

TRATAMIENTO FASCIOMIONEURAL EN PACIENTES CON SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO LEVE O MODERADO.



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA: 2019/2020

CONVOCATORIA: MAYO

AUTOR: MIGUEL LÓPEZ AGUIRRE

DIRECTOR: JUAN LUIS PAREDES JIMENEZ

RESUMEN

Antecedentes: El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía periférica más frecuente del grupo de neuropatía por atrapamiento, siendo más habitual en las mujeres. A pesar de su prevalencia y el impacto del STC en los sistemas de salud, todavía existe mucha controversia con respecto a la terapia óptima. Esto supone un gran gasto económico.

Objetivo: Estudiar la efectividad de las técnicas neurodinámicas y de liberación miofascial como un tratamiento conservador y más global en pacientes con STC leve o moderado.

Metodología: Revisión bibliográfica y propuesta de tratamiento realizada después de consultar las bases de datos PEDro, PubMed y ScienceDirect.

Resultados: Los tratamientos basados en liberación miofascial y en técnicas neurodinámicas tienen efectos positivos. Resultan beneficiosos y efectivos en la rehabilitación de pacientes con STC leve o moderado.

Conclusión: La combinación de ambos tratamientos aumentaría la efectividad en el proceso de recuperación de estos pacientes, al ofrecer una visión global de esta patología.

Palabras clave: “técnicas miofasciales”, “técnicas neurodinámicas”. “STC”

Número de palabras: 15.065

ABSTRACT

Background: Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common peripheral neuropathy in the entrapment neuropathy group, being more common in women. Despite its prevalence and the impact of CTS on health systems, there is still much controversy regarding optimal therapy. This is a major economic drain.

Objective: The main of this Project is to study the effectiveness of neurodynamic and myofascial release techniques as a conservative and more global treatment in patients with mild or moderate CTS.

Methods: Bibliographic review and treatment proposal made after consulting the PEDro, PubMed and ScienceDirect databases.

Results: Treatments based on myofascial release and neurodynamic techniques have positive effects. They are beneficial and effective in the rehabilitation of patients with mild or moderate STC.

Conclusion: The combination of both treatments would increase the effectiveness in the recovery process of these patients, by offering a global vision of this pathology.

Key words: “myofascial techniques”, “neurodynamic treatment”. “CTS”

Number of words: 15.065

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Prevalencia y etiología.....	1
1.2 Anatomía	2
1.3 Fisiopatología	3
1.4 Diagnóstico.....	5
1.5 Tratamiento	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo principal	10
2.2 Objetivos secundarios	10
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
3.1 Fuentes y búsqueda de datos:.....	11
3.2. Estrategias de búsqueda.....	11
3.3 Diagrama de flujo	12
3.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	13
3.5. Calidad metodológica.....	15
4. RESULTADOS	20
5. DISCUSIÓN	44
5.1 Limitaciones	48
6. CONCLUSIONES	50
7. PROPUESTA DE TRATAMIENTO	51
7.1. Objetivos del programa	52
7.2. Criterios de selección:	53
7.3 Tratamiento	54

7.4 Valoración.....	55
7.5 Ejercicios del tratamiento.....	56
7.5.1 Técnicas de liberación miofascial.....	56
7.5.1.1 Técnica de fricción profunda sobre puntos específicos.....	56
7.5.1.2 Fibrolisis diacutánea.....	57
7.5.2. Técnicas neurodinámicas.....	57
8. AGRADECIMIENTOS.....	59
9. BIBLIOGRAFÍA.....	60
10. ANEXOS.....	65
10.1. ANEXO 1: Consentimiento informado.....	65
10.2. ANEXO 2: Entrevista clínica.....	66
10.3. ANEXO 3: Examen palpatorio.....	67
10.4. ANEXO 4: Cuestionario DASH.....	68
10.5. ANEXO 5: Cuestionario de Boston.....	71
10.6. ANEXO 6: Técnica de fricción profunda sobre puntos específicos.....	72
10.7. ANEXO 7: Técnicas neurodinámicas.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala PEDro de los artículos.....	16
Tabla 2. Escala CASPE	17
Tabla 3. Evaluación de la calidad de las revistas de los artículos seleccionados para los resultados.....	18
Tabla 4. Tabla resumen de los resultados de los artículos de tratamiento.	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Prevalencia y etiología

El síndrome del túnel del carpo (STC) es una patología producida por el atrapamiento del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo. Este síndrome constituye la neuropatía periférica más frecuente del grupo de neuropatía por atrapamiento (1), siendo más habitual en las mujeres que en los hombres ya que el túnel carpiano suele ser de menor tamaño, como veremos más adelante. (2)

Es una patología muy común, de etiología idiopática normalmente, relacionada con el uso excesivo. (3) Casi siempre comienzan los síntomas en la mano dominante, que está sometida a una mayor sobrecarga, aunque a la larga acaba siendo bilateral en un porcentaje elevado de los casos. (4)

En cuanto a la etiología, aunque normalmente se trata de un trastorno idiopático, el STC también puede presentar una etiología traumática o microtraumática como se muestra más adelante. (5)

A menudo, el síndrome del túnel carpiano es el resultado de una combinación de factores que aumentan la presión en el nervio mediano y los tendones en esta zona, en lugar de ser un problema del nervio propiamente dicho. Estos factores pueden ser mecánicos o vasculares. El trastorno se debe muy probablemente a una predisposición congénita: el túnel carpiano es simplemente más pequeño en algunas personas que en otras lo que hace que las estructuras que lo atraviesan sufran y el nervio es un tejido muy sensible a la compresión, por ello a la larga acaba afectándose su funcionamiento o incluso puede llegar a lesionarse de forma continua.

Las causas más frecuentes que ocasiona este trastorno incluyen traumatismos o lesiones en la muñeca que causan la hinchazón, tal como una torcedura o una fractura, hiperactividad de la glándula pituitaria, hipotiroidismo (baja función de la glándula tiroidea), artritis reumatoide; problemas mecánicos en la articulación de la muñeca, actividades que requieran movimientos repetitivos de los dedos y la muñeca: líneas de ensamblaje, limpieza, costura, empaquetado..., uso repetido de herramientas manuales de vibración, retención de líquido durante el embarazo o la menopausia, los

cambios causados por enfermedades metabólicas o el desarrollo de un quiste o de un tumor en el túnel carpiano. (3), (6), (7)

La prevalencia aumenta indistintamente del sexo entre los 45 y los 65 años, siendo esta mayor en las mujeres (prevalencia del 5,8% en mujeres adultas y del 0,6% en hombres). A la par, también se observa un aumento de la prevalencia en aquellas personas que presentan diabetes (3%), artritis reumatoide (4'5%) o con alteraciones del tiroides (3%). (8) (9)

1.2 Anatomía

El túnel carpiano es una estructura fibroósea compuesta por el ligamento transversal del carpo (TCL), en el límite radial por los huesos escafoides, trapecio y trapecoide y en el límite cubital por los huesos ganchoso y piramidal. Las estructuras que lo atraviesan son los tendones flexores profundos y superficiales de los dedos, el tendón del flexor largo del pulgar y el nervio mediano. (10), (1)

El TCL se tensa casi constantemente y ayuda a mantener el arco carpiano, que es una estructura distensible que sirve como una polea retinacular para los tendones flexores. (11)

En cuanto al nervio mediano, es una estructura que se origina tras la unión del tronco secundario antero-interio y el tronco secundario antero-externo, en lo que se conoce como la V del mediano. De ahí desciende por la cara interna del brazo hasta alcanzar la epitroclea y posteriormente a la cara anterior del antebrazo discurrendo entre el fascículo superficial y profundo del pronador redondo y luego por debajo de la arcada fibrosa del flexor superficial de los dedos. Una vez en la muñeca, el nervio mediano se haya en situación muy superficial. Éste al atravesar el túnel carpiano, se divide en una rama tenar recurrente y en ramas sensoriales. Esta primera, se origina en el borde distal del retináculo flexor y acaba inervando al oponente del pulgar, el abductor corto del pulgar y el flexor corto del pulgar. Por otro lado, las ramas sensoriales llegan a los dedos pulgar, índice, corazón y borde medial del anular.

Durante su curso, desde su origen en el plexo braquial hasta sus ramas terminales, atraviesa varios pasajes estrechos donde podría comprimirse, como el túnel carpiano o el teres pronador. (10), (6), (12), (7), (13)

Por otro lado, la vascularización del miembro superior depende de la arteria humeral, que se bifurca por debajo de la flexura del codo en la arteria cubital y la arteria radial. La arteria cubital desciende desde la flexura del codo hasta la región palmar interna en el que forma el arco palmar superficial tras anastomosarse con una rama de la arteria radial y es la principal irrigación de los dedos largos. La arteria radial en cambio se extiende a la parte profunda de la palma de la mano y junto a una contribución de la arteria cubital formará el arco palmar profundo que originará la principal irrigación del pulgar y de la zona tenar del índice. De este modo, cualquier afectación que se produzca en el miembro superior en la cual esté involucrada la arteria humeral, podrá provocar una compresión del nervio mediano a la altura de la muñeca. (7)

1.3 Fisiopatología

Debido a que el STC es una patología en la cual se produce una compresión de un nervio periférico mixto (sensitivo y motor) (12), se desencadena una isquemia de sus fibras nerviosas dando lugar a una alteración del metabolismo y función del nervio mediano en este caso. Como consecuencia, tiene lugar la aparición de dolor y parestesias inicialmente, como veremos posteriormente, y más tarde de pérdida de sensibilidad y fuerza. (3)

En cuanto a las disestesias, es difícil diferenciarlas de las parestesias y se presenta en situaciones más avanzadas de compresión nerviosa, cuando haya una mayor isquemia axonal que impide la puesta en marcha de la conducción nerviosa. Hay que diferenciar dos tipos de disestesias: las hipoestesias que son tardías y las hiperestesias que son precoces. (3)

En las lesiones neurales menores, son más importantes los factores vasculares que los factores mecánicos (14). Sunderland detalla 3 estadios que pueden suceder con una presión intratunelar mantenida: hipoxia, edema y fibrosis. (15)

El éxtasis venoso y la consecuente hipoxia disminuyen la nutrición de la fibra nerviosa. Con una hipoxia mantenida, la lesión del endotelio capilar continúa y provoca una fuga de edema rico en proteínas. Como el perineuro no tiene vasos linfáticos, la presión intrafascicular aumenta y el edema no puede dispersarse más que longitudinalmente a lo largo del tronco nervioso. Como consecuencia el nervio puede inflamarse,

normalmente proximal al área lesionada o comprimida, aumentando el área de sección transversal (AST). En el caso del túnel carpiano ocurre a la entrada del mismo a nivel de la flexura de la muñeca y primera línea de huesos del carpo, dado que la zona más estrecha está a nivel de la segunda línea ósea del carpo. Una alteración vascular que produzca un edema endoneural, ocasionará una isquemia que favorecerá la actividad fibroblástica. Si persiste esta compresión, aparece una desmielinización y una fibrosis intraneural local. (14), (15)

En general, podemos clasificar la gravedad de esta neuropatía en tres categorías: 1) Leve, que mejoran de los síntomas con tratamiento farmacológico y la inmovilización mediante una férula de la muñeca. 2) Moderada, cuando la sintomatología no cede con la inmovilización y los antiinflamatorios, sino que aumentan de intensidad y duración a lo largo del día. 3) Grave, la lesión se ha cronificado y corre riesgo de que los daños del nervio se vuelvan permanentes. (16)

Los pacientes con STC informan clásicamente dolor ardiente, entumecimiento y parestesia en las manos, generalmente en la distribución del nervio mediano y con mayor frecuencia en el pulgar y los primeros 2½ dígitos. Sin embargo, los síntomas pueden irradiarse a toda la mano, antebrazo, codo e incluso hasta el hombro (es decir, fenómeno de Valleix). Los síntomas generalmente se presentan después de períodos de movimientos repetitivos que involucran la mano, la muñeca o ambos, especialmente después de movimientos que implican un agarre fuerte (11), (6). En el estudio llevado a cabo por Roquelaure et al. se intenta encontrar las posibles relaciones directas e indirectas entre los factores organizacionales (trabajo o trabajo a ritmo de máquina, ritmo dependiente de la demanda de los clientes), psicosociales (modelo de tensión laboral), biomecánicos (esfuerzo percibido según la calificación de Borg, flexión de la muñeca, pellizcos y vibraciones transmitidas a mano) y personales y el síndrome del túnel carpiano en trabajadores franceses. Se observó que los factores organizacionales y psicosociales tuvieron un impacto indirecto en el STC, mientras que la exposición biomecánica tuvo un impacto directo sobre el STC. Estos resultados apoyan modelos conceptuales en los cuales la organización del trabajo está directamente vinculada con el STC. (17)

Los síntomas generalmente empeoran por la noche ya que la muñeca se flexiona de manera innata durante el sueño, lo que a menudo provocará trastornos del sueño secundarios a parestesias y dolor. Esta flexión de muñeca es producida por un aumento de la presión intercarpal. Los pacientes con STC experimentan una disminución de la fuerza de agarre y atrofia muscular posterior a medida que la enfermedad progresa. Una queja típica de los pacientes con STC es el despertar durante la noche con una sensación de la mano afectada de adormecimiento o pesadez (11). Por lo general informan que sacudiendo el brazo y la mano o colgando el brazo por fuera de la cama, los síntomas mejoran o se alivian. (18)

Un daño neural prolongado provoca un aumento del número de canales de Na⁺. Estos canales son los responsables de la despolarización de la membrana y de la posterior transmisión del impulso nervioso. Un aumento en el número de estos canales da lugar a hiperexcitabilidad y a una iniciación espontánea de impulsos en neuronas aferentes primarias causando parestesias neuropáticas y dolor. (19)

1.4 Diagnóstico

La clínica de una lesión del nervio mediano dependerá del nivel de ésta. Una lesión a nivel de la muñeca produce una pérdida de movimiento de oposición del pulgar con una anestesia en el territorio cutáneo del nervio que comprende la cara palmar del 1º, 2º, 3º y la mitad radial del 4º dedo, así como la zona correspondiente de la palma de la mano y la piel del dorso de las falanges media y distal de los dedos 2º y 3º y la mitad radial de la cara dorsal de las falanges media y distal del 4º. Además, con gran frecuencia se asocia a lesiones de tendones flexores. (7)

Las lesiones en brazo o antebrazo altas se acompañan con frecuencia de lesiones de la arteria humeral y presentan, además de los hallazgos en la muñeca, déficit funcional del flexor común superficial, mitad radial del flexor común profundo, flexor largo del pulgar y palmar mayor. (7)

El STC se diagnostica a través de un historial completo y un examen físico de la mano y la muñeca (11), además de radiografías y pruebas que observan las señales eléctricas en el nervio mediano (estudio de la conducción nerviosa) (6). Para llevar a cabo el examen físico de la mano se realiza un diagnóstico palpatorio que es un método complementario útil para evaluar el estado del paciente en el síndrome del túnel carpiano

y útil para pronosticar el resultado (20). Una herramienta que también resulta útil es el diagrama de la mano de Katz donde se le pide al paciente que marque la mano de acuerdo con la ubicación y el tipo de síntomas. De este modo, aparte de obtener pistas visuales también se obliga al paciente a pensar más a fondo sobre sus síntomas. (11), (18)

Para diagnosticarlo también se puede realizar un análisis por resonancia magnética del área de la sección transversal del túnel carpiano y un electrodiagnóstico (ENG). El área de sección transversal también se puede evaluar mediante una ecografía. Si comparamos el área de sección transversal del grupo control con la del grupo sintomático, llegamos a la conclusión que los pacientes sintomáticos presentan un área de sección transversal mayor (21), (22). El criterio diagnóstico estandarizado de neuropatía establece un ACTNM superior a 0.09 cm^2 . Este valor, varía en función de la población de la que estemos hablando, llegando a alcanzar valores de 0.12 cm^2 en la población de Suiza. (23)

El ACTNM es una medición fácil de obtener por ultrasonografía a nivel del túnel del carpo, y su valor resulta mayor en hombres que en mujeres, con un valor máximo normal de 0.097 cm^2 en varones y de 0.084 cm^2 en mujeres; no se identificaron diferencias significativas entre mano dominante y la contralateral, ni entre manos de sujetos jóvenes o mayores, ni entre manos sujetas a diferente grado de trabajo manual cotidiano. (23)

La ecografía de alta resolución confirma el diagnóstico al demostrar la hinchazón del nervio proximal al área de compresión, como hemos visto anteriormente, y establecer la presencia de compresión dinámica, subluxación nerviosa o una masa que causa compresión. (22)

El aplanamiento del nervio mediano en la parte distal del túnel del carpo, su engrosamiento a la altura del radio distal o, con menos frecuencia, en la parte proximal del túnel del carpo y el abombamiento palmar del retináculo flexor, constituyen la tríada ecográfica clásica de la neuropatía del nervio mediano. (23), (24)

A parte de esto, los cuestionarios del túnel carpiano (cuestionario de Boston), las pruebas de Phalen, Tinel y de discriminación de dos puntos son pruebas que se emplean también para hacer el diagnóstico del STC. Dentro de todas estas pruebas para diagnosticar el STC, aquellas que tienen mayor veracidad y fiabilidad son las pruebas de conducción nerviosa y el ENG. (18)

En lo que respecta al cuestionario de Boston, los pacientes tienen que responder a una serie de preguntas relacionadas con el dolor, molestias, pérdidas de sensibilidad, debilidad, hormigueo y funcionalidad de mano y muñeca. Ante la ausencia de un patrón de oro para el diagnóstico del STC, el cuestionario de Boston ha evidenciado diferencias en todos sus ítems entre los pacientes diagnosticados de STC respecto de los no diagnosticados, siendo la diferencia global de puntuación entre ambos grupos de 11 puntos. (25)

Los estudios con electroneurografía (ENG) pueden ser sensitivo y motor y se realizan con el fin de determinar el diagnóstico, la intensidad lesional, el mecanismo fisiopatológico, el pronóstico y, sobre todo, el momento más adecuado para la intervención quirúrgica.

