

Efectividad de la movilización neurodinámica en el dolor y funcionalidad en sujetos con síndrome del túnel carpiano: revisión sistemática

F. Araya Quintanilla^{1,2}, N. Polanco Cornejo³, A. Cassis Mahaluf⁴, V. Ramírez Smith⁴ y H. Gutiérrez Espinoza^{2,5}

¹Escuela de Kinesiología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Gabriela Mistral. Santiago.
²Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela de Kinesiología. Universidad de las Américas. ³Unidad de Medicina Física y Rehabilitación. Clínica Indisa. Santiago. ⁴Kinesiólogo. ⁵Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT). Hospital Clínico San Borja Arriaran. Santiago. Chile.

Araya Quintanilla F, Polanco Cornejo N, Cassis Mahaluf A, Ramírez Smith V y Gutiérrez Espinoza H. Efectividad de la movilización neurodinámica en el dolor y funcionalidad en sujetos con síndrome del túnel carpiano: revisión sistemática. *Rev Soc Esp Dolor* 2018;25(1):26-36.

ABSTRACT

Carpal Tunnel Syndrome (STC) is the most common peripheral neuropathy with a higher percentage, affecting mainly women than men. The technique of neural mobilization is an intervention that is directed at neural structures by positioning and moving multiple joints, to decompress the area and release the pressure of the affected nerve. A synthesis of the evidence was done through a systematic review of randomized clinical trials that was compared with the technique of neural mobilization with other types of interventions. Our objective is to determine if there is scientific evidence to support the effectiveness of the neurodynamic mobilization technique in patients diagnosed with carpal tunnel syndrome. The search strategy included randomized clinical trials and controlled clinical trials. The databases used were: Medline, LILACS, Central, CINAHL, SPORTDiscus and PEDro. Four items were obtained that met the eligibility criteria. We conclude that there is moderate evidence that the neural mobilization technique compared with placebo, standard care and physical agents, could help decrease pain and improve the functionality of subjects with carpal tunnel syndrome. The decision to apply this type of treatment should also be based on costs, preferences and treatment safety.

Key words: Neurodynamic, neurodynamic mobilization, neurodynamic technique, carpal tunnel syndrome, pain.

RESUMEN

El síndrome del túnel del carpo (STC) es la neuropatía periférica más común y de mayor porcentaje, afectando principalmente más a mujeres que a hombres. La técnica de movilización neural es una intervención que está dirigida a las estructuras neurales mediante el posicionamiento y el movimiento de múltiples articulaciones, para descomprimir la zona y liberar la presión del nervio afectado. Se realizará una síntesis de la evidencia a través de una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados que hayan comparado la técnica de movilización neural por sí sola con otros tipos de intervenciones. Nuestro objetivo es determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la técnica de movilización neurodinámica en pacientes diagnosticados con síndrome del túnel carpiano. La estrategia de búsqueda incluyó ensayos clínicos aleatorizados y ensayos clínicos controlados. Las bases de datos usadas fueron: Medline, LILACS, Central, CINAHL, SPORTDiscus y PEDro. Se obtuvieron cuatro artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad. Se concluye que existe moderada evidencia, que la técnica de movilización neural en comparación con placebo, cuidados estándar y agentes físicos podría ayudar a disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad a sujetos con síndrome del túnel del carpo. La decisión de aplicar este tipo de tratamientos también debe basarse en costos, preferencias y seguridad del tratamiento.

Palabras clave: Neurodinámica, movilización neurodinámica, técnica neurodinámica, síndrome del túnel carpiano, dolor.

INTRODUCCIÓN

Descripción de la condición

El síndrome del túnel del carpo es la neuropatía periférica más común y de mayor porcentaje, que varía de 1,5 a 3,8 % (1-4), afectando principalmente más a mujeres que a hombres (5-7). Es causada por la compresión del nervio mediano en su paso por el túnel del carpo generando parestesias, debilidad y dolor en la muñeca y mano, incluso generando síntomas en toda la extremidad superior (8). Su diagnóstico se basa principalmente en síntomas clínicos, incluyendo parestesia intermitente de la mano, dolor de predominio nocturno, pérdida sensorial en las falanges I, II y III y debilidad muscular de la zona tenar (9). Todo lo anteriormente descrito constituye un cuadro clínico inhabilitante para el paciente, causando ausencia laboral, disminución de rendimiento y altos costos en salud (10,11).

Las teorías sobre la causa de la compresión del nervio mediano corresponden a un aumento de presión en el túnel del carpo que causaría isquemia intraneural transitoria, deformación mecánica de las fibras del nervio, cambios inflamatorios locales y disminución de la movilidad del nervio por edema y adherencias en la zona (12-18). En la actualidad se postula que los desórdenes músculo-esqueléticos asociados al dolor tienen predominio en el sistema nervioso central, generando cambios neuroplásticos, y en la representación del mapeo cortical de los músculos (19-21), asociados a hiperalgesia inmediata y disfunciones en el patrón de movimiento (22-24). Algunos estudios señalan que en pacientes con síndrome del túnel carpiano tienen un procesamiento alterado del dolor a nivel del sistema nervioso central (25-28).

Descripción de la intervención

Existen distintos tratamientos enfocados a disminuir la sintomatología e incrementar la funcionalidad en pacientes que presentan STC, en los cuales se encuentran las técnicas de neurodinamia (29-30). Esta intervención corresponde a una técnica de terapia manual, en la que las fuerzas están dirigidas a las estructuras neurales mediante el posicionamiento y el movimiento de múltiples articulaciones para descomprimir la zona, liberando la presión del nervio afectado (29). Algunos estudios han demostrado que la técnica de movilización neural podría ser beneficiosa en el tratamiento del dolor en sujetos con STC (31-33). Esta intervención es ampliamente utilizada en otras patologías de carácter músculo-esquelético, como cervicobraquialgias y atrapamientos nerviosos en la extremidad inferior (34,35). Actualmente, el uso de la neurodinamia se está llevando a cabo principalmente para mejorar la evolución del paciente durante las intervenciones y disminuir la sintomatología clínica.

