



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Efectividad de las técnicas de neurodinamia en la práctica clínica: revisión sistemática

Alumno: Cordero Moreno, Virginia

Tutor: Prof. Dra, Ruíz Bernal, M^a Elena
Dpto: Ciencias de la Salud

Julio, 2017

ÍNDICE

1	RESUMEN	3
2	INTRODUCCIÓN	5
3	OBJETIVO	7
4	MATERIALES Y MÉTODOS	7
4.1	Estrategia de búsqueda	7
4.2	Evaluación de la calidad metodológica de los estudios	8
5	SÍNTESIS DE RESULTADOS	10
5.1	Selección de los estudios	10
5.2	Resultados	11
5.2.1	Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS Placebo	12
5.2.2	Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS otras Técnicas Fisioterapéuticas	18
6	DISCUSIÓN	22
6.1	Limitaciones del estudio	23
7	CONCLUSIÓN	24
8	IMÁGENES Y TABLAS	25
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

TÍTULO: Efectividad de las técnicas de Neurodinamia en la práctica clínica. Revisión sistemática.

TITLE: The effectiveness of neurodynamic techniques in clinical practice. Systematic review.

1. RESUMEN

Objetivo: Reunir y analizar las principales evidencias científicas con el objetivo de conocer la efectividad de las diferentes técnicas de neurodinamia en la práctica clínica.

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en 3 bases de datos: Pubmed, Scopus y PEDro. Se han seleccionado 9 estudios de los 3865 previamente encontrados, todos Ensayos Clínicos Controlados y Aleatorizados (ECCA), publicados desde Enero de 2007 hasta Febrero de 2017, ambos incluidos, además cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Para evaluar la calidad de los estudios se emplearon la escala PEDro y la escala de Jadad. En cada uno de los estudios, a los pacientes se les realizaba alguna técnica de Neurodinamia con el objetivo de mejorar el dolor.

Resultados: Tras la búsqueda bibliográfica fueron seleccionados 9 estudios, obteniéndose en ellos que las técnicas neurodinámicas mejoran los síntomas dolorosos en la mayoría de las patologías estudiadas, sin embargo, en el caso de la cervicobraquialgia hay más mejoras con la movilización cervical y en el tratamiento del Síndrome del Túnel Carpiano (STC) se demuestra una mejora similar en un estudio que compara las técnicas neurodinámicas con electroterapia, al igual que no se producen diferencias al realizar técnicas neurodinámicas y técnicas neurodinámicas simuladas.

Conclusión: Esta revisión sistemática mostró una evidencia moderada sobre la efectividad de las técnicas neurodinámicas, por lo que se puede afirmar que estas técnicas son eficaces para disminuir el dolor y mejorar la capacidad funcional en diversas patologías, siendo mayor el efecto en combinación con otras técnicas fisioterapéuticas. Aún así, se requiere más evidencia de estudios de alta calidad metodológica para poder ratificar la efectividad de estas técnicas en la práctica clínica.

Palabras clave: “Neurodynamic”, “Mobilization nerve”, “Physiotherapy”, “Physical therapy”, “Effects”.

1.1 ABSTRACT

Aims: To gather and analyze the main scientific evidence aimed to learn the effectiveness of the different neurodynamic techniques in clinical practice.

Methods and material: Bibliographical research was carried out in three different databases: Pubmed, Scopus and PEDro. 9 studies were selected from the 3865 previously found ones. All of them are Randomized Controlled Trials (RCT) published from January 2007 to February 2017 (both included) based on inclusion and exclusion criteria. PEDro and Jadad scales were used to evaluate the quality of the studies. In each of these studies, neurodynamic techniques were used on patients in order to relieve pain.

Results: From the 9 studies selected from the bibliographical research, it was resolved that neurodynamic techniques relieve painful symptoms in the majority of pathologies that have been studied. However, in the case of cervicobrachialgia, cervical mobilization and Carpal Tunnel Syndrome (CTS) treatment have shown to be more effective. Similar progress has been proved by a study comparing neurodynamic techniques with electrotherapy, as well as the fact that no differences occur when performing neurodynamic techniques and simulated neurodynamic techniques.

Conclusion: This systematic review showed moderate evidence about the effectiveness of neurodynamic techniques. Therefore, it can be confirmed that these techniques are effective to relieve pain and improve functional abilities in various pathologies, being its effects higher in combination with other physiotherapeutic techniques. Nevertheless, more evidence from high methodological quality studies is needed in order to confirm the effectiveness of these techniques in clinical practice.

Key words “Neurodynamic”, “Mobilization nerve”, “Physiotherapy”, “Physical therapy”, “Effects”.

2. INTRODUCCIÓN

NEURODINAMIA:

Originalmente, el concepto de neurodinamia se basa en la investigación que ha sido realizada por David Butler en 1991 y por Michael Shacklock que describió este concepto en 1995. Aunque el Dr. Michael Coppieters y el Dr. Alf Breve, en estos últimos 20 años han realizado investigaciones científicas a favor de Shacklock, M. y Butler, D. en cuanto a esta técnica.¹

Butler, D. defiende que el sistema nervioso periférico y el sistema nervioso central están intercomunicados y Shacklock, M. defiende que el sistema nervioso tiene capacidad de deslizarse sobre los tejidos de su alrededor para poder soportar y trasladar las tensiones que se han generado por algún movimiento del cuerpo.²

La técnica neurodinámica es una forma de terapia manual que consiste en el movimiento de múltiples articulaciones conduciendo la fuerza a las estructuras neurales. Con el tratamiento de movilización neural se ha disminuido la intensidad del dolor y la discapacidad en algunos trastornos neurogénicos y musculoesqueléticos. Las intervenciones neurodinámicas aportan un estímulo periférico pudiendo detener el proceso de sensibilización a través de un efecto periférico, ya que el mecanismo neurofisiológico es posible que también tenga un vínculo con la activación de las vías descendentes inhibitorias. La movilización de un nervio también puede disminuir la presión que se encuentra dentro de él y así producirse una mejora del flujo sanguíneo.³

NEURODINAMIA EN EL SISTEMA NERVIOSO:

La neurodinámica comprende la interacción entre la mecánica y la fisiología del sistema nervioso y cómo se relacionan entre sí (Shacklock, 1995). La combinación de patología mecánica y patología fisiológica durante una alteración, se puede denominar “Patodinámica”.⁴

La movilización del sistema nervioso se considera un método de evaluación y tratamiento alternativo para los síndromes dolorosos.¹ Un factor a tener en cuenta es que la mecánica nerviosa normal permite una postura de tensión antiálgica, aunque los síntomas dolorosos se han podido producir durante las Actividades de la Vida Diaria (AVD) por la presencia de una lesión mecánica del tejido neural (como la compresión nerviosa).⁵

Las pruebas de tensión del nervio se usan con el objetivo de evaluar la presencia de alguna patología de origen neural, estimulando y movilizándolo el tejido neural para adquirir la movilidad y la sensibilidad de la mecánica nerviosa al realizar dicha tensión.⁶

Algunas de las pruebas que más se utilizan para la movilización de los tejidos neurales son el Signo de Lasegue o el SLR (Test de elevación de la pierna estirada)⁷, PNF (Flexión pasiva del cuello)⁸, el PNB (Test de flexión de rodilla prona)⁹, Test de SLUMP (Test de caída)¹⁰, además de otras pruebas de tensión de las extremidades superiores (ULT)¹¹⁻¹².

