

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

**Síndrome del Túnel Carpiano:
efectividad de la Técnica
Neurodinámica en el nervio mediano.
Una revisión sistemática.**

Alumno: Ana de la Rosa Blanca

Tutor: Juan Miguel Muñoz Perete
Dpto: Fisioterapia

Junio, 2014

ÍNDICE

Resumen/Abstract	3-4
1. Introducción	5
2. Materiales y métodos	7
2.1. Estrategia de búsqueda	
2.2. Términos de búsqueda	
2.3. Selección de los estudios	
2.3.1. Criterios de inclusión	
2.3.2. Criterios de exclusión	
2.4. Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios	
2.5. Análisis de la evidencia científica	
3. Resultados	12
3.1 Selección de los estudios	
3.2. Evaluación calidad metodológica	
3.3. Evaluación de la calidad de la evidencia	
3.4. Características de los estudios	
3.5. Síntesis de resultados	
4. Discusión	19
5. Conclusión	23
6. Bibliografía	24
7. Tablas y figuras	28

RESUMEN

Tema	Búsqueda y análisis de estudios que evaluaran la efectividad de la neurodinámica en el nervio mediano, aislada o combinada con otros métodos conservadores en personas diagnosticadas de síndrome del túnel carpiano leve o moderado.
Objetivo	Evaluar la efectividad de la neurodinámica en el nervio mediano para el síndrome del túnel carpiano, a partir de la evidencia encontrada en la literatura.
Metodología	Se realizó una búsqueda electrónica de ensayos clínicos aleatorizados publicados entre el 2000 hasta la actualidad, en las bases de datos PubMed, PEDro, WOK, Scopus, MEDline y en la Biblioteca Cochrane Plus. La calidad metodológica se evaluó mediante escala PEDro y la evidencia disponible se calificó atendiendo a los 4 niveles del sistema GRADE.
Resultados	Se incluyeron 9 ensayos, con puntuaciones que oscilaba de 4 a 8 en la escala PEDro. Todos analizaron la efectividad del deslizamiento neural de manera aislada o dentro de un programa multidisciplinar. Los resultados mostraron efectos positivos para la intensidad del dolor, síntomas, función y fuerza de agarre.
Conclusión	La neurodinámica parece presentarse como una técnica útil y efectiva en el abordaje del STC, aunque la realización de futuras investigaciones se hace recomendable.
Palabras clave	neurodynamic; carpal tunnel syndrome; nerve mobilization; neural mobilization; nerve gliding; median nerve gliding exercises; physical therapy modalities; Median neuropathy; nerve compression syndrome.

ABSTRACT

Subject Search and analysis of studies assessed the effectiveness of neurodynamics in the median nerve in isolation or combined with other conservative methods in people diagnosed with mild to moderate carpal tunnel syndrome.

Objective Evaluate the effectiveness of the median nerve neurodynamics for carpal tunnel syndrome, from the evidence found in the literature

Methodology An electronic search of published randomized clinical trials from 2000 to the present, in PubMed, PEDro, WOK, Scopus and MEDLINE by consulting the Cochrane Library database was performed. Methodological quality was assessed using PEDro scale and the available evidence was graded response to the 4 levels of the GRADE system.

Results 9 trials were included, with scores ranging from 4 to 8 on the PEDro scale. All analyzed the effectiveness of neural sliding in isolation or within a multidisciplinary program. The results showed positive effects on pain intensity, symptoms, function, grip strength.

Conclusion Neurodynamics seems to appear as a useful and effective technique in addressing the STC, but the realization of future research is recommended.

Keywords neurodynamic; carpal tunnel syndrome; nerve mobilization; neural mobilization; nerve gliding; median nerve gliding exercises; physical therapy modalities; Median neuropathy; nerve compression syndrome.

1. INTRODUCCIÓN

Se define como síndrome del túnel carpiano (STC) al conjunto de signos y síntomas ocasionados por la compresión del nervio mediano a su paso por la muñeca, a través de un canal osteofibroso e inelástico, denominado túnel carpiano (TC).

La prevalencia e incidencia del STC estimada en la población, varía ampliamente en la literatura. Varios estudios parecen coincidir en que el STC posee el título de ser la neuropatía por atrapamiento más frecuente^{1,2}; ser generalmente mayor en la población trabajadora, que implica actividad física importante con las manos, que en la población general³; y aparecer con mayor frecuencia en el sexo femenino, con mayor incidencia entre la cuarta y quinta década⁴.

El STC puede presentarse de manera unilateral o bilateral, siendo esta última más frecuente, aunque es habitual que los síntomas estén más acentuados en una de las dos manos. Los signos y síntomas son variados y muestran grandes oscilaciones clínicas, posiblemente justificadas por las variaciones anatómicas de cada sujeto⁵. Además ciertas variaciones en la configuración anatómica, pueden predisponer a la aparición del STC⁶.

El nervio mediano no viaja solo a través del TC, sino acompañado por los nueve tendones de los músculos: flexor profundo y superficial de los dedos y el músculo flexor largo del pulgar. El engrosamiento de cualquiera de estos elementos tendinosos o la reducción de la capacidad del TC dará lugar a un conflicto de espacio y con ello, una mayor presión dentro del mismo. La posición del miembro superior también ejerce influencia directa sobre la presión. Se ha observado que el aumento de la presión dentro del túnel es proporcional a la desviación de la muñeca cuando adopta una posición de ligera flexión⁷. Es de esperar, por tanto, que un aumento en la presión basal del túnel, aumente las fuerzas de fricción entre las estructuras de deslizamiento adyacentes (nervio, tendones y retináculo).

La adaptación del sistema nervioso a estímulos mecánicos, en respuesta a la sollicitación articular, se hace posible gracias a la elasticidad inherente del nervio, a su capacidad para deslizarse a través de su lecho y al poder de redistribución de las tensiones focales a la totalidad del recorrido nervioso^{8,9,10}, permitiendo que el nervio soporte fuerzas de deslizamiento, elongación, compresión, cambios en la sección transversal y en su angulación. Varias son las investigaciones que señalan la capacidad de movimiento del nervio mediano, deslizándose en dirección longitudinal^{11,12}, variando de 2.5 a 19.6 mm, en función de la posición de hombro, codo, muñeca y dedos; y transversalmente, durante la flexión

contraresistida de los dedos¹³. La tensión nerviosa varía desde un 8% dependiendo de la posición de la articulación glenohumeral a un 19% dependiendo de la posición de los dedos. En el estudio realizado por Wright et al.⁸ se observó que el nervio mediano con frecuencia se somete a un estiramiento del 10% o incluso mayor durante el movimiento de las extremidades en cadáveres y que dichos niveles de tensión podían llegar a incrementarse si el nervio no puede desplazarse normalmente, como resultado de un atrapamiento en algún punto, a lo largo de su curso. Incremento de la tensión nerviosa de un 5-10% perjudica el flujo intraneural de sangre¹⁴, el transporte axonal¹⁵ y la conducción nerviosa¹⁶ y un incremento de 3% es suficiente para generar impulsos ectópicos cuando el nervio está inflamado, lo que podría ocasionar dolor o parestesias¹⁷.

De este modo, si el movimiento natural del nervio se restringe, como en el caso del atrapamiento producido en el STC, se podría causar una interrupción temporal o permanente de la acción potencial de propagación, lo que conduce al deterioro de la función motora y sensitiva¹⁸.

El tratamiento conservador se presenta como la primera línea de actuación en el manejo del STC leve, moderado ó en aquellos pacientes que son pobres candidatos a cirugía. El uso de férula y ultrasonido¹⁹, medicación inyectable (infiltraciones locales de glucocorticoides) o vía oral (diuréticos, antiinflamatorios no esteroideos, corticoides, vitamina B6 ó gabapentina)²⁰ son algunas de los métodos de elección. Sin embargo, son discutibles sus efectos beneficiosos, especialmente a largo plazo, según la evidencia mostrada en diversas revisiones sistemáticas^{21,22,23}.

Ejercicios de deslizamiento nervioso y tendinoso son también sugeridos como efectivos dentro de las técnicas conservadoras. El efecto beneficioso de estos ejercicios parece residir en la directa movilización del nervio, facilitación del retorno venoso, dispersión del edema y descenso de la presión dentro del perineuro y del TC^{24,25,26}. Además su capacidad para prevenir adherencias entre el nervio mediano y los tendones flexores, podría resultar útil en el cuidado postoperatorio²⁷.

La mayoría de los ECAS incluidos en la revisión sistemática realizada, en 2008 por Wayne et al.²⁸ sobre la eficacia de la movilización neural aplicada a sujetos con compromiso del sistema nervioso periférico, coinciden en el efecto terapéutico positivo que aporta la neurodinámica. Sin embargo el análisis cualitativo reveló que sólo hay pruebas limitadas para apoyar el uso de movilización neural.

A tenor de lo expuesto, se plantea la necesidad de esclarecer este tema, con la realización de ésta revisión sistemática, en cuyo objetivo principal recae la función de determinar si existe

evidencia científica de calidad, que confirme los efectos beneficiosos atribuidos al deslizamiento del nervio mediano en el STC.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión de la literatura, llevada a cabo en mayo del 2014, mediante la búsqueda electrónica en bases datos de interés: PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Scopus, Web of Knowledge (WOK), CINAHL, Medline y en la Biblioteca Cochrane Plus, con límite de fecha, desde el 1 de enero del 2000 hasta el 1 de enero del 2014, incluyendo artículos en lengua inglesa o española.