Cómo podría funcionar la intervención

Los fundamentos de la neurodinamia se basan en los descritos principalmente por Butler y cols. (29), los cuales consisten en movilizar las estructuras neurales mediante el posicionamiento y el movimiento de múltiples articulaciones, para poder descomprimir la zona y liberar la presión del nervio afectado. Coppieters y cols. (36,37) mencionan que, al aumentar el deslizamiento de los nervios con respecto al tejido circundante, aumenta la movilidad del nervio y la movilización de los fluidos intraneurales, pudiendo así aliviar los síntomas (38,39). Butler, Gifford y Shacklock (40-42) agregan que la movilización del tejido neural mejora la conducción nerviosa y el flujo sanguíneo del nervio. En síntesis, teóricamente, la regeneración y curación de un nervio lesionado también podría ocurrir (29).

Por qué es importante realizar esta revisión

Actualmente existe una revisión sistemática (RS) Cochrane del tema del año 2012 (43); sin embargo, a pesar de que es una RS metodológicamente correcta y con los mejores estándares mundiales, carece de aplicabilidad. Esto básicamente porque incluye demasiadas intervenciones asociadas a la técnica de movilización, lo cual crea una heterogeneidad clínica importante, impidiendo entender con exactitud a cuál de todas las intervenciones o cointervenciones se le atribuye la efectividad y la magnitud de los resultados. Además, en un contexto clínico real dificulta la aplicación de dicha intervención. Es por esto que es relevante acotar la pregunta clínica a una intervención específica, para no tener los problemas descritos previamente. De todo lo anteriormente escrito surge nuestra pregunta clínica: ¿existe evidencia que avale la efectividad de la técnica de movilización neurodinámica en pacientes con síndrome del túnel carpiano?

OBJETIVO

Determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la técnica de movilización neurodinámica en pacientes diagnosticados con síndrome del túnel carpiano.

METODOLOGÍA

Estrategias de búsqueda

La búsqueda se realizó en diciembre de 2016 y se utilizaron algunos términos MeSH, tesoro de Pubmed como: *carpal tunnel syndrome*, *carpal tunnel*, *neurodynamic technique*.

Para llevar a cabo la búsqueda en la base de datos MEDLINE se utilizó la estrategia de búsqueda sensible propuesta en el “Handbook Cochrane” (44).

Bases de datos

La búsqueda se realizó el día 13 de diciembre de 2016, donde fueron incluidas las bases de datos Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Lilacs (www.bases.bireme), CINAHL (<https://health.ebsco.com/products/the-cinahl-database>), SPORTDiscus (<https://health.ebsco.com/products/the-SPORTDiscus-database>), CENTRAL (<http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search>), PEDro (<http://www.pedro.org.au/spanish/>). También se revisaron otras fuentes de búsqueda, como Google Scholar (<https://scholar.google.cl/>). Los detalles y selección de artículos se llevaron a cabo utilizando el algoritmo recomendado por la Colaboración Cochrane (45) (Figura 1).

Términos de búsqueda

Los términos de búsqueda de nuestra revisión fueron obtenidos de los MeSH a través de tesaurus de PubMed, siendo algunos de ellos “neurodynamic mobilization”, “neurodynamic technique” y “carpal tunnel syndrome”.

1. Carpal tunnel syndrome.
2. Carpal tunnel.
3. (#1) OR (#2).
4. Neurodynamic.

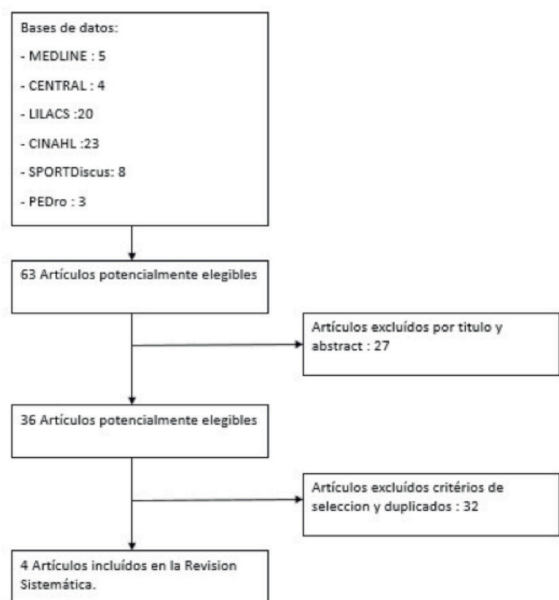


Fig. 1. Algoritmo de búsqueda.

5. Neurodynamic mobilization.
6. Neurodynamic technique.
7. (#4) OR (#5) OR (#6).
8. (#3) AND (#7).
9. Randomized clinical trial.
10. Clinical trial.
11. #9) OR (#10).
12. Humans.
13. Animals.
14. (#12) NOT (#13).
15. (#8) AND (#11) AND (#14).

Límites de búsqueda

Ensayos clínicos aleatorizados y controlados. Sin distinción de género y raza. Artículos publicados en idioma inglés o español. Estudios con pacientes adultos >18 años. Artículos publicados desde el 1 de enero de 1980 hasta el 13 de diciembre de 2016.