La ENG, en especial la sensitiva, se considera el método óptimo de evaluación. Consiste en la estimulación del nervio en un punto habitualmente superficial mediante un pulso eléctrico y el registro simultáneo a distancia. La ENG reproduce de manera fisiológica el impulso nervioso mediante el uso de una estimulación eléctrica. Es inespecífico, pero se utiliza por la capacidad que tiene para activar todos los tipos de fibras y por el control físico que permite de cada uno de sus parámetros (duración, intensidad, tipo de pulso, etc.). Cada axón estimulado provoca una señal eléctrica denominada potencial de acción que se irá sumando a otros conforme incrementemos de manera paulatina la intensidad, hasta tener estimulados todos los axones del nervio, lo que constituye el potencial evocado máximo.

En las técnicas de ENG convencionales, con el fin de tener la seguridad de haber estimulado todas las fibras nerviosas, debe aumentarse un 25-30 % de intensidad sobre la máxima que denominamos potencial evocado supramáximo.

Se valoran dos parámetros que son la velocidad de conducción nerviosa y la amplitud. La primera es una media ponderada de la suma de las velocidades de todos los axones, sanos y enfermos y la amplitud es la suma de todos los potenciales generados por los axones estimulados funcionantes. (26)

Se reconocen dos patrones neuropáticos anatomofuncionales, el desmielinizante y el axonotmésico, en relación respectiva a la lesión preferente de la mielina o del axón. La axonotmesis, en el síndrome del túnel carpiano, se asocia de manera habitual con desmielinización. (26)

1.5 Tratamiento

Por lo general, el tratamiento empleado para los casos leves y moderados de STC es el conservador ya que normalmente los pacientes no presentan déficits sensoriales o motores significativos. Sin embargo, a pesar de su prevalencia y el impacto del STC en los sistemas de salud, todavía existe mucha controversia con respecto a la terapia óptima. Esto puede explicarse por el hecho de que la mayor parte de nuestro conocimiento sobre el tratamiento del STC se ha basado en ensayos no controlados y estudios retrospectivos que conducen a conclusiones contradictorias. (27)

Para los casos graves de STC, el método más empleado es la intervención quirúrgica. Normalmente los pacientes que deciden someterse a una intervención quirúrgica son debido en primer lugar, para aliviar el dolor nocturno (37%), seguido del alivio del entumecimiento (21%) seguido del alivio del dolor durante el día (13%). (28) El proceso de intervención quirúrgica se puede llevar a cabo mediante una liberación abierta del túnel (OCTR) o mediante vía endoscópica (ECTR). (29) En la primera se realiza una incisión curvilínea en la piel de la palma de la mano que puede estar asociada, en caso de engrosamiento de la vaina nerviosa externa, a una epineurotomía y si hay tejido cicatrizal dentro del nervio, a una neurólisis interna para descomprimir los fascículos del nervio. (30)

Cuando se lleva a cabo la liberación endoscópica del túnel carpiano, se secciona el ligamento desde dentro del túnel carpiano dejando las estructuras y el plano de la piel sobre el túnel intactos. A la hora de realizar la endoscopia hay que tener en cuenta ciertas contraindicaciones, como son la artritis reumatoide, el síndrome de

Dupuytren, tenosinovitis recurrente...(30). Las complicaciones más comunes de la liberación endoscópica son la cicatriz dolorosa y dolor en el pilar (dolor adyacente a la zona de liberación de los ligamentos) (31)

Uno de los principales problemas de la intervención quirúrgica, es que hasta el 12% de los pacientes necesitan volver a someterse a una segunda intervención (32). En estos casos, los síntomas persistentes después de ese segundo procedimiento quirúrgico oscilan entre un 25% y un 95%. (33)

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado es realizar una revisión bibliográfica para conocer los efectos que tienen las técnicas neurodinámicas y de liberación miofascial en pacientes con STC.

2.2 Objetivos secundarios

- Conocer los síntomas clínicos de pacientes con STC.
- Conocer las principales pruebas de valoración de los déficits de los pacientes con STC.
- Proponer una valoración y un tratamiento conservador fisioterapéutico combinando técnicas neurodinámicas y liberación miofascial en pacientes con STC.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Fuentes y búsqueda de datos:

Las diferentes fuentes que se han utilizado para este trabajo han sido PubMed, ScienceDirect y PEDro, aunque la fuente donde se han encontrado la mayor parte de los artículos seleccionados para este trabajo ha sido en PubMed.

Aunque en una primera búsqueda, encontráramos más artículos en ScienceDirect que en PubMed, la mayoría de ellos estaban duplicados.

Para acotar la búsqueda y obtener los artículos más relevantes para el trabajo, en PubMed, al principio se aplicó un filtro en el que sólo aparecían artículos de los últimos 10 años, pero como no se encontraron tantos artículos como era deseado, se decidió aumentar este rango a un intervalo temporal mayor, desde 1990 hasta la actualidad.

Por otro lado, también se empleó el filtro “Clinical Trial” para así obtener solamente ensayos clínicos. A parte de seleccionar solo ensayos clínicos, en este trabajo también hemos empleado un estudio piloto y un estudio de BM Sucher encontrados antes de aplicar este segundo filtro, y que tienen una gran relevancia como veremos más adelante.

En la base de datos de PEDro se encontraron pocos artículos, por lo que se decidió seleccionar todos para leerlos y después de haber hecho esto, identificar aquellos que eran relevantes para el trabajo.

3.2. Estrategias de búsqueda

En la estrategia de búsqueda se emplearon las siguientes palabras clave: myofascial techniques carpal tunnel, neurodynamic treatment carpal tunnel. Se intentaron combinar entre ellas con la opción que ofrece el buscador PubMed de poner la palabra “AND” para así poder ser más específicos ya que nuestro objetivo principal de este trabajo es ver los efectos combinados de dichas técnicas; sin embargo, debido a la ausencia de artículos que relacionasen estos dos tipos de técnicas, se realizaron búsquedas independientes.

3.3 Diagrama de flujo

Al principio se realizó una primera búsqueda en la cual se obtuvieron 292 artículos, de los cuales 113 de ellos fueron en Pubmed, 21 en Pedro y 158 en ScienceDirect con las palabras clave “myofascial techniques carpal tunnel” y “neurodynamic treatment carpal tunnel”.

Una vez obtenidos todos estos artículos, se eliminaron todos aquellos que estaban duplicados, quedándonos un total de 249 artículos. De todos estos artículos restantes, se descartaron aquellos que eran irrelevantes para el trabajo después de leer el título y el abstract, es decir, se excluyeron 193 artículos.

Posteriormente, de esos 56 artículos seleccionados tras leer el título y el abstract, fueron eliminados 37 ya que no cumplían los criterios de elegibilidad puesto que realizaban los ensayos clínicos aleatorios con pacientes embarazadas, con pacientes que presentaban un diagnóstico de STC grave o que llevaban varios años con síntomas, con pacientes que presentan el STC asociado a enfermedades metabólicas, que como hemos visto anteriormente tienen mayor prevalencia, con pacientes que habían sido intervenidos anteriormente de esa patología o con cadáveres a los que se les realizaban las técnicas.

Por lo tanto, de los 19 artículos restantes fueron eliminados 10 ya que no eran relevantes puesto que no presentaban información adecuada para la revisión que se iba a llevar a cabo.

Finalmente, y después de toda la búsqueda llevada a cabo y de los artículos excluidos, para este trabajo fin de grado se han utilizado un total de 9 artículos de los cuales 7 son ECAs, 1 estudio piloto y 1 artículo de revisión en los cuales se muestran los efectos de las técnicas neurodinámicas y de las técnicas de liberación miofascial como veremos más adelante con más detalle.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

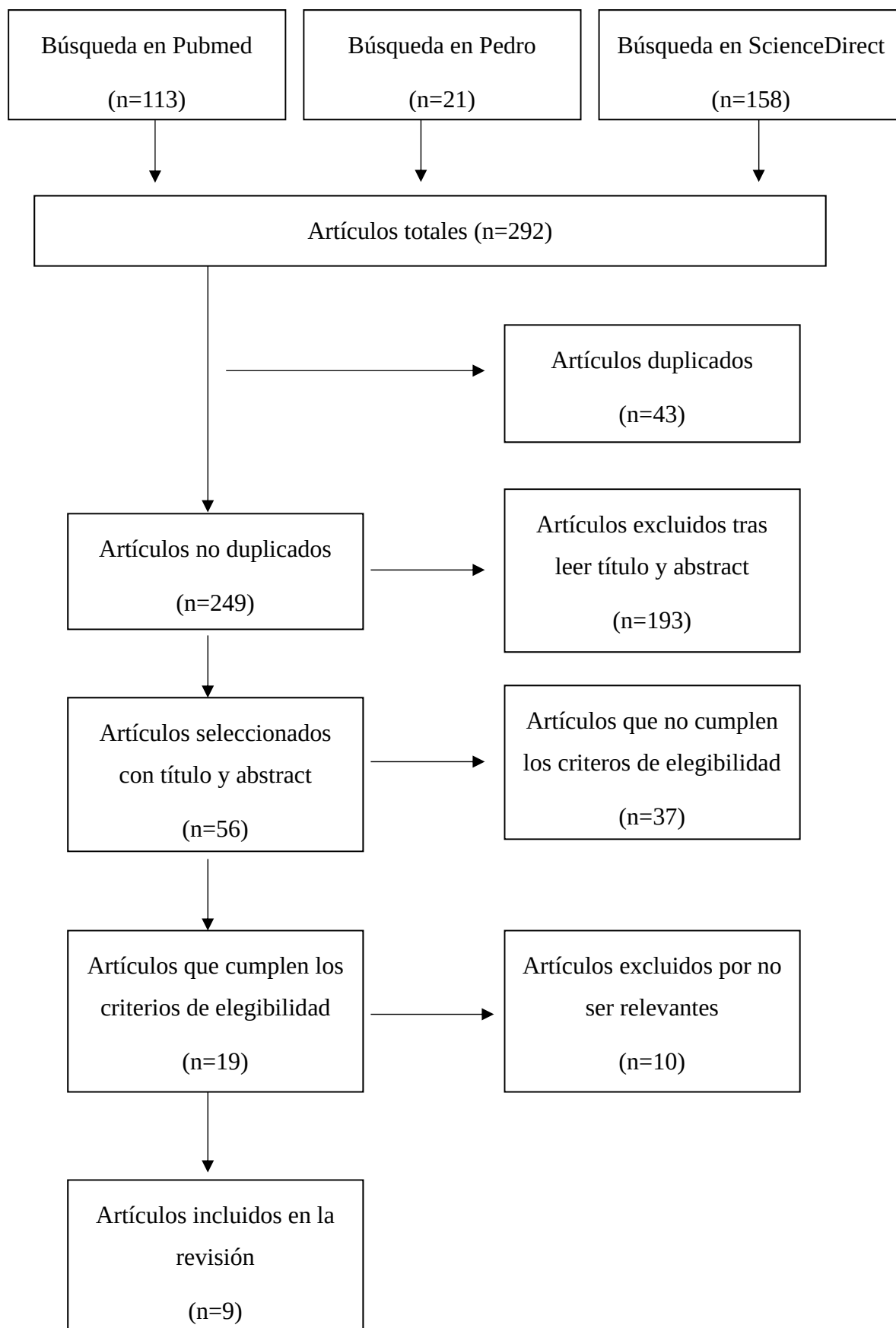
Criterios de inclusión:

- Los artículos seleccionados deben ser estudios de intervención, no revisiones sistemáticas.
- Todos los participantes presentaban STC leve o moderado.
- En caso de ser bilateral, se evaluaban las dos manos por separado o se incluía solo la dominante o más sintomática.
- Participantes sometidos a un tratamiento conservador prequirúrgico.

Criterios de exclusión:

- Estudios de tratamiento conservador postquirúrgico.
- Embarazadas.
- Pacientes con diagnóstico de STC grave o varios años con sintomatología.
- Técnicas sobre cadáveres.
- Enfermedades metabólicas.

Palabras claves: myofascial techniques carpal tunnel; neurodynamic treatment carpal tunnel



3.5. Calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios de investigación controlados aleatorios (ECAs) que se han empleado en esta revisión bibliográfica, se realizó a través de la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro), en la que se analizan 11 criterios, pero solo 10 son válidos para la puntuación final, excluyendo el primer criterio (Tabla). Esta escala mide la credibilidad o validez interna de los estudios, es decir, si contiene la suficiente información estadística para hacerlo interpretable. Asimismo, el estudio piloto que se ha incluido en esta revisión, a pesar de no ser un ECA, también se la pasó la escala PEDro. Todos los artículos a los que se les pasó la escala PEDro tienen una puntuación superior a 5.

Por otro lado, la calidad metodológica del único estudio incluido en esta revisión que no es un ECA, sino que se trata de un estudio de 4 casos independientes, se analizó a través de la escala CASPE (Critical Appraisal Skills Programme Español).

Finalmente, a todos los artículos (tanto ECAs como estudio de casos y estudio piloto) se les analizó el factor de impacto de las revistas en las que se han publicado los artículos incluidos en el trabajo con el Journal Citation Reports (JCR) y el SCImago Journal & Country Rank (SJR). Los artículos que no fueron hallados en JCR se analizaron con el SCImago Journal & Country Rank (SJR). Todos ellos se hallaban dentro del primero y segundo cuartil.

Tabla 1. Escala PEDro de los artículos

AUTOR	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3	CRITERIO 4	CRITERIO 5	CRITERIO 6	CRITERIO 7	CRITERIO 8	CRITERIO 9	CRITERIO 10	CRITERIO 11	TOTAL
SANDRA JIMÉNEZ DEL BARRIO et al. 2018	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	8/10
ELENA PRATELLI et al. 2014	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
MARCO PINTUCCI et al. 2017	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	5/10
TOMAS WOLNY Y PAWEL LINEK 2018	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	5/10
TOMAS WOLNY Y PAWEL LINEK 2019	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	6/10
JOEL E. BIALOSKY et al. 2009	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	8/10

TOMAS WOLNY et al. 2016	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
TOMAS WOLNY et al. 2017	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10

Tabla 2. Escala CASPE

AUTOR	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3	CRITERIO 4	CRITERIO 5	CRITERIO 6	CRITERIO 7	CRITERIO 8	CRITERIO 9	CRITERIO 10	CRITERIO 11	TO-TAL
BM Sucher 1993	SI	SI	SI	NO	SI	NO	RESULTADOS	RESULTADOS	SI	SI	SI	7/11

Tabla 3. Evaluación de la calidad de las revistas de los artículos seleccionados para los resultados.

