de diferencia de 0,31 y -0,01 en SSS y FSSS respectivamente, demostrando una leve y nula mejora en los parámetros evaluados; por otra parte, la evaluación de la percepción de dolor tiene mayor cantidad de resultados en donde se muestra la diferencia de 3,1 promedio, cifra mucho más prometedora y que se acerca a lo esperado. (Barbosa et al., 2016; Fusakul et al., 2014; Güven et al., 2019; Mansiz Kaplan et al., 2018; Ordahan & Karahan, 2017).

Por otra parte, al aplicar el tratamiento de forma independiente durante la noche, se obtienen diferencias al seguimiento a 1 mes fueron 0,6 en SSS y 0,3

en FSS; las diferencias al seguimiento a los 6 meses fueron 0,8 en SSS y 0,45 en FSS; El promedio EVA al corto plazo fue de 1,94 y largo plazo de 2,98. Finalmente, en el tratamiento aplicado de forma independiente permanente sólo se realizaron evaluaciones de BCTSQ al plazo de 1 mes, las diferencias encontradas fueron 0,4 promedio en SSS y 0,24 en FSS (Aktürk et al., 2018; Chesterton et al., 2018; Geler Külcü et al., 2016; Koca et al., 2014; So et al., 2018; Wu et al., 2017)

La aplicación del tratamiento de forma nocturna o permanente no muestra diferencias significativas. El tratamiento logra resultados levemente positivos y la inmovilización de forma aislada se ve superada por las otras terapias. Este tratamiento no aporta real recuperación de la lesión en los tejidos involucrados o mejora de la función, sino más bien un efecto en la percepción del paciente como mitigante del dolor, esto debido a la disminución de la presión dentro del túnel carpiano por la posición en que mantiene la muñeca. La inmovilización por férula es la medida que se utiliza de forma más frecuente para esta patología, aunque no en forma de tratamiento sino como una medida de cuidado que pueda incrementar los efectos positivos de la terapia que la acompañe; No es suficientemente efectiva como tratamiento para STC.

#### **4.1.6. Terapia Manual**

Dentro del tratamiento de terapia manual se pueden aplicar diferentes técnicas según los objetivos que se quieran lograr. Las técnicas más utilizadas para el abordaje del STC son las neurodinámicas dirigidas al nervio mediano y de desensibilización del sistema nervioso central, además pueden estar acompañadas de masaje funcional en grupos musculares específicos y movilización de muñeca. Al comparar la TM con fisioterapia combinada se encontraron diferencias promedio de 1,19 en SSS y 0,9 en FSS en un periodo de 10 semanas, además de sus beneficios a la discriminación de dos puntos y conducción nerviosa (Wolny, Saulicz, Linek, Myśliwiec, & Saulicz, 2016; Wolny et al., 2017).

Por otra parte, al compararse con el tratamiento quirúrgico de liberación del túnel carpiano las diferencias promedio obtenidas en el BCTSQ fueron 0,95 puntos en SSS y 0,7 puntos en FSS en un periodo de 12 meses; y puntajes promedio de 1,95 en SSS y FSS en un periodo de 10 semanas a través de 20 sesiones. Finalmente, otra técnica utilizada, aunque con menor frecuencia, es la manipulación fascial. Para este caso las diferencias fueron de 1,75 y 1,78 promedio en SSS y FSS respectivamente, y de 5,29 en EVA, el mayor puntaje obtenido en los tratamientos (C. Fernández de las Peñas et al., 2017; Fernández De Las Peñas et al., 2015; César Fernández de las Peñas et al., 2017; Pratelli et al., 2015; Wolny & Linek, 2018a, 2018b)

La evidencia muestra que el tratamiento de TM obtiene resultados altamente positivos en todas las variables evaluadas utilizando diferentes técnicas. En el BCTSQ obtiene resultados similares en sus sub escalas, sin embargo, donde muestra los mejores resultados es en la mitigación de la gravedad de los síntomas; también muestra resultados significativos para las variables de fuerza de agarre, conducción nerviosa y estado general de salud, sobrepasando la efectividad de los tratamientos con los que se les compara. La TM es de las terapias conservadoras no invasivas de bajo costo más recomendadas debido a la similitud de sus efectos con la cirugía y mantención de éstos en el largo plazo. Su alta eficacia se debe a que la TM logra reestablecer el equilibrio dinámico de las estructuras dentro del túnel carpiano, mejorando su deslizamiento, y ayuda en la disminución la presión dentro de éste. Las diferencias que se puedan apreciar se deben al factor humano, ya que no todos los pacientes fueron guiados por el mismo profesional (C. Fernández de las Peñas et al., 2017; Fernández De Las Peñas et al., 2015; César Fernández de las Peñas et al., 2017; Pratelli et al., 2015; Wolny & Linek, 2018a, 2018b).

La técnica de manipulación fascial seguida por las técnicas neurodinámicas son las que proporcionan mejores resultados en cuanto a la gravedad de sintomatología y funcionalidad, en el corto plazo que se mantienen a través del tiempo hasta un periodo de 12 meses (César Fernández de las Peñas et al., 2017; Pratelli et al., 2015; Wolny & Linek, 2018b).

#### **4.1.7. Ultrasonido**

El análisis del tratamiento de US es complicado ya que es una terapia comúnmente utilizada para acompañar a otra; A continuación, podemos analizar resultados obtenidos en según el BCTS. Al combinar la terapia con LLLT el BCTSQ muestra una diferencia promedio de 0,37 en SSS y 0,22 en FSS en un periodo de 6 semanas; al combinarla con TENS se obtuvieron diferencias promedio de 0,65 en SSS y 0,85 en FSS en un periodo de 1 mes; y finalmente, al comparar entre las aplicaciones de US continuo, pulsado y control donde se obtuvieron diferencias promedio de 0,83 en SSS, 0,36 en FSS y 3,2 en EVA en un periodo de 6 semanas. (Çatalbas et al., 2018; Mohammadi et al., 2019; Wolny et al., 2016, 2017).

Existe controversia entre los resultados, especialmente en la combinación de US y LLLT que obtiene las puntuaciones más bajas (Wolny et al., 2017), sin embargo, sólo existen diferencias positivas a favor de las terapias aplicadas, en mayor o menor medida, no sólo en las puntuaciones de BCTSQ sino también en la conducción nerviosa y discriminación de dos puntos. Para este análisis es importante destacar que no es posible otorgar los buenos resultados a la terapia de US, cuando ésta se aplica de forma combinada con otras fisioterapias, y así los resultados se reducen. Al comparar sus efectos entre US pulsado y continuo si es posible aislar el tratamiento, aunque se acompañe por férula nocturna, el tratamiento muestra un gran efecto sobre la gravedad de los síntomas a

diferencia de la función que se muestra bastante pobre; en cuanto a EVA, el resultado se encuentra dentro del promedio de diferentes terapias, por lo tanto, podemos decir que es suficiente para tener un impacto positivo en la vida del paciente. Estos efectos son producto del método de acción que utiliza de onda acústica piezoeléctrica, esto permite que la onda pueda llegar a los diferentes tejidos que se encuentran dentro del túnel carpiano en donde reduce el edema, alivia sintomatología dolorosa y asiste acelerando la reparación del tejido (Çatalbas et al., 2018; Mohammadi et al., 2019; Wolny et al., 2016, 2017).

Según el análisis realizado el US pulsado posee efectos superiores al US continuo, sobre todo en el área funcional (Çatalbas et al., 2018). Por otra parte, sólo se realizaron seguimiento en el corto plazo, de un periodo entre 1 mes y 6 semanas, el cual muestra una respuesta positiva y satisfactoria, pero es también necesario indagar acerca del efecto que esta terapia tiene en el largo plazo para poder determinar si es conveniente al momento de decidir sobre el abordaje a aplicar en el STC (Çatalbas et al., 2018; Mohammadi et al., 2019; Wolny et al., 2016, 2017).

#### **4.1.8. Cupping**

Se analizó el tratamiento de Cupping acompañado de fisioterapia combinada. Los resultados de BCTSQ muestran una diferencia promedio de 1,03 en SSS y

0,93 en FSS en el periodo de 1 mes comparándolo con los resultados base. Existe un efecto equitativo en las variables de sintomatología y función, aunque con un leve mayor énfasis en la primera, además de presentar mejora significativa en la perturbación sensorial. Al compararlo frente a la fisioterapia se observa un impacto sobre el alivio de la sintomatología con diferencias de 0,38 y 0,08 en funcionalidad. Estos resultados se pueden ver respaldados, ya que mientras la fisioterapia combinada aborda el tejido neural y circundante, atacando la inflamación y disminuyendo la sintomatología dolorosa, la terapia de cupping aporta un estiramiento local liberando tejido miofascial, disminuyendo el componente de presión dentro del túnel carpiano y, por lo tanto, disminuyendo sintomatología propia del cuadro (Mohammadi et al., 2019).

A pesar de que es posible evidenciar el efecto positivo de incluir el tratamiento de cupping a una terapia combinada, es importante evaluar su efectividad en solitario para así conocer el real efecto que produce en los tejidos, además de esto, sería interesante evaluar su comportamiento en el largo plazo. El cupping es una disciplina relativamente nueva, que cada vez se esta utilizando con mayor frecuencia, por lo que existen limitados estudios que la incluyan en sus protocolos. Es importante seguir investigando los efectos de este tratamiento (Mohammadi et al., 2019).

#### **4.1.9. Kinesiotaping**

En el tratamiento de KT, se recomienda utilizar técnica de inhibición nerviosa para el abordaje del STC. Bajo esta premisa se encontraron diferencias promedio de 1,15 en SSS, 0,7 en FSS en un periodo de 1 mes, y de 5 en EVA en un periodo de 3 meses. Existe una gran efectividad del tratamiento sobre la sintomatología y función, sobretodo en la percepción de dolor del paciente, el cual baja bastante superando el promedio en esta escala. Al agregar al tratamiento una guía de ejercicios específicos y neurodinámicos, los resultados mejoran levemente. Los factores más importantes a la hora de aplicar el KT es la ubicación, la dirección de las tiras y la tensión de éstas ya que los resultados varían dependiendo de ellos, debido a esto es importante que el KT sea aplicado por un especialista con conocimiento sobre sus características (Aktürk et al., 2018; Geler Külcü et al., 2016; Mansiz Kaplan et al., 2018; Yildirim et al., 2018).

El KT se ha convertido en una terapia muy popular en los últimos años y cada vez hay más estudios que evalúan sus efectos, los que se han analizado en esta revisión sólo exploran efectos en periodos cortos, por lo que es necesario revisar también sus efectos a largo plazo. Este tratamiento, al igual que el de férula, se utiliza como base para aliviar la presión por sus principios de tensión de la piel, para acompañarlo de otras terapias que puedan interferir en la lesión que se encuentra al interior del túnel carpiano. El KT es una alternativa óptima y efectiva, en el alivio de la sintomatología y entregando resultados positivos en

imagenología, con la ventaja de ser un tratamiento dinámico que limita parcialmente los movimientos de la articulación, permitiendo al paciente realizar sus actividades diarias y mejorar su estado funcional. (Aktürk et al., 2018; Geler Külcü et al., 2016; Mansiz Kaplan et al., 2018).

#### **4.1.10. Electroestimulación Nerviosa Transcutánea**

En uno de los estudios se aplicó terapia TENS combinada con US para el tratamiento del STC, en todos los grupos esta incluida la aplicación de TENS por lo que este artículo no logra determinar los efectos de este tratamiento de forma aislada (Mohammadi et al., 2019)

Por otro lado, se logró analizar el efecto aislado de la terapia TENS a través de BCTSQ en donde se muestra una diferencia promedio de 0,69 en SSS, 0,43 en FSS y 1,38 en EVA en un periodo de 6 semanas, a pesar de que el tratamiento muestra un efecto positivo en las variables estudiadas es mucho menor al promedio en ambas escalas. No se entregan detalles de los parámetros utilizados o de la ubicación de los electrodos, detalle importante, ya que los resultados pueden se pudieran modificar en base a estos factores (Koca et al., 2014).