Criterios de selección

A los artículos seleccionados por la búsqueda preliminar se les aplicó una revisión crítica, y estos fueron evaluados según los siguientes criterios.

Criterios de inclusión

- Estudios clínicos con pacientes con diagnóstico clínico y/o electrofisiológico de STC.
- Estudios clínicos que evalúen la efectividad clínica de la técnica de neurodinamias.
- Estudios clínicos que evalúen como medida de resultado clínicos: dolor, funcionalidad.

Criterios de exclusión

- Estudios clínicos que posean pacientes con otras patologías músculo-esqueléticas o neurológicas de extremidad superior.
- Estudios preliminares o sin reporte de resultados.
- Estudios que evalúen parámetros cinemáticos.

Tipos de intervenciones

La técnica de neurodinamia se considerará como intervención principal.

Las intervenciones control pueden ser todos los tipos de tratamientos conservadores atingentes al escenario clí-

nico (otros tipos de técnicas de neurodinamia, ejercicios terapéuticos, agentes físicos fisioterapéuticos, educación, esperar y ver, placebo).

En la presente revisión investigaremos las siguientes comparaciones de tratamiento:

- Técnica de movilización de neurodinamia *versus* placebo.
- Técnica de movilización de neurodinamia *versus* otras intervenciones fisioterapéuticas.

Medidas de resultado

- Medidas de resultado primarias: dolor medido en cualquier escala.
- Medidas de resultados secundarias: funcionalidad medida en cualquier modalidad, sensibilidad (paresia). Cualquier efecto adverso.

Valoración de la calidad metodológica de los estudios incluidos

La evaluación de la calidad metodológica se realizó para cada estudio incluido, evaluando el rigor del proceso de aleatorización, ocultamiento de la asignación, el cega-

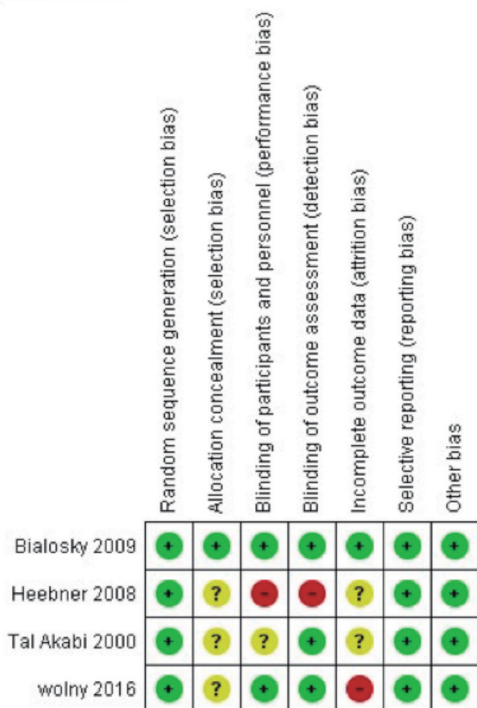


Fig. 2. Resumen del riesgo de sesgo para cada estudio incluido.

miento, datos de resultados incompletos y reporte de seguimiento de los resultados, como recomienda el Manual de la Colaboración Cochrane (44).

Los estudios incluidos en nuestra revisión fueron evaluados cualitativamente y los resultados se expresan en la Figura 2 (análisis del riesgo de sesgo de cada estudio incluido) y en la Figura 3 (resumen en porcentaje del análisis del riesgo de sesgo de todos los estudios incluidos), especificando si cumple el criterio (verde: bajo riesgo de sesgo), no lo cumple (rojo: alto riesgo de sesgo) o es poco claro (amarillo: riesgo incierto/poco claro/falta información para dar una sentencia).

Los siete criterios a evaluar son:

- Generación de la secuencia aleatoria.
- Ocultamiento de la secuencia de aleatorización.
- Cegamiento de los participantes y del personal.
- Cegamiento de la evaluación de los resultados.
- Datos de resultados incompletos.
- Notificación selectiva de los resultados.
- Otros sesgos.

Recopilación de datos

Dos de los autores (NP, AC) realizaron la búsqueda de todos los artículos en forma independiente y evaluaron la calidad metodológica de los artículos seleccionados. Se llamó a un tercer asesor independiente (FA) para discernir acerca de los puntos que estaban en conflicto para decidir mediante discusión y consenso su inclusión final y el análisis de los puntos relevantes.

Síntesis y análisis de datos

De acuerdo con los análisis de datos de los estudios de los artículos que cumplieron los criterios de elegibilidad en la comparación de movilización de neurodinamia *versus* otras intervenciones, no se pudo realizar un metanálisis debido a que no todos los autores reportaron sus resultados

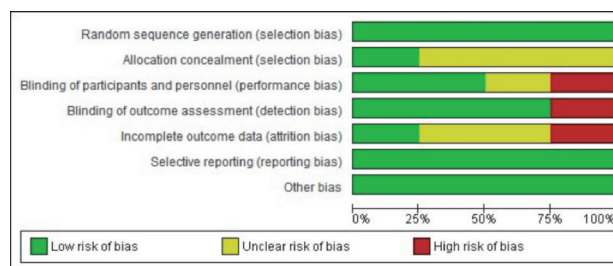


Fig. 3. Gráfico de riesgo de sesgo sobre cada criterio presentado en porcentajes de todos los estudios incluidos.

como medidas continuas para poder llevarlos a un estimador puntual. Por ende, no se puede evaluar ni considerar para el análisis final de la revisión la heterogeneidad estadística de los resultados.

Crterios para valoración de los resultados

Para las comparaciones realizadas por nuestra revisión, no existía un método que permitiera agrupar los datos a un estimador puntual, por lo tanto, la conclusión será en base a un método cualitativo recomendado por el Grupo Cochrane de Espalda (Van Tulder, 2003) (46) con el uso de niveles de evidencia para la síntesis de los datos.