Autor et al. (año)	Revista	Journal Citation Reports (JCR)			SCImago Journal & Country Rank (SJR)		
		Factor impacto	Categoría	Posición	Factor impacto	Categoría	Posición
Sandra Jiménez del barrio et al. (2018)	Clinical Rehabilitation	2,738	REHABILITATION	9/65	1.208	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	24/191 (Q1)
Elena Pratelli et al. (2014)	Journal of Bodywork and Movement Therapies				0.504	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	70/189 (Q2)
Marco Pintucci et al. (2017)	European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine	2,208	REHABILITATION	15/65	0.754	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	53/194 (Q2)
Tomas Wolny y Pawel Linek (2018)	Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	2,697	REHABILITATION	10/65	1.380	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	22/125 (Q1)
Tomas Wolny y Pawel Linek (2019)							
Joel E. Bialosky et al. (2009)	Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy	2,482	REHABILITATION	2/33	1.227	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	18/114 (Q1)

Tomas Wolny et al. (2016)	Journal of Hand Therapy	1,159	REHABILITATION	46/65	0.614	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	62/188 (Q2)
Tomas Wolny et al. (2017)	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	1,426	REHABILITATION	41/65	0.742	Chiropractics	1/10 (Q1)
BM Sucher (1993)	The Journal of the American Osteopathic Association						

4. RESULTADOS

A continuación, en este apartado se exponen los resultados extraídos en la revisión enfocada al tratamiento basado en técnicas de liberación miofascial y en técnicas neurodinámicas en pacientes con STC.

En lo que respecta a las técnicas de liberación miofascial, en el estudio llevado a cabo por **BM Sucher**, en el que el objetivo era observar los efectos de la liberación miofascial combinada con el auto-estiramiento, se emplean 4 casos de pacientes en los que el tratamiento conservador no ha surgido efecto. Para observar si la combinación de estas dos técnicas tenía efectos positivos, se realizó una resonancia magnética del área de sección transversal del túnel carpiano y un estudio de la conducción nerviosa antes y después del tratamiento.

Todos los sujetos tenían síntomas de más de 2 semanas de duración y los resultados del examen clínico concordaba con el STC. Además, el electrodiagnóstico tuvo que mostrar una latencia motora distal o una latencia sensorial distal anormal de acuerdo con algunos de los siguientes parámetros:

- La latencia sensorial distal del nervio mediano tiene una prolongación de más de 0,5 m/s en comparación con la del cubital ipsilateral o con la latencia sensorial distal mediana contralateral.
- La latencia motora distal del nervio mediano tiene una prolongación de más de 0,5 m/s en comparación con la del cubital ipsilateral o con la latencia sensorial distal mediana contralateral.
- Prolongación de la latencia sensorial distal del nervio mediano en la estimulación palmar.
- Disminución de más del 10% (o 0,5 mV) de la amplitud de la respuesta motora del nervio mediano en la estimulación próxima al ligamento carpiano.

Todos los sujetos fueron examinados por BM Sucher antes del tratamiento para confirmar estos criterios.

El diagnóstico estructural osteopático requería la palpación de la región de la muñeca incluyendo el túnel carpiano, la musculatura tenar, y los huesos del carpo durante las

pruebas de movimiento dinámico. Los 4 pacientes tenían alguna restricción de la muñeca.

El tratamiento de manipulación osteopática realizado por BM Sucher consistía en una maniobra combinada de liberación miofascial y estiramiento durante 5-10 min. Al paciente se le enseñaban auto-estiramientos que tenía que realizar 5-10 veces al día.

El número de sesiones de tratamiento variaba entre cada sujeto, ya que eran casos independientes, pero lo que todos tenían en común es que a medida que recibían más sesiones, había una mejora de los síntomas.

Al finalizar el tratamiento, los estudios de conducción nerviosa mostraron una reducción concomitante de las latencias distales o un aumento de las amplitudes de respuesta motora y la resonancia magnética demostró que las dimensiones anteroposterior y transversal del canal carpiano aumentaron significativamente después del tratamiento.

Los resultados de este estudio demuestran que el túnel carpiano es una estructura distensible que tiene el potencial de ceder ante un tratamiento simple y no quirúrgico.(34)

Sandra Jiménez del Barrio et al., también llevó a cabo un ensayo relacionado con la liberación miofascial de túnel carpiano, pero en este caso la técnica a emplear fue la fibrolisis diacutánea. En este ensayo los sujetos fueron asignados aleatoriamente al grupo de fibrolisis diacutánea (G1) y al grupo de terapia simulada (G2). En las afecciones bilaterales, se realizó la misma intervención en ambos lados, a fin de mantener el cegamiento.

Todos los sujetos que participaron en este estudio cumplían una serie de criterios que son:

- Todos habían sido diagnosticados médicamente de STC leve o moderado después de las pruebas electrofisiológicas.
- Tener entre 18-65 años.
- Tener suficiente comprensión y capacidad para comunicar sus síntomas y completar los cuestionarios

- La capacidad de mantener una posición supina sin desencadenar síntomas o alterar el estado del paciente. (Ya que la técnica se realiza en esta posición)
- Aceptar voluntariamente y de manera consciente en participar en el estudio.

Por otro lado, fueron excluidos todos los sujetos que habían sido intervenidos quirúrgicamente del túnel del carpo en la misma extremidad, que presentaban otras patologías asociadas al STC (trauma, radiculopatía cervical, etc.), que mostraban comorbilidades concurrentes que pueden ser la causa e interferir con el tratamiento del STC (diabetes mellitus, hipotiroidismo, artritis reumatoide, etc.), que estaban embarazados, que habían recibido fármacos orales, tratamiento de fisioterapia o infiltraciones en el miembro superior en los últimos tres meses, que presentaban banderas rojas (fiebre, inflamación, etc.) o contraindicaciones psicológicas que podrían interferir con el progreso normal del estudio y aquellos con contraindicaciones específicas para el tratamiento de fibrolisis diacutánea como los trastornos de la piel.

Se recogieron datos al principio del ensayo (T0), después del tratamiento (T1) y un mes después de finalizar el tratamiento (T2). Esta recogida de datos recopilaba información acerca de la capacidad funcional del MMSS, de la intensidad de los síntomas nocturnos y de la velocidad de conducción sensorial y de la latencia distal motora del nervio mediano.

Tras recibir los pacientes las 5 sesiones de 20 minutos cada una, se compararon los resultados de ambos grupos teniendo en cuenta que hubo 8 pacientes que abandonaron el estudio durante las sesiones de tratamiento. Es importante tener en cuenta que no se observaron efectos secundarios ni adversos en ningún paciente.

Los resultados obtenidos, llevaron a la conclusión de que 5 sesiones de fibrolisis diacutánea producían mejoras a corto plazo en los síntomas nocturnos, la capacidad funcional de la extremidad superior y los parámetros neurofisiológicos en comparación con la fibrolisis diacutánea simulada, y esas mejoras persistían después de un mes de seguimiento. Esto demuestra que se puede lograr un efecto analgésico sin tomar medicamentos orales, evitando así sus consecuencias negativas.

Las mejoras logradas en este ensayo fueron mejores a las de estudios en los que se realizó un tratamiento conservador, en combinación con diversas técnicas de tratamiento que se centraron en una férula local y parafina, y también eran superiores a las obtenidas con las técnicas de deslizamiento neural.

Las mejoras no sólo fueron en las variables clínicas sino también en los valores de los parámetros neurofisiológicos. La posible explicación de los mejores resultados obtenidos con este tipo de enfoque, en el que se tratan los tejidos blandos adyacentes, son las relaciones entre las diferentes estructuras musculoesqueléticas, es decir, entre la fascia palmar, el ligamento transversal, el retináculo flexor y la fascia antebraquial.

Dados los resultados de este estudio, se cree que la fibrolisis diacutánea mejorará el pronóstico de los pacientes en las fases leves y moderadas del síndrome del túnel carpiano. Tiene una gran implicación clínica ya que podría evitar la progresión del síndrome y, por lo tanto, evitar la necesidad de cirugía. (35)

Por otro lado, en el ensayo llevado a cabo por **Elena Pratelli et al.**, busca hacer una comparación entre la terapia láser de bajo nivel y la manipulación fascial. Para ello, en este estudio, se incluyeron 42 pacientes que fueron aleatorizados en el grupo 1 (FM) o en el grupo 2 (LLLT). Si el paciente presentaba STC bilateral, el examinador lanzaba una moneda al aire para determinar el grupo al que pertenecía el paciente. La manipulación fascial implica una fricción profunda sobre puntos específicos, que son el centro de coordinación (CC) y el centro de fusión (CF), es decir, donde se producen las fuerzas vectoriales de las expansiones miofasciales de los músculos sinérgicos.

Entre todos los participantes, la edad media era de 54,2 años (rango 38-74 años) y entre ellos había 70 manos sintomáticas. Los criterios para diagnosticar el STC fueron clínicos (prueba de Tinel y de Phalen positivas) y electromiográficos (EMG positiva que muestra una disminución en la conducción nerviosa en los últimos seis meses). Los pacientes acordaron mantener sus terapias médicas orales habituales durante el período de este estudio. Los criterios de exclusión fueron: coagulopatías congénitas, uso de terapia anticoagulante oral, tratamientos previos que terminaron en menos

de 3 meses, sólo síntomas de debilidad, tumores concomitantes y patologías sistémicas neurológicas y reumatológicas.

Los pacientes fueron evaluados antes del tratamiento (T0), 10 días después del último tratamiento (T1) y 3 meses después del último tratamiento (T2) con la versión italiana del BCTQ y con la escala EVA. En el caso de que el paciente no sintiera dolor, se evaluaba la intensidad de parestesia sentida en la última semana.

A los sujetos pertenecientes al grupo 1 se les aplicaba una técnica que involucraba fricción profunda sobre puntos específicos (CC, CF) seleccionados por un examen clínico que implicaba la verificación de movimientos y palpaciones específicas. El terapeuta empleó el codo y los nudillos para crear esta fricción en los puntos identificados. La fricción se mantuvo durante unos 3 minutos, como indica la técnica.

En cambio, los pacientes del grupo 2 fueron tratados con un láser de bajo nivel a lo largo del curso del nervio mediano a nivel del carpo.

Al comparar los resultados entre ambos grupos, se observó que ambos fueron homogéneos para T0 tanto en BCTQ (síntomas) como en la escala EVA. En el grupo de FM, se observó una mejora significativa entre T0 y T1 y también entre T0 y T2, tanto en el BCTQ como en la escala EVA, ya que los valores fueron disminuyendo (T0=3'027, 3'097 y 6'00; T1=1'362, 1'40 y 0'80; T2=1'27, 1'31 y 0'714). En cambio, en el grupo de LLLT, sí que se observaron cambios significativos entre T0 y T1, pero esa mejoría no se mantuvo en T2 (T0=3'52, 2'90 y 5'51; T1=2'66, 2'58 y 5'00; T2=2'99, 2'63 y 5'02).

Ninguno de los pacientes abandonó el estudio y no se observaron efectos colaterales en los pacientes tras la aplicación de la FM y la LLLT.

Este estudio apoya la conclusión de que la FM es más efectiva que la LLLT en el tratamiento conservador de los pacientes afectados por el STC. Los pacientes tratados con FM mostraron una mejora del BCTQ y VAS que se mantuvo en el seguimiento realizado a los 3 meses de finalizar el tratamiento (T2). El éxito de la FM en el CTS en este estudio también apoya la teoría de la continuidad miofascial entre el retináculo flexor del carpo, la aponeurosis palmar y la fascia antebraquial y braquial.

En función de los resultados obtenidos, en este estudio se especula la posibilidad de que muchos STC son una consecuencia de los múltiples sitios de aumento de la viscosidad de la matriz extracelular y como consecuencia, de la fascia y del epineuro. Se asume que el grupo 1 obtuvo un mejor resultado gracias a los múltiples sitios de tratamiento (puntos CF, CC), basados en un examen clínico preciso.

La FM parece ser un tratamiento apropiado no solo para disfunciones musculoesqueléticas, sino también para los atrapamientos nerviosos como el STC. Se trata de un método efectivo y no invasivo. (36)

En cuanto a las técnicas de liberación miofascial se refiere, en el último estudio empleado en esta revisión, **Marco Pintucci et al**, llevó a cabo un estudio piloto con el propósito de evaluar la eficacia de la FM aplicada sobre puntos específicos (CC y CF) comparada con una intervención falsa que se pareció a la FM, pero aplicada sobre otras áreas de la piel en pacientes con STC.

Antes de comenzar el tratamiento, todos los pacientes recibieron un programa educativo sobre los comportamientos apropiados para evitar el uso excesivo de las extremidades superiores o los movimientos incorrectos durante las AVD junto con un programa de ejercicios para completar en casa. Durante el protocolo de estudio se mantuvo la medicación.

Los pacientes fueron asignados al azar a los grupos de tratamiento. Los pacientes del grupo de FM fueron sometidos a 1 sesión a la semana de 30-45 minutos durante 5 semanas en las cuales se llevaba a cabo una fricción de los puntos CC y CF que habían sido asignados después de una palpación comparativa siguiendo las pautas de la FM. Esta fricción se aplicó de 2-4 minutos en cada punto. Los pacientes del grupo simulado recibieron el mismo protocolo excepto que las fricciones se aplicaron fuera de los puntos utilizados en el método de FM. No se informó de ningún efecto secundario en ninguno de los pacientes.

En este estudio piloto, todos los participantes fueron evaluados en la línea de base (T0), diez días después del último tratamiento (T1) y tres meses después de la última sesión de tratamiento (T2) con la escala EVA, con la versión brasileña del BCTQ y con

la escala DASH. La EMG del nervio mediano para valorar la velocidad de conducción y la latencia se realizó en T0 y T1.

Al analizar los resultados obtenidos en T0, T1 y T2, observamos que en T1 solo el BCTQ nos permitió observar una diferencia significativa entre ambos grupos mientras que el resto de escala y el EMG no pudieron hacerlo.

Aun considerando que se trata de un estudio piloto, se identificó un efecto significativo de la FM en pacientes con STC después de 5 semanas de tratamiento. El tamaño del efecto también fue mayor del que se esperaba (1'11 frente a 0'91). La técnica de FM tiene la ventaja de ser una técnica segura y sin efectos adversos. Sin embargo, cabe destacar que los efectos no duraron en el tiempo.

Curiosamente, el BCTQ fue la única medición capaz de captar una diferencia entre las intervenciones reales y las falsas. Este cuestionario puede considerarse como el que mejor refleja la mejoría de los pacientes ya que recoge información más objetiva y, por lo tanto, es menos probable que se vea afectada por las expectativas de los pacientes.

En conclusión, aunque los resultados obtenidos sobre la FM son positivos, al tratarse de un estudio piloto, es necesario realizar ECAs para entender el verdadero efecto de la FM y ver si los resultados se replican. También hay que tener en cuenta que en este estudio piloto el único criterio de inclusión que se mostró fue que las 14 participantes, todas ellas mujeres, fueran mayores de edad (rango 18-65 años). Por lo tanto, en estudios posteriores, habrá que observar si estos resultados se obtienen también con un grupo de la población más específico. (37)

Por otro lado, en lo que respecta a las técnicas neurodinámicas, **Tomas Wolny y Pawel Linek**, en 2018, llevaron a cabo un estudio con el objetivo de comprobar los efectos de las técnicas neurodinámicas, como única técnica de tratamiento, en pacientes con STC leve y moderado.

Para ello, los participantes con diagnóstico clínico y electrofisiológico de STC fueron divididos al azar en 2 grupo comparativos: técnicas neurodinámicas o grupo de terapia falsa. Cualquier paciente podía abandonar el estudio cuando quisiera sin dar

ninguna explicación. Sólo se incluyeron en el estudio los participantes que tenían valores de conducción nerviosa disminuidos ($<50\text{m/s}$) y/o una latencia motora aumentada ($>4\text{m/s}$). El diagnóstico clínico del STC se basó en los siguientes criterios propuestos por Chang et al: entumecimiento y hormigueo en el área del nervio mediano, parestesias nocturnas, prueba de Phalen positiva, signo de Tinel positivo y dolor en el área de la muñeca que se irradia al hombro. Los pacientes que presentaron 2 síntomas fueron evaluados como positivos para el STC.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: tratamiento quirúrgico o conservador previo para el STC, radiculopatía cervical, inflamación de las vainas de los tendones, enfermedad reumatoide, diabetes, embarazo, traumatismo anterior en la muñeca o atrofia muscular de la eminencia tenar.

Todos los sujetos, independientemente del grupo al que pertenecieran, recibieron 2 sesiones a la semana de 20 minutos aproximadamente cada una durante 10 semanas. El protocolo a seguir fueron 3 series de 60 repeticiones con intervalos de 15 segundos entre cada repetición.