El tratamiento no es suficientemente efectivo para el abordaje de STC, sin embargo, se podría estudiar el efecto que tiene en conjunto con otra fisioterapia

que pudiera complementar sus efectos. Dentro de esta revisión fueron limitados los artículos que incluían este tratamiento en sus protocolos, por lo tanto, se sugiere seguir investigando y revisar el un plazo mayor de tiempo.

#### **4.1.11. Corriente Interferencial**

El tratamiento de corriente interferencial (IFC) logró diferencias promedio en BCTSQ de 1,2 y 0,9 en SSS y FSS respectivamente, además de 3,45 de diferencia en EVA, éstos se encuentran cercanos al promedio en todas las escalas. Existen pocos estudios que incluyen la IFC, pero los resultados encontrados demuestran una gran eficacia del tratamiento a las 6 semanas de estudio, sería interesante estudiar sus efectos en un plazo mayor. La ventaja que tiene este tipo de corriente por sobre las otras, es que las corrientes alternas de frecuencia media tienen la capacidad de acoplarse ante la resistencia de la piel, lo que permite intensidades más elevadas, con lo que se actúa a mayor profundidad sin que se produzca sensación dolorosa en el paciente (Koca et al., 2014).

Según el BCTSQ, el tratamiento muestra una mejora equilibrada entre sus dos variables, aunque mayor para el alivio de los síntomas, y al añadir el resultado en EVA, podemos decir que el paciente es capaz de percibir un gran cambio en el dolor, lo cual genera un gran impacto en su vida diaria. El dolor

disminuye por la estimulación de las fibras mielínicas de mayor diámetro que aumentan la microcirculación y llevan a la relajación del tejido (Koca et al., 2014).

#### **4.1.12. Láser de Baja Intensidad**

Existe controversia en las evidencias recolectadas. Al utilizar LLLT de forma aislada se encontraron diferencias promedio de 0,62 en SSS, 0,635 en FSS y 2,76 en EVA en un periodo de 3 meses. Las cifras son positivas, aunque mucho más bajas que otras presentados en esta revisión, por otra parte, otras variables que también muestran resultados positivos son la fuerza de agarre, parámetros electrofisiológicos y discriminación de dos puntos (Fusakul et al., 2014; Güner et al., 2018; Pratelli et al., 2015).

Sin embargo, al utilizar LLLT combinada con otro tipo de terapia los resultados no muestran gran diferencia entre ellos, aumentan o disminuyen levemente, por lo que se puede concluir que no son un gran aporte a los efectos que ya se perciben con el tratamiento en solitario (Güner et al., 2018; Wolny et al., 2016, 2017).

Teóricamente el objetivo de la terapia es la disminución del dolor e inflamación asociada al aumento de la microcirculación, además LLLT produce un efecto que conduce a la regeneración del tejido neural, pero esto no se ve reflejado en los

resultados obtenidos. La discordia entre los resultados obtenidos puede deberse a que se utilizaron distintos parámetros de láser, además de la frecuencia de sesiones que también fue diferente. Los mejores resultados mostraron diferencias de 1,19 y 1 en SSS y FSS respectivamente (Güner et al., 2018). El tratamiento no se muestra como una opción efectiva para el abordaje de STC, se sugiere investigar más sobre este tipo de terapias (Fusakul et al., 2014; Güner et al., 2018; Pratelli et al., 2015).

#### **4.1.13. Ondas de Choque Extracorpóreas**

Se analizó la terapia de ondas de choque acompañada del uso de férula nocturna, en donde se aplicaron BCTSQ y EVA para la recolección de resultados. Se encontraron diferencias de 1,42 en SSS, 0,71 en FSS y 3,66 en EVA, en un periodo de 3 meses, además de el área de sección transversal que, al igual que los anteriores, también mostró resultados positivos. En la primera semana se demostró una baja importante en todas las variables, sobre todo en EVA, que continuó disminuyendo de forma más gradual en el tiempo (Wu et al., 2016).

El rESWT es un método seguro, eficaz y no invasivo para aliviar el dolor, la discapacidad y mejorar los hallazgos ecográficos. Este procedimiento simple y reproducible es un enfoque potencialmente novedoso para tratar el STC, lo cual se ve reflejado en los resultados reunidos, sobre todo en EVA donde el puntaje

sobrepasa el promedio general. Sin embargo, se requieren más ensayos clínicos, con tamaño de muestra mayor y un período de seguimiento más largo (Wu et al., 2016).

#### **4.1.14. Baño de Parafina**

El tratamiento de baño de parafina logra objetivar sus resultados a través de BCTSQ y EVA. Fueron tomadas diferentes fechas de seguimiento desde las 3 semanas hasta los 3 meses, aunque todas con resultados similares. Para el periodo de 3 semanas las diferencias fueron 0,55 en SSS, 0,51 en FSS y 3,58 en EVA; A los 2 meses fueron 0,6 en SSS, -0,1 en FSS y 0,56 en EVA; A los tres meses sólo fue evaluado EVA con una diferencia de 4,1 (Y. Chang et al., 2014; Mansiz Kaplan et al., 2018; Ordahan & Karahan, 2017).

Los resultados recolectados de BCTSQ son similares entre si y todos muestran un pobre efecto, en algunos casos negativo, sobre las variables de sintomatología y función. Sin embargo, a pesar de que los puntajes obtenidos en EVA son más diferentes entre si, exhiben una respuesta positiva del paciente sobre su percepción sobre el dolor, según esto podemos decir que el tratamiento de baño de parafina posee un gran factor placebo. Los baños de parafina preparan al paciente para la terapia aliviando dolor, reduciendo la rigidez articular e inflamación por el efecto térmico principal de ésta, no obstante, los estudios

logran demostrar que no existe una real intervención en el tejido lesionado que aporte a la mitigación de sintomatología y función. En todos los casos el tratamiento fue acompañado del uso de férula nocturna, por lo tanto, no es posible atribuir todos los efectos encontrados a ésta (Y. Chang et al., 2014; Mansiz Kaplan et al., 2018; Ordahan & Karahan, 2017).

#### **4.1.15. Análisis Final**

Todas las terapias muestran disminución en el porcentaje de cambio, el cual significa un balance positivo para ellas, sin embargo, no disminuyen en igual medida. Además, los tiempos de seguimiento también mostraron diferencias, en donde seis de las terapias fueron evaluadas a largo plazo, en un periodo de 6 meses, mientras que las otras ocho fueron evaluadas en periodos cortos entre 1 y 3 meses.

De las terapias que sólo evaluaron al 1º mes de seguimiento, el tratamiento con baño de parafina mostró una disminución del porcentaje en la escala de SSS, sin embargo, aumenta para la escala de FSS por lo que muestra un efecto nulo en esta última escala; Los tratamientos de US y con corriente TENS muestran una pequeña disminución del porcentaje en las sub escalas de BCTSQ, mientras el segundo expone una disminución importante en EVA. El tratamiento con Cupping muestra una disminución importante en la sintomatología, similar entre

ambas sub escalas; en este caso no se evaluó EVA. Por otra parte, la terapia de US muestra disminución leve en las sub escalas de BCTSQ y disminución importante en EVA.

La terapia con IFC muestra disminución cercana al 70% similar en ambas sub escalas de BCTSQ, sin diferencias significativas entre ellas. Sin embargo, muestra una mayor diferencia en escala EVA. El tratamiento con KT, muestra un comportamiento similar al de IFC, obteniendo diferencias cercanas al 65% similar entre ambas sub escalas, y diferencia importante en EVA alcanzando el 30% del total. En este último tratamiento se puede observar un gran componente placebo, a diferencia del resto de las terapias. Para todas las terapias que evaluaron sólo resultados al 1º mes de seguimiento, se recomienda continuar con evaluaciones a largo plazo.

El LLLT muestra un comportamiento anómalo en las sub escalas. Para la gravedad de síntomas, al 1º mes existe una disminución abrupta respecto del porcentaje inicial, sin embargo, en la evaluación al 3º mes esta aumenta, también de forma abrupta, alcanzando un 80% del total. Para la sub escala de funcionalidad sigue el mismo comportamiento, pero con menor diferencia entre sus cifras, además logra disminución importante en el porcentaje de EVA. El resultado final para SSS y FSS no presenta diferencias significativas. En base a

esto podemos decir que el efecto de LLLT es positivo en el corto plazo, pero que se disipa con el paso del tiempo, y tiene un componente placebo importante.

El tratamiento con ondas de choque, muestra un comportamiento similar en ambas sub escalas, en donde muestra una disminución importante al 1º mes de seguimiento y que luego se mantiene al 3º mes. Los valores recolectados de las tres variables no muestran diferencias significativas entre ellas. De la misma manera el tratamiento de inmovilización por férula se mostró un comportamiento similar en ambas sub escalas, en donde tuvo una disminución similar hasta los 3 meses de seguimiento, sin embargo, se observa un estancamiento al 6º mes, por lo que la disminución que se muestra a un principio tiene un limite cercano al 75% del total. En el caso de EVA, tuvo una disminución importante al 56%.

El tratamiento de inyección de esteroides muestra una disminución mayor en la sub escala de SSS, progresiva hasta el 6º mes, a diferencia de la sub escala de FSS en donde existe disminución pobre respecto del T0 y estancamiento hacia el 6º mes de seguimiento. Para la escala de EVA, se muestra una disminución importante. Por otra parte, el tratamiento de inyección de progesterona, sólo mostró evaluación al 6º mes de seguimiento, en este se puede observar una diferencia importante en las tres variables estudiadas, similares entre ellas alcanzando una disminución al 57% del total aproximadamente.

El tratamiento quirúrgico muestra disminución del porcentaje en todas las variables. En la sub escala de SSS presenta una disminución progresiva hasta el 3º mes y luego estancamiento hacia el 6º mes, logrando una disminución final importante. Por otra parte, en la sub escala de FSS, mostró un comportamiento contrario, en donde se observa una disminución importante al 1º mes, pero que aumenta progresivamente en el tiempo, para alcanzar una disminución leve al 6º respecto del T0. En EVA existe una disminución significativa, que demuestra el importante componente placebo presente en este tipo de tratamiento.

El tratamiento de inyección con PRP, muestra uno de los resultados más favorables en esta revisión, en donde se observa una disminución importante y progresiva en ambas sub escalas de BCTSQ, alcanzando una disminución al 54% del total, acompañado de una disminución al 30% en EVA. El tratamiento de TM, al igual que el anterior, muestra una de las alternativas más efectivas de esta revisión. En este caso se puede observar una disminución importante, progresiva y equitativa en ambas sub escalas, alcanzando una disminución al 49% del total, además de complementarse con una disminución al 12% del total en EVA. En ambos tratamientos, inyección de PRP y TM, los resultados se complementan indicando que ambas son opciones altamente efectivas en la disminución de sintomatología y mejora de la funcionalidad.

Finalmente, los porcentajes obtenidos en cada una de las escalas fueron promediados obteniendo un porcentaje de cambio final para cada tratamiento. Gracias a estas cifras es posible ordenar los tratamientos de forma objetiva según su efectividad en base a los cuestionarios auto administrados (Figura 5).