En la estrategia de búsqueda se emplearon términos y palabras clave relacionadas con la intervención: «neurodynamic», «carpal tunnel syndrome», «nerve mobilization», «neural mobilization», «nerve gliding», «median nerve gliding exercises», «physical therapy modalities», «median neuropathy» y «nerve compression syndrome».

También se llevo a cabo, una búsqueda inversa, con recuperación secundaria de información, a través del análisis de las referencias citadas en los estudios incluidos y en otras revisiones consideradas de interés (Figura 1).

2.2. Términos de búsqueda

En la tabla 1 se describe detalladamente los términos utilizados y las distintas combinaciones realizadas en cada una de las bases de datos, así como el empleo del operador boole AND, para limitar la gran cantidad de información obtenida en la búsqueda electrónica y el operador de exactitud (“) para recuperar sólo aquellos artículos que contuvieran en su título las palabras o expresiones de forma literal.

2.3. Selección de los estudios

2.3.1. Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión necesarios para la incorporación de los estudios a esta revisión fueron:

Diseño del estudio

- Se incluyeron solamente estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), donde analizaran el empleo de la técnica neurodinámica en el nervio mediano para el abordaje del STC, sola, unida al deslizamiento tendinoso o a otras técnicas conservadoras. Todos los ECAs incluidos debían alcanzar una puntuación igual o mayor a 4 sobre 10 en la escala PEDro, siendo 10 la máxima puntuación.
- Se descartaron otros tipos de estudios tales como, revisiones sistemáticas, guía de práctica clínica, estudios piloto, estudios de casos y controles y estudios clínicos no aleatorizados, para así eludir la introducción de sesgos de publicación y de selección.
- No se incluyeron artículos que estudiaran el efecto de la técnica neurodinámica con o en comparación a intervención quirúrgica.

Participantes

- Sujetos con edades comprendidas entre 18-86 años
- Diagnostico clínico y electrofisiológico previo de STC leve o moderado
- Manifiestar síntomas y signos propios del STC como: parestesia, disestesias, entumecimiento u hormigueo en la distribución del nervio mediano o dolor nocturno
- Padecer los síntomas durante al menos un mes
- Fueron excluidos aquellos sujetos con: edad inferior a 18 años, STC con síntomas severos, neuropatías periféricas (diabetes mellitus), enfermedades inflamatorias o metabólicas, cirugía previa o embarazo.

Intervenciones

- Realización de ejercicios de deslizamiento del nervio mediano, de forma activa o pasiva, todos ellos instruidos previamente por un fisioterapeuta. Estos consistieron en una secuencia de distintas posiciones de muñeca y dedos, con las que se alarga progresivamente el lecho nervioso, con el fin de deslizar el nervio mediano en el interior del túnel carpiano. Movimientos que elongan el nervio pueden provocar un incremento de la tensión nerviosa, transmitiéndose ésta a lo largo de toda la estructura neural^{29,30} llegando a causar efectos adversos. Es por ello que este tipo de

ejercicios combinan movimientos simultáneos de articulaciones. Un movimiento que desencadena un efecto de elongación y tensión, es combinado, con otro movimiento simultáneo, en una articulación adyacente, que contrarreste dichos efectos (p. ej. extensión de codo (tensiona) y flexión de muñeca (destensiona)).

- Ejecución de ejercicios de deslizamiento del nervio mediano unidos a ejercicios de deslizamiento tendinoso. Los ejercicios de deslizamiento tendinoso, fueron propuestos por primera vez en ensayos clínicos por Totten y Hunter³¹. Estos radican igualmente, en una sucesión de ejercicios, donde se adoptan diferentes posiciones de muñeca y dedos. Asiduamente son prescritos tras cirugía, para evitar adhesiones cicatrizales y favorecer la curación del tendón²⁷
- Empleo de otros métodos conservadores combinados o en comparación con el deslizamiento nervioso y/o tendinoso: férula muñeca nocturna y/o diurna, ultrasonido, terapia manual, estiramientos y baños de parafina
- No se incorporaron aquellos estudios que comparaban con tratamiento quirúrgico

Medidas de resultados

Resultados primarios

- Percepción del dolor (*escala analógica visual (EVA), Pain Relief Scale (PRS)*)
- Síntomas, valorados por medio de la escala de Severidad de los Síntomas (*Sympton Severity Scales (SSS), The Brigham and Woman's Hospital Carpal Tunnel Specific Questionnaire(CTSQ), Sympton Total Point (STP), Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ)*).

Resultados secundarios:

- Medición de fuerza de agarre y pinza (*Martin Vigometer, Handhel dynamometer, Handhel pich meter, dinamómetro hidráulico de Jamar*)
- Funcionalidad (*Funciona Box Scale (FBS), Functional Status Scale (FSS),*)
- Movilidad articular de muñeca (*Goniómetro*)
- Discapacidad de las actividades de la vida diaria (AVD) (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Cuestionare (DASH)*).
- Discriminación de dos puntos (*Prueba del monofilamento Semmes-Weinstein*)
- Calidad de vida (*Quality of Life Questionnaire Brief (WHOQOL-BREF)*).

-
- Satisfacción del paciente
 - Test de Phalen
 - Sensibilidad funcional (*Moberg pick-up test medición*)
 - Test de Tínel
 - Electroneurografía

Idiomas de los estudios

- Estudios cuyo idioma original de publicación fuera el inglés o el español

2.3.2. Criterios de exclusión

- Estudios que no fuesen ensayos controlados aleatorizados
- Estudios científicos que aún siendo ECAs, centraran su investigación en otro tipo de técnicas conservadoras que no fuesen el deslizamiento nervioso (ultrasonido, láser, TENS, microonda (MO), baños de contraste, masaje o distintas variedades de fármacos)
- Estudios en los que se abordara el STC mediante tratamiento quirúrgico
- Participantes que presentasen STC severo
- Estudios a los que no se tuviera acceso a texto completo
- Estudios cuya fecha de publicación no estuviera dentro de los márgenes establecidos (1 de enero del 2000 hasta 1 de enero del 2014)

2.4. Evaluación del riesgo de sesgos en los estudios

La escala PEDro³² basada en la lista Delphi³³ y traducida al español en diciembre del 2012, fue utilizada para estimar la calidad metodológica de cada uno de los ECAs incluidos. Consta de 11 ítems, aunque sólo 10 son puntuados (el primer criterio no suma), de modo que el rango de puntuación oscilará de 0 a 10, siendo 10 la máxima puntuación posible. Cada criterio es puntuado según su presencia o ausencia en el estudio evaluado. La puntuación final es obtenida a través de la sumatoria de todos los criterios presentes o respuestas positivas.

Esta escala resalta además, dos aspectos de cada estudio valorado: uno de ellos es la validez interna (VI), a través de la sumatoria de los criterios 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9, dónde estudios con una VI ≥ 6 se consideran de alta calidad metodológica, estudios con VI de 4-5 son considerados de

calidad metodológica moderada y estudios con $VI \leq 3$ se interpretan como de calidad metodológica limitada. El otro aspecto que destaca es si el estudio contiene la información estadística suficiente para que sus resultados sean interpretables, obtenidos a través de la suma de los ítems 10 y 11. Todos los estudios aleatorizados de esta revisión, se encontraban indexados en la base de datos PEDro, por lo que contaban ya con una calificación que fue mantenida. Según Monseley et al³⁴ los estudios con una puntuación en escala PEDro igual o mayor a 5, son considerados como de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo. Pero de acuerdo a lo dicho por Maher et al³⁵, debido a la imposibilidad de lograr ciertas condiciones (p. ej. el cegamiento del terapeuta, entre otras) la puntuación máxima que se puede alcanzar en este tipo de ensayos clínicos es de 8/10. De esta manera, los artículos seleccionados con puntuación igual o mayor a 5 sobre 10 fueron considerados de alta calidad metodológica (7/9, 78%). Una puntuación mínima de 4 sobre 10 (2/9) fue el límite de inclusión para esta revisión.

2.5. Análisis de la evidencia científica

Se realizó una valoración de la calidad de la evidencia a través del sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation Working Group)³⁶, sistema cualitativo que clasifica la calidad de la evidencia aportada por cada estudio en 4 niveles. Éste juzga la calidad de la evidencia para cada variable importante, teniendo en cuenta el diseño del estudio, calidad metodológica, la consistencia y si la evidencia es directa.

Los niveles de evidencia que conforman el análisis cualitativo son:

- Nivel 1: evidencia sólida. Obtenida a partir de resultados consistentes, en dos o más ECAs de alta calidad y con bajo riesgo de sesgo.
- Nivel 2: evidencia moderada. Obtenida a partir de resultados consistentes de un ECA de alta calidad y bajo riesgo de sesgo y/o varios ECAs con alto riesgo de sesgo.
- Nivel 3: evidencia limitada. Obtenida a partir de resultados consistentes de un ECA de calidad metodológica moderada y uno o más ECAs de baja calidad con alto riesgo de sesgos.
- Nivel 4: evidencia insuficiente. Obtenida a partir de resultados consistentes de uno o más ECAs de baja calidad o cuando se presentan resultados contradictorios en los estudios.

3. RESULTADOS

Se procedió al análisis detallado de 9 ECAs, que contenían información de un total de 436 pacientes, de donde se extrajo características, intervenciones y periodo de seguimiento, medidas de resultados, así como, efecto de la intervención llevada a cabo.

Para una descripción más completa, los artículos recopilados fueron resumidos en la tabla 2.

3.1. Selección de los estudios

El 100% de los estudios (n=9) seleccionados para la realización de esta revisión, fueron estudios clínicos controlados aleatorizados, dada su consideración como el diseño de estudio más robusto y que presenta un menor riesgo de sesgos en sus resultados.