Las variables que se midieron antes e inmediatamente después de la terapia fueron el dolor, el BCTQ, la prueba 2PD y la fuerza. En cambio, el NCS se realizó en la línea base y un mes después de la terapia. En el NCS, se consideraron normales los siguientes valores: velocidad de conducción sensorial $\geq 50\text{ m/s}$, velocidad de conducción motora $\geq 50\text{ m/s}$ y latencia distal motora ≤ 4.0 milisegundos. También se evaluó la latencia de la onda F para eliminar la compresión de las raíces nerviosas cervicales.

En el grupo de técnicas neurodinámicas, se realizaron técnicas de deslizamiento y tensión en las direcciones proximal y distal, todo ello siguiendo una secuencia neurodinámica. En cambio, en el grupo de terapia simulada, todos los procedimientos terapéuticos se realizaron de la misma manera que en el grupo de técnicas neurodinámicas, pero en una posición intermedia y sin una secuencia neurodinámica.

Una vez finalizada la terapia y comparados los resultados, se observó que había una diferencia de grupo, un efecto de la terapia, ya que había mejoras significativas en los valores de la escala EVA, la prueba 2PD, el BCTQ y el NCS. La única variable que no experimentó mejoras fue la fuerza muscular.

Los resultados permiten concluir que el uso de técnicas neurodinámicas tiene un efecto terapéutico beneficioso. Las mejoras aparecieron tanto en las percepciones objetivas como en las subjetivas. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el estudio llevado a cabo por Bialosky et al., observamos que difieren principalmente porque este último llevaba a cabo terapia basada únicamente en movilizaciones de la muñeca. Un elemento importante a tener en cuenta es la dirección de deslizamiento, que se produce tanto en las técnicas de deslizamiento como de tensión y que depende de la articulación que se utilizará para la movilización. Esta es la razón más probable de que se obtengan resultados diferentes en dichos estudios.

La conclusión que se puede sacar de este estudio es que la aplicación de técnicas neurodinámicas como único agente terapéutico en el tratamiento conservador de pacientes con CTS leve y moderado ha demostrado ser más eficaz que la terapia falsa. Se obtuvieron mejoras significativas en todos los parámetros excepto para la fuerza muscular. (38)

Tomas Wolny y Pawel Linek, en 2019, llevaron a cabo otro estudio cuyo propósito también fue evaluar la eficacia de las técnicas neurodinámicas como único agente terapéutico en el tratamiento conservador del STC leve y moderado. Este estudio difiere del que realizaron en 2018 en que en este caso el grupo que no recibió técnicas neurodinámicas como tratamiento, tampoco recibió ninguna técnica simulada, es decir, el grupo control no recibió tratamiento. Aun así, el periodo de seguimiento fue el mismo que en el grupo experimental.

En este estudio los pacientes también fueron aleatorizados en dos grupos: el grupo experimental, en el que se realizaban técnicas neurodinámicas, y el grupo control en el que no se realizó ningún tipo de tratamiento, como hemos dicho anteriormente. Aquellos que presentaban STC bilateral, se evaluaban y trataban ambas manos.

El diagnóstico del síndrome del túnel carpiano fue hecho por un médico sobre la base de los datos recopilados de la entrevista, el estudio de conducción nerviosa, y exámenes clínicos. Sólo los participantes que presentaban en el NCS una disminución de la velocidad de conducción del nervio (<50 m/s) y/o un aumento de la latencia del motor (>4 m/s) fueron incluidos en el estudio. EL diagnóstico clínico del STC se basó, también, en los criterios propuestos por Chang et al: entumecimiento y hormigueo en el área

del nervio mediano, parestesias nocturnas, prueba de Phalen positiva, signo de Tinel positivo y dolor en el área de la muñeca que se irradia al hombro. Al igual que en el estudio que realizaron en el año anterior, los pacientes que presentaron 2 o más síntomas fueron evaluados como positivos para el STC.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: falta de consentimiento; falta de cooperación del paciente; terapia quirúrgica, conservadora o farmacológica previa; radiculopatía cervical; diabetes; enfermedades reumáticas; embarazo; traumatismo pasado en la muñeca; y atrofia muscular de la eminencia tenar.

Las variables que se midieron antes e inmediatamente después del tratamiento fueron el dolor, el BCTQ y la fuerza de agarre y la pinza. Para evaluar el dolor se empleó una escala numérica de clasificación del dolor (0=no dolor, 10=máximo dolor) donde se les pidió a los pacientes que reflejaran el dolor más fuerte de la semana anterior. El dolor en cada mano se evaluó por separado en los pacientes con STC bilateral. En cuanto al cuestionario de Boston (BCTQ), los pacientes respondieron a una serie de ítems de manera objetiva que evaluaban la gravedad de los síntomas y la capacidad física. Por último, para valorar la fuerza de agarre y la pinza, se empleó un dinamómetro. Si el STC era bilateral, la fuerza y la pinza se medían por separado para cada mano.

La única variable que se midió antes del estudio y un mes después del tratamiento fue el estudio de conducción nerviosa (NCS). Las variables que se consideraron normales también fueron: velocidad de conducción sensorial ≥ 50 m/s, velocidad de conducción motora ≥ 50 m/s y latencia distal motora ≤ 4.0 milisegundos. En este estudio, en cambio, no se evaluó la latencia de la onda F.

Si comparamos los resultados, vemos que en la línea base, ambos grupos fueron similares. En los 103 casos, los sujetos experimentaron entumecimiento y hormigueo en el área del nervio mediano y parestesia nocturna. Después de 10 semanas de experimentación, en comparación con el grupo control, los pacientes del grupo experimental tuvieron un valor más alto de 12'4m/s de velocidad de conducción sensorial y un valor más bajo de latencia motora de 0'92 m/s, el nivel de dolor medio después del experimento se redujo en 4'08 puntos y en ambos componentes del cuestionario

de Boston, los resultados de la gravedad de los síntomas y el estado funcional fueron inferiores en 1'79 y 0'91 respectivamente.

Se contrastaron estos resultados con los obtenidos en estudios anteriores en los que se combinaban las técnicas neurodinámicas, la movilización de la muñeca y el masaje funcional y se observó que los resultados obtenidos en ambos estudios eran similares. Por lo tanto, se supuso que las técnicas neurodinámicas fueron las que más contribuyeron a mejorar los parámetros estudiados. Además, en el estudio llevado a cabo por Premoselli et al., se observó que en los STC leves y moderados, la velocidad de conducción de las fibras sensoriales era lo primero que se veía afectado negativamente. En este estudio, se observó una mejoría de la velocidad de conducción de dichas fibras que puede indicar el efecto beneficioso de la aplicación de técnicas neurodinámicas.

La hipótesis realizada por Tomas Wolny y Pawel Linek fue que el uso de técnicas neurodinámicas puede aumentar el suministro de sangre, reducir la irritación mecánica y mejorar el deslizamiento de los nervios para mejorar su función fisiológica, es decir, reducir el edema intraneural, mejorar el transporte axonal y disminuir la presión intraneural, reduciendo así la sensibilidad mecánica.

La conclusión que se sacó de este estudio fue que el uso de técnicas neurodinámicas en el tratamiento conservador de las formas leves y moderadas del STC tiene importantes beneficios terapéuticos a corto plazo. Surgió una mejora en la conducción nerviosa y en el estado funcional, así como una reducción del dolor y de la gravedad de los síntomas. El uso de técnicas neurodinámicas no mejoró la fuerza muscular en los agarres cilíndricos y de pinza. (39)

Joel E. Bialosky et al., también desarrollaron un estudio sobre las técnicas neurodinámicas en el cual, los propósitos eran: probar la credibilidad de una nueva técnica falsa de NDT en los participantes del estudio, estudiar los cambios inmediatos en la intensidad de dolor clínico y la sensibilidad del dolor experimental como una medida indirecta de un mecanismo potencial de NDT y por último, comparar los resultados relacionados con la intensidad del dolor, la discapacidad de la extremidad superior y los resultados neurológicos en participantes con STC asignados al azar para recibir

una técnica neurodinámica específica para el nervio mediano y una técnica simulada destinada a disminuir las tensiones biomecánicas en el nervio mediano.

Los participantes se incluyeron si tenían entre 18 y 70 años y tenían signos y síntomas consistentes con el STC, como se definen por el dolor o la parestesia en la distribución del nervio mediano y/o los hallazgos del examen clínico consistentes con el STC. Además, se exigió a los participantes que tuvieran síntomas del STC presentes durante más de 12 semanas y una calificación de la intensidad de su dolor en el STC o de la intensidad de los síntomas de al menos 4/10 en una escala de calificación numérica (rango de 0 a 10, en la que el 0 indica que no hay ningún dolor y el 10 indica el peor dolor imaginable en las últimas 24 horas). Se excluyó a las personas de la participación por las siguientes razones: no hablar inglés, haber sido operadas previamente por el CTS, haber recibido tratamiento previo con la NDT estudiada, estar embarazadas, haber sido diagnosticadas con una enfermedad sistémica que se sabe que causa neuropatía periférica, tener condiciones de dolor crónico actuales o anteriores, o STC como resultado de una fractura de la extremidad superior.

Todos los participantes incluidos en el estudio fueron sometidos a un cuestionario demográfico y al PCOQ para evaluar las expectativas del paciente. También se evaluó en todos ellos la intensidad del dolor clínico (MVAS), el dolor a la presión, el dolor térmico, la velocidad de conducción sensorial y motora (NCS), la fuerza de agarre (dinamómetro), la capacidad funcional del MMSS (DASH) y la sensibilidad a la presión con un monofilamento en los dedos pulgar, índice y corazón.

Las expectativas del paciente, la intensidad de dolor clínico, la fuerza de agarre y la velocidad de conducción nerviosa sensorial y motora fueron evaluadas en la línea base y a las 3 semanas.

Se informó a los participantes que serían asignadas al azar para recibir ya sea una NDT que "estresaría directamente el nervio mediano a través de los movimientos de hombro, codo y muñeca" o que "estresaría indirectamente el nervio mediano a través de los movimientos de hombro, codo y muñeca".

Antes de que los participantes fueran asignados al azar a uno de los dos grupos de intervención, todos ellos recibieron férulas para sus muñecas involucradas. Se utilizaron las instrucciones estándar de la férula para todos los participantes e incluyeron instrucciones para dormir con las férulas y utilizarlas durante las AVD que empeoraron sus quejas del STC.

Independientemente del grupo al que perteneciera, todos los participantes recibieron 5 series de 10 ciclos cada una para las 3 primeras sesiones y 7 series de 10 ciclos para las sesiones cuatro, cinco y seis. Cada repetición duraba unos 6 segundos. Aunque el número total de sesiones para este estudio eran 6, no todos los participantes pudieron asistir a las 6 sesiones.

Al analizar los resultados obtenidos, se observó que de los 37 pacientes de los que se pudieron reunir datos del PCOQ, 11/18 del grupo 2 y 7/19 del grupo 1 tenían la percepción de haber recibido la verdadera técnica neurodinámica. También se pudo ver que las expectativas del tratamiento no difirieron al inicio y después de una breve exposición a la intervención asignada al azar, que hubo una mejora en la intensidad del dolor dentro de la sesión, que se redujo la sensibilidad al dolor mecánico, que el dolor térmico en el grupo de NDT había disminuido en comparación con el grupo de la técnica simulada, que había aumentado. A parte de estas mejoras, el cuestionario DASH mostró una mejora con el tiempo independientemente de la intervención y la fuerza de agarre también aumentó independientemente de la intervención. Hay que destacar también que solo hubo un subgrupo de 12 participantes que se sometieron al NCS en la línea base y a las 3 semanas, pero estos 12 no difirieron significativamente de los que no se sometieron al NCS en términos de edad, duración de los síntomas, el dolor de base o las expectativas del tratamiento en la línea base.

Observamos resultados similares de grupo de NDT y de la intervención simulada en cuanto a los resultados inmediatos y de tres semanas relacionados con el dolor y la discapacidad. El diseño de nuestro estudio no controla el uso común de las férulas por los grupos o la historia natural. Por consiguiente, no podemos determinar si la NDT y una intervención simulada son igualmente ineficaces o en qué medida son igualmente más eficaces que el uso de tablillas solamente o de la historia natural solamente.

Estos hallazgos obtenidos sobre la importancia de la expectativa del paciente son consistentes con la literatura actual de placebo que sugiere la expectativa como un factor importante en la magnitud de la analgesia del placebo. Consecuentemente, el efecto placebo podría representar un mecanismo primario en los resultados asociados con la NDT en pacientes con STC.

Los hallazgos encontrados en este estudio permitieron llegar a las siguientes conclusiones:

1. La NDT específica del nervio mediano en individuos con STC no es más efectiva que una técnica falsa que produce un cegamiento adecuado y expectativas similares para el efecto del tratamiento en un período de 3 semanas.
2. Los mecanismos de acción de la NDT en el tratamiento de los individuos con CTS son independientes del estrés mecánico específico a través del nervio mediano.
3. Los cambios favorables en la suma temporal sólo se observaron en los participantes que recibieron la NDT. (40)

En 2016, **Tomas Wolny et al.**, desarrollaron también un estudio cuyo objetivo era responder a las siguientes preguntas: ¿Hay alguna perturbación en la 2PD estática en el miembro sintomático en comparación con el asintomático? ¿Qué impacto tienen 2 programas diferentes de fisioterapia (terapia manual incluyendo técnicas neurodinámicas vs ultrasonido y láser) en la sensación de 2PD en pacientes con STC?

Los participantes de este estudio fueron asignados al azar al grupo de movilización neurodinámica (NM) o a las modalidades electrofísicas (EMP). Los individuos que sacaron el número 1 fueron asignados al grupo NM y los que sacaron el número 2 fueron asignados al grupo EMP. El grupo de NM recibió 20 tratamientos de terapia manual incluyendo el uso de técnicas neurodinámicas dirigidas al nervio mediano, masaje funcional de la parte descendente del músculo trapecio, y técnicas de movilización de la muñeca. En cambio, el grupo de EMP recibió 20 tratamientos de láser y ultrasonidos. La terapia fue realizada dos veces a la semana durante 10 semanas. Todos los participantes fueron informados de lo que el estudio implicaba y podían abandonarlo en cualquier momento sin dar ninguna explicación.

Se realizaron dos exámenes para evaluar la sensación de 2PD. En el primero, los resultados que se obtuvieron fueron solo de los miembros sintomáticos. En este caso, se examinaron 140 pacientes (180 manos). En el segundo examen se realizó una comparación de la sensación de 2PD en el miembro sintomático en relación con el miembro asintomático, por lo que los pacientes con STC bilateral fueron excluidos. En este caso fueron examinados 100 pacientes (100 manos).

En los casos de STC unilateral, se examinó primero el miembro sano y luego el miembro afectado. La determinación se consideró completa cuando se registraron 2 respuestas idénticas en 3 pruebas consecutivas. La prueba de 2PD se realizó antes de empezar e inmediatamente después de completar el ciclo terapéutico sobre el 1º, 2º y 3º dedo.

Todos los participantes seleccionados con al menos 2 signos positivos dentro de los criterios diagnósticos del STC establecidos (1. Entumecimiento y hormigueo en el área del nervio mediano, 2. Parestesias nocturnas, 3. Test de Phalen positivo, 4. Test de Tinel positivo, 5. Dolor en la zona de la muñeca que se irradia al hombro) se sometieron a un estudio de conducción nerviosa. De acuerdo con los criterios de diagnóstico propuestos, sólo se incluyeron en el estudio los participantes que tenían un valor de conducción nerviosa disminuido (por debajo de 50 m/s) y/o una latencia motora aumentada (por encima de 4 m/s).

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: tratamiento quirúrgico o conservador previo para el STC, radiculopatía cervical, inflamación de las vainas de los tendones, enfermedad reumatoide, diabetes, embarazo, traumatismo anterior en la muñeca o atrofia muscular de la eminencia tenar.

En el grupo de NM la sesión duraba alrededor de 30 minutos (3 minutos de masaje funcional, 15 minutos de técnicas de apertura y cierre de la muñeca, y 12 minutos de movilización de deslizamiento y de tensión del nervio mediano). En el grupo de EPM la terapia láser se realizó usando un método de contacto en 3 puntos de la superficie palmar de la muñeca en el área del ligamento transversal del carpo. Todo el procedimiento con láser duró 8 minutos. La terapia de ultrasonido que se empleó en este grupo fue de contacto directo para tratar la superficie palmar de la mano sobre el

área del ligamento transverso del carpo. Se utilizaron los siguientes parámetros: frecuencia, 1 MHz; intensidad, 1.0 W/cm; y 75% de pulsaciones durante 15 minutos.