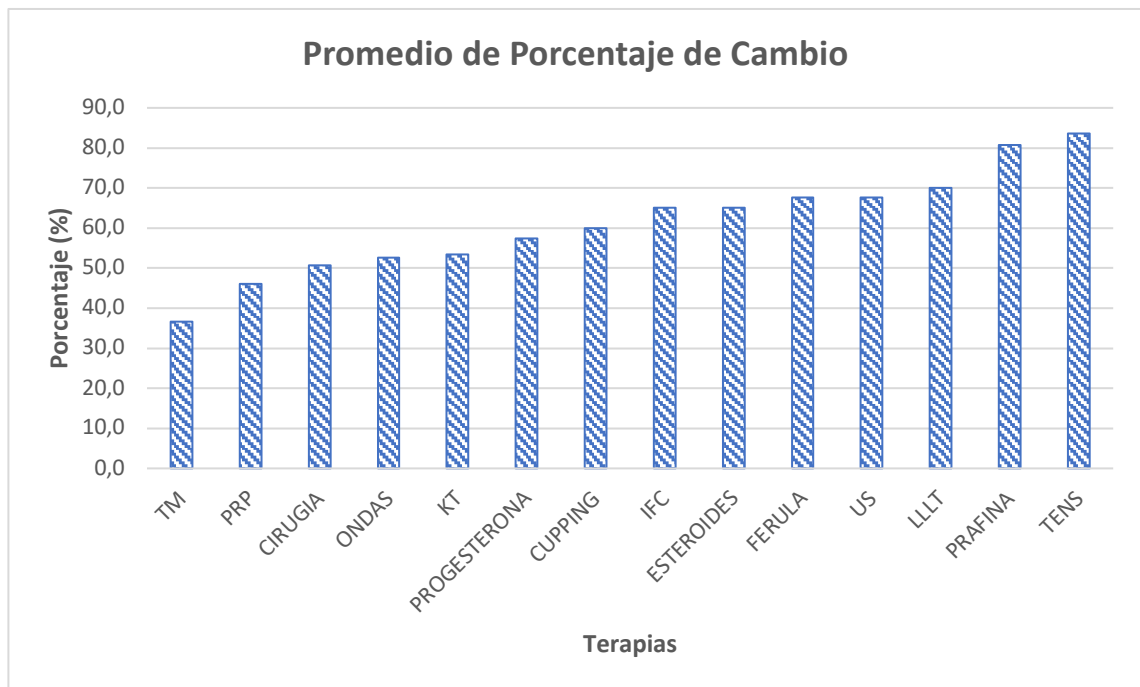


Figura 5. Gráfico de barras de Promedio de Porcentaje de Cambio. El gráfico muestra los promedios obtenidos entre los porcentajes de SSS, FSS y EVA, consiguiendo un porcentaje de cambio total para cada tratamiento. Basado en la investigación realizada.

## 4.2. CONCLUSIÓN

La presente revisión se llevó a cabo para determinar el efecto de diferentes tratamientos que se utilizan en el abordaje del STC. Todos los tratamientos presentaron efectos positivos en la disminución del dolor, mejora en la funcionalidad, mejora en la conducción nerviosa y aumento del área de sección transversal, entre otras, en sujetos con STC en los documentos analizados. Se recomienda realizar seguimiento de largo plazo en todos los tratamientos, con un periodo ideal de 12 meses.

Los tratamientos de kinesiotaping, inyección de PRP, LLLT, quirúrgico y TM son lo que presentan mayor componente placebo. El tratamiento con baño de parafina presenta nula acción sobre la mejora de la funcionalidad a diferencia del resto, mientras que los tratamientos de TM, inyección de PRP, kinesiotaping, inyección de progesterona, corriente IF y TENS disminuyen equitativamente en ambas escalas de BCTSQ. El LLLT fue el único que presentó mayor disminución en escala de funcionalidad que en síntomas, aunque sin diferencias significativas.

Los tratamientos de baño de parafina y corriente TENS son los menos recomendados para el abordaje del STC debido a su pobre efectividad en la disminución de la sintomatología. Por el contrario, los que demostraron superioridad frente al resto, alcanzando cifras cercanas al 50% del total en el

BCTSQ, fueron los tratamientos de terapia manual, seguido por inyección de PRP.

Considerando lo expuesto anteriormente, la modalidad terapéutica con la mayor efectividad para el tratamiento del STC demostrada a través de BCTSQ y EVA, es la terapia manual con sus técnicas de manipulación fascial y neurodinámicas dirigidas al nervio mediano, por lo que debe ser considerada como base de cualquier programa de tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aboonq, M. S. (2015). Pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *Neurosciences*, 20(1), 13–29. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-57010-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57010-5_3)

Acevedo, J. C. (2013). Ronald Melzack and Patrick Wall. La teoría de la compuerta. Más allá del concepto científico dos universos científicos dedicados al entendimiento del dolor. *Revista de La Sociedad Espanola Del Dolor*, 20(4), 191–202. <https://doi.org/10.4321/S1134-80462013000400008>

Aktürk, S., Büyükavcı, R., Aslan, Ö., & Ersoy, Y. (2018). Comparison of splinting and Kinesio taping in the treatment of carpal tunnel syndrome: a prospective randomized study. *Clinical Rheumatology*, 37(9), 2465–2469. <https://doi.org/10.1007/s10067-018-4176-1>

Aprile, I., Caliandro, P., Padua, L., Padua, R., & Tonali, P. (2005). Boston Carpal Tunnel Questionnaire: the influence of diagnosis on patient-oriented results. *Neurological Research*, 27(5), 522–524. <https://doi.org/10.1179/016164105x17260>

Armagan, O., Bakilan, F., Ozgen, M., Mehmetoglu, O., & Oner, S. (2014). Effects of placebo-controlled continuous and pulsed ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *Clinics*, 69(8), 524–528. [https://doi.org/10.6061/clinics/2014\(08\)04](https://doi.org/10.6061/clinics/2014(08)04)

Ayling, J., & Marks, R. (2000). Efficacy of paraffin wax baths for rheumatoid arthritic hands. *Physiotherapy*, 86(4), 190–201. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)60963-7](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)60963-7)

Barbosa, R. I., Fonseca, M. D. C. R., Rodrigues, E. K. D. S., Tamanini, G., Marcolino, A. M., Mazzer, N., ... Macdermid, J. (2016). Efficacy of low-level laser therapy associated to orthoses for patients with carpal tunnel syndrome: A randomized single-blinded controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(3), 459–466. <https://doi.org/10.3233/BMR-150640>

Becker, J., Nora, D. B., Gomes, I., Stringari, F. F., Seitensus, R., Panosso, J. S., & Ehlers, J. A. C. (2002). An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology*, 113(9), 1429–1434. [https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(02\)00201-8](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(02)00201-8)

Bougea, A., Zambelis, T., Voskou, P., Katsika, P. Z., Tzavara, C., Kokotis, P., & Karandreas, N. (2018). Reliability and validation of the greek version of the boston carpal tunnel questionnaire. *Hand*, 13(5), 593–599. <https://doi.org/10.1177/1558944717725379>

Boulu, P. (2011). Electroneuromiografía y potenciales provocados en las enfermedades del aparato locomotor. *EMC - Aparato Locomotor*, 42(4), 1–10. [https://doi.org/10.1016/s1286-935x\(09\)70886-x](https://doi.org/10.1016/s1286-935x(09)70886-x)

Cardoso, R., & Szabo, R. M. (2010). Wrist Anatomy and Surgical Approaches. *Hand Clinics*, 26(1), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2009.08.009>

Castro-Menéndez, M., Pagazaurtundúa-Gómez, S., Pena-Paz, S., Huici-Izco, R., Rodríguez-Casas, N., & Montero-Viéites, A. (2016). Elongación en Z del ligamentum carpi transversum vs. apertura completa para el tratamiento del síndrome del túnel del carpo. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia*, 60(6), 355–365. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2016.06.007>

Çatalbas, N., Akkaya, N., Atalay, N. S., & Sahin, F. (2018). Ultrasonographic imaging of the effects of continuous, pulsed or sham ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: A randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), 981–989. <https://doi.org/10.3233/BMR-160652>

Celik, G., & Ilik, M. K. (2016). Effects of Two Different Treatment Techniques on the Recovery Parameters of Moderate Carpal Tunnel Syndrome: A Six-Month Follow-up Study. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 33(2), 166–170. <https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000243>

Chammas, M. (2014). Carpal Tunnel Syndrome. *Chirurgie de La Main*, 1–20, 602–605. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385157-4.00652-7>

Chang, C. Y., Beduschi, M. G., Pacheco, T. A., & Chang, C. C. D. M. (2018). *Carpal Tunnel Syndrome: Retrospective Analysis of 60 Consecutive Cases of Ambulatory Surgical Treatment With Local Anesthesia*. 3–7. <https://doi.org/10.1177/1558944718813721>

Chang, Y., Chen, H., Horng, Y., Hsieh, S., & Lee, K. (2014). Comparative Effectiveness of Ultrasound and Paraffin Therapy in Patients With Carpal Tunnel Syndrome: Randomized Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(2), 1–7.

Chesterton, L. S., Blagojevic-Bucknall, M., Burton, C., Dziedzic, K. S., Davenport, G., Jowett, S. M., ... Roddy, E. (2018). The clinical and cost-effectiveness of corticosteroid injection versus night splints for carpal tunnel syndrome (INSTINCTS trial): an open-label, parallel group, randomised controlled trial. *The Lancet*, 392(10156), 1423–1433. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31572-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31572-1)

Conlon, C., Robbins, M., Dworsky, M., Lai, J., Roth, C. P., Levitan, B., ... Asch, S. M. (1950). *No Title*.

De Kleermaeker, F. G. C. M., Meulstee, J., Claes, F., Kasius, K. M., & Verhagen, W. I. M. (2017). Treatment outcome in patients with clinically defined carpal tunnel syndrome but normal electrodiagnostic test results: a randomized controlled trial. *Journal of Neurology*, 264(12), 2394–2400. <https://doi.org/10.1007/s00415-017-8637-2>

Eroğlu, A., Sarı, E., Topuz, A. K., Şimşek, H., & Pusat, S. (2018). Recurrent carpal tunnel syndrome: Evaluation and treatment of the possible causes. *World Journal of Clinical Cases*, 6(10), 365–372. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v6.i10.365>

Fernández de las Peñas, C., Cleland, J., Palacios-Ceña, M., Fuensalida-Novo, S., Alonso-Blanco, C., Pareja, J. A., & Alburquerque-Sendín, F. (2017). Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 21(7), 1266–1276. <https://doi.org/10.1002/ejp.1026>

Fernández De Las Peñas, C., Ortega Santiago, R., De La Llave Rincón, A. I., Martínez-Perez, A., Fahandezh-Saddi Díaz, H., Martínez-Martín, J., ... Cuadrado-

Pérez, M. L. (2015). Manual Physical Therapy Versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. *Journal of Pain*, 16(11), 1087–1094. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.07.012>

Fernández de las Peñas, César, Cleland, J., Palacios-Ceña, M., Fuensalida-Novo, S., Pareja, J. A., & Alonso-Blanco, C. (2017). The Effectiveness of Manual Therapy Versus Surgery on Self-reported Function, Cervical Range of Motion, and Pinch Grip Force in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(3), 151–161. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7090>

Fusakul, Y., Aranyavalai, T., Saensri, P., & Thiengwittayaporn, S. (2014). Low-level laser therapy with a wrist splint to treat carpal tunnel syndrome: A double-blinded randomized controlled trial. *Lasers in Medical Science*, 29(3), 1279–1287. <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1527-2>

Garfield, E. (2006). The History and Meaning of the Journal Impact Factor. *JAMA*, 295(1), 90. <https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90>

Geler Külcü, D., Bursali, C., Aktaş, İ., Bozkurt Alp, S., Ünlü Özkan, F., & Akpınar, P. (2016). Kinesiotaping as an alternative treatment method for carpal tunnel syndrome. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 46(4), 1042–1049. <https://doi.org/10.3906/sag-1503-4>

Golriz, B., Ahmadi Bani, M., Arazpour, M., Bahramizadeh, M., Curran, S., Madani, S. P., & Hutchins, S. W. (2016). Comparison of the efficacy of a neutral wrist splint and a wrist splint incorporating a lumbrical unit for the treatment of patients with carpal tunnel syndrome. *Prosthetics and Orthotics International*, 40(5), 617–623. <https://doi.org/10.1177/0309364615592695>

Güner, A., Altan, L., & Kasapoğlu Aksoy, M. (2018). The effectiveness of the low-power laser and kinesiotaping in the treatment of carpal tunnel syndrome, a pilot study. *Rheumatology International*, 38(5), 895–904. <https://doi.org/10.1007/s00296-018-4020-6>

Güven, S., Özçakar, L., Kaymak, B., Kara, M., Akinci, A., & Güven, S. C. (2019). Short term effectiveness of platelet-rich plasma in carpal tunnel syndrome: A

controlled study. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. <https://doi.org/10.1002/term.2815>

Hassankhani, G. G., Moradi, A., Birjandinejad, A., Vahedi, E., Kachooei, A. R., & Ebrahimzadeh, M. H. (2018). Translation and Validation of the Persian Version the Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 6(1), 71–77. Retrieved from [http://europepmc.org/search?query=\(DOI:%2210.22038/abjs.2017.22598.1587%22\)%0Ahttp://abjs.mums.ac.ir/article\\_10077\\_e2ef6b2063aa2b9896577d7121717cc1.pdf](http://europepmc.org/search?query=(DOI:%2210.22038/abjs.2017.22598.1587%22)%0Ahttp://abjs.mums.ac.ir/article_10077_e2ef6b2063aa2b9896577d7121717cc1.pdf)

Hesami, O., Haghightzadeh, M., Lima, B. S., Emadi, N., & Salehi, S. (2018). The effectiveness of gabapentin and exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome : a randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(6), 1067–1073.