Cuando se detecta una anomalía, el tratamiento se basa en mejorar la función mecánica y la fisiología nerviosa. Los movimientos realizados pasivamente de las extremidades y el tronco, se denominan pruebas de estrés, pudiendo movilizar las meninges⁶, las raíces nerviosas¹³ y los nervios periféricos¹⁴ (Figura 1).

Las patologías mecánicas del sistema musculoesquelético pueden producir afectación neural: como la inestabilidad de la articulación, la espondilolistesis, protuberancias del disco intervertebral, presiones intramusculares altas y exceso de trabajo, pudiendo causar dolor y discapacidad nerviosa por la aparición de la fisiopatología de los tejidos neurales.⁹

Cuando los nervios comunican con el hueso, el músculo y la fascia de su alrededor se compromete a distintas fuerzas.¹⁵ Ya que las articulaciones pueden disminuir el espacio por donde pasa un túnel adyacente nervioso o si el músculo de su alrededor se estira pasivamente, la presión del nervio cercano a esta articulación o músculo aumenta.¹⁶⁻¹⁷

Debido a que los nervios reciben tensiones mecánicas, se producen respuestas fisiológicas, afectando al flujo sanguíneo intraneural, al pulso y al transporte axonal, generando alteraciones.¹⁸ Por lo que hay que conocer la anatomía y la biomecánica de la zona neural que vamos a valorar, ya que clínicamente es importante para que la evaluación y el tratamiento puedan ser encuadrados a una alteración concreta. Además, el deslizamiento, la presión y la tensión intraneural es distinta dependiendo de la zona, en relación con sus características anatómicas y mecánicas.¹⁹

Los nervios, la médula espinal y las meninges tienen un comportamiento de convergencia, los nervios convergen en dirección a la articulación donde comienza la elongación.¹³ Es posible que el tejido neural pueda elongarse paulatinamente al añadirle una

carga constante, si el límite elástico no es superado y hay un tiempo de recuperación correcto, el tejido neural recupera su longitud original al retirar dicha carga; esto se debe a las propiedades viscoelásticas que suelen estar presentes en el tejido neural.²⁰ Sin embargo, si la carga es excesiva, los nervios periféricos y las raíces nerviosas tienen tendencia a someterse a deformación plástica.²¹ Si se secciona una pequeña parte del nervio periférico y de manera quirúrgica se unen los extremos del nervio, la tensión del nervio en reposo se aumenta por el acortamiento producido.²² A pesar de ello, el nervio vuelve a su estado de reposo principal después de unas semanas debido a que éste se extiende, habituándose a su nuevo estado.²³

3. OBJETIVO

El objetivo de esta revisión sistemática es tratar de llegar a una conclusión sobre la efectividad de las técnicas de neurodinamia para la mejora del dolor en todo tipo de pacientes, identificando, evaluando de forma crítica y reuniendo las principales evidencias que existen actualmente sobre esto. De esta forma, se pretende conocer los beneficios que estas técnicas proporcionan dentro del campo de la fisioterapia, así como ampliar nuestro conocimiento sobre cómo mejorar la calidad de vida de las personas que padecen algún tipo de dolor.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Bases de datos. Fuentes de información.

La búsqueda se realizó durante los meses de febrero y marzo de 2017 en las bases de datos Pubmed, Scopus y PEDro.

Las palabras clave utilizadas en la búsqueda, todos términos MeSH (Medical Subjects Heading), fueron: “Neurodynamic”, “Mobilization nerve”, “Physiotherapy”, “Physical therapy” y “Effects”. Estas palabras clave se combinaron con el conector AND, siendo la neurodinamia el objetivo de esta revisión, se han utilizado “Neurodynamic” y “Mobilization Nerve” como las palabras combinadas con el resto de términos. Además, en todas las bases de datos se ha llevado a cabo la búsqueda con esos términos MeSH (Tabla 1).

Criterios de inclusión

Se han seleccionado ensayos que estudiaban el efecto de las técnicas de neurodinamia y que cumplían los siguientes criterios de inclusión:

- **Tipo de estudio:** Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) o Ensayo Clínico Controlado y Aleatorizado (ECCA)
- **Idioma:** Estudios publicados en Español o Inglés.
- **Tipo de intervención:** Se seleccionaron aquellos estudios en los que se estudiaba el efecto de alguna de las técnicas de Neurodinamia en pacientes con dolor o sintomáticos de alguna patología, también los estudios que comparan la neurodinamia con cualquier otra técnica de fisioterapia. Es decir, aquellos estudios que estudian la efectividad de la neurodinamia.
- **Calidad metodológica del estudio:** Se seleccionaron los estudios que han obtenido como mínimo una puntuación de 5 en la escala PEDro y mínimo de 3 en la escala de Jadad.
- **Período de publicación:** Se escogieron aquellos estudios que han sido publicados entre Enero de 2007 hasta Febrero de 2017 (ambos incluidos).
- **Tipo de pacientes:** Los pacientes evaluados debían ser humanos vivos y que presentaran dolor, como variable principal.
- **Disponibilidad del estudio:** Texto completo.

Criterios de exclusión

No se incluyeron en la revisión otras revisiones sistemáticas, estudios descriptivos, casos clínicos, opiniones de expertos, ni otros estudios que no fueran ECA o ECCA, tampoco se incluyeron aquellos ensayos que no se encontraban en los idiomas requeridos. Además, se eliminaron los estudios con fecha de publicación anterior a Enero de 2007, aquellos que no tuvieran una definición correcta de las variables de estudios, los estudios que no obtenían como mínimo un 5 en la escala PEDro o que no estudiaban algunas de las técnicas de neurodinamia como tratamiento para la mejora del dolor.

4.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS

Los artículos encontrados y seleccionados para realizar la revisión fueron sometidos a escalas para evaluar su calidad metodológica. Las escalas que se utilizaron son escalas específicas para los ensayos clínicos de intervenciones en fisioterapia y son: la escala PEDro y la escala de Jadad.

PEDro

La escala PEDro es un medio que se utiliza para evaluar la calidad metodológica de ensayos clínicos y de intervenciones fisioterapéuticas, ayudando a clasificarlos en la base de datos *Physiotherapy Evidence Database* (Fisioterapia basada en la evidencia) o PEDro.

Esta escala consta de 11 ítems, cada ítem se califica como presente o ausente en el ensayo (excepto el primero, que a diferencia del resto tiene validez externa), puntuando sólo las respuestas positivas y contribuyen con un punto al total de la puntuación, valorando los aspectos del ensayo que favorecen su calidad y su validez, así como la evaluación de la inclusión correcta de la información estadística.

Según Moseley et al.²⁴ los estudios con una puntuación igual o superior a 5 en esta escala son calificados como de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo.

El análisis de los estudios incluidos en esta revisión de acuerdo a los ítems de la escala PEDro se representan en la Tabla 2.

Los ensayos clínicos incluidos en esta revisión puntuaron con un valor mínimo de 5 y un valor máximo de 8 en la escala PEDro.