Una vez acabado el estudio, al analizar los resultados obtenidos de la prueba 2PD, se observó que en el grupo NM la mejora media de la sensación de 2PD fue del 68'5% en relación con la línea base, y en el grupo de EPM, fue del 13'2%. Se obtuvieron resultados similares para el 2º y 3º dedo de la extremidad superior estudiados (82,72% para el 2º dedo y 86% para el 3º dedo en el grupo NM, y 20,39% para el 2º dedo y 12,93% para el 3º dedo en el grupo EPM). La sensación de discriminación en el miembro sintomático fue inferior a la del miembro asintomático en cada caso. Para reducir el efecto de las diferencias interpersonales al comparar el miembro afectado con el miembro sano, primero se calcularon los valores relativos y luego se realizó una comparación entre los grupos estudiados.

Tras observar los resultados se llegó a la conclusión de que en las formas leves y moderadas del STC unilateral, la sensación de 2PD se ve más afectada en el miembro sintomático en comparación con el miembro asintomático. Aunque ambas técnicas mejoraron la 2PD en pacientes con STC, la terapia manual con técnicas neurodinámicas fue superior al ultrasonido combinado con láser infrarrojo. Esto puede deberse a que la disfunción de la inervación periférica en el CTS, que se manifiesta por trastornos táctiles, puede ser el resultado de cambios en la viscoelasticidad del nervio causados por la isquemia. Por lo tanto, la mejora de la viscoelasticidad puede explicar el mejor resultado después de usar técnicas neurodinámicas. (41)

Muy similar a este estudio, un año después, **Tomas Wolny et al.**, desarrollaron otro estudio con el propósito evaluar la terapia manual incluyendo el uso de técnicas neurodinámicas (grupo MT) en comparación con las modalidades electrofísicas (láser y ultrasonido; grupo EM) en el tratamiento del STC.

Los participantes fueron aleatorizados en el grupo MT o en el grupo EM igual que en el estudio anterior y recibieron también el mismo número de sesiones, 20, repartidas en dos sesiones a la semana durante 10 semanas. Los participantes también pudieron abandonar el estudio en cualquier momento sin dar ninguna explicación.

Por otro lado, asimismo los participantes seleccionados con al menos 2 signos positivos dentro de los criterios diagnósticos del STC establecidos por Chang et al. (1. Entumecimiento y hormigueo en el área del nervio mediano, 2. Parestesias nocturnas, 3. Test de Phalen positivo, 4. Test de Tinel positivo, 5. Dolor en la zona de la muñeca que se irradia al hombro) se sometieron a un estudio de conducción nerviosa. De acuerdo con los criterios de diagnóstico propuestos, sólo se incluyeron en el estudio los participantes que tenían un valor de conducción nerviosa disminuido (<50 m/s) y/o una latencia motora aumentada (> 4 m/s). En este estudio de conducción nerviosa, que se realizó en la línea base y 1 mes después del tratamiento, se analizó la velocidad de conducción nerviosa y sensorial y la latencia de la onda F para eliminar las raíces nerviosas cervicales como causa de cualquier trastorno de conducción.

Los criterios de exclusión fueron el tratamiento quirúrgico previo, la farmacoterapia actual con o sin esteroides, la radiculopatía cervical, la inflamación de las vainas de los tendones, las enfermedades reumáticas, la diabetes, el embarazo, los traumatismos anteriores en la muñeca y la atrofia muscular de la eminencia tenar.

Las otras variables que se midieron en este estudio fueron el dolor, y la gravedad de los síntomas y el estado funcional. Para ello se emplearon la escala numérica de clasificación del dolor (NPRS) y el BCTQ, respectivamente. Estas variables fueron medidas en la línea base e inmediatamente después del tratamiento.

En el grupo MT se llevaron a cabo técnicas de masaje para el trapecio (3 minutos), técnicas de movilización de la muñeca descritas por Shacklock (3 series de 10 movilizaciones para ambas técnicas. Una sola movilización duró 15 segundos y fue seguida de un período de descanso de 10 segundos.) y técnicas de deslizamiento y puesta en tensión del nervio mediano (en dirección proximal y distal. El protocolo consistía en 3 series de 60 repeticiones con intervalos de intersección de 15 segundos.). Todas estas técnicas se realizaban por sesión.

En el grupo EM la sesión fue igual que la realizada al grupo EPM en el estudio realizado en el año anterior por Tomas Wolny et al., de tal modo que la terapia láser se realizó usando un método de contacto en 3 puntos de la superficie palmar de la muñeca en el área del ligamento transversal del carpo. Todo el procedimiento con láser duró 8

minutos. La terapia de ultrasonido que se empleó en este grupo fue de contacto directo para tratar la superficie palmar de la mano sobre el área del ligamento transverso del carpo. Se utilizaron los siguientes parámetros: frecuencia, 1 MHz; intensidad, 1.0 W/cm; y 75% de pulsaciones durante 15 minutos.

Una vez acabado el tratamiento y comparando los resultados obtenidos antes y después de la intervención entre ambos grupos, se observaron los siguientes cambios:

1. La velocidad de conducción sensorial media del grupo MT era 26'2 m/s antes de la terapia y 35'1 m/s después de la terapia, un aumento de 8'9 m/s (34%). Para el grupo EM, la velocidad de conducción sensorial media fue 38'2 m/s antes y 39'2 m/s después del tratamiento, con una mejora de solo 1'1 m/s (3%).
2. Después de completar la terapia, la velocidad media de conducción motora fue 3,4 m/s (6%) más alta en el grupo MT y 0,5 m/s (1%) más alta en el grupo EM.
3. La latencia terminal media en el grupo de MT fue de 5,6 antes de la terapia y de 5,1 después de la terapia, una disminución de 0,5 (12%) durante el curso de la terapia, de manera que los valores posteriores a la terapia se aproximaron a los valores normales (≤ 4.0). La latencia motora media en el grupo de EM fue de 5,4 antes de la terapia y de 5,2 después de la terapia, una disminución de 0,2 (4%).
4. La media de la puntuación de dolor disminuyó 4,2 puntos (290%) en la MT y sólo 1,7 puntos (47%) en el grupo de EM.
5. Los síntomas subjetivos disminuyeron 1,2 puntos (67%) en el grupo de la MT y sólo 0,4 puntos (15%).
6. Las puntuaciones del estado funcional mejoraron en 0,9 puntos (47%) en el grupo de MT y en 0,2 puntos (9%) en el grupo de EM.

Por lo tanto, y en función de los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que ambas técnicas provocaron un efecto positivo en la conducción nerviosa del nervio mediano. Después de la terapia, las latencias motoras distales se redujeron en ambos grupos. El grupo de MT también logró un aumento significativo en la velocidad de conducción sensorial y motora. El dolor se redujo significativamente en ambos grupos

después de la finalización de la terapia, pero el efecto parecía ser mayor en el grupo de MT. Ambos regímenes terapéuticos redujeron significativamente los síntomas subjetivos de los pacientes y mejoraron la función, pero el grupo de MT tuvo un mayor efecto. (42)

Tabla 4. Tabla resumen de los resultados de los artículos de tratamiento.

AUTOR AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	PRUEBAS REALIZADAS	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
BM SUCHER (1993)	-4 sujetos	-Área de sección transversal del carpo -Conducción nerviosa -Restricciones fasciales y mov. huesos del carpo	-IRM -NCS -DX palpatorio	<ul style="list-style-type: none"> •Maniobra combinada de liberación miofascial vigorosa y estiramiento→ 5-10min •Técnica de auto-estiramiento. 5-10 veces al día 	<ul style="list-style-type: none"> •Disminución de síntomas •Aumento del diámetro anteroposterior y transversal del canal. •Mejora en la conducción nerviosa 	<ul style="list-style-type: none"> •La combinación del auto-estiramiento y la liberación miofascial provocan una mejora de los síntomas reflejado en el NCS y en la IRM.
SANDRA JIMÉNEZ DEL BARRIO et al. (2018)	N=41 mujeres y 11 hombres. G1= fibrosis diacutánea (n=25) G2= grupo de simulación (n=27)	-Velocidad de conducción sensorial y la latencia distal motora -Intensidad síntomas nocturnos -Capacidad funcional MMSS	-NCS -EVA -Cuestionario DASH	<ul style="list-style-type: none"> •Todos→ 5 sesiones de 20 min cada una •Promedio duración intervenciones→ 17.77 días •G1=Técnicas con gancho en musculatura ventral del antebrazo. •G2=Simulación en la misma zona 	<ul style="list-style-type: none"> •8 sujetos abandonaron el estudio durante las sesiones de tratamiento. •G1→ Mejoras en la intensidad de síntomas nocturnos, en la capacidad funcional del MMSS y en la velocidad de conducción sensorial y la latencia motora distal •Las mejoras persisten después de 1 mes de seguimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Dados los resultados de este estudio, se cree que la fibrosis diacutánea mejorará el pronóstico de los pacientes en las fases leves y moderadas del síndrome del túnel carpiano. •Tiene una gran implicación clínica ya que podría evitar la progresión del síndrome y, por lo tanto, evitar la necesidad de cirugía.

<p>ELENA PRATELLI et al. (2014)</p>	<p>N=29 mujeres y 13 hombres. 70 manos sintomáticas G1=FM (35 manos) G2=LLLT (35 manos)</p>	<p>-Dolor -Parestesia -Gravedad de los síntomas -Estado funcional</p>	<p>-EVA -BCTQ</p>	<ul style="list-style-type: none"> •G1=Fricción profunda sobre puntos específicos. 45min/sesión, 1 vez a la semana, durante 3 semanas. N.º puntos tratados en cada sesión→ 4-8 •G2=5 sesiones/día, 10 min cada una. 	<ul style="list-style-type: none"> •G1=mejoras significativas entre los valores tomados antes del tratamiento y 10 días después del último tratamiento, y 3 meses después de éste. •G2=mejora significativa entre los valores obtenidos antes del tratamiento y 10 días después del último tratamiento, que disminuyen 3 meses después del mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> •La FM es más efectiva que la LLLT en el tratamiento conservador de los pacientes afectados por el STC. Los pacientes tratados con FM mostraron una mejora del BCTQ y VAS que se mantuvo en el seguimiento realizado a los 3 meses de finalizar el tratamiento.
<p>MARCO PINTUCCI et al. (2017)</p>	<p>N= 14 mujeres G1= FM (n=7) G2=Grupo de simulación (n=7)</p>	<p>-Dolor -Estado funcional -Gravedad de los síntomas -Capacidad funcional MMSS -Velocidad de conducción y latencia</p>	<p>-EVA -BCTQ -Cuestionario DASH -EMG</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Educación para evitar el uso excesivo del MMSS/ mov. incorrectos durante las AVD. •Programa de ejercicios para realizar en casa. •Todos→1sesión/semana de 30-45 min. 5 semanas •G1=Fricciones sobre puntos específicos. •G2=Fricciones fuera de los puntos utilizados en la FM. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se identificó un efecto significativo de la FM en pacientes con STC después de 5 semanas de tratamiento. El tamaño del efecto también fue mayor del que se esperaba (1'11 frente a 0'91) 	<ul style="list-style-type: none"> •Aunque los resultados obtenidos sobre la FM son positivos, al tratarse de un estudio piloto, es necesario realizar ECAs para entender el verdadero efecto de la FM y ver si los resultados se replican.

<p>TOMAS WOLNY Y PAWEL LINEK (2018)</p>	<p>N=135 mujeres y 15 hombres G1=Técnicas neurodinámicas (n=78) G2=Terapia simulada (n=72)</p>	<p>-Velocidad de conducción sensorial y la latencia distal motora -Latencia de onda F -Dolor -Sensibilidad -Gravedad síntomas -Capacidad física -Fuerza de agarre/de pellizco</p>	<p>-NCS -NPRS (dolor) -Test 2PD -BCTQ -Dinamómetro</p>	<p>•Todos→ 2 sesiones/semana de 20 min cada una. 10 semanas •Protocolo→ 3 series/60 repeticiones. Intervalos 15 segundos entre las repeticiones •G1=Técnicas neurodinámicas de deslizamiento y tensión, distal y proximal. •G2=Técnicas falsas en el nervio mediano (terapia de placebo)</p>	<p>•Se observó una diferencia de grupo, un efecto de la terapia, en casi todas las variables al comparar los datos obtenidos antes del tratamiento y al finalizar éste. •La única variable que no experimentó mejoras fue la fuerza muscular.</p>	<p>•La aplicación de técnicas neurodinámicas como único agente terapéutico en el tratamiento conservador de pacientes con STC leve y moderado ha demostrado ser más eficaz que la terapia falsa. Se obtuvieron mejoras significativas en todos los parámetros probados excepto en la fuerza muscular.</p>
<p>TOMAS WOLNY Y PAWEL LINEK (2019)</p>	<p>N=103 sujetos G1= Técnicas neurodinámicas(n=58) G2=Grupo control (n=45)</p>	<p>-Velocidad de conducción sensorial y motora -Dolor -Gravedad de los síntomas -Estado funcional -Fuerza de agarre/de pinza</p>	<p>-BCTQ -NCS -NPRS (dolor) -Dinamómetro</p>	<p>•G1=2 sesiones/semana durante 10 semanas. 20 min/sesión. Protocolo→ 3 series/60 repeticiones. Intervalos 15 segundos entre las repeticiones •G2=No recibió tratamiento</p>	<p>•Después de 10 semanas de experimentación→ pacientes G1: valor más alto de velocidad de conducción sensorial, valor más bajo de latencia motora, de dolor medio y en el BCTQ.</p>	<p>•El uso de técnicas neurodinámicas en el tratamiento conservador de pacientes con STC leve y moderado tiene importantes beneficios terapéuticos a corto plazo. •Mejora en la conducción nerviosa y en el estado funcional. Reducción del dolor y de la gravedad de los síntomas. •No mejora la fuerza de agarre ni de pinza</p>

JOEL E. BIA-LOSKY et al. (2009)	N=40 sujetos G1=Técnicas neurodinámicas (n=20) G2=Técnica simulada (n=20)	-Características clínicas y demográficas -Expectativas del paciente -Dolor -Dolor mecánico (presión) -Dolor térmico -Capacidad funcional MMSS -Fuerza de agarre -Velocidad de conducción sensorial y motora -Sensibilidad	-Cuestionario demográfico -PCOQ -NRS -MVAS -Algómetro -Analizador neurosensorial → TSA -DASH -Dinamómetro -NCS -Monofilamento	<ul style="list-style-type: none"> • Todos → Férula mano involucrada. Instrucción para dormir/actividades diurnas • G1=G2 → 5 series de 10 ciclos en las 3 primeras sesiones. 7 series de 10 ciclos de la 4ª-6ª sesión. Cada repetición → 6 segundos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 37 pacientes que pudieron reunir datos del PCOQ: 11/18 del G2 y 7/19 del G1 → percepción haber recibido NDT. • Expectativa del tratamiento no difirió. • Mejora en la intensidad del dolor dentro de la sesión. • Reducción de la sensibilidad al dolor mecánico. • Dolor térmico: G1 ↓, G2 ↑ • DASH: mejora con el tiempo independientemente de la intervención. • Fuerza de agarre: ↑ independientemente de la intervención • No cambios en la conducción nerviosa con el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • La NDT específica del nervio mediano en individuos con STC no es más efectiva que una técnica falsa que produce un cegamiento adecuado y expectativas similares para el efecto del tratamiento en un período de 3 semanas. • Los mecanismos de acción de la NDT en el tratamiento de los individuos con CTS son independientes del estrés mecánico específico a través del nervio mediano. • Los cambios favorables en la suma temporal sólo se observaron en los participantes que recibieron la NDT.
TOMAS WOLNY et al. (2016)	N=122 mujeres y 18 hombres G1=Movilizaciones neurodinámicas (n=70)	-Sensibilidad -Velocidad de conducción sensorial y motora	-Test 2PD -NCS	<ul style="list-style-type: none"> • Todos → 20 sesiones. 2 sesiones/semana durante 10 semanas. • G1=3 min/sesión masaje, 15 min/sesión técnica de apertura y cierre de muñeca, 12 min/sesión movilización de deslizamiento y tensión. Duración intervalos 15 seg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Test 2PD: mayor mejora en el G1 que en el G2 para el 1º, 2º y 3º dedo. • La sensación de discriminación en el miembro sintomático fue inferior a la del miembro asintomático en cada caso. 	<ul style="list-style-type: none"> • En las formas leves y moderadas de STC unilateral, la sensación de 2PD se ve más afectada en el miembro sintomático en comparación con el miembro asintomático. • Aunque ambas técnicas mejoraron la 2PD en pacientes

	G2=Modalidades electrofísicas (n=70)			<ul style="list-style-type: none"> •G2=Terapia láser (8 min/sesión) y ultrasonido (15min/sesión) 2 veces/semana. Terapia láser→ método de contacto de 3 puntos. 	<ul style="list-style-type: none"> •En cada grupo, la rehabilitación redujo significativamente las diferencias en la sensación de 2PD entre los miembros afectados y sanos. 	con CTS, la terapia manual con técnicas neurodinámicas fue superior al ultrasonido combinado con láser infrarrojo.
TOMAS WOLNY et al. (2017)	<p>N=140 sujetos</p> <p>G1=Terapia manual (n=70)</p> <p>G2=Modalidades electrofísicas (n=70)</p>	<p>-Velocidad de conducción sensorial y motora</p> <p>-Latencia de onda F</p> <p>-Dolor</p> <p>-Gravedad de los síntomas</p> <p>-Estado funcional</p>	<p>-NCS</p> <p>-NPRS</p> <p>-BCTQ</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Todos→20 sesiones. 2 sesiones/semana durante 10 semanas. •G1= masaje trapecio (3') +movilizaciones de muñeca (3 series/10 movilizaciones. 15 segundo de movilización/ 10 descanso) + deslizamiento/tensión nervio mediano. Protocolo técnicas neurodinámicas→ 3 series/60 repeticiones. Intervalos 15 segundos entre las repeticiones. •G2=Terapia láser (8 min/sesión) y ultrasonido (15min/sesión). Terapia láser→ método de contacto de 3 puntos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Mejoras de la velocidad de conducción sensorial y motora en ambos grupos. (G1 ↑) •Disminución de la latencia media terminal en ambos grupos. (G1↑) •Disminución del dolor en los dos grupos. (G1↑) •Síntomas subjetivos disminuyen en ambos grupos (G1↑) •Estado funcional aumenta en los dos grupos (G1↑) 	<ul style="list-style-type: none"> •Ambas terapias tuvieron un efecto positivo en la conducción nerviosa, pero el grupo de terapia manual tuvo un mayor efecto.