- **Evidencia sólida:** proporcionada por hallazgos generalmente consistentes en múltiples ECAs (3 o más) de alta calidad metodológica.
- **Evidencia moderada:** proporcionada por resultados generalmente consistentes en 1 ECA de alta calidad metodológica. También se puede interpretar como hallazgos generalmente consistentes en múltiples ECAs con moderada calidad metodológica.
- **Evidencia limitada:** proporcionada por hallazgos consistentes en 1 o más ECAs de baja calidad metodológica.
- **Evidencia contradictoria:** hallazgos no coherentes o inconsistentes en múltiples ECAs.
- **Ninguna evidencia:** ningún ECA encontrado.

RESULTADOS

Selección y características de los estudios

De acuerdo con nuestros criterios de revisión, la búsqueda preliminar identificó 63 artículos potencialmente elegibles. Al aplicar los límites de búsqueda y los criterios de selección quedaron 37 estudios en un primer lugar, para finalmente seleccionar 4 de ellos. De los 4 estudios seleccionados el número de pacientes fue 261. Todos se realizaron en pacientes con síndrome del túnel carpiano. El rango de edad de los pacientes estaba entre los 18 y 85 años con un promedio de 51,5 años.

Resultados de intervenciones

Cuatro estudios (33,47-49), con un n = 261 pacientes, investigaron la efectividad de la técnica de neurodinamia en comparación con otras intervenciones. El resumen de todos los aspectos metodológicos de los artículos y características clínicas se encuentran en la Tabla I.

Movilización de neurodinamia *versus* placebo

En el estudio de Bialosky y cols. (2009) (49) se investigó la efectividad de la técnica de neurodinamia *versus* placebo en pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel del carpo. Se aleatorizó en dos grupos.

- Grupo A: técnica neurodinámica (NDT); recibió una NDT específica con la intención de dar un estrés anatómico a través del nervio mediano, incluyendo inclinación (flexión lateral) cervical contralateral, depresión del hombro, abducción de hombro y rotación externa de 90°, extensión máxima de codo y supinación de antebrazo. Adicionalmente, todos los participantes recibieron una férula de muñeca prefabricada para su mano sintomática, con instrucciones de dormir con la férula y usarla durante actividades dolorosas.
- Grupo b: tratamiento placebo, que minimizaba el estrés anatómico del nervio mediano, e incluyó posición neutra de columna cervical (es decir, sin inclinación), sin depresión del hombro, abducción de hombro y rotación externa de 45°, extensión de codo de 45° y pronación de antebrazo. Flexión y extensión pasiva repetitiva de muñeca y dedos a través del rango de movimiento disponible, siguiendo la posición apropiada de columna vertebral y extremidad superior fueron usadas para cada intervención. Cada repetición fue realizada por un periodo de 6 segundos, desde flexión máxima de muñeca y dedos hasta extensión completa de muñeca y dedos y volver a estandarizar la dosificación. Los participantes recibieron 5 series de 10 ciclos por las primeras tres sesiones y 7 series de 10 ciclos por las cuarta a sexta sesión. La intervención asignada fue aplicada bilateralmente a todos los pacientes, independiente a si el STC era bilateral. A los participantes se les hizo un seguimiento durante las siguientes tres semanas a la aplicación de la intervención. El total del número de las sesiones para este estudio fue de seis con una frecuencia de 2 veces a la semana por tres semanas. Sin embargo, no todos los participantes, estuvieron disponibles para recibir el total de las seis sesiones. Adicionalmente, todos los participantes recibieron una férula de muñeca prefabricada para su mano sintomática, con instrucciones de dormir con la férula y usarla durante actividades dolorosas.

En el análisis de resultados al final de la intervención, la medida de resultado de dolor disminuyó la intensidad y sensibilidad a la presión dolorosa, independiente del grupo asignado. Para el grupo A (NTD) el promedio de dolor posterior a la intervención fue de 16,0 (DE 15,0). Para el grupo B (placebo) el promedio fue de 7,9 (DE 12,1). A la tercera semana de seguimiento el promedio de dolor para el grupo A fue de 11,4 (DE 14,8), para el grupo B fue de 8,4 (DE