Jadad

La escala de Jadad (también conocida como puntuación de Jadad o sistema de puntuación de calidad de Oxford) es un cuestionario que evalúa la calidad metodológica de los ensayos clínicos. Esta escala consta de 5 ítems en los que se valoran los criterios relacionados con el enmascaramiento y la aleatorización principalmente. La puntuación de la escala se obtendrá de la suma de las respuestas positivas a cada ítem.

El análisis de los estudios incluidos en base a los criterios de la escala de Jadad se presentan en la Tabla 3.

Los ensayos clínicos incluidos en esta revisión puntuaron con un valor máximo de 4 y un valor mínimo de 3 en la escala de Jadad.

Análisis de la evidencia científica.

Cuando la revisión sistemática incluye estudios de pacientes con diferentes tipos de tratamiento, diferentes poblaciones o diferentes variables de estudios, es difícil establecer la relevancia clínica de ésta al combinar los distintos resultados. Ese es el caso de esta revisión, que incluye estudios con distintas variables, distintos instrumentos de estudio y distintas técnicas neurodinámicas para el tratamiento de la sintomatología de pacientes que presentan algún tipo

de dolor que proviene de alguna patología. Por ello, es necesario emplear un método cualitativo para la evaluación de la evidencia establecido por el Grupo Cochrane de Espalda²⁵ y obtener la homogeneidad de la revisión.

Este análisis cualitativo consiste en el uso de varios niveles de evidencia relacionados con la efectividad del tratamiento teniendo en cuenta: participantes, intervenciones, controles, resultados y calidad metodológica original. Estos niveles son:

- Nivel 1: Evidencia sólida. Se obtienen resultados consistentes de varios ECA con bajo riesgo de sesgo.
- Nivel 2: Evidencia moderada. Se obtienen resultados consistentes de un ECA con bajo riesgo de sesgo y/o varios ECA con alto riesgo de sesgo.
- Nivel 3: Evidencia limitada. Se obtienen resultados consistentes de un ECA de calidad metodológica moderada y uno o más ECA de baja calidad con alto riesgo de sesgo.
- Nivel 4: Evidencia insuficiente. Se obtienen resultados consistentes de uno o más ECA de baja calidad metodológica o cuando se presentan resultados contradictorios en los estudios.

5. SÍNTESIS DE RESULTADOS

5.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Después de realizar una búsqueda en las 3 bases de datos (Pubmed, Scopus y PEDro), se encontraron un total de 3865 artículos que mostraban referencia al tema elegido. De estos artículos se han ido descartando tras el análisis por los criterios de inclusión y exclusión, quedando finalmente 9 estudios válidos para realizar esta revisión (Figura 2).

En la base de datos Pubmed se encontraron 3021 artículos en total, de los cuales 67 corresponden a la búsqueda con los términos ‘Neurodynamic AND Physiotherapy’, 70 a ‘Neurodynamic AND Physical therapy’, 1116 a ‘Mobilization nerve AND Physiotherapy’, 1708 a ‘Mobilization nerve AND Physical therapy’ y 60 a ‘Neurodynamic AND Effects’. Tras la eliminación de 2821 artículos por no ajustarse a ser un Estudio Controlado y Aleatorizado (ECA) y no pertenecer a la fecha de publicación deseada, sólo se eligieron 200 estudios que cumplieran con dichos requisitos. Tras la leer el título y resumen de los artículos seleccionados, sólo se eligieron 25 estudios para la revisión.

En la base de datos Scopus se encontraron 794 artículos en total, de los cuales 40 corresponden a la búsqueda con los términos 'Neurodynamic AND Physiotherapy', 47 a 'Neurodynamic AND Physical therapy', 287 a 'Mobilization nerve AND Physiotherapy', 251 a 'Mobilization nerve AND Physical therapy' y 169 a 'Neurodynamic AND Effects'. Tras la eliminación de 760 artículos por no ajustarse a ser un Estudio Controlado y Aleatorizado (ECA) y no pertenecer a la fecha de publicación deseada, sólo se eligieron 34 estudios que cumplían con dichos requisitos. Entre los seleccionados, tras la eliminación por título y resumen, sólo resultaron 15 estudios para la revisión.

En la base de datos PEDro se encontraron 50 artículos en total, de los cuales 5 corresponden a la búsqueda con los términos 'Neurodynamic AND Physiotherapy', 4 a 'Neurodynamic AND Physical therapy', 15 a 'Mobilization nerve AND Physiotherapy', 16 a 'Mobilization nerve AND Physical therapy' y 10 a 'Neurodynamics AND Effects'. Tras la eliminación de 35 artículos por no ajustarse a ser un Estudio Controlado y Aleatorizado (ECA) y no pertenecer a la fecha de publicación deseada, sólo se eligieron 15 estudios que cumplían con dichos requisitos. Entre los artículos válidos, sólo resultaron 12 estudios para la revisión tras leer el título y resumen.

Los estudios elegidos de las 3 bases de datos fueron 52 en total, que tras la aplicación de los criterios de inclusión ya expuestos, de los estudios duplicados que se eliminaron comparando las 3 bases de datos, y de la eliminación de aquellos estudios que no hablaban de la eficacia de las técnicas neurodinámicas, finalmente sólo se escogieron 9 artículos para la revisión sistemática (Tabla 1).

Los 9 artículos seleccionados para esta revisión son Ensayos Clínicos Aleatorizados.

5.2. RESULTADOS

En los 9 artículos incluidos en esta revisión, todos los pacientes presentan sintomatología de algún tipo de dolor desencadenante de alguna patología.

Todos los pacientes fueron evaluados al principio del tratamiento y tras la finalización de éste; además, en 1 de ellos los participantes se volvieron a evaluar a los 15 y a los 30 días después de la intervención, en 2 se evaluaron a la semana y tres semanas después y otro a las 6 semanas tras el tratamiento, el 1 de ellos también se evaluaron las variables del estudio a la segunda y a la

cuarta semana durante el tratamiento. La duración de los tratamientos realizados en esta revisión osciló entre 1 y 4 semanas.

Las variables de estudios que se analizaron principalmente en los estudios fueron la presencia de algún tipo de dolor, la sensibilidad, la discapacidad en cuanto a la limitación del movimiento (ROM) y la capacidad funcional de los participantes. Otras variables incluidas pero en menor proporción fueron la fatiga, la fuerza muscular y la respuesta global al tratamiento.

Los instrumentos de medida que se utilizaron principalmente fueron: EVA (Escala Visual Analógica), PPT (Pressure Pain Threshold), Test Hit-6, Tester Muscle, PCS (Pain Catastrophising Scale), NPRS (Numerical Pain Rating Scale), BPI (Brief Pain Inventory), GROG (Global Rating Of Change), un Algómetro de Presión y un analizador neurosensorial para la medición de la intensidad del dolor, Baseline Discrim-A-Gon Discriminator, Estesiómetro, Monofilamentos Semmes-Weinstein y un Algómetro para la medición de la sensibilidad, IOD (Index Oswestry Disability), NDI (Neck Disability Index), CROM (Cervical Range Of Motion Instrument) y Goniómetro Universal para la medición de la limitación del movimiento y/o Rango Articular, PSFS (Patient Specific Functional Scale), HAQDI (Health Assessment Questionnaire Disability Index) y NCS (Nerve Conduction Study) para la capacidad funcional.