LEYENDA: **IRM:** imagen por resonancia magnética; **DX:** diagnóstico; **NCS:** estudio de la conducción nerviosa; **EVA:** escala visual analógica; **DASH:** discapacidad del brazo, hombro y codo; **MMSS:** miembro superior; **FM:** manipulación fascial; **LLLT:** terapia de láser de bajo nivel; **BCTQ:** cuestionario de Boston sobre el túnel carpiano; **EMG:** electromiografía; **NPRS:** escala numérica de clasificación del dolor; **2PD:** discriminación de dos puntos; **PCOQ:** cuestionario de resultados centrados en el paciente; **NRS:** escala de clasificación numérica; **MVAS:** escala visual analógica mecánica; **AVD:** actividades de la vida diaria; **NDT:** técnica neurodinámica

5. DISCUSIÓN

Antes de nada, es importante destacar la razón por la cual se han utilizado las técnicas de liberación miofascial y neurodinámicas como tratamientos para realizar la revisión y no otros.

En primer lugar, y como hemos visto en la introducción, aunque el STC tiene una prevalencia y un impacto en los sistemas de salud elevados, todavía existe mucha controversia con respecto a la terapia óptima. (27) Dentro de las técnicas empleadas en el tratamiento conservador del túnel carpiano, en pacientes con STC leve o moderado, se encuentran las técnicas neurodinámicas y la liberación miofascial.

Por otro lado, y como punto a favor del empleo de estas técnicas, hay que destacar que la mayoría de los estudios escogidos para esta revisión son ensayos clínicos aleatorios (ECAs), de tal forma que los resultados obtenidos no generan conclusiones contradictorias como sucede con los estudios retrospectivos y con los ensayos no controlados. (27) A pesar de que hay 1 estudio de 4 casos independientes cuyos resultados podrían llevar a controversia ya que no lleva a cabo un estudio simultáneo de los participantes y cada uno de ellos necesita un periodo de tiempo específico para notar mejoras en dicha patología, estos resultados se confirman con otros ECAs, de tal forma que desaparece la controversia.

Además, la elección de estas técnicas es debido a que el objetivo de este trabajo de fin de grado, no es solamente centrarnos en la patología del STC a nivel de la muñeca, sin ver dicho atrapamiento del nervio como un problema más global, es decir; no tiene por qué deberse esta patología a un atrapamiento a nivel de la muñeca, sino que los síntomas también pueden estar producidos por un problema a nivel miofascial en el antebrazo, por una disminución del deslizamiento del nervio mediano a nivel del codo, etc. que provocan esos signos y síntomas característicos del STC.

Para concluir, la razón por la cual se ha hecho la revisión de estos tratamientos es porque en ambas técnicas la visión de esta patología es más global que en otras empleadas en el tratamiento conservador y como en los dos tratamientos se obtienen resultados positivos de las técnicas, nuestra propuesta de tratamiento será combinar

ambas técnicas con el objetivo de ver si los resultados son mejores que empleando las técnicas por separado, como veremos más adelante.

A continuación, para debatir la información extraída y los resultados obtenidos de los estudios empleados en este trabajo, es relevante exponer una discusión en base a las dos técnicas empleadas en esta revisión como métodos de tratamiento del STC.

En primer lugar, se observan los efectos de los tratamientos de liberación miofascial sobre variables como las restricciones fasciales y movilización de los huesos del carpo, velocidad de conducción sensorial y motora, intensidad de los síntomas nocturnos y capacidad funcional del MMSS, entre otras. Estas variables son mitigadas con una técnica específica de liberación miofascial, que en algunos casos va acompañada de una maniobra de autestiramiento y estiramiento realizado por el fisioterapeuta. Estas técnicas de liberación miofascial incluyen la fricción de puntos específicos y el empleo de ganchos. (34–37)

En segundo lugar, se exponen los resultados obtenidos con técnicas neurodinámicas en variables como expectativas del paciente, fuerza de agarre, dolor mecánico y sensibilidad, entre otras. En estos casos, se observa una disminución de los síntomas que se perciben al comparar dichas variables analizadas antes y después del estudio. (38–42)

Por lo tanto, centrándonos en los resultados obtenidos utilizando como tratamiento tanto las técnicas de liberación miofascial como las técnicas neurodinámicas, podemos decir que se consiguen mejoras significativas de los déficits sensoriales que presentan los participantes. Para valorar los resultados se han elegido escalas o cuestionarios como: EVA (dolor), BCTQ (gravedad de los síntomas y la capacidad física), NCS (velocidad de conducción sensorial y motora), DASH (capacidad funcional del MMSS), las cuales se emplean en la mayoría de los artículos.

Si nos centramos solo en los resultados obtenidos en los estudios de liberación miofascial, las mejoras que se observan en los cuestionarios de Boston y en la escala EVA, nos llevan a apoyar la teoría de la continuidad miofascial entre el retináculo flexor del carpo, la aponeurosis palmar y la fascia antebraquial y braquial propuesta por Stecco et al. en 2010. Esta continuidad puede explicar por qué un tratamiento a nivel de la

fascia braquial puede repercutir sobre la fascia antebraquial y el retináculo flexor del carpo. Además, Piyawinijwong et al. en 2011 también informaron de dos casos en los cuáles el engrosamiento de la fascia braquial y de la aponeurosis bicipital podían ser la principal causa del STC.

En el estudio de Elena Pratelli et al., suponen que el microtraumatismo y el uso excesivos provocan una transformación de la matriz extracelular de la fascia profunda de un sol a un gel en múltiples regiones del brazo y antebrazo (Stecco et al., 2013). Esto provocaría una disminución de la adaptabilidad y del deslizamiento de la fascia, dando lugar a un estrés en los septos intramusculares. Este aumento de la viscosidad de la matriz extracelular puede afectar también al epinervo del nervio mediano (Lundborg y Rydevik, 1973), lo que a su vez crearía un deterioro del deslizamiento interfascicular. Se ha demostrado que esta pérdida crea una lesión de estiramiento interno (Abeet al. 2005; Lundborg y Dahlin, 1996) que podría alterar las señales aferentes. La evaluación electromiográfica puede demostrar una disminución de la velocidad de la conducción nerviosa, pero es incapaz de determinar dónde se encuentra el atrapamiento. Por esta razón, el atrapamiento del nervio puede ocurrir en otras áreas, lejos de las regiones más comunes. Nakajima et al. en 2009 demostraron un bloqueo de la conducción del nervio cubital en el septo intermuscular medial, 7,5-10 cm próximo al epicóndilo medial. (36)

En cuanto a la fibrolisis diacutánea, es una técnica que se ha demostrado su eficacia para mejorar los síntomas en patologías como el dolor de hombro, la epicondilalgia lateral y los reflejos musculares del tendón del tríceps sural. En el estudio de Sandra Jiménez del Barrio et al. las mejoras obtenidas en los valores de los parámetros neurofisiológicos, después de 1 mes de seguimiento, es un factor a destacar ya que el electroneurograma se considera el patrón de oro y es la medida más apropiada para evaluar el estado del nervio mediano en pacientes con STC. Como se menciona en el apartado de los resultados, la posible explicación de los mejores resultados obtenidos son las relaciones entre la fascia palmar, el ligamento transversal, el retináculo flexor y la fascia antebraquial, puesto que no solo hay una lesión de los tejidos nerviosos, sino que también se encuentran afectados los tejidos blandos.

Por otro lado, en relación a las técnicas neurodinámicas, encontramos que los resultados obtenidos nos permiten concluir que el empleo de dichas técnicas tiene efectos beneficiosos. En cambio, estos resultados disciernen de algunos otros estudios en los que los pacientes no presentaban ningún efecto después de la administración de NDT. Esto puede deberse a que el programa terapéutico consistía en muchos componentes y la administración de NDT era sólo una parte, o a que la técnica neurodinámica era autoadministrada por el paciente y no por un fisioterapeuta. (35)

En el estudio de Tomas Wolny y Pawel Linek, los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas difieren significativamente de las de Bialosky et al. Esto puede deberse a los diferentes enfoques metodológicos de los trabajos. Bialosky et al. realizaron una terapia basada únicamente en el movimiento de la articulación de la muñeca (dirección distal de la movilización) acompañada del empleo de órtesis de muñeca, mientras que Tomas Wolny y Pawel Linek utilizaron ambos tipos de deslizamiento (distal y proximal) y técnicas de tensión. También había una diferencia en el número de series y la duración de la terapia. La razón más probable de que estos resultados sean diferentes es la dirección del deslizamiento, que se produce tanto en las técnicas de deslizamiento como de tensión y que depende de la articulación que se utilizará para la movilización. (38,40)

Baiolosky et al. llegaron a la conclusión de que los resultados positivos logrados en su estudio fueron a causa de la participación en la terapia misma, más que por el uso de técnicas neurodinámicas específicas. (40)

En otro estudio realizado también por Tomas Wolny y Pawel Linek los resultados proporcionaban asimismo pruebas de la eficacia de la NDT en el tratamiento conservador del STC. En este caso, no hubo cambios sustanciales entre grupos en la evaluación de cualquiera de los agarres. Las mejoras observadas concuerdan con las obtenidas en un estudio previo realizado también por estos autores. En este estudio previo, se comparaba la eficacia de un programa terapéutico que consistía en técnicas neurodinámicas, movilización de la muñeca y masaje funcional con un programa que incluía láser y ultrasonido en pacientes con STC. Por lo tanto, y comparando los resultados de ambos estudios, se puede suponer que las técnicas neurodinámicas fueron las que más contribuyeron a mejorar los parámetros estudiados. (39,41)

Otro aspecto que puede indicar la eficacia de estas técnicas es la mejora de la velocidad de conducción nerviosa en los pacientes después del tratamiento, ya que Premo-selli et al. observaron que en STC leve y moderado, la velocidad de conducción en las fibras sensoriales fue la primera en verse afectada negativamente.

Los efectos beneficiosos de las NDT pueden deberse a que el uso de estas técnicas puede aumentar el suministro de sangre, reducir la irritación mecánica y mejorar el deslizamiento de los nervios para mejorar su función fisiológica, es decir, reducir el edema intraneural, mejorar el transporte axonal y disminuir la presión intraneural, reduciendo así la sensibilidad mecánica. (39)

Por último, en el último estudio incluido en esta revisión, en el cual se pretende valorar la eficacia de la terapia manual incluyendo técnicas neurodinámicas en comparación con las modalidades electrofísicas, los resultados obtenidos fueron beneficiosos en ambos grupos, aunque más significativos para en el grupo de FM. Los datos obtenidos del grupo de FM respaldan la posible explicación de los efectos positivos de las técnicas neurodinámicas. (42)

5.1 Limitaciones

A pesar de los resultados obtenidos, es importante tener en cuenta las limitaciones que han presentado los estudios analizados. En cuanto a los estudios de técnicas de liberación miofascial, es importante destacar que en varios de ellos los resultados no se pueden generalizar debido a que los criterios de inclusión eran muy estrictos o porque los participantes presentaban STC leve o moderado. Otra limitación a tener en cuenta, que también aparece en los estudios de NDT, como veremos más adelante, es el tamaño de la muestra que era relativamente pequeño. Por último, en algunos casos, no se controló la toma de tratamientos farmacológicos, ni se pudo realizar el doble ciego ni se realizó un seguimiento a largo plazo.

Por otro lado, si analizamos los estudios de técnicas neurodinámicas, y nos centramos en sus limitaciones, observamos que en la mayoría de ellos la principal limitación es la falta de seguimiento a largo plazo, por lo que sería interesante conocer si existe un seguimiento del tratamiento posterior al tiempo de estudio. Es importante nombrar la falta de grupo control sin tratamiento en algunos estudios, de tal forma que no se pudo cuantificar ningún efecto de la curación espontánea en el estudio. Además, en

algunos casos tampoco se pudieron generalizar los resultados (muestra solo de mujeres) ni se pudo evaluar la contribución independiente de cada técnica en aquellos estudios en los que se empleaban múltiples técnicas.

Otra dificultad es la ausencia de doble cegamiento en algunos estudios, tanto de FM como de NDT, de tal forma que los pacientes no sabían el tratamiento que estaban recibiendo, pero los fisioterapeutas sí que eran conscientes del que estaban administrando.

A pesar de las limitaciones individuales de cada estudio, la principal limitación ha sido la escasez de artículos publicados donde el tratamiento empleado para pacientes con STC leve o moderado sea la liberación miofascial o las técnicas neurodinámicas. Durante la búsqueda en las bases de datos, la mayoría de los artículos incluían otros tipos de tratamientos conservadores para el STC.

También hay que tener en cuenta que ha sido imposible evaluar el factor de impacto de dos revistas. A pesar de esto, los dos artículos correspondientes han sido incluidos en la revisión debido a la trascendencia que tienen y a que sus resultados concuerdan con los obtenidos en el resto de los artículos, como hemos visto anteriormente.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones que aparecen recogidas en este apartado se apoyan en los resultados obtenidos en los artículos empleados para la revisión.

A continuación, se muestran las ideas más significativas:

1. Tanto la valoración inicial como la final tienen la misma importancia, puesto que nos muestran los déficits de los pacientes para posteriormente establecer unos objetivos concretos.
2. La valoración es necesario que incluya una evaluación electromiográfica de la velocidad de conducción nerviosa del nervio mediano que nos permita observar su estado.
3. La disminución de la velocidad de conducción sensorial es uno de los grandes déficits en este tipo de pacientes, por lo que se deberá solucionar en el tratamiento.
4. En pacientes con STC leve o moderado no se observa una disminución muy acentuada de la fuerza de agarre.
5. El tratamiento del STC con técnicas de liberación miofascial, consigue mejoras en dolor, estado funcional y gravedad de los síntomas, entre otras variables.
6. El empleo de NDT en el STC es un gran tratamiento en pacientes con déficits en: la velocidad de conducción nerviosa, la sensibilidad y el dolor en comparación con personas sanas.
7. El tratamiento conservador del STC centrado en una visión más global, proporciona mejoras significativas y clínicamente importantes.
8. El seguimiento a largo plazo es necesario puesto que muestra si las mejorías conseguidas al final del tratamiento se mantienen en el tiempo o no.

7. PROPUESTA DE TRATAMIENTO

El STC es una patología muy frecuente en la población, sobre todo en aquella que realiza movimientos repetitivos de muñeca, como por ejemplo en los trabajadores de las fábricas en línea. A pesar del gasto económico que supone, ya sea en términos laborales o sanitarios, a día de hoy no se conoce cuál es el tratamiento conservador óptimo.