TABLA I
CARACTERÍSTICAS DE ARTÍCULOS INCLUIDOS

<i>Autor/año</i>	<i>Condición/Método</i>	<i>Características de los pacientes</i>	<i>Intervención</i>	<i>Seguimiento/Resultados</i>
Wolny, 2016 (47)	Ensayo controlado aleatorizado. Multicéntrico. Un ciego. Grupo paralelo. Grupo randomizado según sorteo numérico (“1” dirigido a grupo NM; “2” dirigido a grupo EPM)	n = 140 pacientes. Grupo A: 70 personas (62 mujeres, 8 hombres), con edades entre 26-72 años (x = 53,1 años). Grupo B: 70 personas (60 mujeres, 10 hombres), con edades entre 28-71 años (x = 51,5 años)	Grupo A: técnicas de movilización neurodinámica (NM). Grupo B: modalidades electrofisioterapéuticas (EPM). Grupo A: 20 sesiones de terapia manual incluyendo el uso de técnicas NM dirigidas al nervio mediano, masaje funcional en la porción inferior del musc. trapecio y técnicas de movilización de muñeca. Grupo B: 20 sesiones, 2 veces a la semana durante 10 semanas de láser y ultrasonido	Ambos programas de tratamiento mostraron beneficios en la mejoría del TEST 2PD. Tanto el grupo NM como el grupo EPM tuvieron mejoras significativas (p < 0,001). Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento
Bialosky, 2009 (49)	Ensayo controlado aleatorizado. Aleatorización computarizada, sobres opacos sellados secuencialmente enumerados, los cuales fueron abiertos de forma secuencial según los resultados de la línea de base de los participantes	n = 40 pacientes mujeres, entre 18-70 años. Grupo A: edad promedio 44,3 años. Grupo B: edad promedio 49,5 años	Grupo A: técnicas neurodinámicas (NDT) versus Grupo B: placebo. Grupo A: inclinación cervical contralateral, depresión de hombro, abducción de hombro y rotación externa de 90°, extensión máxima de codo y supinación de antebrazo. Grupo B: posición neutra de columna cervical, sin depresión del hombro, abducción de hombro y rotación externa de 45°, extensión de codo de 45° y pronación de antebrazo. Los participantes recibieron 5 series de 10 ciclos durante las tres primeras sesiones y 7 series de ciclos para la cuarta a la sexta sesión. Frecuencia de 2 veces a la semana, durante 3 semanas	A lo largo de las sesiones disminuyó la intensidad del dolor clínico y sensibilidad a la presión dolorosa, independiente del grupo asignado. Se observó reducción de la sumatoria temporal solo en los participantes de recibieron NDT. Se presentaron mejoras significativas en la intensidad del dolor clínico y discapacidad del miembro superior a las 3 semanas, independiente del grupo de tratamiento. Sin embargo no había diferencias estadísticamente significativas entre grupos p > 0,05

(Continúa en la página siguiente)

TABLA I (CONTINUACIÓN)
CARACTERÍSTICAS DE ARTÍCULOS INCLUIDOS

<i>Autor/año</i>	<i>Condición/método</i>	<i>Características de los pacientes</i>	<i>Intervención</i>	<i>Seguimiento/resultados</i>
Tal Akabi, 2000 (27)	Ensayo clínico aleatorizado. La aleatorización para cada uno de los tres grupos se realizó mediante la extracción de nombres de un sombrero	n = 21 pacientes. 14 mujeres y 7 hombres. Sus edades comprendían desde los 29 a los 85 años, con edad promedio de 47,1 años	Grupo A: movilización neurodinámica. Grupo B: movilización de los huesos del carpo. Grupo C: grupo control (esperar y ver)	Se usaron tres escalas diferentes para evaluar la percepción de dolor y función: PRS, EVA, FBS. Para la escala EVA los resultados fueron altamente significativos para los grupos 1 y 2 ($p < 0,02$, $p < 0,001$ respectivamente), mientras que para el grupo 3 no hubo resultados significativos ($p > 0,05$). Para la PRS los resultados postratamiento fueron significativos para los tres grupos. Para la FBS, los resultados postratamiento no presentaron diferencias significativas
Heebner, 2008 (48)	Ensayo clínico aleatorizado. Aleatorización mediante lanzamiento de moneda	n = 60 pacientes, entre 32 y 75 años, con promedio de edad de 52 años. Grupo A: 28 pacientes (6 hombres, 22 mujeres). Grupo B: 32 pacientes (3 hombres, 29 mujeres)	Grupo A: terapia ocupacional (TO): cuidado estándar. Grupo B: ejercicios de movilización neurodinámica sumado a cuidado estándar	Evaluated al primer y sexto mes, usando el DASH, el CTSQ (cuestionario específico de túnel del carpo) y test de tensión del nervio mediano a lo largo del rango de movimiento de extensión de codo. No hubo diferencias significativas en las medidas de resultados entre los grupos, excepto el Grupo 1 quien presentó mejoras en el puntaje de la CTSQ comparado con el grupo 2 a los 6 meses. La suma del cuidado estándar con la movilización neural no presentó mejoras en los resultados de los pacientes con STC

17,7). Para la medida de resultado de funcionalidad medida con la escala de DASH, para el grupo A posterior a la intervención el promedio fue de 30,6 (DE 19,4), para el grupo B fue de 35,9 (DE 17,9). Los resultados a la tercera semana de seguimiento para esta medida de resultado no fue reportada.

Movilización de neurodinamia *versus* modalidades fisioterapéuticas

En el estudio de Wolny y cols. (2016) (47) se investigó la efectividad de la técnica de neurodinamia *versus* modalidades fisioterapéuticas que contemplaban láser y ultrasonido en pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel del carpo. Se aleatorizó en dos grupos.

- Grupo A: técnicas de movilización neurodinámica (NM) que consisten en 20 sesiones de terapia manual, incluyendo el uso de técnicas neurodinámicas dirigidas al nervio mediano ULTN1 (37,38), masaje funcional en la porción inferior del trapecio y técnicas de movilización de muñeca. La terapia duraba 30 minutos.
- Grupo B: modalidades electrofisioterapéuticas, que consistían en 20 sesiones de láser y ultrasonido. La terapia láser fue aplicada usando método de contacto de 3 puntos en la superficie palmar de la muñeca, en el área del ligamento transverso del carpo. Cada procedimiento comenzó con un láser rojo (usando una sonda R650/50) emitiendo una luz de 658 nm a 50 W. La duración de la bioestimulación fue de 1 min y 40 s para una dosis total de 5 Joules. A continuación, un láser infrarrojo con una sonda IR810/400 emitiendo luz de 808 nm a 400 nW fue usado por una duración de 1 min para una dosis total de 24 J. El procedimiento total de láser duró 8 min. La terapia de ultrasonido de contacto directo fue usada para tratar la superficie palmar de la mano sobre el área del ligamento transverso del carpo. Los parámetros utilizados fueron: frecuencia, 1 MHz; intensidad, 1,0 W/cm, pulsátil 75 % por 15 minutos.