Por otro lado, los instrumentos de medida para las variables de estudio secundarias fueron: FABQ (Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire) para la medición de la variable de Creencias miedo-evitación, FSS (Fatigue Severity Scale) para la Fatiga, Medidor de presión mecánico, manual y JHHD (Jamar Hydraulic Hand Dynamometer) para la medición de la Fuerza muscular.

En la Tabla 4 están recogidos todos los datos sobre el resumen y los resultados de los métodos utilizados por los estudios.

Según el tipo de intervención fisioterapéutica realizada, se clasificaron los 9 estudios en 2 grupos terapéuticos, que son los siguientes:

5.2.1.- Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS Placebo.

En 6 de los 9 estudios que se han escogido para esta revisión sistemática, se estudia la eficacia de alguna de las técnicas neurodinámicas en comparación con un grupo placebo que no se le realiza ningún tipo de intervención, teniendo en cuenta que en 3 de ellos este grupo placebo recibe consejos o un programa para permanecer activos y seguir con sus Actividades de la Vida Diaria (AVD).

Ferreira, G. et al.²⁶ realizaron un Ensayo Clínico Aleatorizado con el objetivo de evaluar la eficacia de las técnicas de neurodinamia en el tratamiento del dolor de pierna de origen neural frente a un Grupo Control (GC) que sólo recibe consejos para permanecer activos.

Se tomó una muestra de 60 participantes que fueron distribuidos en dos grupos: Grupo Experimental (n=30 participantes) y Grupo Control (n=30 participantes). Todos los participantes recibieron consejos para permanecer activos, el GC únicamente recibió estos consejos mientras que el Grupo Experimental (GE) recibió también tratamiento con técnicas neurodinámicas. Estas técnicas neurodinámicas consistían en movimientos pasivos o activos con el fin de desensibilizar el sistema nervioso que estaba excesivamente sensibilizado, mediante la restauración de su capacidad para tolerar las fuerzas externas, como la compresión y el movimiento. El consejo que recibieron ambos grupos se centraba en que los pacientes entendieran que el reposo prolongado, la evitación de las AVD y el esfuerzo muscular excesivo durante el movimiento tendrían efectos negativos para el dolor, por lo que se les recomendó que debían mantener sus actividades habituales ya que las actividades y movimientos ligeros son beneficiosos para el dolor.

La duración total del tratamiento fue de 2 semanas, realizándose 4 sesiones con técnicas neurodinámicas en el GC de 25 minutos de duración cada sesión. Las valoraciones que se llevaron a cabo para la recogida de datos fueron 3, una al principio del tratamiento, la segunda al finalizar a las 2 semanas y la tercera a la cuarta semana desde que se hizo la primera evaluación. En la primera sesión, los participantes que recibían tratamiento de neurodinamia fueron informados de que la sensibilidad nerviosa estaba provocando síntomas en las piernas y que el fin del tratamiento era desensibilizar el sistema nervioso para reducir estos síntomas.

Las variables de estudio medidas y los instrumentos utilizados para la evaluación fueron: el dolor de pierna, mediante la escala NPRS (Numerical Pain Rating Scale), la discapacidad, mediante el IOD (Index Oswestry Disability), la función, mediante la escala PSFS (Patient Specific Functional Scale), la localización de los síntomas y el efecto global percibido, de las cuales no se indica ningún instrumento de medida.

Tras la recogida de datos, los resultados mostraron que al final del periodo de seguimiento de las 4 semanas no existen diferencias significativas del tratamiento sobre la discapacidad en ambos grupos. Sin embargo, el 43% de los participantes del GE y el 23% perteneciente al GC informan que la localización de los síntomas de dolor en la pierna se encuentran focalizados más distal que al principio del tratamiento, destacando además una mejora significativa en la intensidad del dolor en el GE, tanto en la evaluación de la segunda y de la cuarta semana. Por otro lado, ha habido cambios significativos en el efecto global percibido en

el GE a favor del tratamiento de neurodinamia, al igual que en la función, también se han encontrado mejoras significativas en el GE, después de la evaluación a la cuarta semana de ambas variables.

Nee, R. et al.²⁷ realizaron un Ensayo Clínico Aleatorizado con el objetivo de determinar cuáles son los beneficios y los daños de la movilización del tejido neural a corto plazo en el tratamiento de los pacientes diagnosticados de cervicobraquialgia.

Se tomó una muestra de 60 participantes diagnosticados de cervicobraquialgia y fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental (A) con 40 participantes que recibieron terapia manual y ejercicios de deslizamiento del nervio y un grupo control (B) con 20 participantes que no recibieron ninguna intervención pero recibieron un asesoramiento para permanecer activos. Se pretendía reducir el prejuicio que pudieran tener los participantes del GE frente a la movilización de los tejidos neurales mediante información sobre dicha técnica. Las técnicas de Terapia manual incluyen un deslizamiento cervical contralateral y una movilización de la cintura escapular combinado con la flexión craneocervical activa para elongar la columna cervical posterior, mientras que los deslizamientos neurales se realizan con el objetivo de reducir la mecanosensibilidad nerviosa mediante la movilización de los nervios de manera suave y sin dolor. El GC sólo recibió asesoramiento para continuar con sus AVD.

El tratamiento consistió en 4 sesiones por semana durante 2 semanas. Todos continuaron con su tratamiento analgésico y las valoraciones que se llevaron a cabo para el estudio fueron 4, los participantes fueron evaluados al principio, al final del tratamiento y a las 3 y 4 semanas después de la intervención.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: el dolor, mediante la escala GROC (Global Rating Of Change), la discapacidad, mediante el NDI (Neck Disability Index) y la función, mediante la escala PSFS (Patients Specific Functional Scale).

Tras la recogida de datos, los resultados mostraron que hay una disminución de la intensidad del dolor, de la limitación de la función y de la discapacidad del brazo y el cuello, encontrándose mejoras significativas en todas las variables en el grupo experimental.

Rodríguez Torres, J. et al.²⁸ realizaron un Ensayo Clínico Aleatorizado tomando una muestra de 48 pacientes diagnosticados de Fibromialgia, con el objetivo de comprobar la eficacia de la movilización neurodinámica activa sobre el dolor, el estado de salud y la fatiga en estos pacientes diagnosticados con Síndrome de Fibromialgia, en comparación con un GC que no recibe ningún tratamiento.

La muestra se dividió en dos grupos: Grupo Experimental (n=24) y Grupo Control (n=24). El grupo de intervención se le incluyó en un programa de movilización neurodinámica activa, también se le añadió en cada sesión ejercicios de tensión y deslizamiento, teniendo en cuenta que reciben por parte del fisioterapeuta un programa de movilización neurodinámica activa. El grupo control no recibió ningún tratamiento. El programa de neurodinámica activa consistió en la realización de ejercicios de tensión y deslizamiento nervioso, teniendo en cuenta que el fisioterapeuta informa a los pacientes que en el momento que se alcanza el límite de tensión del nervio, se mantiene durante 20 segundos y se pasa a realizar los ejercicios de deslizamiento de las raíces nerviosas; estos ejercicios se realizaban alternando los miembros izquierdo y derecho y se realizaron tres series de 10 repeticiones. Por otro lado, el GC continuó con sus AVD y además recibieron un programa de información sobre el cuidado postural, el beneficio de la actividad física, el efecto negativo del sedentarismo y otros consejos para llevar a cabo un estilo de vida activo.