La moda de las muestras seleccionadas en los estudios fue de 60 pacientes.

3.2. Evaluación de la calidad metodológica

Los 9 ECAs identificados como relevantes, en su totalidad, aparecían indexados en la bases de datos PEDro. Los 11 criterios de evaluación albergados en la escala PEDro, así como los resultados obtenidos para cada estudio se muestran en la tabla 3. Después de la evaluación, fueron incluidos en esta revisión aquellos que obtuvieron una calificación que oscilaba entre 4 hasta 8 puntos sobre un total de 10, que se corresponde con la máxima puntuación posible.

Todos los estudios describen su método de randomización. 5 estudios usaron un listado aleatorio generado por ordenador, en el cual se basaron para generar una secuencia de sobres opacos, sellados y debidamente numerados en cuyo interior se hallaba una tarjeta que determinó el grupo de intervención de cada participante (Baysal³⁷, Brininger³⁸, Bialosky³⁹ y Bardak⁴⁰ y Schmid⁴¹). El resto de estudios emplearon para la distribución aleatoria de sus participantes procedimientos como, sacar nombres de un sombrero (Tal-Akabi⁴²), asignación de números pares e impares (Akalin⁴³), lanzamiento de una moneda (Heebner⁴⁴) y a través de una enfermera no involucrada en el estudio y blindada a la asignación pretratamiento (Hornig⁴⁵). Cabe destacar que en la mayoría de los estudios no hubo cegamiento del terapeuta ni del paciente, a excepción del estudio realizado por Bialosky³⁹ en el que los participantes si fueron cegados, ya que la intervención placebo aplicada al grupo control, no permitió que los pacientes apreciaran diferencia alguna entre ambos procedimientos. El evaluador fue cegado en 4 de los estudios^{37, 39, 40, 41}. Todos cumplieron el criterio 4 de escala PEDro en el que los

grupos fueron homogéneos en cuanto a los indicadores de pronóstico más importantes: diagnóstico de STC leve o moderado, no presencia de otras patología concomitantes que pudiera interferir en los resultados de la investigación, no intervención quirúrgica previa, no embarazo y capacidad para seguir las instrucciones y ejercicios establecidos por los terapeutas. El seguimiento de los participantes llegó a completarse en 6 de los 9 estudios, manteniéndose al menos el 85% de la muestra inicial para como mínimo un resultado clave. Fueron los ensayos de Baysal³⁷, Brininger³⁸ y Heebner⁴⁴ los que incumplieron este criterio. Las comparaciones de los resultados entre las distintas variables, se realizó en la totalidad de los ensayos, sin embargo 2 de los 9 estudios^{42, 38} no mostraron datos estadísticos y gráficos donde se detalle la evolución de cada variable.

3.3. Evaluación de la calidad de la evidencia

En base a los cuatro niveles de clasificación, que propone el sistema de valoración de la calidad de la evidencia GRADE³⁶, situamos esta revisión en el nivel tres, puesto que los resultados fueron obtenidos a partir ECAs de calidad moderada (Bialosky³⁹ y Schmid⁴¹) y varios ensayos de baja calidad y alto riesgo de sesgo. La calidad metodológica de cada ensayo se fundamentó en la PVI de la escala PEDro. En vista a lo anterior, encontramos evidencia limitada, dónde es muy probable que futuros estudios tenga un impacto importante en la confianza que tenemos en el resultado estimado y que éstos puedan modificar tal resultado.

3.4. Característica de los estudios

En la mayor parte de los estudios, la media de edad se ubica en torno a la quinta década coincidiendo, según algunos artículos con la etapa en la que existe mayor incidencia de la patología⁴. Cabe destacar que 2 de los artículos^{41, 45} solo describen la edad de su muestra como mayores de 18 años, sin pormenorizar el rango exacto de edad y otros 2^{37, 40} no la especifican. En cuanto al género, 7 de los 9 ensayos seleccionan participantes de ambos sexos, con mayor presencia de mujeres, a excepción del estudio realizado por Schmid⁴¹ dónde la muestra masculina cuenta con mayor representación dentro de sus participantes. La muestra de los 2 ensayos restantes esta formada únicamente por mujeres^{37, 39}. El STC de forma bilateral se presenta en un porcentaje variable de casos en todos los ECAs, salvo en el de Bardak⁴⁰, dónde padecer STC bilateralmente es considerado como criterio de exclusión para evitar posibles problemas en la aleatorización.

La duración total de la intervención coincide en 3-4 semanas^{42,43,37,38,39} en la mayoría, frente a las 8,6 y 1 semanas que eligen, Hong⁴⁵, Bardak⁴⁰ y Schmid⁴¹ respectivamente. Heebner⁴⁴ no detalla la duración total de tratamiento.

En el tiempo de sesión, todos comparte el mismo criterio de 10 repeticiones de cada ejercicio de 3 a 5 veces al día, es únicamente en el estudio de Schmid⁴¹, dónde posiblemente por el reducido tiempo de investigación aumentó a 10 repeticiones 10 veces al día.

En general muchas de las escalas y cuestionarios para valorar variables como, dolor percibido por el paciente (EVA y escala de puntuación numérica), severidad de los síntomas (SSS), funcionalidad (FSS) ó nivel de discapacidad (DASH) coinciden, ya que a pesar de la heterogeneidad de los trabajos, todos persiguen un fin común, cuantificar la efectividad del deslizamiento del nervio mediano sobre las variables de investigación.

3.5. Síntesis de resultados

Tal-Akabi et al⁴². efectuaron un ECA, en el cual, partir de una muestra de 21 pacientes, conformaron tres grupos aleatorios compuesto cada uno de por 7 componentes. Los sujetos del grupo 1 recibieron movilización neurodinámica pasiva, basada en el estudio piloto descrito por Butler, la cual consistía en la realización estandarizada de ligera abducción de hombro, depresión de la cintura escapular, rotación externa de brazo, extensión de muñeca, pulgar y dedos y finalmente abducción glenohumeral. Todos los movimientos se realizaron hasta final de rango o hasta aparición de la sintomatología. El grupo 2 recibió movilización de los huesos del carpo en dirección postero-anterior y/o antero-posterior más estiramiento del retináculo flexor. El grupo 3 no recibió ninguna intervención. No se detalla repeticiones ni tiempo de ninguna de las intervenciones. Realizaron una evaluación previa y posterior al tratamiento de las variables de estudio. A la evaluación postratamiento observaron diferencias muy significativas en cuanto al dolor, medido con escala analógica visual (EVA) en el grupo 1 y 2 ($p < 0.02$, $p < 0.001$ respectivamente); y para el dolor medido mediante la Pain Relief Scale ($p < 0.05$) en los 3 grupos. No existieron diferencias significativas para la severidad de los síntomas medidos con la Functional Box Scale ($p > 0.05$) para ningún grupo. No se encontró relación entre el tipo de tratamiento dado y la posterior medición del ROM de la muñeca. La mejora en el test de tensión nerviosa estuvo asociada con la intervención de terapia manual.

Akalin et al⁴³ en su ensayo, asignaron aleatoriamente a 28 participantes para formar sus dos grupos de estudio, compuesto cada uno por el 50% de la muestra total. Todos fueron instruidos para llevar férula volar todas las noches y durante el día, tanto tiempo como fuera posible, en

las 4 semanas de estudio. El grupo 1 sólo usó férula como intervención, mientras que el grupo 2 además de llevar férula, fueron entrenados para realizar los ejercicios de deslizamiento nervioso y tendinoso, descritos por Totten y Hunter³¹. En los ejercicios de deslizamiento tendinoso los dedos adoptaron 5 posiciones: dedos rectos, en gancho, en puño, en tablero y puño recto. En la realización de los ejercicios de deslizamiento del nervio mediano, éste fue movilizado poniendo la mano y muñeca en 6 posiciones distintas. Cada posición fue mantenida 5 segundos, manteniendo cuello y hombro en posición neutra y codo en supinación y 90 grados de flexión. Los ejercicios fueron aplicados en 5 sesiones diarias, de 10 repeticiones de cada uno, durante 4 semanas. Se llevó a cabo un examen previo y posterior a la intervención, además de un seguimiento a las 8 semanas tras la finalización de la misma. En la evaluación postintervención, observaron mejoras de todos los parámetros en ambos grupos, aunque el grupo 2 mostró mejores resultados en cuanto a fuerza de agarre ($p=0.02$) y satisfacción percibida por el paciente ($p=0.088$). No obstante todas estas mejoras no fueron estadísticamente significativas, a excepción de la mostrada en la fuerza de agarre. Los autores destacaron el retorno a las actividades laborales de todos los pacientes, finalizado el tratamiento.