En el análisis de resultados para la medida de resultado de sensibilidad TEST 2PD fue descrita para cada falange que compromete el nervio mediano. En la falange 1 (pulgares) para el grupo A fue en promedio de 3,81 (DE 0,78) al final de la intervención. Para el grupo B fue de 38,78 (DE 0,95). En la falange 2 (índice), para el grupo A fue en promedio de 3,30 (DE 0,71), para el grupo B fue de 3,53 (DE 0,90). En la falange 3 (medio) para el grupo A fue en promedio de 3,29 (DE 0,66), para el grupo B fue de 3,48 (DE 1,04).

En general, ambos programas de tratamiento mostraron beneficios en la mejoría del TEST 2PD. Tanto el grupo A como el grupo B tuvieron mejoras significativas ($p < 0,001$). Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento ($p > 0,05$).

Movilización de neurodinamia *versus* esperar y ver

En el estudio de Tal-Akabi y cols. (2000) (33) se investigó la efectividad de la técnica de neurodinamia *versus* técnicas de movilización de muñeca y *versus* esperar y ver, en pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel del carpo. Se aleatorizó en tres grupos.

- Grupo A: movilización neurodinámica, que consistía en la técnica ULTT2a (Upper Limb Tension Test 2a) descrita por Butler²⁶.
- Grupo B: consistía en movilización de los huesos del carpo, con técnicas de movilización posterior-anterior y/o anterior-posterior, más elongación del retináculo flexor.
- Grupo C: no recibió intervención debido que estaban a espera de recibir cirugía.

La duración y dosificación del tratamiento no fueron reportados en el estudio. En el análisis de resultados, con respecto a la medida de dolor (EVA), para el grupo A el promedio fue de 1,57, para el grupo B fue de 0,71, para el grupo C fue de 2,14. Para el dolor medido con PRS, para el grupo A fue de 3,14, para el grupo B fue de 3,71, para el grupo C fue de 0. Para la medida de resultado de funcionalidad medida con FBS, para el grupo A fue un promedio de 1,14, para el grupo B fue 0,71, para el grupo C fue 2,42. Para el grupo A y B mostraron diferencias estadísticamente significativas para ambas medidas de resultados ($p < 0,02$, $p < 0,001$, respectivamente), mientras que para el grupo C no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$). Con respecto a la medida de dolor (PRS) no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo A y grupo B ($p > 0,05$). Para la medida de resultado de funcionalidad (FBS) se encontró que los resultados no eran significativos ($p < 0,05$). Esto sugiere que no hay diferencias significativas en los puntajes de la escala posterior a las intervenciones.

Movilización de neurodinamia *versus* tratamiento estándar

En el estudio de Heebner y cols. (2008) (48) se investigó la efectividad de la técnica de neurodinamia *versus* tratamiento estándar, en pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel del carpo. Se aleatorizó en dos grupos.

- Grupo A: consistía en ejercicios de movilización del tendón, incluyeron un set de 8 ejercicios para realizar; estos ejercicios consistían en extensión a flexión de muñeca, siendo la extensión con agarre de gancho a la flexión de muñeca con dedos relajados, deslizamiento del tendón de muñeca y dedos para elongar los flexores de muñeca, rango de puño completo, rango activo de tomada de gancho, ejercicios de mitad de puño, ejercicios de puño completo, y ejercicios de deslizamiento del tendón aislados de flexión proximal, media y distal de articulaciones interfalángicas. Los sujetos fueron instruidos de hacer cada ejercicio 10 veces y repetirlos 3

a 5 veces por día. Además se les entregó una férula de muñeca volar prefabricada que fue ajustada individualmente para cada paciente para mantener a la muñeca en posición neutral. Los sujetos fueron instruidos a usar la férula solo en la noche mientras duermen o al realizar una actividad de la vida diaria intensa, que requiere del soporte de muñeca.

- Grupo B: consistió en realizar ejercicios de movilización neurodinámica para el nervio mediano. A los pacientes se les indicó realizar el ejercicio 3 a 5 veces al día, 10 repeticiones y sostener cada estiramiento durante 5 segundos.

En el análisis de resultados, para la medida de resultado de funcionalidad medida con (DASH), para la severidad de síntomas de dolor medido con CTSQ, ninguna de las comparaciones resultó estadísticamente significativa ($p = 0,308$ y $0,966$, respectivamente).

DISCUSIÓN

Se intentó determinar si existe evidencia científica que avale la efectividad de la técnica de movilización neurodinámica en pacientes diagnosticados con síndrome del túnel carpiano. Para nuestro estudio se realizó una síntesis de la evidencia disponible con el fin de responder a la interrogante planteada anteriormente. Al final, se seleccionaron cuatro artículos por nuestra búsqueda, los cuales estaban en condiciones de resolver la pregunta planteada. Con respecto a la calidad metodológica de los cuatro estudios seleccionados, se evaluó de manera cualitativa según el riesgo de sesgo propuesto por el Handbook Cochrane (44), en donde el estudio de Wolny (2016), Bialosky (2009), Tal Akabi (2000) y Heebner (2008) fueron considerados de bajo riesgo de sesgo. El Heebner 2008 fue considerado de moderado riesgo de sesgo. Todos los estudios realizaron aleatorización y reportaban el método de aleatorización. Sin embargo, en el ocultamiento de la asignación, solo el estudio de Bialosky 2009 realizaba esta medida metodológica reportándola de manera explícita. Con respecto al ciego de evaluadores, todos los estudios, excepto Heebner 2008, contaban con este punto; aspecto sumamente relevante para disminuir el sesgo o error en el manejo de datos, más aún cuando son medidas de resultados subjetivas, como por ejemplo el dolor. Con respecto al ciego de tratantes, es importante considerar que, a pesar de que todos los estudios no contaban con este punto o no lo hacían de manera explícita (33,48), se puede subestimar esa evaluación. Esto debido a que, por naturalidad de las intervenciones en el campo de la fisioterapia, los terapeutas siempre van a estar en conocimiento de la intervención a realizar. Asimismo, es difícil que los estudios en este ámbito de la fisioterapia o terapia física, cuenten con ciego de terapeutas. Todos los estudios reportaban los datos con respecto a