Jackson, R., Beckman, J., Frederick, M., Musolin, K., & Harrison, R. (2018). Rates of Carpal Tunnel Syndrome in a State Workers' Compensation Information System, by Industry and Occupation — California, 2007–2014. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 67(39), 1094–1097. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6739a4>

Karaahmet, Ö. Z., Gürçay, E., Kara, M., Serçe, A., Kiraç Ünal, Z., & Çakci, A. (2017). Comparing the effectiveness of ultrasound-guided versus blind steroid injection in the treatment of severe carpal tunnel syndrome. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 47(6), 1785–1790. <https://doi.org/10.3906/sag-1704-97>

Kerasnoudis, A., Barmpalios, G., Ntasiou, P., Lakkos, T., & Venouziou, A. (2018). Ultrasound, Clinical, and Electrophysiological Findings in Persistent Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Neuroimaging*, (1), 1–5. <https://doi.org/10.1111/jon.12585>

Kijima, Y., & Viegas, S. F. (2009). Wrist Anatomy and Biomechanics. *Journal of Hand Surgery*, 34(8), 1555–1563. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.07.019>

Kmet, L., Lee, R., & Cook, L. (2004). Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research Papers from a Variety of Fields. In *The Alberta*

Heritage Foundation for Medical Research, Edmonton.  
<https://doi.org/10.7939/R37M04F16>

Jurado Bueno, A., Medina I. (2002). *Manual de Pruebas Diagnósticas*. España: Paidotribo.

Koca, I., Boyaci, A., Tutoglu, A., Ucar, M., & Kocaturk, O. (2014). Assessment of the effectiveness of interferential current therapy and TENS in the management of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Rheumatology International*, 34(12), 1639–1645. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-3005-3>

Kuffler, D. P. (2013). Platelet-rich plasma and the elimination of neuropathic pain. *Molecular Neurobiology*, 48(2), 315–332. <https://doi.org/10.1007/s12035-013-8494-7>

Levine, D., Simmons, B., Koris, M., Daltroy, L., Hohl, G., Fossel, A., & Katz, J. (1993). A Self-Administered Questionnaire for the Assessment of Severity of Symptoms and Functional Status in Carpal Tunnel Syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 75(22), 896–903.

Lue, Y. J., Lu, Y. M., Lin, G. T., & Liu, Y. F. (2014). Validation of the Chinese version of the boston carpal tunnel questionnaire. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 24(1), 139–145. <https://doi.org/10.1007/s10926-013-9438-9>

Malahias, M.-A., Chytas, D., Babis, G. C., & Nikolaou, V. S. (2014). Platelet-Rich Plasma Guided Injections: Clinical Application in Peripheral Neuropathies. *Frontiers in Surgery*, 1(October), 1–4. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2014.00041>

Malahias, M. A., Nikolaou, V. S., Johnson, E. O., Kasetta, M. K., Kazas, S. T., & Babis, G. C. (2018). Platelet-rich plasma ultrasound-guided injection in the treatment of carpal tunnel syndrome: A placebo-controlled clinical study. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, 12(3), e1480–e1488. <https://doi.org/10.1002/term.2566>

Mansiz Kaplan, B., Akyuz, G., Kokar, S., & Yagci, I. (2018). Comparison of the effectiveness of orthotic intervention, kinesiotaping, and paraffin treatments in

patients with carpal tunnel syndrome: A single-blind and randomized controlled study. *Journal of Hand Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.12.006>

Martins, R. S., & Siqueira, M. G. (2017). Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 75(11), 819–824. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20170152>

Mohammadi, S., Roostayi, M. M., Naimi, S. S., & Baghban, A. A. (2019). The effects of cupping therapy as a new approach in the physiotherapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Physiotherapy Research International*, (December 2018), e1770. <https://doi.org/10.1002/pri.1770>

Neumann, D. (2007). *Fundamentos de Rehabilitación Física*. España: Paidotribo.

Ordahan, B., & Karahan, A. Y. (2017). Efficacy of paraffin wax bath for carpal tunnel syndrome: a randomized comparative study. *International Journal of Biometeorology*, 61(12), 2175–2181. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1422-1>

Ortega-santiago, R., Fahandezh-saddi, H., Salom-moreno, J., Therapy, P., Therapy, O., Medicine, P., ... Pi, F. I. S. (2018). Cost-Effectiveness Evaluation of Manual Physical Therapy versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome : Evidence from a Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*.

Oteo-Álvaro, Á., Marín, M. T., Matas, J. A., & Vaquero, J. (2016). Validación al castellano de la escala Boston Carpal Tunnel Questionnaire. *Medicina Clinica*, 146(6), 247–253. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2015.10.013>

Pedersen, K., Duez, V., Stallenberg, B., & Mavroudakis, N. (2017). Evolution of clinical, electrophysiological, and radiological aspects of the carpal tunnel syndrome before and after surgery. *Acta Neurologica Belgica*, 117(4), 903–908. <https://doi.org/10.1007/s13760-017-0837-0>

Peiteado López, D., Heras, C. B., Mendieta, E. D. M., Pérez, S. S., Canitrot, A. U., & Mola, E. M. (2008). Validez y utilidad de la ecografía en el síndrome del túnel carpiano. *Reumatología Clínica*, 4(3), 100–106.

[https://doi.org/10.1016/S1699-258X\(08\)71812-6](https://doi.org/10.1016/S1699-258X(08)71812-6)

Pratelli, E., Pintucci, M., Cultrera, P., Baldini, E., Stecco, A., Petrocelli, A., & Pasquetti, P. (2015). Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: Comparison between laser therapy and fascial manipulation®. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(1), 113–118. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.08.002>

Raeissadat, S. A., Shahraeeni, S., Sedighipour, L., & Vahdatpour, B. (2017). Randomized controlled trial of local progesterone vs corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *Acta Neurologica Scandinavica*, 136(4), 365–371. <https://doi.org/10.1111/ane.12739>

Roghani, R. S., Holisaz, M. T., Tarkashvand, M., Delbari, A., Gohari, F., Boon, A. J., & Lokk, J. (2018). Different doses of steroid injection in elderly patients with carpal tunnel syndrome: A triple-blind, randomized, controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 117–124. <https://doi.org/10.2147/CIA.S151290>  
Seror, P. (2018). Electrodiagnosis, a real added value for the evaluation of upper limb paresthesiae and pains. *Clinical Neurophysiology Practice*, 3(March), 89–90. <https://doi.org/10.1016/j.cnp.2018.03.003>

Seror, P. (2018). Electrodiagnosis, a real added value for the evaluation of upper limb paresthesiae and pains. *Clinical Neurophysiology Practice*, 3(March), 89–90. <https://doi.org/10.1016/j.cnp.2018.03.003>

So, H., Chung, V. C. H., Cheng, J. C. K., & Yip, R. M. L. (2018). Local steroid injection versus wrist splinting for carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 21(1), 102–107. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.13162>

Steimle, J., Gabriel, S., Tarr, R., Kohrs, B., Johnston, P., & Martineau, D. (2019). Comparing Diagnostic and Treatment Recommendations of Carpal Tunnel Syndrome Available on the Internet With AAOS Clinical Practice Guidelines. *Hand*. <https://doi.org/10.1177/1558944718821417>

Stevens, J. C. (1997). AAEM minimonograph 26: The electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle and Nerve*, 20(12), 1477–1486.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4598\(199712\)20:12<1477::AID-MUS1>3.0.CO;2-5](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4598(199712)20:12<1477::AID-MUS1>3.0.CO;2-5)

Tanrikulu, S., Bekmez, Ş., Üzümcügil, A., & Lelebicioğlu, G. (2014). Anatomy and Biomechanics of the Wrist and Hand. In *Sports Injuries* (Vol. 1, pp. 1–9). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-36801-1\\_49-1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-36801-1_49-1)

Taylor, C. L., & Schwarz, R. J. (2005). The anatomy and mechanics of the human hand. *Artificial Limbs*, 2(2), 22–35. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13249858>

Wang, L. (2018). Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 29(4), 751–760. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.06.009>

Werner, R. A., & Andary, M. (2011). Electrodiagnostic evaluation of carpal tunnel syndrome. *Muscle and Nerve*, 44(4), 597–607. <https://doi.org/10.1002/mus.22208>

Wolny, T., & Linek, P. (2018a). Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 026921551880521. <https://doi.org/10.1177/0269215518805213>

Wolny, T., & Linek, P. (2018b). The Effect of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques on the Overall Health Status of People With Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(8), 641–649. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.001>

Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Myśliwiec, A., & Saulicz, M. (2016). Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 29(3), 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2016.03.006>

Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Shacklock, M., & Myśliwiec, A. (2017). Efficacy

of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40(4), 263–272. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.02.004>

Wu, Y. T., Ho, T. Y., Chou, Y. C., Ke, M. J., Li, T. Y., Huang, G. S., & Chen, L. C. (2017). Six-month efficacy of platelet-rich plasma for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, singleblind controlled trial. *Scientific Reports*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00224-6>

Wu, Y. T., Ke, M. J., Chou, Y. C., Chang, C. Y., Lin, C. Y., Li, T. Y., ... Chen, L. C. (2016). Effect of radial shock wave therapy for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Orthopaedic Research*, 34(6), 977–984. <https://doi.org/10.1002/jor.23113>

Yildirim, P., Dilek, B., Şahin, E., Gülbahar, S., & Kizil, R. (2018). Ultrasonographic and clinical evaluation of additional contribution of kinesiotaping to tendon and nerve gliding exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 48(5), 925–932. <https://doi.org/10.3906/sag-1709-72>