Baysal et al.³⁷ reclutaron a 36 mujeres que distribuyeron aleatoriamente en 3 grupos, de 12 féminas cada uno. Todas fueron instruidas para llevar férula volar neutra de muñeca, día y noche, durante las 3 semanas de estudio. El grupo 1 además de llevar la férula durante el tiempo estipulado, realizó los ejercicios de deslizamiento tendinoso y del nervio mediano, usados en estudios como el de Akalin et al⁴³ entre otros. El grupo 2 recibió férula y ultrasonido una vez al día, 5 veces en semana, durante las 3 semanas de intervención, contabilizando un total de 15 sesiones. Cada sesión fue aplicada 15 minutos en el área del túnel carpiano, a una frecuencia de 1 MHz, intensidad de $1.0W/cm^2$, modo pulsátil 1:4, con cabezal de $5cm^2$ y con gel aquasonic como acoplador. El grupo 3 recibió todas las técnicas descritas en los dos grupos anteriores (férula más ejercicios de deslizamiento y ultrasonido). Se realizó seguimiento a las 8 semanas tras las 3 semanas de estudio. Se observó mejoras significativas en los 3 grupos, en cuanto a los signos de Tínel y Phalen ($p<0.05$), dolor ($p<0.05$), síntomas y funcionalidad ($p<0.05$) en la evaluación llevada a cabo al final y a las 8 semanas del tratamiento; fuerza de agarre y pinza mostró mejoría a las 8 semanas tras intervención ($p<0.05$). Los sujetos del grupo 3 manifestaron mayor satisfacción ($p<0.05$) que los demás. No se registraron mejoras significativas en la discriminación de dos puntos. La electroneurografía reveló al final del tratamiento y del seguimiento, una disminución significativa de la latencia sensorial distal en

los grupos 1 y 2 ($p < 0.05$) mientras que, la latencia motora distal no mostró diferencias significativas en ninguno de los grupos.

Brininger et al.³⁸ en su ensayo aleatorio de diseño factorial, obtuvieron un total de 61 pacientes para conformar sus 4 grupos de estudios. El grupo 1 ($n=17$) usó únicamente férula neutra de muñeca y articulaciones metacarpofalángicas (MCF), que posicionaba la muñeca en 0° y la articulaciones MCP en una flexión de $0-10^\circ$. El grupo 2 ($n=26$) usó la misma férula que el grupo 1, además de los ejercicios de deslizamiento tendinoso y del nervio mediano, descritos en el trabajo de Totten y Hunter³¹. Se realizaron de 3 a 5 veces diarias, con 10 repeticiones de cada ejercicio, manteniendo cada posición durante 5 segundos. El grupo 3 ($n=12$) llevó solamente férula de muñeca tipo cock-up, que inmoviliza la muñeca en 20° de extensión. Y el grupo 4 ($n=16$) recibió férula de muñeca tipo cock-up y ejercicios de deslizamiento al igual que el grupo 2. El tipo de férula asignada a cada uno de los pacientes fue adaptada a sus características individuales. Todos fueron instruidos para llevarla durante las horas de sueño en un periodo de 4 semanas. Se realizó una evaluación de cada paciente, al inicio y al término del estudio y a las 8 semanas siguientes. Los autores concluyeron que la férula neutra de muñeca y articulaciones MCP proporcionó una mayor reducción de los síntomas y mejora de la funcionalidad que la férula tipo cock-up, aunque con el tiempo, todos los sujetos independientemente de su intervención, comunicaron un significativo detrimento de los síntomas y mejora de la función, que mantuvieron por 8 semanas. Además todos los grupos experimentaron mejoras en la fuerza de agarre desde el inicio del tratamiento. No hubo efectos significativos para los ejercicios en ninguna de las medidas de resultado.

Heebner et al.⁴⁴ agrupó en su trabajo, a un total de 60 pacientes que posteriormente serían asignados a dos grupos. El grupo 1 ($n=28$) recibió cuidado estándar, que constaba de educación del paciente sobre diversos aspectos relacionados con la patología (definición, estructuras anatómicas implicadas, causas, factores de riesgo así como modificaciones en los hábitos de vida), férula y ejercicios de deslizamiento tendinoso, basados en los ejercicios propuestos por Totten y Hunter³¹, ejecutándose 10 repeticiones, de 3 a 5 veces al día. El grupo 2 ($n=32$) recibió cuidado estándar, más ejercicios activos de movilización neurodinámica del nervio mediano, 10 repeticiones, de 3 a 5 veces diarias, manteniendo 5 segundos. Todos ellos fueron instruidos para llevar férula volar de muñeca, sólo durante la noche o en actividades de la vida diaria (AVD) intensas. No especifica el tiempo. Realizaron seguimiento al mes y a los 6 meses desde el final de la intervención. Los resultados mostraron que el grupo 1 tuvo estadísticamente mejor función que el grupo 2 a los 6 meses de seguimiento ($p=0.016$). No pareció haber ninguna otra

diferencia en las medidas de resultado, independientemente de si los sujetos recibieron deslizamiento neural en adición al cuidado estándar o cuidado estándar solo.

Bialosky et al.³⁹ con el fin de evaluar el potencial mecanismo analgésico de las técnica neurodinámica del nervio mediano, realizaron un ECA que contaba con 40 féminas distribuidas aleatoriamente para conformar los dos grupos equitativos de estudio. El grupo experimental (n=20) recibió una técnica pasiva de neurodinámica destinada a estresar anatómicamente el nervio mediano, aplicando 25º de flexión cervical contralateral, depresión ipsilateral de hombro y abducción de 90º, rotación externa de hombro a 90º, 45º de extensión de codo, supinación de antebrazo y repetidos movimientos de flexión y extensión de muñeca y dedos, a través del rango disponible de movimiento. El grupo control (n=20) recibió un tratamiento placebo en el que se minimizaba el estrés anatómico del nervio mediano, lo que incluía modificaciones en los parámetros de intervención del grupo 1, como posición neutra de columna cervical, no depresión de hombro, abducción y rotación externa a 45º, 45º de extensión de codo y pronación de antebrazo. Cada repetición se realizó por un tiempo de 6 segundos, desde flexión completa de muñeca y dedos hasta la extensión completa de muñeca y dedos. Los pacientes recibieron 5 series de 10 repeticiones para las 3 primeras sesiones y 7 series de 10 repeticiones desde la sesión 4 a la 6, 2 veces por semana, durante 3 semanas. La aplicación fue bilateral para ambos grupos. Los autores manifiestan que los grupos no difieren en cuanto a sus expectativas de alivio del dolor tras intervención ($p=0.13$). Los resultados sugieren un efecto analgésico postintervención, independientemente del grupo asignado ($p=0.03$). A las 3 semanas de seguimiento observaron, descenso en la suma temporal de dolor en el grupo que recibió neurodinámica ($p=0.02$) y en el grupo placebo ($p=0,26$). Además mejoría del dolor percibido ($p=0.01$), de la discapacidad ($p=0.01$) y de la fuerza de agarre ($p=0.01$) se evidenció en ambos grupos, en relación al tiempo. Cambios en la sensibilidad, no difieren por grupos cuando es evaluada mediante sobre el pulgar ($p=0.85$), dedo índice ($p=0.68$) y dedo medio ($p=0.76$).

Bardak et al.⁴⁰ desarrollaron su ensayo partiendo de 111 sujetos, a partir de los cuales se configuraron los 3 grupos a estudiar. Al grupo 1 (n=41) se le suministró tratamiento conservador, que constaba de férula neutra de muñeca e inyección de esteroides. El grupo 2 (n=35) además de la férula recibió instrucciones para realizar un programa en casa de ejercicios de deslizamiento tendinoso y del nervio mediano, desarrollados por Totten y Hunter³¹. Las distintas posiciones adoptadas en los ejercicios se mantuvieron 7 segundos con cuello y hombro en posición neutra y codo en flexión de 90º. Siguiendo con las pautas de los estudios

anteriores, se hicieron 5 repeticiones, 3 veces al día durante un periodo de 6 semanas. El grupo 3 (n=35) sólo ejecutaron los ejercicios de deslizamiento tendinoso y neural. Todos los sujetos llevaron férula día y noche 3 semanas y luego solo por la noche durante 3 semanas más. Baños de contrastes previos a los ejercicios, fueron tomados por todos los participantes (4 minutos de agua caliente y 1 minuto de agua fría.). En la evaluación postratamiento, el grado de positividad para los test de Tínel, Phalen, Phalen invertido y el test de comprensión muestra descenso estadísticamente significativo en el grupo 1 en comparación al pretratamiento ($p < 0.05$) y en el grupo 2 ($p < 0.05$), a excepción del test de Tínel, que no mostró diferencias significativas para este grupo. El grupo 3 evidenció, descenso de la positividad del test de Phalen, aunque diferencias pre y postratamiento no fueron significativa ($p = 0.36$) e incremento en la positividad en el test de Tínel, pero no de forma estadísticamente significativo ($p = 0.13$). En lo que concierne a los síntomas, mejora significativa en los grupos 1 y 2 en contraste con el grupo 3 ($p < 0.01$). De igual manera diferencias significativas encontradas en la funcionalidad en la comparación entre los grupos 1 y 3 y los grupos 2 y 3 ($p < 0.001$) favoreciendo en ambos casos a los grupos 1 y 2 respectivamente. Por último, mayor porcentaje de paciente asintomáticos a los 11 meses de seguimiento se localizaron en los grupo 1 ($p = 0.02$) y 2 ($p = 0.4$) en confrontación al grupo 3.

Por otro lado el ECA de **Horng et al.**⁴⁵ contaba con 3 grupos de estudio a partir de una muestra inicial de 60 individuos. El grupo 1 (n=20), recibió terapia con parafina, férula y ejercicios de deslizamiento tendinoso. El grupo 2 (n=20) recibió terapia con parafina, férula y ejercicios de deslizamiento del nervio mediano. Y a los pacientes del grupo 3 (n=20) se les suministró únicamente terapia con parafina y férula. A todos se les pidió que portaran la férula todas las noches durante al menos 8 semanas. Los baños de parafina fueron tomados 2 veces en semana. Y los ejercicios de deslizamiento nervioso y tendinoso, siguen el protocolo usado en los estudios anteriores^{37,38,39,40,42,43,44}, siguiendo el trabajo de Totten y Hunter³¹. Los participantes fueron reevaluados 2 meses después de recibir el tratamiento. La comparación entre los datos obtenidos inicialmente y en el seguimiento, reveló mejoras en cuanto al dolor y síntomas para todos los grupos. No obstante, mejoría significativa en cuanto, discapacidad y calidad de vida fue observada sólo en los integrantes del grupo 1. No encontradas diferencias en el estudio de conducción nerviosa, test de discriminación de 2 puntos y el test de fuerza de agarre y pinza, para ningún grupo.