sus medidas de resultados y se encontraban libres de otras fuentes de sesgo. Según la evidencia revisada, todos los estudios reportan mejoras en las medidas de resultados de dolor y funcionalidad, asociada a la intervención de movilización neurodinámica en conjunto con otras intervenciones. Sin embargo, al compararla con agentes físicos, tratamientos estándar y placebo, no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Por lo tanto, podemos sugerir la movilización neurodinámica del nervio mediano como una alternativa más de tratamiento en pacientes con diagnóstico de síndrome de túnel carpiano. Ninguno de los estudios incluidos en nuestra revisión reportaba efectos adversos asociados a la intervención. Cabe destacar que, por problemas de indexación, es posible haya quedado algún estudio fuera de nuestra revisión sistemática en la búsqueda de los artículos.

CONCLUSIONES

Según los resultados arrojados por los estudios incluidos en nuestra revisión, existe moderada evidencia de que la técnica de movilización neural en conjunto con el uso de férula podría ayudar a disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en comparación con placebo. Existe moderada evidencia de que la movilización neural en conjunto con masajes y movilización de muñeca podría ayudar a disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en comparación con agentes fisioterapéuticos. Existe moderada evidencia de que la movilización neural en conjunto con ejercicios de muñeca (stretching y de habilidad manual) podría ayudar a disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en comparación con ejercicios de muñeca en sujetos con síndrome del túnel carpiano.

La calidad global de la evidencia de todos los resultados de interés en nuestra Revisión Sistemática es clasificada como “moderada”, esto quiere decir que un ECA de alta calidad metodológica o bajo riesgo de sesgo y un ECA o más de moderada calidad metodológica o moderado riesgo de sesgo son consistentes en sus hallazgos de resultados en sus estudios. Por tal motivo, encontramos que es razonable y podría ayudar la utilización de la técnica de movilización neurodinámica para el manejo del dolor y funcionalidad a corto plazo. Es importante mencionar que la síntesis de evidencia según Van Tulder (46) solo considera aspectos metodológicos para la categorización de la evidencia con respecto a una intervención. Por esto, es relevante que en un futuro los estudios publicados reporten los datos de sus medidas de resultado de manera estándar para que se pueda llegar a una síntesis cuantitativa, como lo realiza un metanálisis, y tener una magnitud de efecto categórica de acuerdo a la intervención. Por último, también debemos considerar que la decisión de utilizar la técnica de movilización de neurodinamia debe basarse en los costos, las