## ANEXOS

### 1. Anexo 1 – Escala de Severidad de Síntomas (SSS – BCTSQ)

**(一) Symptom severity scale (11 items)**

	1	2	3	4	5
1. How severe is the hand or wrist pain that you have at night?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
2. How often did hand or wrist pain wake you up during a typical night in the past two weeks?	Normal	Once	2 to 3 times	4 to 5 times	More than 5 times
3. Do you typically have pain in your hand or wrist during the daytime?	No pain	Slight	Medium	Severe	Very serious
4. How often do you have hand or wrist pain during daytime?	Normal	1-2 times / day	3-5 times / day	More than 5 times	Continued
5. How long on average does an episode of pain last during the daytime?	Normal	< 10minutes	10-60 Continued	> 60minutes	Continued
6. Do you have numbness (loss of sensation) in your hand?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
7. Do you have weakness in your hand or wrist?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
8. Do you have tingling sensations in your hand?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
9. How severe is numbness (loss of sensation) or tingling at night?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
10. How often did hand numbness or tingling wake you up during a typical night during the past two weeks?	Normal	Once	2 to 3 times	4 to 5 times	More than 5 times
11. Do you have difficulty with the grasping and use of small objects such as keys or pens?	Without difficulty	Little difficulty	Moderately difficulty	Very difficulty	Very difficult

### 2. Anexo 2 – Escala de Estado Funcional (FSS – BCTSQ)

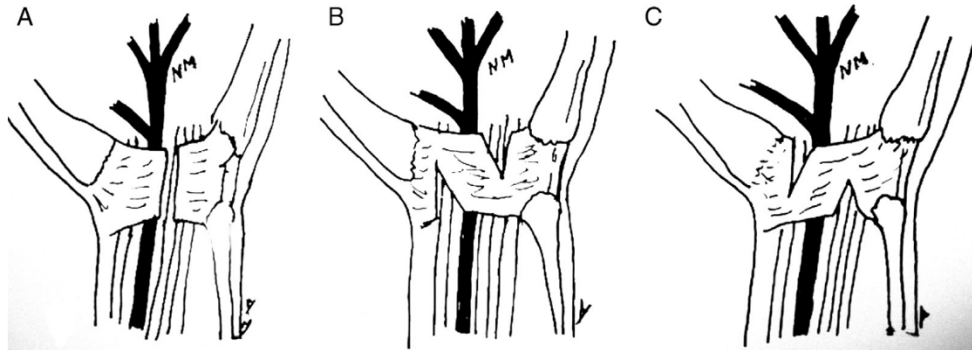
**(二) Functional status scale (8 items) :**

	No difficulty	Little difficulty	Moderate difficulty	Intense difficulty	Cannot perform the activity at all due to hands and wrists symptoms
Writing	1	2	3	4	5
Buttoning of clothes	1	2	3	4	5
Holding a book while reading	1	2	3	4	5
Gripping of a telephone handle	1	2	3	4	5
Opening of jars	1	2	3	4	5
Household chores	1	2	3	4	5
Carrying of grocery basket	1	2	3	4	5
Bathing and dressing	1	2	3	4	5

### 3. Anexo 3 – Herramienta Qualsyst.

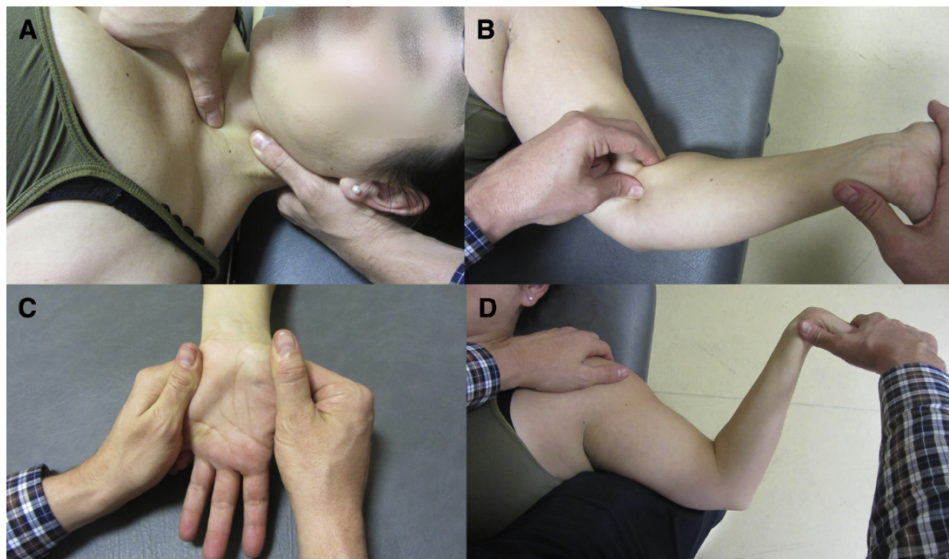
Criteria	YES (2)	PARTIAL (1)	NO (0)	N/A
1	Question / objective sufficiently described?			
2	Study design evident and appropriate?			
3	Method of subject/comparison group selection or source of information/input variables described and appropriate?			
4	Subject (and comparison group, if applicable) characteristics sufficiently described?			
5	If interventional and random allocation was possible, was it described?			
6	If interventional and blinding of investigators was possible, was it reported?			
7	If interventional and blinding of subjects was possible, was it reported?			
8	Outcome and (if applicable) exposure measure(s) well defined and robust to measurement / misclassification bias? Means of assessment reported?			
9	Sample size appropriate?			
10	Analytic methods described/justified and appropriate?			
11	Some estimate of variance is reported for the main results?			
12	Controlled for confounding?			
13	Results reported in sufficient detail?			
14	Conclusions supported by the results?			

**4. Anexo 4 – Técnicas quirúrgicas utilizadas en artículo de Castro-Mendez M. (2016).**



A) Apertura completa del LCT. B) Elongación de LCT según técnica de Simonetta. C) Elongación en Z según técnica modificada de Simonetta presentada en el estudio.

**5. Anexo 5 - Terapia Manual utilizada en artículo de Fernández de las Penas, C. (2015).**



Terapias manuales dirigidas a los sitios anatómicos de potencial atrapamiento del nervio mediano. (A) Manipulación de los tejidos blandos del músculo escaleno anterior; (B) Manipulación de tejido blando de aponeurosis bicipital; (C) estiramiento de los tejidos blandos del ligamento carpiano transverso; (D) Intervenciones tendinosas y nerviosas del nervio mediano.

**6. Anexo 6 – Terapia Manual aplicada en artículo de Fernández de las Peñas, C. (2017).**



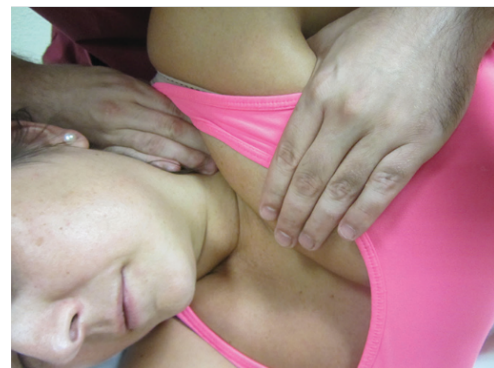
Deslizamientos laterales aplicados a la columna vertebral.



Deslizamiento longitudinal sobre los músculos escalenos.



Movilización posteroanterior de la columna cervical media.



Estiramiento transversal del espacio costo clavicular.



Compresión de tejido blando sobre músculo pectoral menor.



Ictus transversal de la aponeurosis bicipital.



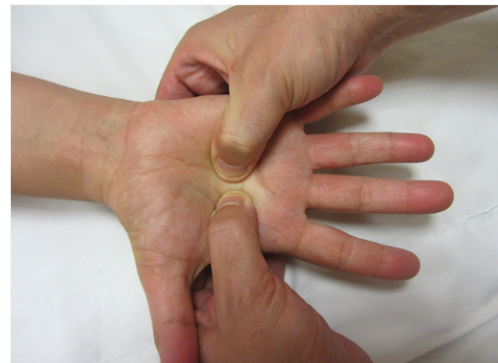
Deslizamiento longitudinal sobre músculo bíceps.



Ictus dinámico del músculo pronador redondo.



Estiramiento del ligamento transverso del carpo



Compresión manual de los músculos lumbricales



Estiramiento de la aponeurosis palmar.

**7. Anexo 7 – Programa de ejercicios de elongación para músculos del cuello aplicados en artículo de Fernández de las Peñas, C. (2017).**



Auto estiramiento de fibras superiores del músculo trapecio.



Auto estiramiento de las fibras superiores de los músculos




Auto estiramiento de músculo elevador de la escápula

**8. Anexo 8 – Folheto de educação al paciente entregado en artículo de Barbosa, R. (2016).**

**O QUE FAZER PARA EVITAR?**

- ✓ **Adquirir hábitos saudáveis!**

Alimentação balanceada, parar de fumar e se exercitar com frequência são atitudes simples que melhoram o equilíbrio do organismo.


- ✓ **Mantenha-se "neutro"!**


Fique atento à posição do punho durante as atividades e também durante o sono. Ele deve sempre ficar alinhado com o antebraço. Evite dormir sobre a mão ou com o punho dobrado.


- ✓ **Vibração e aceleração!**

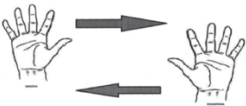
Cuidado com movimentos repetitivos, com muita força e que causem vibrações. Sempre que possível faça intervalos.


- ✓ **Evite acessórios apertados!**

O uso de relógios ou pulseiras apertados pode aumentar a compressão no punho e piorar os sintomas.


- ✓ **Mãos alternadas!**

Dê um descanso para a sua mão dominante sempre que possível. Tente usar a sua outra mão para fazer algumas tarefas.


- ✓ **Faça tudo em etapas!**

Faça pausas durante o período de trabalho. Pare de hora em hora e alongue-se, ou ainda mude de atividade, em um rodízio de tarefas.



**9. Anexo 9 – Férula de imobilización utilizada en artículo de Barbosa, R. (2016).**



**10. Anexo 10 – Férula de neopreno utilizada en artículo de Fusakul, Y. (2014).**



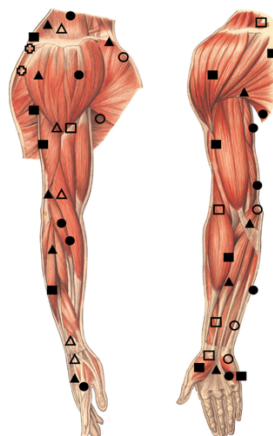
**11. Anexo 11 – Tratamiento de láser administrado en artículo de Fusakul, Y. (2014).**