Finalmente **Schmid et al.**⁴¹, para testar la hipótesis de que la férula unida a los ejercicios neurodinámicos reducen el edema intraneural en STC, llevaron a cabo un ECA con un muestrario de 20 pacientes, aleatorizados en 2 grupos de investigación. El grupo experimental

(n=10) realizó durante una semana un programa de ejercicios de deslizamiento tendinoso, fundamentados en el trabajo de Webbe et al., donde la mano sigue una sucesión de 4 posiciones; y ejercicios de deslizamiento nervioso, siguiendo los principios dictados por Totten y Hunter³¹. Los ejercicios se ejecutaron diariamente, en 10 sesiones de 10 repeticiones, con calentamiento previo de cintura escapular mediante balanceos hacia delante y hacia atrás. El grupo control (n=10) fue tratado por medio de férula de muñeca, que mantuvieron todas las noches durante la semana de tratamiento. Hallaron efectos significativos sobre la severidad de los síntomas y la función tras la semana de tratamiento ($p<0.004$). Sin embargo no se encontró ningún efecto para el dolor y el entumecimiento ($p<0.16$). La señal de intensidad del nervio mediano medida por medio de resonancia magnética (RM) fue menor a la semana de seguimiento ($p=0.19$) comparada con la medición inicial ($p=0.27$) para ambos grupos, lo que se considera como una reducción del edema intraneural.

4. DISCUSIÓN

Los estudios revisados han evaluado los posibles beneficios que pueden aportar las técnicas de deslizamiento del nervio mediano, en el STC, considerado la neuropatía por atrapamiento más frecuente^{1,2}. El STC, al igual que todas las neuropatías por compresión, produce efectos adversos sobre la función neural, dentro de los cuales, la función axonal y las propiedades viscoelásticas se ven afectadas. Las técnicas de deslizamiento neural ejercen una directa movilización del lecho nervioso, facilitan el retorno venoso, dispersan el edema y producen un descenso de la presión dentro del perineuro^{24, 25, 26}, hechos que favorecerán la descompresión nerviosa.

Con anterioridad otras revisiones como la realizada por Meneses et al.⁴⁶ abordaron la investigación sobre la efectividad de los ejercicios de deslizamiento del nervio mediano en el STC, en la cual se concluyó que podía incluirse dentro del tratamiento conservador, ya que clínicamente brinda efectos positivos; aunque se requiere de estudios de mayor rigor metodológico, que sustenten tal efectividad. Es por ello, que a través de la realización de esta revisión se pretende clarificar las posibles ventajas de la neurodinámica, así como su utilidad en la neuropatía del túnel carpiano.

Percepción del dolor

La valoración del dolor postintervención realizada en los estudios de Tal-Akabi⁴², Baysal³⁷, Hong⁴⁵ y Bardak⁴⁰ mostraron mejora significativa del mismo, en el conjunto de sus grupos de tratamiento. De igual modo, los resultados obtenidos en el trabajo de Bialosky³⁹, atribuyeron un efecto analgésico a la técnica neurodinámica, que produjo alivio del dolor para los integrantes de ambos grupos, placebo y control. Sin embargo, no ocurrió lo mismo en el ensayo de Briniger³⁸, dónde se produjo mejoría del dolor, a favor del uso de férula neutra de muñeca y articulaciones MCP. Es en los trabajos de Schmid⁴¹, Heebner⁴⁴ y Akali⁴³, dónde la variable de dolor no muestra diferencias significativas tras la intervención. Se observa por tanto, que la mayoría de los estudios (6/9), reflejan mejoras en cuanto al dolor en todos los grupos, independientemente de la intervención, lo que sugiere que el deslizamiento neural puede atenuar la percepción dolorosa del paciente, pero aplicado de manera aislada, no mantiene relación directa en su reducción.

Severidad de los síntomas

Diferencias significativas en lo que a sintomatología respecta, no se encontraron en 3 de los 9 ECAs incluidos^{42,43,44}. Bardak⁴⁰, además de informar de mejoras significativas en aquellos grupos que no recibieron deslizamiento nervioso como único tratamiento, destacó el mayor porcentaje de pacientes asintomáticos a los 11 meses, en los grupos que recibieron cuidado estándar (73'17%) y cuidado estándar más ejercicios de deslizamiento (71'43%) en comparación al grupo que recibió únicamente ejercicios de deslizamiento (48'57%). Opuestos a estas conclusiones, aparecen los resultados de los estudios de Baysal³⁷, Schmid⁴¹ y Hong⁴⁵ en los que los síntomas mejoran, en la totalidad de los grupos estudiados. Briniger³⁸ et al. también reportaron en su estudio, un detrimento de la sintomatología, aunque no asociado a la realización de los ejercicios. Por consiguiente, las técnicas de neurodinámica parecen contribuir en la reducción o remisión de la sintomatología cuando es adherida a otros métodos conservadores, ya que por sí sola, la influencia que ejerce sobre los síntomas parece no ser destacable.

Funcionalidad

Aumento significativo de la función se produjo en los ensayos de Baysal³⁷, Schmid⁴¹ y Akalin⁴³, nuevamente en la totalidad de los sujetos. Brininger et al.³⁸ también reportaron incremento en la funcionalidad aunque, una vez más, no relacionado con la ejecución de los ejercicios. Mejora de la función en el grupo que recibió cuidado estándar, o cuidado estándar unido a ejercicios de deslizamiento se mostró en los trabajos de Heebner⁴⁴ y Bardak⁴⁰ respectivamente, por lo que las técnicas de deslizamiento nervioso pueden considerarse como parte de un protocolo de actuación en el STC, ya que parecen favorecer la reducción de las limitaciones que éste provoca, aunque nuevamente su efectividad como único tratamiento es limitada, y serían necesarios estudios que dieran más peso a tal efecto.

Fuerza de agarre y pinza

Los integrantes de los ECAs llevados a cabo por Heebner⁴⁴ y Hong⁴⁵, no mostraron diferencias significativas en la fuerza de agarre valorada, posteriormente a las intervenciones. En contraposición, un aumento significativo de la fuerza se produjo en el resto de ECAs que miden esta variable^{37,38,39,43}. En base a los resultados obtenidos, la mayor parte de los trabajos incluidos en esta revisión coinciden en que, los ejercicios de deslizamiento del nervio mediano se presentan como una buena opción en la restauración de la función muscular de mano y dedos, comprometida por el deterioro nervioso.

Otras medidas de resultados como reanudación de las AVD⁴³, ó signos de Tínel y Phalen³⁷ reflejaron hallazgos relevantes, en los sujetos a los que se le aplicó deslizamiento nervioso sólo o aunado a otros métodos no quirúrgicos, lo que alerta sobre el contingente efecto de la neurodinámica a la clínica del STC, aunque si es cierto, que dichos hallazgos no se presenta con fuerza en la totalidad de los ensayos incluidos, lo que deja entrever la inminente necesidad de futuros trabajos que den fuerza a tales resultados.

Cabe destacar que las muestras de estudio en general fueron reducidas, con una máxima de 110 de sujetos en el trabajo de Bardak⁴⁰, lo que dificulta la extrapolación de los posibles efectos beneficiosos, que sugiere el deslizamiento neural, a la población en general. Así mismo, los grupos estudiados presentan gran heterogeneidad en cuanto al sexo, siendo la representación femenina más cuantiosa en prácticamente la totalidad de los ensayos, a excepción del trabajo llevado a cabo por Schmid⁴¹, circunstancia que podría justificarse por la mayor frecuencia de STC en este sexo⁴.

Todos los ECAs incorporan en su muestra de estudio, personas con afectación unilateral y bilateral, debido posiblemente, al sustancial número de sujetos que presentan tal forma de afectación. Esto podría aumentar el riesgo de sesgo en la conformación aleatoria de los grupos. Es tan sólo Bardak⁴⁰, el que en su trabajo considera la afectación bilateral como criterio de exclusión, para eludir dicho riesgo.

El margen de edad de los sujetos seleccionados, es en general, muy amplio y variable, lo cual repercute en los resultados, puesto que la edad es considerada como uno de los factores con influencia directa en la calidad de regeneración nerviosa y por tanto, funcionalidad⁴⁷.

Los trabajos en su mayoría, basan sus intervenciones en los ejercicios de deslizamiento propuestos por Totten y Hunter³¹, omitiendo el ensayo de Bialosky³⁹ donde los ejercicios se fundamentan en los propuestos por Shacklock, con respecto a lo cual, debemos considerar que diferencias en los ejercicios realizados, provocarán que el nervio mediano sea sometido a distintos parámetros y por tanto distinto grado de tensión. Esto unido al hecho, de que salvo el trabajo de Bialosky, todos los ejercicios, aunque previa instrucción, son realizados de forma autónoma por el paciente en su hogar, provocan irremediablemente variaciones en los resultados de las variables medidas.

En síntesis, podemos decir, que las técnicas de deslizamiento neural demostró ejercer una influencia positiva para la mayor parte de las medidas de resultado, lo que la propone como una más que adecuada alternativa de tratamiento en el STC, cuando es utilizada en asociación a otras técnicas conservadoras, pese a esto, es inapelable la realización de nuevos estudios que investiguen y respalden sus efectos cuando se aplica sola o combinada con otros métodos no quirúrgicos.