Actualmente el número de estudios publicados acerca del empleo de las técnicas analizadas en la revisión es escaso; no obstante, en los pocos estudios existentes se puede observar que el empleo de dichas técnicas provoca mejoras significativas en los pacientes disminuyendo sus síntomas.

Por un lado, las técnicas de liberación miofascial resultan eficaces puesto que en el STC no solo se ve afectado el nervio, sino que también hay alteraciones de los tejidos blandos. La focalización de las técnicas en estos tejidos puede provocar cambios en el epineuro del nervio ya que como hemos visto antes, el uso excesivo provoca una transformación de la matriz extracelular de la fascia profunda. Esto da lugar a un aumento de su viscosidad pudiendo afectar al epineuro. (36)

Por otro lado, las NDT realizadas por un fisioterapeuta inducen cambios en la sintomatología del paciente puesto que reduce el edema intraneural, mejora el transporte axonal y disminuye la presión intraneural, reduciendo así la sensibilidad mecánica. (39)

Como resultado, ambas técnicas ofrecen grandes beneficios de cara al tratamiento conservador de dicha patología.

7.1. Objetivos del programa

- Objetivo principal: Establecer un tratamiento para el STC que incluya técnicas neurodinámicas y de liberación miofascial para una mejor recuperación de pacientes diagnosticados con STC leve o moderado que trabajen en fábricas en línea.
- Objetivos específicos:
 - Disminución del dolor.
 - Mejora del pronóstico de los participantes que realicen el programa, aunque no se consiga la eliminación por completo del dolor.
 - Restauración o mejora de los valores de la velocidad de conducción nerviosa.
 - Mantenimiento de la fuerza de agarre.
 - Mejora del estado funcional.

7.2. Criterios de selección:

- Criterios de inclusión:
 - Edad entre 18 y 65 años.
 - Paciente con diagnóstico de STC leve o moderado.
 - Trabajadores de fábricas en línea.
 - Pacientes cuya lengua materna sea el español.
 - Tiempo de sobra para poder realizar el tratamiento.
- Criterios de exclusión:
 - Pacientes que están recibiendo otro tratamiento a la par en el momento de estudio.
 - Pacientes con tratamiento farmacológico.
 - Pacientes con las siguientes enfermedades metabólicas: diabetes, artritis reumatoide o con alteraciones del tiroides.
 - Pacientes con STC bilateral.
 - Pacientes con fracturas anteriores del MMSS.
 - Pacientes que no firmen el consentimiento informado. (ANEXO 1)
 - Embarazo.
 - Contraindicaciones específicas para el tratamiento de fibrolisis diacutánea como los trastornos de la piel.
 - Tumores.

7.3 Tratamiento

Debido a los resultados obtenidos de los artículos seleccionados podemos concluir que las técnicas de liberación miofascial y neurodinámicas son beneficiosas para la recuperación de una lesión del túnel carpiano leve o moderada.

Recordemos que los pacientes diagnosticados de STC leve normalmente mejoran los síntomas con tratamiento farmacológico y la inmovilización mediante una férula de la muñeca y en aquellos con diagnóstico de STC moderado, la sintomatología no cede con la inmovilización y los antiinflamatorios, sino que aumentan de intensidad y duración a lo largo del día. (16)

Por consiguiente, se propone un tratamiento combinando ambas técnicas de tal forma que se pretende conseguir una mayor recuperación y una disminución de los síntomas a largo plazo. De esta forma, se busca que los pacientes vuelvan a su vida cotidiana en las mejores condiciones posibles y sean capaces de realizar las actividades de la vida diaria.

El tratamiento está pautado para una duración de 10 semanas. En primer lugar, se realizará una valoración inicial seguida de varias sesiones de tratamiento en las que se incluyen ambas terapias. A parte de esta valoración inicial, se realizará una valoración a mitad del tratamiento y una valoración al finalizar todas las sesiones.

La valoración inicial constará de una anamnesis detallada para recoger información acerca de su situación socioeconómica, laboral, antecedentes, etc. Además, se incluirán cuestionarios que permitirán al paciente tener una percepción más visual de sus progresiones.

Cada semana constará de 2 sesiones de tratamiento de técnicas neurodinámicas y de técnicas de liberación miofascial. La duración de dichas sesiones será de 1 hora y 30 minutos aproximadamente: 60 minutos de FM y 30 minutos de NDT. En la FM se combina la fricción profunda sobre puntos específicos y la fibrolisis diacutánea, como veremos más adelante. Estas sesiones serán realizadas los lunes y jueves. Los tiempos de tratamiento se han elegido en función de los resultados obtenidos en los estudios de la revisión.

7.4 Valoración

Previamente a la recogida de datos sobre las variables que se analizarán con el transcurso de las sesiones, se realizará una entrevista inicial. En esta entrevista inicial se recopilará información sobre datos clínicos, el nivel de actividad física, situación laboral actual, tratamientos previos y antecedentes. (ANEXO 2)

Después pasaremos a realizar un examen palpatorio en el cual valoraremos la presencia de restricciones a lo largo del recorrido del nervio mediano, al igual que realizan Elena Pratelli et al. en el estudio incluido en la revisión. (ANEXO 3) (36) Por último, analizaremos las siguientes variables:

- **Dolor mecánico.** Se utiliza un algómetro que permite cuantificar el umbral de dolor a la presión. Se recoge la presión mínima necesaria para estimular los nociceptores. La algometría se realizará de la misma manera que en el estudio de Francisco Bautista Aguirre et al. sobre el nervio mediano en el túnel carpiano, previa localización de éste mediante la palpación. Se utilizará un algómetro digital de nueva adquisición PCE200 con protección de goma en el cabezal y una superficie de 1 cm². (3)
- **Capacidad funcional MMSS.** Se emplea el cuestionario DASH. Este cuestionario contiene preguntas acerca de los síntomas y de la capacidad para llevar a cabo ciertas actividades. (ANEXO 4) (35,37,40)
- **Gravedad de los síntomas y estado funcional.** Se emplea el Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ). Este cuestionario contiene preguntas acerca del dolor, molestias, pérdida de sensibilidad, debilidad, hormigueo y funcionalidad de la mano y muñeca que debe responder el paciente. (ANEXO 5) (36–39,42)
- **Sensibilidad:** Para ello se emplea la prueba de discriminación entre 2 puntos (Test 2 PD). Este test táctil evalúa la sensibilidad de las terminaciones nerviosas. Para ello se utilizará un discriminador Dellon estandarizado. Este dispositivo está compuesto por 2 discos de plástico, cada uno de los cuales tiene una serie de clavijas metálicas separadas por diferentes distancias de 1 a 15 mm. Estas clavijas se colocarán perpendicularmente a los ejes longitudinales de las falanges distales del 1^{er}, 2^o y 3^{er} dedo. Si los valores son mayores que el ancho

del dedo, los alfileres se colocarán paralelos al eje longitudinal de la falange. El discriminador se tiene que colocar en la piel con la suficiente presión para causar estimulación, pero no dolor. El valor de la sensación se probará varias veces hasta que se consigan 2 respuestas idénticas en 3 pruebas consecutivas. (38,41)

Estas variables serán las mismas que se evaluarán una vez que hayan pasado 5 semanas del tratamiento y al finalizar las sesiones.

7.5 Ejercicios del tratamiento

7.5.1 Técnicas de liberación miofascial

En todas las sesiones de tratamiento se realizarán las mismas técnicas de liberación miofascial. Para ello, y como hemos dicho anteriormente, en la primera sesión será necesario realizar una palpación para localizar las restricciones fasciales. Una vez hecho esto, pasaremos a la realización de las dos técnicas de liberación miofascial empleadas en esta propuesta de tratamiento. Estas técnicas son la fricción profunda sobre puntos específicos y la fibrolisis diacutánea. La idea de utilizar estas dos técnicas es debida a que, en los estudios incluidos en la revisión, ambas provocan beneficios al paciente. Por consiguiente, con la combinación de ambas se pretende conseguir una mayor recuperación.

7.5.1.1 Técnica de fricción profunda sobre puntos específicos (ANEXO 6)

Esta técnica será realizada durante aproximadamente 40 minutos. La fricción sobre cada punto se mantiene entre 2-4 minutos como la técnica indica. La duración de esta fricción viene establecida en el estudio realizado por Ercole et al. en 2010. (43)

El proceso que induce a la modificación del tejido miofascial todavía no está claro. Es por esto por lo que existe gran variedad de técnicas a la hora de realizar fricciones profundas para provocar cambios en dichos tejidos miofasciales. La técnica empleada en esta propuesta de tratamiento es la técnica de manipulación fascial propuesta por Stecco. Esta técnica propone restablecer el deslizamiento impedido del colágeno y de las fibras elásticas dentro de la sustancia terrestre mediante la explotación del calor generado por la fricción de la manipulación profunda. Al aplicar fricción localizada en

una zona de rigidez palpable, se crea calor local y esto puede aumentar ciertas reacciones químicas como la atenuación de la secreción de citoquinas inflamatorias. (43)

Después de aplicar dichas fricciones pasaremos a realizar la fibrolisis diacutánea.

7.5.1.2 Fibrolisis diacutánea

Esta técnica será ejecutada durante 20 minutos. La técnica se aplicará de la misma forma que en el estudio de Sandra Jimenes del Barrio et al. utilizando el gancho en los septos intermusculares de la musculatura ventral del antebrazo: el pronador teres, el flexor carpi radialis, el palmaris longus, el flexor carpi cubital y los flexores de los dedos, desde la parte proximal hasta la región distal, hacia la muñeca y terminando en la aproximación a los tendones flexores y a la fascia palmar. El gancho debe aplicarse con la presión necesaria para cubrir la estructura que se va a mover. Posteriormente se ha de realizar una tracción en dirección transversal corta y rápida. (35)

En lo que respecta a la colocación del paciente y del terapeuta, en ambas técnicas miofasciales será similar. El paciente se colocará en decúbito supino apoyando los brazos a los lados de su cuerpo y sin camiseta para dejar toda la musculatura del brazo y antebrazo visible. Será fundamental que en la mano afecta tanto la muñeca como los dedos se encuentren en posición neutra. En caso de no ser así, podremos ayudarnos de una toalla enrollada para alcanzar esta posición.

Por otro lado, la posición del terapeuta será en sedestación en el lado sintomático del paciente. De esta forma las técnicas se aplicarán de una manera más ergonómica que estando en bipedestación.

7.5.2. Técnicas neurodinámicas (ANEXO 7)

Una vez realizadas las dos técnicas de manipulación fascial, se procederá a realizar las técnicas neurodinámicas. Estas técnicas se aplicarán de la misma forma en todas las sesiones.

Para dichas técnicas es necesario que el paciente se encuentre acostado. Posteriormente, se aplicará la siguiente secuencia neurodinámica: aducción del brazo a 90°, rotación externa del brazo, extensión de la muñeca y los dedos, supinación del antebrazo y extensión del codo. Una vez en esta secuencia, se realizarán las siguientes técnicas de deslizamiento y de tensión en las direcciones proximal y distal:

1. Movilización de deslizamiento proximal en una dirección → Extensión del codo y amplitud de movimiento. (Fig. 1)
2. Movilización de deslizamiento distal en una dirección → Extensión de la muñeca y amplitud de movimiento. (Fig. 2)
3. Movilización de tensión proximal en una dirección → Extensión del codo y amplitud de movimiento al final del movimiento. (Fig. 3)
4. Movilización de tensión distal en una dirección → Extensión de la muñeca y amplitud de movimiento. (Fig. 4)

El protocolo consiste en 3 series de 60 repeticiones de técnicas neurodinámicas de deslizamiento y tensión separadas por intervalos de 15 segundos entre serie y serie. La duración de la aplicación de estas técnicas será de unos 20 minutos. Este protocolo coincide con el utilizado por Tomas Wolny y Pawel Linek en sus estudios sobre NDT. (38,39,42)

Para la realización de esta técnica el terapeuta podrá estar en bipedestación o en sedestación, como más cómodo esté, siempre y cuando su postura sea ergonómica y no desfavorable.

8. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, dar las gracias a mi tutor Juan Luis Paredes por su esfuerzo y ayuda que he recibido durante la realización de este trabajo, además de su gran disponibilidad a lo largo de estos meses de trabajo.

También dar las gracias a Mitxelko Sánchez por estar siempre disponible y dispuesto a ayudar, pero sobre todo por el curso de Word que ha sido de gran ayuda para elaborar este trabajo.

Por otro lado, dar las gracias a mi familia que siempre ha estado ahí, ha creído en mi y me ha dado apoyo cuando más lo he necesitado. Gracias por ser esos pilares fundamentales que toda persona necesita.

Y por último a mi novia, gracias por estar cada día a mi lado.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Zamorano Zárate E. Movilización Neuromeníngea. Tratamiento de los trastornos mecanosensitivos del sistema nervioso. Panamerica. 2013. 248 p.
2. Bongers P, De Vet H, Blatter B. Repetitive strain injury (RSI): occurrence, etiology, therapy and prevention. Ned Tijdschr Geneesk. 2002 Nov 1;146:1971–6.
3. Rodríguez C, Do B. Osteopatía.
4. Barrios F, Banacloy E. Diatermia capacitiva y resistiva. La excelencia en electroterapia. Therapy Gl. 2018. 271 p.
5. López FM, Sánchez LG, Conesa JAP, Fernández RD, Mojica JDC, Díaz JJ. Guías DNL: Guía para el abordaje de la mano dolorosa: Síndrome del túnel carpiano. 2019; Available from: <http://guiasdnl.com/mano/sindrome-del-tunel-carpiano>
6. Iskra T, Mizia E, Musial A, Matuszyk A, Tomaszewski KA. Carpal tunnel syndrome - anatomical and clinical correlations. Folia Med Cracov. 2013;53(2):5–13.
7. Barrios Coines JA. Propuesta de tratamiento manual osteopático del síndrome del túnel carpiano: a propósito de un caso TT - A proposal of manual osteopathic treatment of the syndrome of carpiano tunnel: trials clinic. Rev Fisioter. 2008;7(1):13–22.
8. Melhorn JM, Talmage JB. Prevalence of carpal tunnel syndrome in motorcyclists. Orthopedics. 2013;36(7):497–8.
9. Erickson M, Lawrence M, Jansen CWS, Coker D, Amadio P, Cleary C. Hand pain and sensory deficits: Carpal tunnel syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2019;49(5):CPG1–85.
10. Rouvière H, Delmas A, Vincent D. ANATOMÍA HUMANA DESCRIPTIVA, TOPOGRÁFICA Y FUNCIONAL. TOMO II. Elsevier M. 2005. 784 p.
11. Sucher BM. Osteopathic manipulative medicine for carpal tunnel syndrome. J Am Osteopath Assoc. 2012;112(6):383–4.

12. Soubeyrand M, Melhem R, Protais M, Artuso M, Crézé M. Anatomy of the median nerve and its clinical applications. *Hand Surg Rehabil.* 2020;39(1):2–18.
13. Almejo LL, Correa JFC, Becerra EN, Mendoza IG. Síndrome del pronador. 2014;46–57.
14. Butler DS. Movilización del sistema nervioso. Paidotribo. 2002. 266 p.
15. Sunderland S. The nerve lesion in the carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1976;39(7):615–26.
16. Garmendia García F, Díaz Silva FW, Rostan Reis D. Síndrome del túnel carpiano. *Rev Habanera Ciencias Medicas.* 2014;13(5):728–41.
17. Roquelaure Y, Garlandézec R, Evanoff BA, Descatha A, Fassier J-B, Bodin J. Personal, biomechanical, psychosocial, and organizational risk factors for carpal tunnel syndrome. *Pain.* 2019. 1 p.
18. Ghasemi-rad M. A handy review of carpal tunnel syndrome: From anatomy to diagnosis and treatment. *World J Radiol.* 2014;6(6):284.
19. Tortland PD. Nonsurgical management of carpal tunnel syndrome. *Tech Orthop.* 2003;18(1):23–9.
20. Sucher BM. Palpatory diagnosis and manipulative management of carpal tunnel syndrome: Part 2. “Double crush” and thoracic outlet syndrome. *J Am Osteopath Assoc.* 1995;95(8):471–9.
21. Bueno-Gracia E, Haddad-Garay M, Tricás-Moreno JM, Fanlo-Mazas P, Malo-Urriés M, Estébanez-de-Miguel E, et al. Validez diagnóstica de la ecografía en el síndrome del túnel carpiano. *Rev Neurol.* 2015;61(1):1–6.
22. Aggarwal P, Jirankali V, Garg SK. Accuracy of high-resolution ultrasonography in establishing the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *ANZ J Surg.* 2020;
23. Sabag-Ruiz E, Higuera-Lugo CO, Ornelas-Aguirre JM, Gómez-Alcalá A V. Determinación ultrasonográfica del área de corte transversal del nervio mediano en síndrome del túnel carpiano. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2009;47(3):271–6.