**12. Anexo 12 – Tratamiento de láser placebo administrado en artículo de Fusakul, Y. (2014).**



**13. Anexo 13 – Puntos específicos de manipulación de fascia aplicada en artículo de Pratelli, E. (2015).**



**14. Anexo 14 – Aplicación de kinesiotaping en pacientes con STC utilizado en artículo de Yildrim, P. (2018).**



**15. Anexo 15 – Kinesiotaping aplicado en artículo de Geler, D. (2016).**



**16. Anexo 16 – Kinesiotaping placebo aplicado en artículo de Geler, D. (2016).**



**17. Anexo 17 – Neurodinamia dirigida al nervio mediano utilizada en artículo de Wolny, T. (2016).**



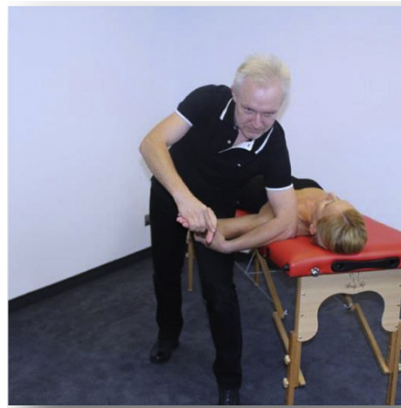
Initial position



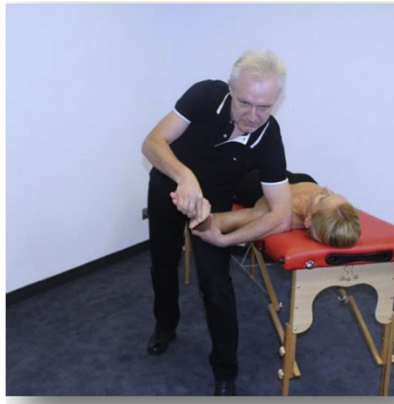
Arm abduction



Arm externalrotation



Fingers and wrist extension



Forearm supination

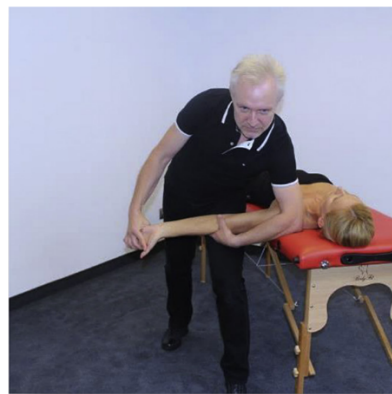


Elbow joint extension

**18. Anexo 18 – Neurodinamia dirigida a nervio mediano utilizada en artículo de Wolny, T. (2016).**

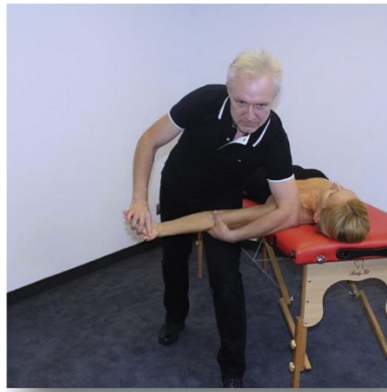


Initial position



Final position

Mobilización proximal del deslizamiento

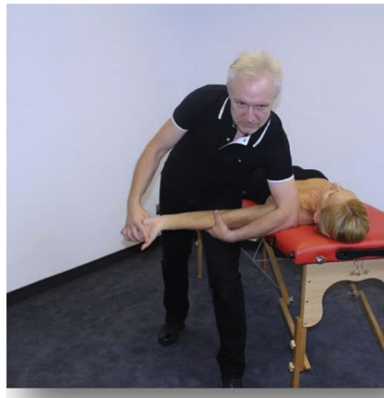


Initial position

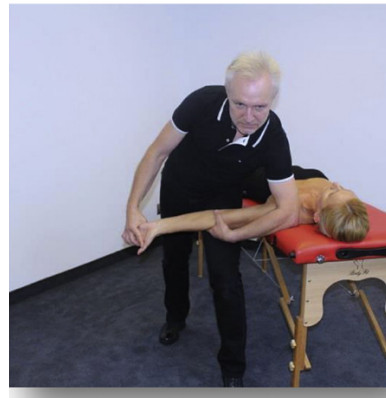


Final position

Mobilización distal del deslizamiento



Initial position



Final position

Mobilización proximal de la tensión



Initial position



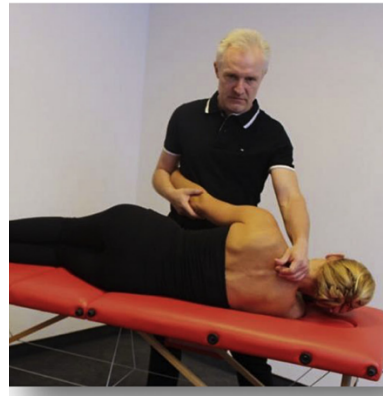
Final position

Mobilización distal de la tensión

**19. Anexo 19 – Masaje funcional en porción descendente del músculo trapecio utilizada en artículo de Wolny, T. (2016).**

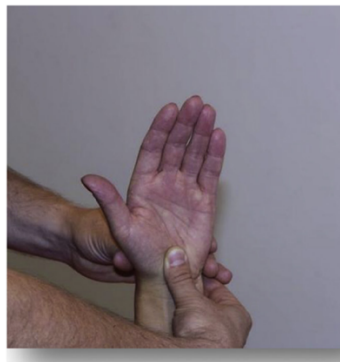


Initial position

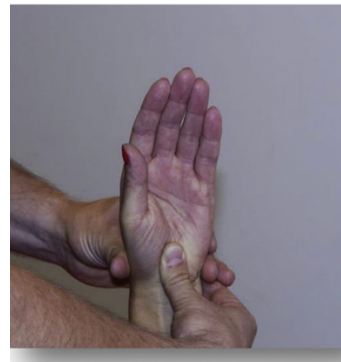


Final position

**20. Anexo 20 – Técnica de apertura y cierre de la muñeca utilizados en artículo de Wolny, T. (2016).**



Initial position



Final position



Initial position



Final position

## 21. Anexo 21 – Resultado de artículos seleccionados.

Nº	Autor	Año	Metodología	Conclusión
1	Pedersen, K. et al.	2017	De los participantes 14 completaron el estudio (n=14), 5 de ellos padecían diabetes. Los pacientes esperaban ser operados por su STC, no todos por el mismo cirujano, sino todos por la misma técnica, cirugía de liberación abierta. Fueron evaluados a través de BCSTQ, ecografía y un examen electrofisiológico el día de la cirugía y, 4 y 8 semanas post operatorio.	Se encontró una mejoría del LMD mediano post quirúrgico cuando era anormal antes de la cirugía y ninguna modificación del LMD mediano cuando era normal antes de la cirugía. Se necesitan más investigaciones para confirmar estas conclusiones en una población más grande. Se recomienda realizar una ecografía y medida de LMD del nervio mediano 4 semanas luego de la cirugía y evaluación de conducción sensorial del nervio mediano 8 semanas post operatorio.
2	Castro-Menéndez, M. et al.	2016	Participaron 80 pacientes (n=80) que fueron divididos en 2 grupos. Al grupo 1 (n=40) se le realizó la apertura completa del LCT, y al grupo 2 (n=40) se le realizó una elongación en Z según técnica modificada de Simonetta, ambos grupos con anestesia local. Se manda realizar movimientos activos de flexo-extensión de los dedos desde el primer momento. En ningún caso se realiza fisioterapia postoperatoria, ni se inmoviliza la muñeca con órtesis o férulas de yeso. Fueron analizadas la fuerza de agarre, presencia de pillar pain y, valoración clínica y funcional mediante el cuestionario Levine a los 15 días, 1, 3 y 12 meses postquirúrgicos.	La elongación en Z del LCT es una técnica igual de efectiva que la apertura completa para el tratamiento del STC, pero sin ofrecer ventajas en cuanto a la fuerza, presencia de pillar pain o mejoría de los resultados funcionales.
3	Fernández de las Peñas, C. et al.	2015	Participaron 120 mujeres diagnosticadas con STC. Para el Grupo 1 (n=60) las intervenciones consistieron en 3 sesiones de terapia manual que incluyeron maniobras de desensibilización del sistema nervioso central, en el Grupo 2 (n=60) se realizó descompresión o liberación del túnel carpiano a través de cirugía. Fueron evaluados dolor a través de EVA, estado funcional y gravedad de síntomas a través de BCTSQ y mejoría auto-percibida. Fueron evaluados al inicio del estudio y a	En las mujeres con CTS, la terapia física puede dar lugar a resultados similares en cuanto a dolor y función versus la cirugía.

			los 1,3,6,12 meses por un asesor ciego.	
4	Fernández de las Peñas, C. et al.	2017	Participaron 100 mujeres con STC que fueron asignadas aleatoriamente a Grupo 1 de terapia manual (n=50) o Grupo 2 de cirugía (n=50). Los pacientes del Grupo 1 recibieron 3 sesiones de tratamiento de terapia manual, incluidas las maniobras dirigidas a la columna cervical y aquellas áreas relacionadas anatómicamente con el posible atrapamiento del nervio mediano (hombro, codo, antebrazo, muñeca, dedos) de 30 minutos de duración, una vez por semana (ANEXO 2), realizaron un programa de ejercicios de la columna cervical para elongar los músculos del cuello (ANEXO 3) y recibieron una sesión educativa sobre cómo realizar los ejercicios cervicales en casa durante el periodo de seguimiento (ANEXO 4).	La terapia manual y cirugía tuvieron una efectividad similar para mejorar la función auto-informada, gravedad de los síntomas y fuerza de agarre en pinza. Ni la terapia manual ni cirugía produjeron cambios en el rango de movimiento cervical.
5	Fernández de las Peñas, C. et al.	2017	Participaron 100 mujeres con STC las cuales fueron asignadas aleatoriamente en 2 grupos, Grupo 1 de terapia manual (n=50) que recibieron 3 sesiones, una vez por semana, de terapia manual incluidas maniobras de desensibilización del sistema nervioso central, o Grupo 2 de intervención quirúrgica (n=50). Fueron evaluados umbrales del dolor por presión (PPT), umbrales de dolor térmico (HPT o CPT) y la intensidad del dolor, al inicio del estudio y 3, 6, 9, 12 meses después de la intervención por un evaluador que desconocía la asignación de grupo.	La terapia manual y cirugía tienen efectos similares en la disminución de la sensibilidad al dolor por presión generalizada y la intensidad del dolor en mujeres con STC. En ningún grupo se produjeron cambios en la sensibilidad al dolor térmico.
6	Celik, G. et al.	2016	Participaron 100 pacientes con STC moderado. La distribución entre el grupo de inyección y cirugía fue por decisión de los mismos pacientes. En el grupo sometido a inyección local de esteroides (n=50) se administró dosis única de betametasona (5 mg) local en la muñeca, mientras en el grupo de cirugía (n=50) se realizó una técnica quirúrgica	La recuperación clínica fue más pronunciada que la electrofisiológica. La cirugía es una técnica más efectiva que la inyección local de esteroides para el tratamiento del STC.

			mínimamente invasiva bajo anestesia local. Los pacientes fueron evaluados en el momento del ingreso y se realizó seguimiento a los 1, 3 y 6 meses post operatorio, a través de pruebas electrofisiológicas y puntuación de EVA.	
7	Mohammadi, S. et al.	2019	Participaron 56 manos (n=56) con STC. Los participantes se dividieron en 2 grupos: prueba y control. En el grupo control (n=28) se trataron con fisioterapia de rutina, TENS durante 20 min y US pulsado por 5 min. En el grupo de prueba (n=28) se administró la misma rutina de fisioterapia y terapia de cupping a una presión de 50 mmHg durante 4 min. Los parámetros a evaluar fueron: BCTSQ, latencia sensorial distal y latencia motora distal mediante electromiografía.	Los resultados mostraron que la incorporación de la terapia de cupping en un programa de fisioterapia de rutina puede reducir la gravedad de los síntomas y mejorar la perturbación sensorial distal del nervio mediano. Se sugiere la terapia de cupping como un método conveniente y de bajo costo como terapia complementaria en el tratamiento del STC.
8	Karaahmet, O. et al.	2017	Participaron 40 manos (n=40) en el estudio y fueron divididos en 2 grupos. Grupo 1 (n=19) de inyección ciega y Grupo 2 (n=21) de inyección guiada por US. En ambos grupos se administró una única dosis de 1 ml de betametasona fosfato sódico (2,63 mg) / dipropionato de betametasona (6,43 mg) por el mismo fisiatra con más de 3 años de experiencia.	Las inyecciones ciegas y guiadas por US fueron eficaces para reducir los síntomas y mejorar la función de las manos. Las inyecciones guiadas por US pueden producir resultados clínicos más efectivos a corto plazo que las inyecciones ciegas en el tratamiento del STC.
9	Chesterton, L. et al.	2018	Se reclutaron un total de 234 pacientes para participar del estudio de los cuales solo 192 (n=192) completaron el seguimiento de 6 meses. Se dividieron en 2 grupos. El grupo 1 (n=96) recibió inyección única de corticoesteroides de 20 mg de acetato de metil prednisona, y los participantes del grupo 2 (n=96) recibieron una muñequera Beta que inmovilizó la muñeca en posición neutra con la intención de reducir la presión dentro del túnel carpiano para llevar por la noche, durante 6 semanas. El resultado primario fue la puntuación general del BCTSQ a las 6 semanas.	Una sola inyección de corticoesteroides muestra una eficacia clínica superior a la férula nocturna durante 6 semanas, por lo que es el tratamiento de elección para la respuesta rápida de los síntomas en el STC leve o moderado.
10	Roghani, R. et al.	2018	En el estudio participaron 102 pacientes (n=102) y fueron divididos en 3 grupos. Todas las	La hidrosección con lidocaína y solución salina normal es tan efectiva como la hidrosección con