Limitaciones del estudio

Fue necesario ampliar la fecha de búsqueda hasta el año 2000, por la imposibilidad de encontrar ensayos aleatorizados suficientes, para llevar a cabo esta revisión.

5. CONCLUSIÓN

En referencia a los antecedentes de esta revisión y sobre la base del análisis de los de resultados, se halló evidencia limitada para la neurodinámica del nervio mediano en el STC. Ésta puede considerarse una técnica útil y efectiva en el abordaje de la neuropatía carpiana aunque, sería recomendable la realización de futuras investigaciones que construyan cimientos más sólidos en los que basarse para su aplicación clínica.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

6. BLIBIOGRAFÍA

1. Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies. 3 ed. Philadelphia: Sanders; 1993.
2. Alfonso C, Jann S, Massa R, Torregiani A. Diagnosis, treatment and follow-up of the carpal tunnel syndrome: a review. *Neurolog Sci*. 2010;31(3):243-52.
3. Dale AM, Harris-Adamson C, Rempel D, Gerr F, Hegmann K, Silverstein B et al. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand J Work Environ Health*. 2013;39(5):495-505.
4. Hakin AJ, Cherkas L, El Zayat S, Mc Gregor AJ, Spector TD. The genetic contribution to carpal tunnel syndrome in women: a twin study. *Arthritis Rheum*. 2002;47(3):275-9.
5. Chammas M. Recent advance Carpal Tunnel Syndrome. *Chirurgie de la main*. 2014;33:75-94.
6. Kamolz LP, Beck H, Haslik W, Högler R, Rab M, Schrögendorfer KF et al. Carpal Tunnel Syndrome: A question of Hand and Wrist Configuration? *J Hand Surgery Br*. 2004;29(4):321-4.
7. Botte MJ, Doyle JR. Surgical anatomy of the hand and upper extremity. Philadelphia: Lippicott, Williams & Wilkins; 2003.
8. Wright TW, Glowczewskie F, Wheeler D, Miller G, Cowin D. Excursion and Strain of the median nerve. *J Bone Joint Surg Arm* 1996;78(12):1897-903.
9. Wilgis EF, Murphy R. The significance of longitudinal excursion in peripheral nerves. *Hand Clin*. 1986 ;2(4):761-6.
10. Millesi H, Zöch G , Rath T. The gliding apparatus of peripheral nerve and its clinical significance. *Ann Chir Memb Super* 1990; 9(2):87-97.
11. Coppieters MW, Alshami AM. Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome. *J Orthop Res*. 2007;25(7):972-80.
12. Coppieters MW, Butler DS. Do 'sliders' and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther*. 2008;13(3):212-21.
13. Nakamichi K, Tachibana S. Transverse sliding of the median nerve beneath the flexor retinaculum. *J Hand Surg Br*. 1992;17(2):212-6.

14. Ogata K, Naito M. Blood flow of peripheral nerve effects of dissection, stretching and compression. *J Hand Surg Br.* 1986;11:10-14.
15. Dahlin LB, McLean WG. Effects of graded experimental compression on slow and fast axonal transport in rabbit vagus nerve. *J neural Scii.* 1986;72(1):19-30.
16. Walll EJ, Massie JB, Kwan MK, Rydevik BL, Myers RR, Garfin SR. Experimental stretch neuropathy. Changes in nerve conduction under tension. *J Bone Join Surg Br.* 1992;74(1):126-129.
17. Dilley A, Lynn B, Pang SJ. Pressure and stretch mechanosensitivity of peripheral nerve fibers following local inflammation of the nerve trunk. *Pain.* 2005;117 (3):462-72.
18. Hough AD, Moore AP, Jones MP. Peripheral nerve motion measurement with spectral doppler sonography: a reliability study. *J Hand Surg Br.* 2000;25(6):585-9.
19. Luchetti R, Amadio P. *Carpal tunnel Syndrome.* Germany: Springer; 2007.
20. Peralta Ríos MA, Rodríguez Alonso JJ, Aranda Cosgaya C. Actualización del síndrome del túnel carpiano. *FMC.* 2013;20(2):68-77.
21. Ibrahim I, Kham WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *Open Orthop J.* 2012;6:69-76.
22. Piazzini DB, Aprile I, Ferrera PE, Bertolini C, Tonali, Maggi L et al. A systematic Review of consrvative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clin Rehnabil.* 2007;21(4):299-314.
23. Gerritsen AA, de Krom MC, Struijs MA, Scholten RJ, de Vet HC, Bouter LM. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic Reviw of randomised controlled trials. *J Neurol* 2002.249(3);272-80.
24. Burke FD, Ellis J, Mckenna H, Bradley MJ. Primary care management of carpal tunnel syndrome. *Postgrad Med J.* 2003;79:433-437.
25. Butler DS. *The sensitive nervous system.* Australia: Noigroup publication; 2000;
26. Seradge H, Jia YC, Owens W. In vivo measurement of carpal tunnel pressure in the functioning hand. *J Hand Surg Am.* 1995;20(5):855-9.
27. Natham PA, Meadows Kd, Keniston RC. Rehabilitation of carpal tunnel syndrome surgery patients using a short surgical incision and early program of physiclra therapy. *J Hand Surg Am.* 1993;18(6):1044-1050.
28. Ellis RF, Hing WA. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trial with an analysis of therapeutic efficacy. *J Hand of Manual Therpay & Manipulative Therapy.* 2008;16(1):8-22.
29. Byl C, Puttlitz C, Byl N, Lotz J, Topp K. Strain in the median nerve al ulnar nerves Turing upper extremity positioning. *J Hand Surg Am.* 2002;27(6):1032-40.

30. Coppieters MW. Shoulder retrains as an potential cause for stretch neuropathies: Biomechanical support for the impact of shoulder girdle depression and an abduction on nerve strain. *Anesthesiology*. 2006;104(6):1351-2.
31. Totten PA, Hunter JM. Threapeutic tecniques to enhance nerve giding in thoracic outlet syndroe and carpal tunnel syndrome. *Hand Clin*. 1991;7(3):505-20.
32. Physiotherapy Evidence Database. PEDro [Internet]. Australia: The center of evidence-based physiotherapy [actualizada en 15 Oct 2007; acceso el 16/05/2014]. Disponible en [www. Pedro.org.au](http://www.Pedro.org.au)
33. Vertagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouler CM et al. The Delphi list or quality assesment of randomized clinical trials for conducting systematic review developed by Delphy consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(12):1235-41.
34. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice a survey of te Physiotherapy Evidence database (PEDro). *J Physiother*. 2002;48:43-9.
35. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phy Ther*. 2003;83:713-21.
36. Marzo Castillejo M, Alonso Coello P, Rolaeché Campo R del. ¿Cómo clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones? *Aten Primaria* 2006;37(1):5-8.
37. Baysal O, Altay Z, Ozcan C, Ertem K, Yologlu S, Kayhan A. Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome. *J Clin Pract* 2006;60(7):820-828.
38. Brininger TL, Rogers JC, Holm MB, Baker NA, Li ZM, Goitz RJ. Efficacy of a fabricated customized splint and tendon and nerve gliding exercises for the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Phys Med Rehabil* 2007;88(11):1429-35.
39. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robison ME, Vicent 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.
40. Bardak AN, Alp M, Erhan B, Paker N, Kaya B, Onal AE. Evaluation of the clinical efficacy of conservative treatment in the management of carpal tunnel syndrome. *Adv Ther* 2009;26(1):107-116.
41. Schmid AB, Elliot JM, Strudwick MW, Little M, Coppieters MW. Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome- An MRI study to reveal therapeutic mechanisms. *J Orthop Res* 2012;30(8);1343-50.

42. Tal-Akabi A, Rushton A. An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Man Ther* 2000;5(4):214-22.
43. Akali E, El O, Peker O, Senocak O, Tamci S, Gülbahar S et al. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(2):108-13.
44. Heebner ML, Roddey TS. The effects of neural mobilization in addition to standard care in persons with carpal tunnel syndrome from a community hospital. *J Hand Ther.* 2008;21(3):229-40.
45. Horng YS, Hsieh SF, Tu YK, Lin MC, Horng YS, Wang JD. The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(6):435-42.
46. Meneses Echavez JF, Morales-Osorio MA. Evidencia de la efectividad del deslizamiento del nervio mediano en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: una revisión sistemática. *Fisioterapia* 2013;35(3):126-135.
47. Wavreille G, Clairemidi A, Sauvage A, Arnaout A, Brulard C, Lasnier A et al. Lesiones traumáticas de los nervios periféricos (excluido el plexo braquial). *EMC-Aparato locomotor.* 2013;46(3):1-13.

7. TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. Términos y sus combinaciones en cada una de las bases de datos		
Palabras clave	Bases de datos	Combinaciones
1. Neurodynamic	PubMed	1 AND 8
2. Nerve mobilization	Scopus	2 AND 8
3. Neural mobilization	WOK	7 AND 8
4. Nerve gliding	CINAHL	8 AND 4
5. Median nerve gliding exercises		8 AND 9 "10" AND 1
6. Neural mobilization carpal tunnel		"10" AND 4 11 AND "1"
7. Conservative treatment		11 AND "4"
Términos Mesh	MEDline	1 AND 8 2 AND 8 7 AND 8 8 AND 4 8 AND 9 "10" AND 1 11 AND "1" 11 AND "4"
8. Carpal tunnel syndrome	PEDro	1 AND 8
9. Physical therapy modalities		2 AND 8
10. Median nerve neuropathy		7 AND 8
11. Nerve compresion syndrome		8 AND 4
		8 AND 9 "10" AND 1
	Biblioteca Cochrane Plus	1 AND 8 2 AND 8 7 AND 8 8 AND 4 8 AND 9

Figura 1. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda

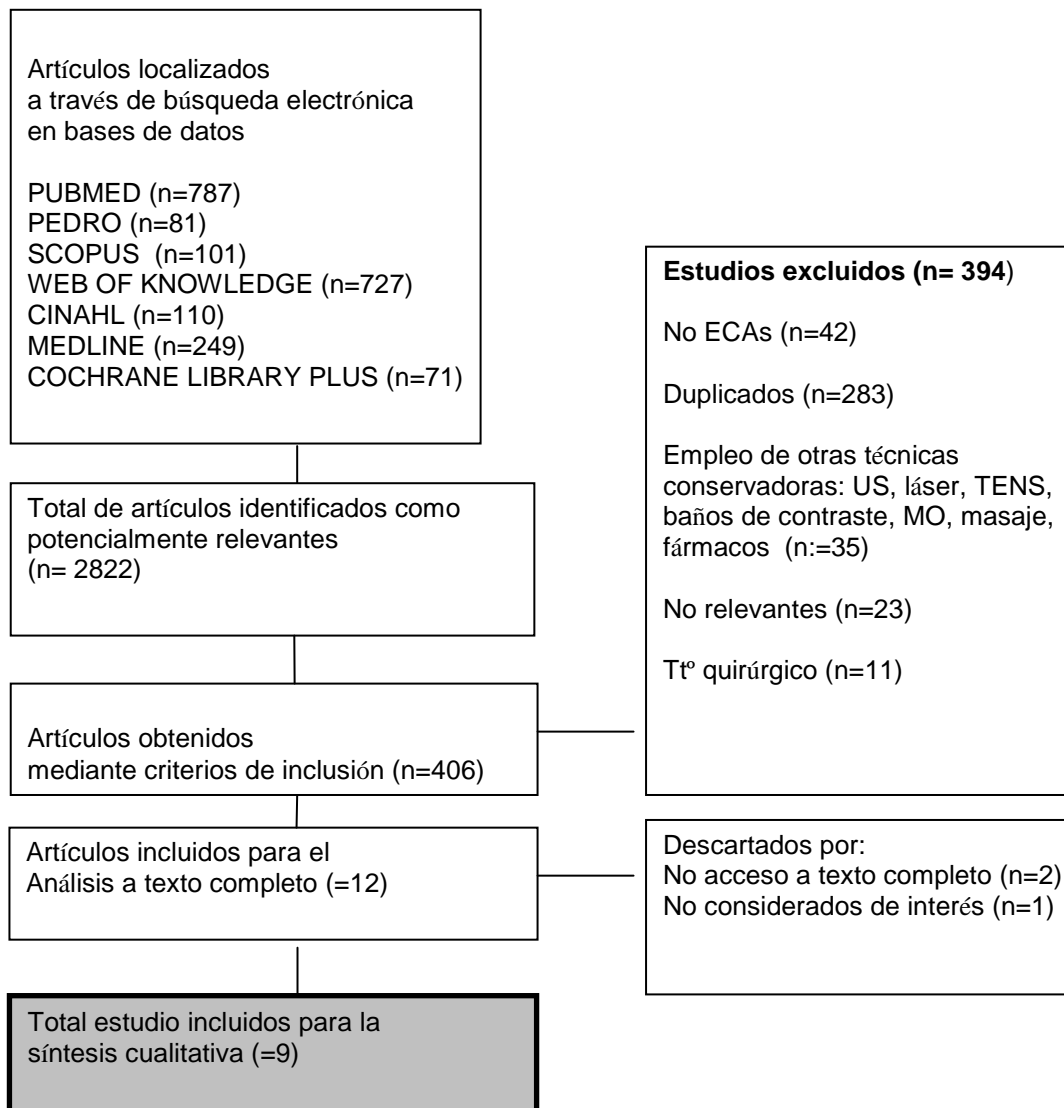


Tabla 2. Características de los estudios incluidos en la revisión

Autor y año	Participantes	Resultados evaluados	Diseño de estudio	Intervención	Instrumentos	Resultados
Tal-Akabi et al. ⁴² (2000)	n=21 Edad: 29-85 años Electrodiagnóstico Test de Phalen/Tinel (+) Test de tensión del nervio mediano (+) Diagnostico por cirujano como candidatos a cirugía	Dolor Funcionalidad ROM flex/ext muñeca Nº de sujetos que continúan siendo candidatos para cirugía	ECA 4/10 3 grupos de estudio: G1 (n=7) G2 (n=7) G3 (n=7) Evaluación previa y posterior al tratamiento.	3 semanas de tratamiento G1: tensión del nervio mediano G2: movilización huesos del carpo y estiramiento del retináculo flexor G3: no intervención	Escala analógica visual (EVA) Functional Box Scale (FBS) Pain relief scale (PRS) Goniómetro Test de tensión del nervio mediano Sujetos que regresarán a su plan de cirugía	Diferencia muy significativa en la puntuación de EVA postratamiento en los 2 grupos de intervención (G1 $p < 0,02$ G2 $p < 0,001$). No diferencia significativa en puntuación FBS para los 3 grupos ($p > 0,05$) No relación entre tratamiento recibido y medidas del ROM de la muñeca. Las intervenciones de terapia manual se asocian a las mejoras observadas en la tensión nerviosa. 2 paciente de G1 y 1 de G2 continuaron con su plan de cirugía, frente a los 6 pacientes de G3.
Akalin et al. ⁴³ (2002)	n= 28 Edad: 38-64 años Evidencia clínico y electrofisiológica de STC.	Severidad de los síntomas Funcionalidad Discriminación de 2 puntos Fuerza de agarre y pinza	ECA prospectivo 5/10 2 grupos de estudio: G1 (n=14) G2 (n=14) Examen pre, post intervención y a los 8 meses de tratamiento	Ambos grupos usaron férula volar de muñeca nocturna y diurna durante 4 semanas. G1: solo férula. G2: férula más ejercicios de deslizamiento de nervio y tendón 10 veces por sesión durante 4 semanas.	Martín vigometer (para medir la fuerza de agarre y pinza) Symptoms Severity Scale (SSS) Functional Status Scale (FSS)	No diferencias significativas en la comparación intergrupo al terminar la intervención. Si a las 8 semanas en todos los parámetros en ambos grupos, excepto en la discriminación de 2 puntos en G1. Satisfacción de los pacientes mayor en G2 ($p = 0,088$). La fuerza de agarre fue significativamente mejor en G2 ($p = 0,02$)

Baysal et al. ³⁷ (2006)	n= 36 mujeres Evidencia clínica y electrofisiológica de STC 28 pacientes completaron el estudio.	Dolor Discriminación entre 2 puntos Severidad de los síntomas Funcionalidad Fuerza de agarre y pinza Electroneurografía	ECA 6/10 3 grupos de estudio: G1 (n=12) G2 (n=12) G3 (n=12) Seguimiento 8 meses posteriores al tratamiento	Todos los grupos instruidos para llevar férula neutra volar de muñeca, noche y día, 3 semanas. G1: férula más ejercicios de deslizamiento nervioso y tendinoso 10 veces/5 sesiones diarias G2: férula más ultrasonido (1MHz, 10 W/cm ² , pulsátil 1:4, cabezal de 5cm ² , 15') 5 veces/semana. G3: férula, ejercicios y ultrasonido. Tratamiento durante 3 semanas.	Escala analógica visual (EVA) Medición estática de la discriminación entre 2 puntos Handhel dynamometer Sympton Severity Scale (SSS) Functional Status Scale (FSS) EMG (para medir la latencia sensorial distal y la latencia motora distal)	Al final y a las 8 semanas de tratamiento: no diferencias significativas observadas entre los grupos con respecto a los parámetros clínicos y eletrofisiológicos. Los signos de Tínel y Phalen y la fuerza de agarre mostró mejoría significativa ($p<0.05$). No ocurrió lo mismo con la discriminación de dos puntos. El dolor, severidad de los síntomas y el estado funcional presentaron también una mejoría significativa ($p<0.05$). El cuestionario de satisfacción del paciente presentó mejores resultados para G3 en comparación con los otros grupos ($p<0.05$) Descenso en G1 y G2 de latencia sensorial distal. Diferencias significativas no fueron registradas en la latencia motora distal.
Brininger et al. ³⁸ (2007)	n= 61 Edad: 21-86 años Diagnóstico de STC leve o moderado por cirujano ortopédico de mano quien determinó su elegibilidad. 51 pacientes completaron el estudio.	Severidad de los síntomas Funcionalidad Sensibilidad funcional Fuerza de agarre y pinza Nivel de satisfacción	ECA 5/10 Diseño factorial 2x2x3 4 grupos de estudio: G1 (n=17) G2 (n=16) G3 (n=12) G4 (n=16) Seguimiento 8 semanas	Todos los sujetos fueron instruidos para llevar la férula asignada todas las noches, durante 4 semanas. G1: férula neutra de muñeca y articulación metacarpofalángica (MCP) G2: férula neutra más ejercicios de deslizamiento de nervio y tendón, 3veces/día G3: férula de muñeca tipo cock-up G4: férula cock-up y ejerc de deslizamiento de nervio y tendón.	Sympton severity Scale (SSS). Functional Status Scale (FSS) Moberg pick-up test (medición de la sensibilidad funcional) Handhel dynamometer (medición fuerza agarre) Handhel pinch meter (medición fuerza pinza)	G1 informó de una mayor reducción de los síntomas que G3 a las 8 semanas. Todos los grupos tuvieron descenso significativo de síntomas del STC y mejora del estado funcional y mantuvieron esas mejoras durante 8 semanas. Fuerza de pinza mejoró significativamente en todos los grupos a las 4 semanas. No diferencias significativas importantes en el efecto de los ejercicios de deslizamiento.