El tratamiento tuvo una duración de 8 semanas teniendo 2 sesiones semanales de 60 minutos cada sesión. Las valoraciones se llevaron a cabo al inicio y al final del tratamiento.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: el dolor, mediante la BPI (Brief Pain Inventory) y PCS (Pain Catastrophising Scale), la movilización neural, mediante el Test ULNT (Upper Limb Neurodynamics Test) y prueba SLR (Straight Leg Raising), el estado funcional, mediante la HAQDI (Health Assessment Questionnaire Disability Index) y la fatiga, mediante la FSS (Fatigue Severity Scale).

Tras la recogida de datos, los resultados muestran que al final del tratamiento realizado con técnicas neurodinámicas se encuentran mejoras significativas en el grupo experimental, produciéndose efectos hipoalgésicos en el tratamiento del dolor, un aumento de los grados de amplitud en las articulaciones al realizar movilización neural por lo que aumenta la funcionalidad del paciente y así, mejora su estado de salud. Por otro lado, se debe destacar que la calidad de la amplitud del rango de movimiento no se valora, siendo un aspecto importante, ya que puede mejorar el rendimiento disminuyendo el riesgo de lesión.

Villafañe, J. et al.²⁹ evaluaron en su estudio la eficacia de la movilización del nervio radial en la sensibilidad y el rendimiento motor en pacientes con Osteoartritis (OA) en la articulación trapeciometacarpiana del I dedo de la mano.

La muestra fue dividida de forma aleatorizada en 2 grupos: grupo experimental (A) con 30 participantes que reciben movilización del nervio radial de proximal a distal y un grupo control (B)

también de 30 participantes que recibe tratamiento de US sin intensidad y aplicación de un gel inerte. La movilización del nervio radial en el GE se realizó 3 veces en la mano dominante durante un periodo de 4 minutos, con pausas de un minuto entre ellos. El GC recibió en el mismo tiempo que el GE, dosis de Ultrasonido (US) pulsátil con una intensidad de 0w/cm² además de la aplicación de un gel inerte en la zona hipotenar de la mano dominante.

El tratamiento consistió en 6 sesiones con 48h de margen entre ellas. No se les permitió 24 horas antes de cada sesión la toma de algún antiinflamatorio o analgésico. Todos los participantes fueron evaluados antes de empezar el tratamiento y al finalizarlo.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: el dolor, mediante la PPT (Pressure Pain Threshold) y la fuerza de pinza digital y pinza tridigital, mediante un medidor de presión mecánico.

Tras la recogida de datos, los resultados muestran que existen mejoras significativas para la variable de dolor en la articulación trapeciometacarpiana en el grupo experimental después de 4 sesiones de tratamiento, mientras que en el grupo control no existe ninguna mejora. En hueso escafoides hay diferencias en ambos grupos, experimental y control, pero para el hueso ganchoso no se mostraron efectos significativos. En cuanto a la fuerza de pinza digital y tridigital hay diferencias significativas, encontrándose mayor mejoría a favor del grupo A.

Por lo tanto, la movilización del nervio radial produce una disminución del dolor en todos los puntos de alrededor de la muñeca y aumenta la fuerza en pinza en pacientes con osteoartritis.

Kavlak, Y. et al.³⁰ hicieron un estudio con el objetivo de investigar la contribución de ejercicios de movilización nerviosa con el tratamiento conservador del Síndrome del Túnel Tarsiano (STT).

La muestra fue dividida de forma aleatoria en 2 grupos: un Grupo Experimental (A) con 14 participantes que reciben un programa de apoyo y tratamiento conservador de fisioterapia y técnicas de movilización del nervio y un grupo control (B) con 14 participantes que sólo recibe el programa de apoyo y el tratamiento conservador de fisioterapia. El programa de apoyo y fisioterapia consistió en estiramientos del gastronecmio, fortalecimiento de los músculos débiles, aplicación de hielo, vendajes para los pacientes que tenían edema y dolor en los tobillos, la entrega de un soporte para el arco medial en pacientes que presentaban un tubérculo a nivel del hueso navicular y la facilitación de cuñas a pacientes que presentaban deformidades de pronación. Todos los pacientes asistían a una revisión cada 10 días durante 6 semanas para

verificar la realización de este programa terapéutico. Los ejercicios de movilización del nervio tibial que se le aplica al GE se realizó todos los días durante una semana por parte del fisioterapeuta, después de ésta se le enseñó al paciente para que continuara por su propia cuenta el tratamiento.

Todos los participantes recibieron un programa de ejercicios durante 6 semanas y fueron evaluados antes del tratamiento y a las 6 semanas.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: la fuerza muscular, medida manualmente, el rango de movimiento, mediante el goniómetro universal, el dolor, mediante la escala EVA (Escala Visual Analógica), la sensibilidad, mediante un estesiómetro y los monofilamentos Semmes-weinstein y la manifestación del Síndrome del Túnel Tarsiano, mediante una prueba de provocación de los síntomas (eversión y flexión dorsal del pie).

Tras la recogida de datos, en los resultados se muestra que no existen diferencias significativas en cuanto a las variables de fuerza muscular, ROM y la intensidad del dolor en ninguno de los dos grupos. Sin embargo, en los parámetros sensoriales se observan diferencias significativas en el grupo experimental. Además, se destaca que el grupo A muestra una disminución significativa en el número de pacientes con signos de parestesias positivos evaluados con el Signo de Tinel ($P=0,02$) y en el TNST (Tibial Nerve Stretch Test) con una diferencia estadísticamente significativa de ($P=0,02$), siendo la diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de ($P=0,03$).

Bialosky, J. Et al.³¹ realizaron un Ensayo Clínico y Aleatorizado con el fin de evaluar la credibilidad de una técnica neurodinámica simulada en pacientes que presentan Síndrome del Túnel Carpiano frente a una intervención no simulada.

Se tomó una muestra de 40 participantes que fueron distribuidos en dos grupos: Grupo Experimental ($n=19$ participantes) que recibe técnicas neurodinámicas para la movilización del nervio mediano y Grupo Control ($n=20$ participantes) que recibe falsas técnicas neurodinámicas de movilización del nervio mediano. Las técnicas neurodinámicas se realizaban con el objetivo de producir estrés al nervio mediano con la realización de la flexión cervical contralateral, la depresión del hombro, abducción del hombro, rotación externa a 90° , la extensión completa del codo y la supinación del antebrazo. Por otro lado, las técnicas neurodinámicas simuladas consistían en minimizar el estrés del nervio a través de la posición neutra de la columna cervical, no realizar depresión del hombro, abducción del hombro, rotación externa de 45° , extensión del codo a 45° y la pronación del antebrazo.

El tratamiento realizado constó de 2 sesiones semanales durante 3 semanas, siendo para las 3 primeras sesiones 5 series de 10 repeticiones de 10 segundos cada una y para las otras 3 sesiones se realizaron 7 series de 10 ciclos. Además a todos los participantes se les asignó una férula para la muñeca, para dormir y para usarla durante las actividades dolorosas. Todos fueron evaluados al principio, al final del tratamiento y a las 3 semanas después.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: las expectativas del paciente, mediante la escala PCOQ, la variación de la intensidad del dolor, mediante la escala EVA (Escala Visual Analógica), el dolor a la presión, mediante un Algómetro de presión, el dolor térmico, mediante un analizador neurosensorial, la discapacidad del hombro, brazo y mano, mediante la escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire), la fuerza de prensión, mediante la JHHD (Jamar Hydraulic Hand Dynamometer), la sensibilidad, mediante los monofilamentos Semmes-Weinstein y la función del nervio mediano, mediante la escala NCS (Nerve Conduction Study).