24. Gomez M. Cómo diagnosticar el síndrome del túnel carpiano. *Med Gen Y Fam* [Internet]. 2013;2(8):244–7. Available from: http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V2N8/V2N8_244_247.pdf
25. Andani Cervera J, Balbastre Tejedor M, Gómez Pajares F, Garrido Lahiguera R, López Ferreres A. Valoración del cuestionario de BOSTON como screening en patología laboral por síndrome del túnel carpiano. *Rev la Asoc Española Espec en Med del Trab*. 2017;26(1):31–8.
26. Pardal-Fernández JM, Martín-Garrido MJ, García-Reboiro G, Godes-Medrano B, Jerez-García P, Marco-Giner J. Diagnóstico del síndrome del túnel carpiano. Evaluación clínica y neurofisiológica. *Rehabilitación*. 2004;38(3):137–47.
27. Martins RS, Siqueira MG. Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017;75(11):819–24.
28. Bessette L, Keller RB, Liang MH, Simmons BP, Fossel AH, Katz JN. Patients' preferences and their relationship with satisfaction following carpal tunnel release. *J Hand Surg Am*. 1997;22(4):613–20.
29. Keith MW, Masear V, Amadio PC, Andary M, Barth RW, Graham B, et al. Treatment of carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009;17(6):397–405.
30. Alfonso C, Jann S, Massa R, Torreggiani A. Diagnosis, treatment and follow-up of the carpal tunnel syndrome: A review. *Neurol Sci*. 2010;31(3):243–52.
31. Wipperman J, Goerl K. Carpal tunnel syndrome: Diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2016;94(12):993–9.
32. Botte MJ, von Schroeder HP, Abrams RA, Gellman H. Recurrent carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* [Internet]. 1996;12(4):731–743. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/8953292>
33. Steyers CM. Recurrent carpal tunnel syndrome. *Hand Clin*. 2002;18(2):339–45.
34. Sucher BM. Myofascial manipulative release of carpal tunnel syndrome: Documentation with magnetic resonance imaging. *J Am Osteopath Assoc*. 1993;93(12):1273–8.

35. Jiménez del Barrio S, Estébanez de Miguel E, Bueno Gracia E, Haddad Garay M, Tricás Moreno JM, Hidalgo García C. Effects of diacutaneous fibrolysis in patients with mild to moderate symptomatic carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018;32(12):1645–55.
36. Pratelli E, Pintucci M, Cultrera P, Baldini E, Stecco A, Petrocelli A, et al. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: Comparison between laser therapy and fascial manipulation®. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2015;19(1):113–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.08.002>
37. Pintucci M, Imamura M, Thibaut A, De Exelnunes LM, Minagato MM, Kaziyama HH, et al. Evaluation of fascial manipulation in carpal tunnel syndrome: A pilot randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(4):630–2.
38. Wolny T, Linek P. Neurodynamic Techniques Versus “Sham” Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(5):843–54.
39. Wolny T, Linek P. Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019;33(3):408–17.
40. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ. A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(10):709–23.
41. Wolny T, Saulicz E, Linek P, Myśliwiec A, Saulicz M. Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial. *J Hand Ther*. 2016;29(3):235–45.
42. Wolny T, Saulicz E, Linek P, Shacklock M, Myśliwiec A. Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2017;40(4):263–72.
43. Ercole B, Antonio S, Julie Ann D, Stecco C. How much time is required to modify

a fascial fibrosis? J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2010;14(4):318–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.04.006>

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: Consentimiento informado

MODELO CONTENIDO CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Datos del estudio para el que se otorga el consentimiento

Investigador principal

Título proyecto

Centro

Datos del participante/paciente

Nombre

Persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento

Nombre

1. Declaro que he leído y la Hoja de Información al Participante sobre el estudio citado.
2. Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos del mismo.
3. He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que posea. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.
4. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos.
5. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento médico futuro.

DOY

NO DOY

Mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto

Firmo por duplicado, quedándome con una copia

Fecha: _____ Firma del participante/paciente

Fecha: _____ Firma del asentimiento del menor

"Hago constar que he explicado las características y el objetivo del estudio y sus riesgos y beneficios potenciales a la persona cuyo nombre aparece escrito más arriba. Esta persona otorga su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento".

Fecha

Firma del Investigador o la persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento

10.2. ANEXO 2: Entrevista clínica

HISTORIA CLÍNICA FISIOTERAPIA

DATOS ASISTENCIALES

Problemas de salud:

Juicio/s clínico/s:

Motivo/s de consulta:

Anamnesis:

Antecedentes personales:

Enfermedades previas:

Otras enfermedades:

Patología familiar: algún o alguno de sus familiares han padecido. Grado:

Síntomas durante el último año:

Otros síntomas:

Intervenciones quirúrgicas:

Fecha y tipo de intervención:

Tratamientos previos para el problema actual:

Encontró mejoría:

Otros tratamientos:

Descripción del proceso actual:

Situación laboral actual:

El paciente presenta dificultad en:

El paciente ha acudido a especialista:

Expectativas del paciente:

Otros datos de interés:

Hábitos saludables:

El paciente es fumador:

N.º de cigarrillos/día:

El paciente es exfumador:

N.º de cigarrillos/día:

El paciente es bebedor habitual:

Durante días/semana:

Realiza ejercicio:

Durante días/semana:

Exploración:

Exploración física:

Peso:

Talla:

Índice Masa Corporal (IMC):

Exploraciones complementarias:

Hallazgos relevantes:

10.3. ANEXO 3: Examen palpatorio

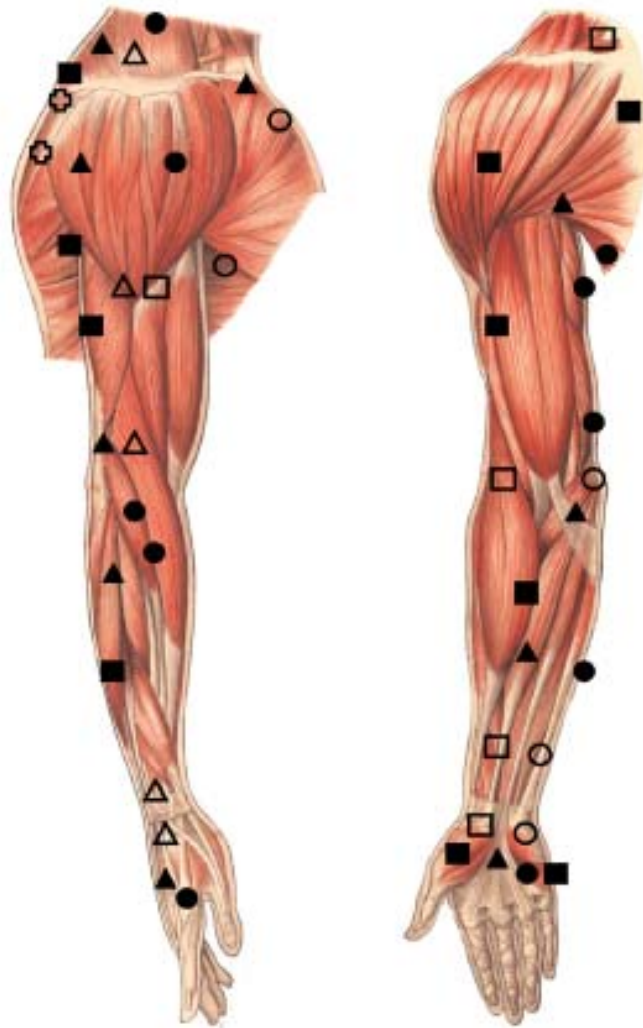


Figure 1 Anatomical location of the points (CCs and CFs) where Fascial Manipulation was applied (group A). We acknowledge Piccin nuova Libreria for the kind permission. ■ = sagittal plane; ● = horizontal plane; ▲ = frontal plane; □ = AN-ME diagonal; ⊕ = RE-ME diagonal; △ = RE-LA diagonal; ○ = AN-ME diagonal.

10.4. ANEXO 4: Cuestionario DASH

Nombre del paciente : Fecha de nacimiento :/...../.....
 Primer nombre : Fecha de examen :/...../.....

Cuestionario DASH

Por favor puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1	Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar la comida	1	2	3	4	5
5	Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en una estantería situada por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7	Realizar tareas duras de la casa (p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.)	1	2	3	4	5
8	Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11	Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza	1	2	3	4	5
13	Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16	Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)	1	2	3	4	5
18	Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillar, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19	Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo "frisbee", badminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20	Conducir o manejar sus necesidades de transporte (Ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21	Actividad sexual	1	2	3	4	5

		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22	Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
		No para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23	Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas.

		Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24	Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25	Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica	1	2	3	4	5
26	Sensación de calambres (hormigueos y afliesazos) en su brazo hombro o mano.	1	2	3	4	5
27	Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5
28	Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

		No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad Extrema que me impedía dormir
29	Durante la última semana, ¿cuanta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

		Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30	Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5

MÓDULO DE TRABAJO (OPTIONAL)

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluyendo las tareas de la casa si ese es su trabajo principal).

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación: _____

Yo no trabajo (usted puede pasar por alto esta sección) .

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física en la semana pasada.

¿Tuvo usted alguna dificultad...

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1	para usar su técnica habitual para su trabajo?	1	2	3	4	5
2	para hacer su trabajo habitual debido al dolor del hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
3	para realizar su trabajo tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4	para emplear la cantidad habitual de tiempo en su trabajo?	1	2	3	4	5

ACTIVIDADES ESPECIALES DEPORTES/MUSICOS (OPTIONAL)

Las preguntas siguientes hacen referencia al impacto que tiene su problema en el brazo, hombro o mano para tocar su instrumento musical, practicar su deporte, o ambos. Si usted practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o hace ambas cosas), por favor conteste con respecto a la actividad que sea más importante para usted.

Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted:

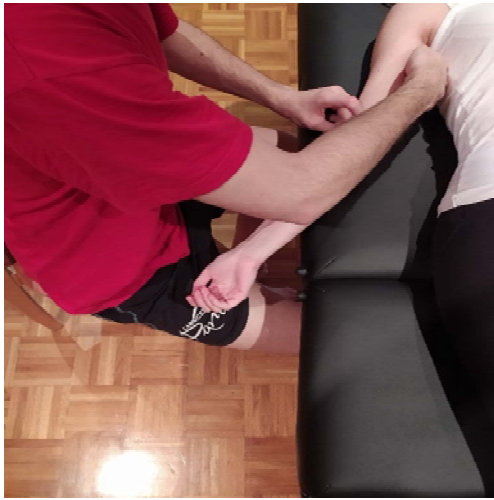
¿Tuvo alguna dificultad :

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1	para usar su técnica habitual al tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5
2	para tocar su instrumento habitual o practicar su deporte debido a dolor en el brazo, hombro o mano ?	1	2	3	4	5
3	para tocar su instrumento o practicar su deporte tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4	para emplear la cantidad de tiempo habitual para tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5

10.5. ANEXO 5: Cuestionario de Boston

TABLA 2. VALIDACIÓN AL CASTELLANO DE LA ESCALA BOSTON	
1 ¿Cómo es de grave la molestia en la mano o el dolor en la muñeca durante la noche?	7 ¿Tiene debilidad en la mano o en la muñeca?
<input type="checkbox"/> 1. No tengo molestias durante la noche.	<input type="checkbox"/> 1. No hay debilidad
<input type="checkbox"/> 2. Dolor leve	<input type="checkbox"/> 2. Debilidad leve
<input type="checkbox"/> 3. Dolor moderado	<input type="checkbox"/> 3. Debilidad moderada
<input type="checkbox"/> 4. Dolor intenso	<input type="checkbox"/> 4. Debilidad severa
<input type="checkbox"/> 5. Dolor muy severo	<input type="checkbox"/> 5. Debilidad muy severa
2 ¿Con qué frecuencia le despiertan las molestias durante una noche en las últimas dos semanas?	8 ¿Tiene sensación de hormigueo en la mano?
<input type="checkbox"/> 1. Nunca	<input type="checkbox"/> 1. No hay sensación de hormigueo
<input type="checkbox"/> 2. Una vez	<input type="checkbox"/> 2. Leve hormigueo
<input type="checkbox"/> 3. Dos o tres veces	<input type="checkbox"/> 3. Hormigueo moderado
<input type="checkbox"/> 4. Cuatro o cinco veces	<input type="checkbox"/> 4. Grave hormigueo
<input type="checkbox"/> 5. Más de cinco veces	<input type="checkbox"/> 5. Hormigueo muy severo
3 ¿Suele tener dolor en la mano o en la muñeca durante el día?	9 ¿Cómo es de grave es el adormecimiento (pérdida de sensibilidad) o sensación de hormigueo durante la noche?
<input type="checkbox"/> 1. Nunca tengo dolor durante el día	<input type="checkbox"/> 1. No tengo adormecimiento u hormigueo en la noche
<input type="checkbox"/> 2. Tengo un dolor leve durante el día	<input type="checkbox"/> 2. Leve
<input type="checkbox"/> 3. Tengo dolor moderado durante el día	<input type="checkbox"/> 3. Moderado
<input type="checkbox"/> 4. Tengo un dolor intenso durante el día	<input type="checkbox"/> 4. Grave
<input type="checkbox"/> 5. Tengo un dolor muy intenso durante el día	<input type="checkbox"/> 5. Muy grave
4 ¿Con qué frecuencia tiene dolor en la mano o en la muñeca durante el día?	10 ¿Cuántas veces el adormecimiento u hormigueo en la mano le despierta durante una noche típica en las últimas dos semanas?
<input type="checkbox"/> 1. Nunca	<input type="checkbox"/> 1. Nunca
<input type="checkbox"/> 2. Una o dos veces al día	<input type="checkbox"/> 2. Una vez
<input type="checkbox"/> 3. de tres a cinco veces al día	<input type="checkbox"/> 3. Dos o tres veces
<input type="checkbox"/> 4. Más de cinco veces al día	<input type="checkbox"/> 4. Cuatro o cinco veces
<input type="checkbox"/> 5. El dolor es constante.	<input type="checkbox"/> 5. Más de cinco veces
5 ¿Cuánto tiempo, en promedio, tiene un episodio de dolor durante el día?	11 ¿Tiene dificultad para la captación y uso de objetos pequeños como llaves o plumas?
<input type="checkbox"/> 1. Nunca tengo dolor durante el día.	<input type="checkbox"/> 1. No tengo dificultad
<input type="checkbox"/> 2. Menos de 10 minutos	<input type="checkbox"/> 2. Leve dificultad
<input type="checkbox"/> 3. 10 a 30 minutos	<input type="checkbox"/> 3. Dificultad moderada
<input type="checkbox"/> 4. Más de 30 minutos	<input type="checkbox"/> 4. Dificultad severa
<input type="checkbox"/> 5. El dolor es constante durante todo el día	<input type="checkbox"/> 5. Dificultad muy severa
6 ¿Tiene entumecimiento (pérdida de sensibilidad) en la mano?	
<input type="checkbox"/> 1. No	
<input type="checkbox"/> 2. Presenta entumecimiento leve	
<input type="checkbox"/> 3. Entumecimiento moderado	
<input type="checkbox"/> 4. Tengo entumecimiento grave	
<input type="checkbox"/> 5. Tengo entumecimiento muy grave	

10.6. ANEXO 6: Técnica de fricción profunda sobre puntos específicos



Fricción profunda en punto específico 1.



Fricción profunda en punto específico 2.



Fricción profunda en punto específico 3.

10.7. ANEXO 7: Técnicas neurodinámicas



POSICIÓN INICIAL



POSICIÓN FINAL

•Movilización de deslizamiento proximal. El terapeuta realiza un movimiento de flexión y extensión del codo de gran amplitud. La muñeca permanece fija.



POSICIÓN INICIAL



POSICIÓN FINAL

•Movilización de deslizamiento distal. El terapeuta realiza un movimiento de flexión y extensión de la muñeca de gran amplitud.



POSICIÓN INICIAL



POSICIÓN FINAL

- Movilización de tensión proximal. El terapeuta moviliza la extremidad superior hasta el punto en el que el paciente comienza a sentir tensión.



POSICIÓN INICIAL



POSICIÓN FINAL

- Movilización de tensión distal. El terapeuta moviliza el miembro superior hasta que el paciente comienza a notar tensión.