Heebner et al. ⁴⁴ (2008)	n= 60 pacientes Edad: 32-75 años Diagnóstico médico de STC a través de un test de velocidad de conducción nerviosa. 29 pacientes finalizaron el estudio.	Discapacidad de hombro, brazo y muñeca. Síntomas ROM ext de codo durante el test de tensión del nervio mediano en miembros superiores	ECA 4/10 2 grupos de estudio: G1 (n=28) G2 (n=32) Resultados medidos inicialmente, al mes y a los 6 meses desde el tratamiento.	Todos los participantes fueron instruidos para llevar una férula volar neutra de muñeca durante la noche y en AVD intensas. G1: cuidados estándar* G2: ejercicios neurodinámicos activos, 10 repeticiones/3-5 veces día *educación del paciente, férula y ejercicios de deslizamiento tendinoso.	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Questionnaire The Brigham and Woman's Hospital Carpal Tunnel Specific Questionnaire(CTSQ) Neurodynamic irritability of median nerve (R1)	G1 mostró estadísticamente mejor función que G2 a los 6 meses de tratamiento ($p=0.016$) No diferencias significativas en ninguna de las otras medidas de resultado para ninguno de los 2 grupos de estudio
Bialosky et al. ³⁹ (2009)	n=40 mujeres Edad: 18-70 años Sujetos con signos y síntomas del STC >4/10 en la escala numérica (siendo 10 el peor dolor imaginable) o diagnóstico clínico de STC. 39 sujetos de los 40, completaron el estudio.	Síntomas Expectativa del paciente Dolor durante la sesión Valoración del dolor a la presión Valoración del dolor térmico Discapacidad brazo, hombro y mano Fuerza de agarre Sensibilidad Función del nervio mediano	ECA 8/10 2 grupos de estudio: GE (n=20) GC (n=20) Tratamiento 3 semanas. Seguimiento 3 semanas	Todos recibieron instrucciones de usar férula nocturna y en aquellas AVD que empeoraran los síntomas. GE: técnica neurodinámica específica GC: técnica neurodinámica placebo Ambos grupos aplicación bilateral. 5 series/10 repeticiones en las 3 primeras sesiones 7 series/10 ciclos de la sesión 4 a la 6.	Cuestionario demográfico Patient-Centered Outcome Questionnaire (PCOQ) Escala visual analógica mecánica (EVA) Algómetro Analizador neurosensorial Disability of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH) Dinamómetro hidráulico de mano Jamar Prueba del monofilamento Semmes-Weinstein Electrodiagnóstico	No diferencias significativas en ambos grupos, en cuanto a su expectación de mejora del dolor, al inicio y al final de éste. Mejora de la discapacidad ($p=0.01$), fuerza de agarre ($p=0.01$) y dolor ($p=0.01$), independientemente de la intervención asignada. No diferencias entre grupos en la evaluación de la sensibilidad y en cambios relacionados con la funcionalidad del nervio mediano las 3 semanas de estudio. GE muestra un resultado positivo de la neurodinámica en la sumación temporal del dolor térmico a las 3 semanas ($p=0.02$).

Bardak et al. ⁴⁰ (2009)	n= 110 Edad Diagnosticados de STC moderado	Dolor en mano Parestesias Entumecimiento nocturno Sueño interrumpido Funcionalidad	ECA 7/10 3 grupos de estudio: G1 (n=41) G2 (n=35) G3 (n=35) Evaluación pretratamiento y a las 8 semanas postratamiento. Seguimiento durante una media de 11 meses tras el Ttº	Todos los pacientes fueron instruidos a llevar férula 6 semanas: día y noche, 3 semanas y sólo noche las 3 semanas siguientes. G1: Ttº conservador estándar (férula+inyección de esteroides) G2: Ttº conservador estándar más ejercicios de deslizamiento de nervio y tendón G3: sólo ejercicios de deslizamiento de nervio y tendón.	Puntuación total de los síntomas Actividades de la vida Funcional Status Scale (FSS) Test de Phalen Test de Phalen invertido Test de Túnel Test de compresión Escala Analógica visual (EVA) Test de discriminación de dos puntos	Descenso estadísticamente significativa en Túnel, Phalen y Phalen invertido para G1 y G2 ($p<0.05$) en la evaluación postratamiento. Mejorías significativas en los síntomas ($p<0.01$) y funcionalidad ($p<0.001$) en G1 y G2 en comparación a G3. El porcentaje de pacientes asintomáticos a los 11 meses posteriores al tratamiento fue mayor en G1 ($p=0.02$) y G2 ($p=0.4$) que en G3.
Horng et al. ⁴⁵ (2011)	n= 60 Edad > 18 años Evidencia electrofisiológica de STC y signos de Tinel o Phalen (+), además de síntomas relacionados. 53 individuos terminaron el estudio.	Examen físico Estudio de conducción nerviosa Fuerza de agarre y pinza Sensibilidad Cambios clínicos en pacientes con STC Discapacidad Calidad de vida Intensidad del dolor	ECA 6/10 3 grupos de estudio: G1 (n=20) G2 (n=20) G3 (n=20) Examen al inicio, al final y a los 2 meses de seguimiento	Todos los pacientes fueron instruidos para llevar férula neutra de muñeca todas las noches durante al menos 8 semanas. G1: terapia con parafina* y férula más instrucciones para realizar ejercicios** de deslizamiento de tendón G2: terapia con parafina, férula más instrucciones para realizar ejercicios de deslizamiento nervioso. G3: terapia con parafina y férula. *Parafina 2/veces en semana ** 5repeticiones/ 3 veces al día	Prueba del monofilamento Semmes-Weinstein Test de Túnel Test de Phalen Boston CTS Questionare Disability of the Arm, Shoulder and Hand Questionare (DASH) Quality of Life Questionnaire Brief (WHOQOL-BREF) Escala Analógica visual	Los 3 grupos evidencian mejoras significativas en la severidad de los síntomas y la puntuación de la escala del dolor, en el examen final. G1 revela mejoría significativa en la puntuación del estado funcional, del DASH y el WHOQOL-BREF, de este modo la mejoría en síntomas y función fueron más notorios en el G1.

<p>Schmid et al.⁴¹ (2012)</p>	<p>n= 20 Edad>18 años Pacientes que cumplían los criterios clínicos y de electrodiagnóstico para STC leve o moderado</p>	<p>Intensidad de la señal de imagen del nervio mediano y ligamento palmar en RM Severidad de los síntomas Funcionalidad Cambios clínicos en pacientes con SDT Cambios en actividades consideradas difíciles Dolor y entumecimiento</p>	<p>ECA 8/10 2 grupos de estudio GE (n= 10) GC (n=10) Duración 1 semana Evaluación inicial, inmediatamente después de 10' tras el ejercicio o férula y 1 día a la semana.</p>	<p>GE: ejercicio de deslizamiento nerviosos y tendinoso en el hogar. 10 repeticiones/10 veces al día. No ejercicios el día de valoración semanal. GC: férula de muñeca nocturna durante 1 semana.</p>	<p>Resonancia magnética Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) Patient Specific Functional Scales (SFS)</p>	<p>No efectos significativos por grupo pero si por tiempo. La intensidad de la señal del nervio mediano fue menor a la semana ($p=0.19$) en comparación al examen inicial ($p=0.27$). No diferencias encontradas en cuanto a la inclinación del ligamento palmar en ambos grupos. Efecto positivo del tiempo sobre BCTQ y SFS, con mejora significativa a la semana ($p<0.004$) No efecto importante en intensidad del dolor y entumecimiento en ambos grupos ($p<0.16$).</p>
--	---	--	--	---	--	---

**Tabla 3. Evaluación metodológica de los estudios incluidos:
Escala PEDro**

<i>Estudio</i>	<i>1. Criterios de selección</i>	<i>2. Asignación aleatoria</i>	<i>3. Asignación oculta</i>	<i>4. Grupos homogéneos al inicio</i>	<i>5. Participantes cegados</i>	<i>6. Terapeuta cegado</i>	<i>7. Asesor cegado</i>	<i>8. <15% de pérdidas</i>	<i>9. Análisis por intención a tratar</i>	<i>10. Comparación entre grupos</i>	<i>11. Puntos estimados y variabilidad</i>	<i>Puntuación total</i>	<i>Validez interna (PVI)</i>
Tal-Akabi ⁴² (2000)	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	4	2
Akalin ⁴³ (2002)	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5	2
Baysal ³⁷ (2006)	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	6	3
Brininger ³⁸ (2007)	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	5	3
Heebner ⁴⁴ (2008)	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	4	1
Bialosky ³⁹ (2009)	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8	5
Bardak ⁴⁰ (2009)	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7	4
Hornig ⁴⁵ (2011)	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	6	3
Schmid ⁴¹ (2012)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8	5

+ = Si / - = No

Puntuación total= sumatoria del ítem 2 al 10.

Puntuación de validez interna (PVI) = sumatoria de los ítems 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.

PVI: ≥6 calidad metodológica alta; 4-5 calidad metodológica moderada; ≤ 3 calidad metodológica limitada.