Tras la recogida de datos, los resultados mostraron que existe una mejora significativa en las variables de la intensidad del dolor y discapacidad de hombro, brazo y mano, en ambos grupos. En el resto de las variables no se aprecian diferencias significativas en ambos grupos al final del periodo del tratamiento y tampoco en el periodo de seguimiento tras 3 semanas de su finalización.

5.2.2.- Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS otras Técnicas Fisioterapéuticas.

- **Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS Técnicas de tejidos blandos.**

Ferragut-Garcías, A. et al.³² evaluaron en su estudio la eficacia de las técnicas de movilización de tejidos blandos y/o técnicas neurodinámicas en pacientes diagnosticados de Cefalea episódica frecuente de tipo tensional (FETTH) y de Cefalea crónica de tipo tensional (CTTH).

Se tomó una muestra de 97 participantes que fueron distribuidos en cuatro grupos: Grupo control (A) que recibe masaje superficial placebo, Grupo Experimental (B) que recibe técnicas de tejidos blandos, Grupo Experimental (C) que recibe técnicas de movilización neuronales y un Grupo Experimental (D) que recibe tratamiento combinado (técnicas de tejidos blandos y de movilización neuronal). En el Grupo A, el masaje superficial se utilizó un gel de Ultrasonido para minimizar la estimulación de la piel al realizar un deslizamiento multidireccional en la zona

torácica de la espalda. En el Grupo B, para las técnicas de tejidos blandos se realiza terapia manual en 5 músculos de la región craneocervical, durante 3 minutos en cada par de músculos, que se aplicaron en el siguiente orden: músculo Esternocleidomastoideo, temporal, suboccipital, masetero y trapecio superior. En el Grupo C, para realizar la movilización neural el fisioterapeuta utilizó 3 técnicas suaves y progresivas (1.- Movilización en flexión craneocervical: mediante una rotación anterior de la cabeza para estimular las meninges y para aumentar la tensión mecánica del sistema nervioso el paciente realizaba un descenso y retropulsión de los hombros a la vez que extendían los codos poco a poco. 2.- Movilización de deslizamiento lateral cervical: el fisioterapeuta deslizaba lateralmente la región cervical del paciente para estimular el plexo braquial y para aumentar la tensión mecánica del sistema nerviosos, los pacientes extendían progresivamente los codos, seguido de la supinación del antebrazo y de la flexión dorsal de los dedos. 3.- Apertura de la boca en flexión craneocervical: el fisioterapeuta realizaba pasivamente una flexión craneocervical mientras con la otra mano abría la boca de forma pasiva-asistida, con el fin de aumentar la deformación del nervio trigémino y para aumentar la tensión mecánica del sistema nervioso, los pacientes realizaban una extensión progresiva de sus codos y supinación del antebrazo seguido de la flexión dorsal de los dedos).

Todos los pacientes recibieron 6 sesiones de 15 minutos: 2 sesiones en la primera semana, 2 en la segunda, 1 en la tercera y 1 en la cuarta semana. Evaluados antes y después de la intervención y a los 15 y 30 días después de la intervención.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: la intensidad del dolor, mediante EVA, la frecuencia de crisis de las cefaleas, mediante el Test HIT-6, el dolor de cabeza de impacto al realizar las AVD, mediante el Test HIT-6 y el Umbral de dolor a la presión (PPT), mediante el Tester Muscle (Algómetro de Presión).

Tras la recogida de datos, los resultados mostraron que el PPT (se tomaron las mediciones en 3 puntos: 1.- en músculo temporal, 3 cm por encima de la oreja, vertical al canal auditivo. 2.- en músculo temporal, 1 cm por delante del punto 1 y 3.- en nervio supraorbitario, entre el tercio medio del borde del hueso frontal) ha mejorado significativamente en los grupos B, C y D con respecto al grupo A ($P < 0,001$). Los grupos B, C y D experimentaron una reducción significativa en la intensidad y en la frecuencia de crisis de dolor en comparación a las mediciones basales, alcanzando un 50% de mejoras después de la intervención. El grupo A también presenta reducciones en dichas variables aunque en menor medida ya que ningún participante alcanza un 50% de mejora. El dolor de cabeza de impacto muestra una mejora significativa en los grupos B, C y D con respecto a las mediciones iniciales, siendo un 13,1 % en el grupo B, un 13,5% en el grupo C

y un 16,3% en el grupo D, además de una pequeña mejora de un 4,7% en el grupo A, en los 3 puntos de medición.

- **Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS Electroterapia.**

Wolny, T. et al.³³ realizaron un Ensayo Clínico Aleatorizado con el objetivo de evaluar las diferencias en la prueba 2PD (Discriminación de 2 Puntos) con los 2 tratamientos expuestos en los pacientes con Síndrome del Túnel Carpiano (STC).

Se tomó una muestra de 140 participantes que fueron distribuidos en 2 grupos: Grupo A (n=52) que recibe movilización neurodinámica, terapia manual y técnicas de movilización de la muñeca y Grupo B (n=48) que recibe electroterapia. En el grupo A, el tratamiento consistió en masaje funcional de la parte descendente del trapecio durante 3 minutos, técnicas de apertura y cierre de la muñeca durante 15 minutos y técnicas de deslizamiento de deslizamiento y tensión del nervio mediano durante 12 minutos. El grupo B recibió terapia láser y Ultrasonido (US), la terapia láser se utilizó en 3 puntos de la superficie palmar de la muñeca, en la zona del ligamento transversal del carpo con un láser rojo emisor de 658 nm de luz a 50 W, durante 1 minuto y 40 segundos para una dosis de 5 J que se fue combinando con un láser que emite 808 nm de luz a 400 W para una dosis de 24 J; la duración total de láser fue de 8 minutos. La terapia de US se utilizó también en el ligamento transversal del carpo con una frecuencia de 1 MHz, intensidad 1,0 cm y de manera pulsátil, durante 15 minutos en total.

Todos los pacientes recibieron tratamiento 2 veces a la semana durante 10 semanas y fueron evaluados al principio y al final del tratamiento.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: la sensibilidad táctil (2PD) en el I, II y III dedo, mediante el instrumento Baseline Discrim-A-Gon Discriminator.

Tras la recogida de datos, en los resultados se mostró que en ambos grupos se produce una mejora significativa de la sensibilidad táctil en los 3 dedos en comparación con los valores iniciales después de las 10 semanas de tratamiento. Hay diferencias significativas intergrupo ($p < 0.001$) a favor del grupo A. La mejora media en la sensación de 2PD fue del 68,5% en el grupo A con respecto a las mediciones iniciales y en el grupo B fue del 13,2% con respecto a las medidas basales. Por lo tanto, aunque ambos grupos han mejorado la sensación de 2PD, en el grupo de tratamiento con terapia manual, movilización neurodinámica y movilización de la muñeca ha habido una mejora más significativa que en el grupo de tratamiento con láser y US.