			<p>jeringas contenían un total de 3 ml de inyectado para la hidrosección. El grupo 1 (n=34) recibió 80 mg de triamcinolona (2ml) y 1 ml de lidocaína al 2%; el grupo 2 (n=35) recibió 40 mg de triamcinolona (1 ml), 1 ml de lidocaína al 2% y 1 ml de solución salina normal; y el grupo 3 (n=33) recibió lidocaína al 2% y 2 ml de solución salina normal. En todos los grupos se administró una férula de muñeca para soporte administrada luego de la inyección. Las medidas que se evaluaron fueron EVA, BCTSQ, conducción media sensorial del nervio y su área de sección transversal en ecografía al inicio del estudio y 2, 12 y 24 semanas luego de la inyección. Los investigadores, pacientes y estadístico fueron cegados a la asignación de tratamiento.</p>	<p>medicación esteroide de dosis alta y baja en paciente ancianos con STC en este estudio, pero se sugieren estudios adicionales.</p>
11	So, H. et al.	2018	<p>Fueron 50 personas (n=50) las que finalizaron el estudio; fueron divididas aleatoriamente en 2 grupos. En el grupo 1 (n=25) se les aplicó una única inyección local de esteroides de 20 mg de acetato de metilprednisolona premezclado con lidocaína en una técnica estéril, en el grupo 2 (n=25) los pacientes recibieron férulas estándar de algodón y poliéster que mantuviera una posición neutra en la muñeca, fueron instruidos para usar las férulas de forma nocturna durante 1 mes. Los parámetros a evaluar fueron: BCTSQ, satisfacción del paciente, prueba de destreza objetiva de dedos y efectos secundarios al inicio, fin y 4 semanas después del tratamiento.</p>	<p>Aunque la inyección local de esteroides y la férula nocturna fueron igualmente efectivas en el tratamiento de pacientes con STC, solo la primera mejoró la función objetiva de la mano, resultó en mejor satisfacción del paciente y menos uso de analgésicos sin causar más efectos secundarios.</p>
12	Raeissadat, S. et al.	2017	<p>Participaron 78 pacientes (n=78) en este estudio diagnosticados con STC leve y moderado y se asignaron aleatoriamente en dos grupos. En el grupo A (n=39) se administró una única inyección local de Corticoesteroides de 0.5 ml de lidocaína (2%) y 0.5 ml de acetato de triamcinolona (Triamhexal, 40 mg/ml); en el grupo B (n=39) se administró una única inyección local de</p>	<p>La eficacia de la inyección local de progesterona en el STC leve y moderado es igual y de alguna manera superior a la inyección de corticoesteroides para aliviar los síntomas y mejorar los hallazgos funcionales y electrofisiológicos en el seguimiento a largo plazo.</p>

			<p>Progesterona de 0.5 ml de lidocaína (2%) y 0.5 ml de hidroxiprogesterona (Proluton depot 500 mg/ 2ml). Los parámetros a evaluar fueron: dolor según EVA, gravedad de síntomas y estado funcional a través de BCTSQ y Levine respectivamente, y conducción nerviosa antes y 6 meses después de los tratamientos.</p>	
13	Aktürk, S. et al.	2018	<p>Se incluyeron a 44 pacientes (58 manos) (n=58) con STC leve a moderado según estudios de conducción nerviosa (NCS). Los pacientes se asignaron al azar en dos grupos. En el grupo 1 (n=28) fue tratado con KT aplicado usando técnica de inhibición nerviosa recomendada para STC y ejercicios; mientras el grupo 2 (n=30) fue tratado con férula que mantuviera posición neutra de muñeca con apoyo de zona volar de mano y ejercicios, se indicó utilizar la férula la mayor cantidad de tiempo posible, día y noche, durante 35 días. A ambos grupos se les entregó una guía con ejercicios tendíneos y neurodinamia para realizar durante 35 días, también se realizó demostración de los ejercicios. Los parámetros evaluados fueron: exploración física, NCS y, gravedad de síntomas y estado funcional a través de BCTSQ previo y 6 semanas luego del tratamiento.</p>	<p>El kinesiotaping puede ayudar a prevenir que la enfermedad progrese aún más en el STC idiopático leve y moderado cuando se aplica a tiempo usando la técnica apropiada y es una buena alternativa a la férula neutral en término de cumplimiento del paciente.</p>
14	Koca, I. et al.	2014	<p>Fueron incluidos en este estudio 75 pacientes (n=75) y se dividieron aleatoriamente en 3 grupos. Los pacientes del Grupo 1 (n=25) recibieron terapia de férula nocturna durante 3 semanas, la férula debía mantener la muñeca en posición neutra; los pacientes del Grupo 2 (n=25) recibieron TENS convencional de 5 sesiones por semana (total de 15 sesiones) de 20 minutos cada una; los pacientes del Grupo 3 (n=25) recibieron terapia IFC analgésica de 5 sesiones por semana (total de 15 sesiones) de 20 minutos cada una. Durante el estudio a los pacientes se les permitió el</p>	<p>La terapia de IFC mostró mejoras significativas y puntuaciones neurofisiológicas mayores a los grupos de terapia con TENS o férula. La terapia de IFC puede considerarse una opción terapéutica nueva y segura para el tratamiento del STC.</p>

			<p>uso de Paracetamol (1g/día) de ser necesario para el tratamiento del dolor, excepto en los días de evaluación. Los parámetros a evaluar fueron: dolor según EVA, gravedad de síntomas y funcionalidad según BCTSQ, medición de la insuficiencia motora nerviosa media latencia (MMDI) y velocidad media de conducción sensorial del nervio (MSNCV) al inicio de la terapia y 3 semanas después de completar el tratamiento.</p>	
15	Çatalbas, N. et al.	2018	<p>Un total de 54 pacientes (92 manos) (n=92) con STC leve a moderado fueron incluidos en el estudio y divididos de forma aleatoria en 3 grupos de tratamiento. A todos los pacientes se les indicó utilizar férula nocturna durante 2 semanas para mantener la muñeca en posición neutra. Los pacientes del Grupo 1 (n=33) recibieron 10 sesiones de US continuo 10 minutos al día; en el Grupo 2 (n=33) los pacientes recibieron 10 sesiones de US pulsado 1:4 durante 10 minutos al día y en el Grupo 3 (n=30) los pacientes recibieron 10 sesiones de US placebo durante 10 minutos al día. Los parámetros a evaluar fueron situación clínica (dolor, función de la mano, fuerza), estudios electrofisiológicos (latencia distal motora MDL, latencia distal sensorial SDL) y mediciones de área del nervio mediano. Todas las evaluaciones se aplicaron previo al tratamiento, a la 2ª y 6ª semana.</p>	<p>Los tratamientos de US continuo, pulsado y placebo combinados con férula tuvieron efectos similares en las mejoras clínicas, electrofisiológicas y de imagen ecográfica. Además, la imagen ecográfica puede ser una herramienta de evaluación objetiva preferible para probar las mejoras clínicas tempranas posteriores al tratamiento cuando no se pudieron detectar cambios electrofisiológicos.</p>
16	Barbosa, R. et al.	2016	<p>Fueron incluidos 48 pacientes, pero sólo 30 terminaron el protocolo (n=30). Fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos. Todos los participantes recibieron un folleto de educación del paciente que contenía una guía de orientación ilustrada ergonómica para el hogar y el trabajo. Se diseñó una férula de inmovilización para uso nocturno durante 6 semanas para todos los pacientes. Los pacientes del grupo 1 (n=17)</p>	<p>La terapia de LLL en asociación con órtesis y orientación ergonómica parece ser eficaz para aliviar los síntomas a corto plazo en pacientes con STC leve y moderado.</p>

			<p>utilizaron sólo tratamiento de férula nocturna, los pacientes del grupo 2 (n=13) recibieron tratamiento de férula y terapia de Laser de Bajo Nivel (LLLT – 660 nm, 30 mW, régimen continuo y área de trabajo 0.06 cm<sup>2</sup>) con una fluidez de 10 J/cm<sup>2</sup>, los pacientes fueron irradiados 2 veces por semana durante 6 semanas. Los parámetros a evaluar fueron BCTSQ, dolor a través de EVA, 2PD y fuerza de compresión al inicio del estudio (línea base) y a la 6<sup>o</sup> semana.</p>	
17	Fusakul, Y. et al.	2014	<p>Fueron 112 manos (n=112) que completaron el estudio. Fueron divididos de forma aleatoria en 2 grupos. A ambos grupos se les prescribió una férula de neopreno prefabricada colocando la muñeca en posición neutra para usar durante 12 semanas la mayor cantidad de tiempo posible durante día y noche. En el grupo 1 (n=56) los pacientes recibieron tratamiento de láser y férula; y en el grupo 2 (n=56) los pacientes recibieron tratamiento de láser placebo y férula.</p> <p>En el grupo 1, se usó un láser de diodo de galio-aluminio-arseniuro con una longitud de onda de 810 nm y una potencia de salida de 50mW, la dosis del tratamiento fue de 18 J. En el grupo 2, los pacientes recibieron un tratamiento con placebo que consistió en luz roja sin potencia láser.</p> <p>La LLLT constaron de 15 sesiones durante un periodo de 5 semanas (tres veces por semana) de duración 6 minutos por sesión. Los parámetros a evaluar fueron: dolor a través de EVA, gravedad de síntomas y funcionalidad a través de BCTSQ y, fuerza de pinza y agarre al inicio del tratamiento y a las 6 y 12 semanas al completar el tratamiento; y conducción nerviosa al inicio y 12<sup>o</sup> semanas.</p>	<p>La terapia de LLLT, como alternativa para un tratamiento conservador, es eficaz para tratar pacientes con STC de leve a moderado. Puede mejorar la fuerza de agarre de la mano y el parámetro electroneurofisiológico con un efecto de arrastre hasta 3 meses después del tratamiento para la fuerza de agarre de las manos afectadas.</p>
18	Pratelli, E. et al.	2015	<p>Este ensayo incluyó 42 pacientes (70 muñecas sintomáticas) con STC. Los pacientes fueron</p>	<p>La FM es un tratamiento adecuado no sólo para la disfunción musculoesquelética,</p>