preferencias del paciente y la seguridad de la opción de tratamiento. Se agradecen a los autores de la revisión por prestar información al desarrollo de esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- De Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Thijs CT, Boekkooi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol* 1992;45(4):373-6. DOI: 10.1016/0895-4356(92)90038-O.
- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999;282(2):153-8. DOI: 10.1001/jama.282.2.153.
- Tanaka S, Wild DK, Seligman PJ, Behrens V, Cameron L, Putz-Anderson V. The US prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome: 1988 National Health Interview Survey data. *Am J Public Health* 1994;84(11):1846-8. DOI: 10.2105/AJPH.84.11.1846.
- Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol* 2016;15(12):1273-84. DOI: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9.
- Phalen GS. The carpal tunnel syndrome, seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty four hands. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48A(2): 211-28.
- Katz RT. Carpal tunnel syndrome: a practical review. *Am Fam Physician* 1994;49(6):1371-9.
- Cailliet R. *Hand pain and impairment*, 4th ed. FA Davis, Philadelphia; 1994.
- Nora D, Becker J Ehlers, J, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Neurol Neurosurg* 2004;107(1):64-9.
- Vogt T, Scholz J. Clinical outcome and predictive value of electrodiagnostics in endoscopic carpal tunnel surgery. *Neurosurg Rev* 2002;25(4):218-21. DOI: 10.1007/s10143-002-0213-1.
- Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology* 2002;58(2):289-94.
- 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. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(11):1429-35. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.07.019.
- Schmid A. Pathophysiology of the carpal tunnel syndrome. *Physioscience* 2015;11(01):2-10.
- Brown C, Gilbert K, Brismee J, Sizer P, James C, Smith, M. The effects of neurodynamic mobilization on fluid dispersion within the tibial nerve at the ankle: an unembalmed cadaveric study. *J Man Manip Ther* 2011;19(1):26-34.
- Hough A, Moore A, Jones M. Reduced longitudinal excursion of the median nerve in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(5):569-76.
- Ettema AM, Amadio PC, Zhao C, Wold LE, An KN. A histological and immunohistochemical study of the subsynovial connective tissue in idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:1458-66.
- Ettema AM, Amadio PC, Zhao C, Wold LE, O'Byrne MM, Moran SL, et al. Changes in the functional structure of the tenosynovium in idiopathic carpal tunnel syndrome: a scanning electron microscope study. *Plast Reconstr Surg* 2006;118(6):1413-22. DOI: 10.1097/01.prs.0000239593.55293.c7.
- Freeland AE, Tucci MA, Barbieri RA, Angel MF, Nick TG. Biochemical evaluation of serum and flexor tenosynovium in carpal tunnel syndrome. *Microsurgery* 2002;22(8):378-85. DOI: 10.1002/micr.10065.
- Oh J, Zhao C, Zobitz ME, Wold LE, An KN, Amadio PC. Morphological changes of collagen fibrils in the subsynovial connective tissue in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(4):824-31. DOI: 10.2106/00004623-200604000-00018.
- Tucker K, Hodges P. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain* 2011;152:S90-S98.
- Flor H, Braun C, Elbert T, Birbaumer N. Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neuroscience Letters* 1997;224(1):5-8.
- Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* 2008;131(Pt8):2161-71.
- Vicenzino B, Collins D, Benson H, Wright A. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *J Manipulative Physiol Ther* 1998;21(7):448-53.
- Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J, Darnell R. Physical and psychological factors predict outcome following whiplash injury. *Pain* 2005;114(1-2):141-8. DOI: 10.1016/j.pain.2004.12.005.
- George SZ, Bishop MD, Bialosky JE, Zeppieri G Jr, Robinson ME. Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: an experimental study. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:68. DOI: 10.1186/1471-2474-7-68.
- Fernández-de-las-Penas C, de la Llave-Rincón AI, Fernández-Carnero J, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Pareja JA. Bilateral widespread mechanical pain sensitivity in carpal tunnel syndrome: evidence of central processing in unilateral neuropathy. *Brain* 2009;132(Pt 6):1472-9. DOI: 10.1093/brain/awp050.
- Tecchio F, Padua L, Aprile I, Rossini PM. Carpal tunnel syndrome modifies sensory hand cortical somatotopy: a MEG study. *Hum Brain Mapp* 2002;17(1):28-36. DOI: 10.1002/hbm.10049.
- Tinazzi M, Zanette G, Volpato D, Testoni R, Bonato C, Manganotti P, et al. Neurophysiological evidence of neuroplasticity at multiple levels of the somatosensory system in patients with carpal tunnel syndrome. *Brain*. 1998;121(Pt 9):1785-94. DOI: 10.1093/brain/121.9.1785.
- Zanette G, Marani S, Tamburin S. Extra-median spread of sensory symptoms in carpal tunnel syndrome suggests the presence of pain related mechanisms. *Pain* 2006;122(3):264-70. DOI: 10.1016/j.pain.2006.01.034.
- Butler DS, Jones MA. *Mobilisation of the Nervous System*. London, UK: Churchill Livingstone; 1991.
- Medina McKeon JM, Yancosek KE. Neural gliding techniques for the treatment of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Sport Rehabil* 2008;17(3):324-41. DOI: 10.1123/jsr.17.3.324.
- Pinar L, Enhos A, Ada S, Gungor N. Can we use nerve gliding exercises in women with carpal tunnel syndrome? *Adv Ther* 2005;22(5):467-75. DOI: 10.1007/BF02849867.

32. Rozmaryn LM, Dovel S, Rothman ER, Gorman K, Olvey KM, Bartko JJ. Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 1998;11(3):171-9. DOI: 10.1016/S0894-1130(98)80035-5.
33. 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. DOI: 10.1054/math.2000.0355.
34. Lin PL, Shih YF, Chen WY, Ma HL. Neurodynamic responses to the femoral slump test in patients with anterior knee pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014;44(5):350-7.
35. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. The effectiveness of neural mobilizations in the treatment of musculoskeletal conditions: a systematic review protocol 2015;13(1):65-75.
36. Coppieters M, Butler D. Do “sliders” slide and “tensioners” tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther* 2008;13(3):213-22.
37. Coppieters M, Hough A, Dilley, A. Different nerve-gliding exercises induce different magnitudes of median nerve longitudinal excursion: an in vivo study using dynamic ultrasound imaging. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;9(3):164-71.
38. Grieve's modern manual therapy: the vertebral column. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1994.
39. Gilbert K, Smith M, Sobczak S, James C, Sizer P, Brismée JM. Effects of lower limb neurodynamic mobilization on intraneural fluid dispersion of the fourth lumbar nerve root: an unembalmed cadaveric investigation. *J Man Manip Ther* 2016;23(5):239-45.
40. Butler D, Gifford L. The concept of adverse mechanical tension in the nervous system, Part 2: Examination and Treatment. *Physiotherapy* 1989;75(11):629-36.
41. Shacklock MO. Neurodynamics. *Physiotherapy* 1995;81(1):9-15.
42. Shacklock MO. Clinical Application of Neurodynamics. 1995. in: Shacklock MO, Moving in on Pain. Butterworth-Heinemann, Oxford.
43. Page MJ, O'Connor D, Pitt V, Massy-Westropp N. Exercise and mobilisation interventions for carpal tunnel syndrome. 2012. The Cochrane database of systematic reviews, (6) CD009899.
44. Higgins JPT, Green S, eds. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 5.0.2. URL: <http://www.cochrane-handbook.org>. [01.09.2009].
45. Dickersin K, Scherer R, Lefebvre C. Identifying relevant studies for systematic reviews. *BMJ* 1994;309(6964):1286-91. DOI: 10.1136/bmj.309.6964.1286.
46. Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L; Editorial board of the Cochrane Collaboration back review group. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration back review group. *Spine* 2003;28(12):1290-9. DOI: 10.1097/01.BRS.0000065484.95996.AF.
47. Wolny T, Saulicz E, Linek P, Mysliwiec 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. DOI: 10.1016/j.jht.2016.03.006.
48. Heebner M, Roddey T. 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):229-41. DOI: 10.1197/j.jht.2007.12.001.
49. Bialosky JE, Bishop MD, Price D, 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.