- **Aplicación de Técnicas Neurodinámicas VS Movilización cervical.**

Marks, M. et al.³⁴ hicieron un estudio con el objetivo de demostrar que la movilización cervical en cervicobraquialgia es más efectiva que la movilización con técnicas neurodinámicas.

Se tomó una muestra de 20 participantes que fueron distribuidos en 2 grupos: Grupo A (n=10) que recibe tratamiento con movilización cervical y Grupo B (n=10) cuyo tratamiento son técnicas neurodinámicas periféricas en la extremidad superior. Los movimientos cervicales fueron los movimientos fisiológicos que estaban disfuncionales en la columna cervical y/o en la primera costilla y fueron realizados de manera pasiva, no se realizaron manipulaciones en este grupo. Las técnicas neurodinámicas se realizaron a través de las articulaciones del hombro, el codo y la muñeca, dependiendo de la reacción de los pacientes se le ha aplicado más o menos tensión a la columna cervical.

Todos los participantes recibieron 1 sesión de tratamiento de 15 minutos. Fueron evaluados antes y después de la intervención y una semana más tarde.

Las variables de estudios medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: el dolor, mediante la escala EVA (Escala Visual Analógica) y el Rango de movimiento, mediante la escala CROM (Cervical Range Of Motion instrument).

Tras la recogida de datos, los resultados mostraron que hay una mejora significativa del dolor en cuello ($P=0,035$) y brazo ($P=0,041$) en el grupo de tratamiento con movilizaciones cervicales. En la evaluación del Rango de movimiento, se encuentran mejoras significativas para la extensión ($P=0,050$), rotación y lateroflexión hacia el lado no doloroso ($P=0,011$) en el grupo de tratamiento con movilizaciones cervicales, mientras que en el grupo de tratamiento con técnicas neurodinámicas sólo se encuentra una mejora significativa para la lateroflexión a ambos lados. Por otra parte, existe una disminución de la rotación en los pacientes tratados con técnicas neurodinámicas.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue identificar, evaluar de forma crítica y reunir las principales evidencias disponibles sobre la efectividad de las diferentes técnicas neurodinámicas en el abordaje de diferentes patologías. Además, se intentó conocer sus efectos sobre distintos síntomas, siendo el dolor la variable principal de estudio.

Tras leer y analizar los 9 estudios incluidos en esta revisión, se obtiene que las técnicas neurodinámicas se han utilizado para el abordaje de distintas patologías, sobre todo para disminuir el dolor en ciertas afectaciones.

En primer lugar, Ferragut-Garcías, A. et al.³² evidenciaron que mediante las técnicas de movilización neural se ha conseguido una disminución en la intensidad del dolor de las cefaleas, así como la frecuencia de crisis de dolor. También destacan que se produce menos dolor al realizar las AVD mediante estas técnicas neurodinámicas junto con técnicas de tejidos blandos.

Para continuar, de estos 9 ensayos clínicos, en 6 de ellos compararon a un grupo que recibía técnicas neurodinámicas con otro grupo que no recibía tratamiento o recibía tratamiento simulado. Ferreira, G. et al.²⁶, Nee, R. et al.²⁷, Rodríguez torres, J. et al.²⁸, demostraron que los participantes tratados con técnicas neurodinámicas obtuvieron mejores resultados que los que no recibieron ninguna intervención, ya que se mejoró la intensidad del dolor en cada una de las patologías de estudio al igual que la capacidad funcional. No obstante, Ferreira, G. et al.²⁶ no mostraron mejoras en cuanto a la discapacidad, al contrario de Nee, R. et al.²⁷ que en combinación con otras técnicas como la terapia manual también muestran mejoras significativas en dicha variable.

Kavlak, Y. et al.³⁰ difieren en cuanto a la disminución del dolor con el tratamiento de neurodinamia, ya que en el STT no disminuye la intensidad del dolor, aunque sí se mejora la sensibilidad de los pacientes y existe un menor número de pacientes con signos de parestesia positivos.

Únicamente, Rodríguez Torres, J. et al.²⁸ evalúan el efecto de las técnicas neurodinámicas en pacientes con Fibromialgia, destacando la mejora de la fatiga con dichas técnicas.

Además, Villafañe, J. et al.²⁹ también encontraron una mejora en la fuerza de pinza digital y tridigital en pacientes con OA en la mano dominante, además de la disminución del dolor. Sin embargo, cabe destacar que Bialosky, J. et al.³¹ demostraron que en el tratamiento del STC con técnicas neurodinámicas en comparación con técnicas neurodinámicas simuladas no se

encontraron diferencias significativas en ninguno de los dos grupos, obteniéndose los mismos resultados en ambos grupos de estudio en todas las variables anteriormente expuestas.

De los 2 ensayos restantes, sólo 1 comprobó que la electroterapia era igual de efectiva que las técnicas neurodinámicas en el tratamiento del STC, ya que Wolny, T. et al.³³ mostraron que los resultados fueron similares en ambos grupos de estudio.

El último ensayo clínico sobre la eficacia de las técnicas neurodinámicas, lo realizan Marks, M. et al.³⁴ comparando dichas técnicas con la movilización cervical en la cervicobraquialgia y obtuvieron que aunque ambos grupos conseguían efectos positivos en cuanto al dolor del cuello y el brazo y la mejora del Rango Articular, la técnica de movilización cervical era más efectiva que las técnicas neurodinámicas.

Limitaciones

Las limitaciones presentes a la hora de la realización de esta revisión sistemática han de ser descritas antes de exponer las conclusiones obtenidas.

En primer lugar, sólo se han incluido 9 artículos en esta revisión, porque únicamente se han elegido los estudios publicados entre Enero de 2007 y Febrero de 2017 (ambas fechas incluidas), por lo que de esta manera, han podido quedar excluidos artículos anteriores a esta fecha que sean de buena calidad metodológica.

Además, sólo se incluyeron los estudios publicados en inglés o español, por lo que artículos de alta calidad metodológica en otro idioma distinto a los requeridos, han sido descartados.

También cabe mencionar, que se han descartado los artículos que no presentaran dolor como variable de estudio, pudiendo haber excluido estudios que fueran de alta calidad metodológica.

No obstante, señalar que todos los artículos estudiados para la realización de esta revisión sistemática, son Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) y son considerados de alta calidad metodológica en base a la escala PEDro, ya que todos superan o igualan 5 puntos en ella, siendo este valor considerado como límite para ser un estudio de alta calidad.

7. CONCLUSIÓN

Tras el análisis de los estudios, se puede concluir que existe una evidencia limitada (Nivel 3, según el método del Grupo Cochrane de Espalda²⁵) sobre la efectividad de las técnicas neurodinámicas como tratamiento para disminuir el dolor y mejorar la limitación articular en las cervicobraquialgias, produciéndose mayor disminución del dolor del cuello y el brazo y mayor amplitud del rango articular con la movilización cervical.

Así mismo, también hay evidencia limitada en cuanto a la disminución del dolor en las cefaleas, ya que se disminuye en mayor proporción al combinar las técnicas neurodinámicas con otras técnicas de tejidos blandos.

A su vez, existe una evidencia limitada para el tratamiento del STC, debido a que los dos estudios muestran disminución del dolor similar al grupo placebo y al grupo de electroterapia.