			<p>asignados al azar en 2 grupos. Los pacientes de grupo 1 (n=35) recibieron 3 sesiones de manipulación fascial de 45 minutos, una vez a la semana, durante 3 semanas. En el grupo 2 (n=35) los pacientes fueron tratados con terapia de laser de bajo nivel aplicado en el recorrido del nervio mediano a nivel del carpo en 5 sesiones diarias de 10 minutos de duración cada una. Los parámetros a evaluar fueron EVA y BCTSQ al inicio, final del tratamiento y después de 3 meses.</p>	<p>sino también para el atrapamiento de nervios comunes, el método es efectivo y no invasivo, y los resultados son positivos para el alivio de los síntomas locales y restaurar funcionalidad a largo plazo. La manipulación fascial es un tratamiento alternativo válido para el STC.</p>
19	Güner, A. et al.	2018	<p>Se incluyeron 64 manos (n=64) en el estudio y se dividieron en 3 grupos. Grupo 1 (n=21) terapia láser de baja potencia, Grupo 2 (n=22) terapia láser de baja potencia y kinesiología, Grupo 3 (n=21) terapia láser simulada. Se evaluó EVA, FPS, GHS, BCTSQ, ENMG a la 3ª y 12ª semana post tratamiento.</p>	<p>El tratamiento combinado de láser de baja potencia y kinesiología en el tratamiento de STC puede ser una opción eficaz y confiable en los parámetros clínicos.</p>
20	Wu, Y. et al.	2016	<p>Participaron 34 pacientes (40 manos) (n=40) en este estudio y fueron asignados al azar en 2 grupos: Grupo 1 (n=20) los participantes se sometieron a rESWT semanalmente durante 3 semanas consecutivas; y el Grupo 2 (n=20) de control, recibieron un tratamiento simulado de rESWT durante el mismo tiempo. Todos los pacientes utilizaron férula nocturna al menos 8 hrs/día. El rESWT se administró con 2.000 disparos, a una presión de cuatro Bar y una frecuencia de 5 Hz. El rESWT simulado involucra sonido, pero no energía. Los parámetros evaluados fueron EVA, BCTSQ, área de sección transversal (CSA), velocidad de conducción sensorial del nervio mediano y fuerza, las evaluaciones se realizaron antes del tratamiento y en 1, 4, 8 y 12 semanas al finalizar el tratamiento.</p>	<p>El rESWT es un método seguro, eficaz, práctico y no invasivo para aliviar el dolor y la discapacidad en pacientes con STC y mejorar los hallazgos ecográficos. Este procedimiento simple y reproducible es un enfoque potencialmente novedoso para tratar el STC. Sin embargo, se requieren más ensayos clínicos, con tamaño de muestra mayor y un período de seguimiento más largo.</p>
21	Ordahan, B. et al.	2017	<p>Participaron 70 pacientes (n=70) diagnosticados con STC leve o moderado se dividieron aleatoriamente en 2 grupos, Grupo 1 (n=35) sólo con</p>	<p>El uso de la férula sola en pacientes con STC es un tratamiento eficaz para reducir los síntomas en las primeras etapas. El tratamiento combinado de</p>

			tratamiento de férula durante noche y día tanto como sea posible durante 3 semanas, Grupo 2 (n=35) con férula noche y día tanto como sea posible, y tratamiento con parafina 5 días consecutivos a la semana durante 3 semanas. Los pacientes fueron evaluador previo al tratamiento y 3 semanas después, se utilizó EVA para el dolor, ENMG, BCTSQ.	parafina con férula aumenta la recuperación en parámetros funcionales y electrofisiológicos.
22	Malahias, M. et al.	2018	Se incluyeron en el estudio 50 pacientes (n=50) con STC de leve a moderado, por una duración mínima de 3 meses. Los pacientes se dividieron al azar en 2 grupos: grupo A (n=26) recibieron una infiltración de 2 ml de PRP guiada por ultrasonido en el túnel carpiano, mientras que el grupo B (n=24) recibió una inyección de placebo, solución salina normal al 0.9% N/S. Los parámetros evaluados fueron el cuestionario Q-DASH y dolor a través de EVA al inicio del tratamiento y, a las 4 y 12 semanas de seguimiento.	Se sugiere que una única inyección de PRP guiada por ultrasonido tiene efectos positivos en pacientes con STC.
23	Güven, S. et al.	2019	Se incluyeron un total de 30 pacientes (n=30) con STC leve a moderado. Fueron divididos en 2 grupos: Grupo 1 (n=18) los pacientes recibieron una única inyección de 1cc de PRP perineural guiada por US, y grupo 2 (n=12) de control. En ambos grupos los pacientes fueron informados acerca del STC y modificaciones a realizar en sus actividades; además se sugirió el uso de férula nocturna y paracetamol (en caso de dolor) durante 4 semanas. Las variables evaluadas fueron: sensibilidad, BCTSQ, hallazgos electrofisiológicos y ultrasonográficos, al inicio del tratamiento y luego de 4 semanas.	El estudio demostró que una sola inyección de PRP perineural en el túnel carpiano proporcionó mejoras adicionales para el tratamiento de STC.
24	Wu, Y. et al.	2017	Participaron 60 pacientes (n=60) con STC unilateral leve a moderado, quienes se asignaron al azar en 2 grupos. Grupo 1 (n=20) de intervención, los pacientes recibieron una única inyección de una dosis de 3ml de PRP guiada por US, y grupo 2	El estudio logra demostrar que la PRP es una modalidad segura que alivia eficazmente el dolor y mejora la discapacidad en los pacientes con STC.

			(n=20) de control, se instruyó a los pacientes para usar una férula nocturna durante al menos 8 hrs diarias durante todo el periodo del estudio. Se pidió a todos los participantes que se abstuvieran de cualquier otro enfoque de manejo para los síntomas derivados del STC durante todo el periodo del estudio. Las variables evaluadas fueron EVA, BCTSQ, área de sección transversal (CSA) del nervio mediano, hallazgos electrofisiológicos y fuerza de pellizco de los dedos; antes de tratamiento y a los 1, 3 y 6 meses posterior a la inyección.	
25	Yildirim, P. et al.	2018	Participaron en este estudio 21 pacientes (38 manos) (n=38) con STC, fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos. A ambos grupos se les administraron ejercicios tendíneos y de neurodinamia. Grupo 1 (n=19) de intervención, se realizó a los pacientes kinesiotaping adicional 3 veces con intervalos de 5 días, y grupo 2 (n=19) de control. Los parámetros evaluados fueron: BCTSQ, prueba de detección de Moberg, agarre de mano, fuerza de pinza y área de sección transversal (CSA) del nervio mediano. Todas las evaluaciones se realizaron al inicio del estudio y a las 3 y 6 semanas después del tratamiento.	El kinesiotaping puede aportar una contribución positiva a los resultados ecográficos y clínicos en el tratamiento del STC leve o moderado a corto plazo.
26	Geler, D. et al.	2016	Participaron 45 pacientes (65 muñecas) en este estudio. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en 3 grupos. El Grupo 1 (n=13 / 22 muñecas) recibieron kinesiotaping, el Grupo 2 (n=13 / 22 muñecas) recibieron kinesiotaping placebo, aplicado en posición no adecuada y sin tensión (Anexo 9), y Grupo 3 (n=14 / 21 muñecas) recibió un dispositivo ortopédico que mantuviera la posición neutra de muñeca, a utilizar la mayor cantidad de tiempo posible día y noche durante 4 semanas. Las medidas a evaluar fueron la EVA, puntuaciones de Douleur	La aplicación de kinesiotaping para el tratamiento de STC es tan efectiva como el uso de dispositivos ortopédicos para el alivio del dolor, y es incluso superior en la mejora del estado funcional. El kinesiotaping debería ser utilizado como una alternativa en el tratamiento de STC.

			Neuropathique 4 (DN4), medidas de fuerza de agarre dinamométricas y el BCTSQ.	
27	Mansiz, B. et al.	2018	Participaron 169 pacientes (n=169) diagnosticados con STC leve o moderado aleatorizados en 3 grupos. Grupo control (CON) (n=36p /64m) utilizaron durante 3 meses férula nocturna que mantiene la muñeca en posición neutra y da soporte a zona volar, Grupo 2 (KIN) (n=37p/64m) recibió férula nocturna y se aplicó kinesiotaping 2 veces por semana durante 3 semanas, Grupo 3 (PARA) (n=37p/63m) recibió férula nocturna y baño de parafina 3 veces a la semana durante 3 semanas. Fueron evaluador por clínica, ENMG y US pre tratamiento, 3 semanas, 3 y 6 meses.	La adición de kinesiotaping al uso nocturno de una órtesis fue más eficaz para lograr mejoras asintomáticas y estructurales que la órtesis sola o el uso complementaria de baño de parafina en pacientes con STC.
28	Wolny, T. et al.	2018	El estudio incluyó a 103 pacientes (n=103). Los pacientes fueron asignados al azar en 2 grupos. Grupo 1 (n=58) experimental, recibieron 20 sesiones, 2 veces por semana durante 10 semanas, donde se aplicaron técnicas neurodinámicas; y el grupo 2 (n=45) control, durante el mismo período de tiempo no recibió ningún tratamiento. Las medidas a evaluar fueron conducción nerviosa, dolor a través de EVA, gravedad de síntomas y estado funcional a través de BCTSQ, fuerza de agarre de mano, fuerza en pinza de dedos, al inicio e inmediatamente después del tratamiento. El estudio de conducción nerviosa se evaluó luego de 1 mes post tratamiento.	El uso de técnicas neurodinámicas en el tratamiento conservador para las formas leves a moderadas del síndrome del túnel carpiano tiene importantes beneficios terapéuticos para los pacientes en el corto plazo.
29	Wolny, T. et al.	2018	Un total de 189 pacientes (n=189) participaron en el estudio y fueron asignados al azar en 2 grupos. El grupo 1 (n=102) de terapia manual (TM), recibió 20 sesiones de técnicas de neurodinamia dirigidas al nervio mediano, 2 veces por semana por 10 semanas; y el grupo 2 (n=87) de control, que durante el mismo período de tiempo no recibió tratamiento. El estado	La terapia manual, incluidas las técnicas neurodinámicas, tuvo un efecto positivo sobre la OHS en este grupo de individuos con STC.

			general de salud se evaluó utilizando la Encuesta de salud de formato corto RAND 36-item.	
30	Wolny, T. et al.	2017	El estudio incluyó 140 pacientes (n=140) con STC que fueron asignados al azar en 2 grupos: En ambos grupos los pacientes recibieron terapia física durante 10 semanas. En el grupo 1 (n=70) de TM, se incluyó el uso de técnicas neurodinámicas dirigidas al nervio mediano (NM), masaje funcional de la parte descendente del trapecio (duración de 3 minutos) y técnicas de movilización de la muñeca descritas por Shacklock. Una sola sesión de terapia incluyó todas las técnicas terapéuticas descritas, se realizaron 20 sesiones 2 veces por semana. En el grupo 2 (n=70) de EM, se basó en terapia de láser y ultrasonido. La terapia de láser duró 8 minutos donde la dosis fue de 5 J y 24 J. La terapia de US tuvo duración de 5 minutos. Cada terapia consistió en 20 sesiones, 2 veces por semana.	Ambas terapias tuvieron efecto positivo sobre la conducción nerviosa, la reducción del dolor, el estado funcional y los síntomas en individuos con STC. Sin embargo, los resultados con respecto a la reducción del dolor, los síntomas subjetivos y el estado funcional fueron mejores en el grupo de TM.
31	Wolny, T. et al.	2016	Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos: Grupo de técnicas de movilización neurodinámica (NM) (n=70) y Grupo de modalidades electrofisiológicas (EPM) (n=70). El grupo de NM recibió 20 sesiones de terapia manual incluyendo técnicas de neurodinamia dirigida al nervio mediano, masaje funcional en porción descendente de músculo trapecio y técnicas de movilización articular en muñeca. El grupo de EPM recibió 20 sesiones de tratamiento láser de 8 minutos de duración, dosis de 5J y 24 J, y terapia de ultrasonido de 5 minutos de duración. Todas las terapias fueron realizadas 2 veces por semana durante 10 semanas.	Ambos programas de terapia utilizados en este estudio fueron beneficiosos para mejorar la discriminación de dos puntos.
32	Chang, Y. et al.	2014	Participaron 60 pacientes (n=60) en el estudio, fueron asignados al azar en 2 grupos. Ambos grupos recibieron órtesis de muñeca que se les indicó utilizar durante la noche, al menos 8 hrs al día. El	La combinación de la terapia de US con una órtesis de muñeca puede ser más efectiva que la terapia de parafina con órtesis de muñeca.

			<p>grupo 1 (n=30) los pacientes recibieron terapia de parafina 2 veces por semana durante 8 semanas; y en el grupo 2 (n=30) los pacientes recibieron terapia de US durante 5 minutos cada sesión, 2 veces por semana durante 8 semanas. Cada paciente recibió un cuestionario, un examen físico y un estudio de conducción nerviosa de las extremidades superiores antes y después del tratamiento durante 8 semanas.</p>	
--	--	--	---	--