Sin embargo, si se encuentra una evidencia moderada para la disminución de los síntomas de pacientes con Fibromialgia, ya que se ha demostrado que mejora el dolor, el estado funcional y la fatiga con las técnicas neurodinámicas.

De esta forma, basándonos en los resultados principales de esta revisión sistemática, las técnicas neurodinámicas podrían ayudar a disminuir los síntomas de dolor en diversas patologías, y junto con otras técnicas fisioterapéuticas conseguir mejores resultados y además mejorar la capacidad funcional de los pacientes.

Por esto, se puede concretar que las técnicas neurodinámicas son efectivas para el abordaje del dolor. Aún así, se necesita un mayor número de estudios, de alta calidad metodológica y de mayor homogeneidad para poder determinar con mayor precisión la efectividad de las técnicas neurodinámicas en las diferentes patologías.

8. IMÁGENES Y TABLAS

FIGURA 1. Sistema Nervioso Central y Periférico.

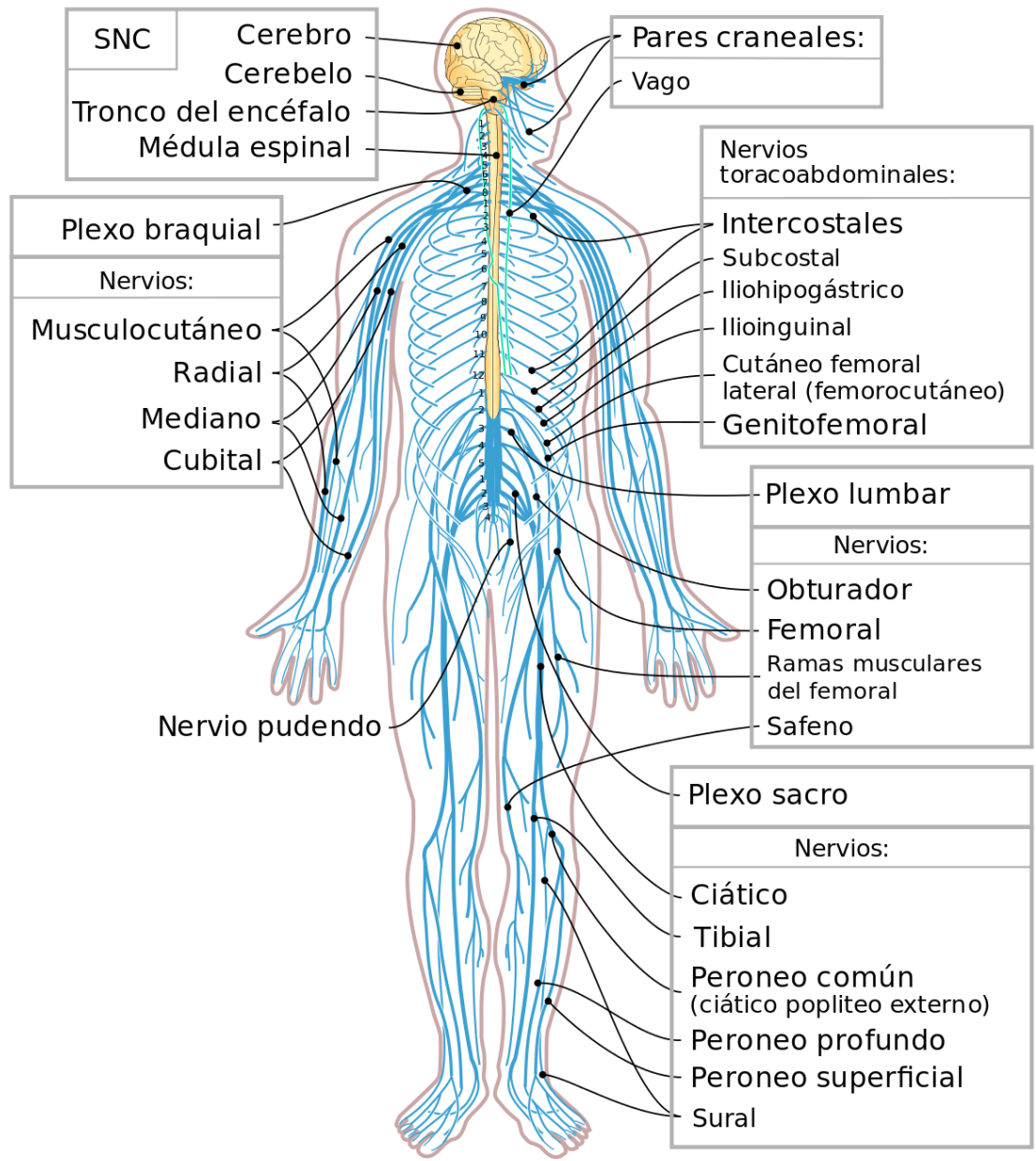


TABLA 1. Resultados de la búsqueda bibliográfica.

Base de datos	Términos	Resultados
PUBMED	Neurodynamic AND Physiotherapy	67
	Neurodynamic AND Pyhsical therapy	70
	Mobilization nerve AND Physiotherapy	1116
	Mobilization nerve AND Physical therapy	1708
	Neurodynamic AND Effects	60
SCOPUS	Neurodynamic AND Physiotherapy	40
	Neurodynamic AND Pyhsical therapy	47
	Mobilization nerve AND Physiotherapy	287
	Mobilization nerve AND Physical therapy	251
	Neurodynamic AND Effects	169
PEDro	Neurodynamic AND Physiotherapy	5
	Neurodynamic AND Pyhsical therapy	4
	Mobilization nerve AND Physiotherapy	15
	Mobilization nerve AND Physical therapy	16
	Neurodynamic AND Effects	10
TOTAL		3865

TABLA 2. Escala PEDro.

ESTUDIOS	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Grupos homogéneos	Cegamiento participantes	Cegamiento terapeutas	Cegamiento evaluadores	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparación de resultados entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Total (sobre 10)
Ferreira, G. et al 2016	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Wolny, T. et al 2016	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	5/10
Bialosky, J. Et al 2009	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	8/10
Villafañe, J. et al 2012	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	7/10
Kavlak, Y. et al 2011	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	7/10
Ferragut-Garcías, A. et al 2017	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	8/10
Rodríguez Torres, J. et al 2015	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Marks, M. et al 2011	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10
Nee, R. et al 2012	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/10

TABLA 3. Escala Jadad

ESTUDIOS	El estudio fue descrito como aleatorizado	Se describe el método de aleatorización y es adecuado	Se describe como doble ciego	Se describe método de cegamiento y es adecuado	Existió una descripción de las pérdidas y retiradas	TOTAL (sobre 5)
Ferreira, G. et al 2016	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Wolny, T. et al 2016	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Bialosky, J. Et al 2009	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Villafañe, J. et al 2012	SI	SI	SI	NO	SI	4/5
Kavlak, Y. et al 2011	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Ferragut-Garcías, A. et al 2017	SI	SI	SI	NO	SI	4/5
Rodríguez Torres, J. et al 2015	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Marks, M. et al 2011	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Nee, R. et al 2012	SI	SI	NO	NO	SI	3/5

FIGURA 2. Diagrama de flujo para la selección de los artículos.

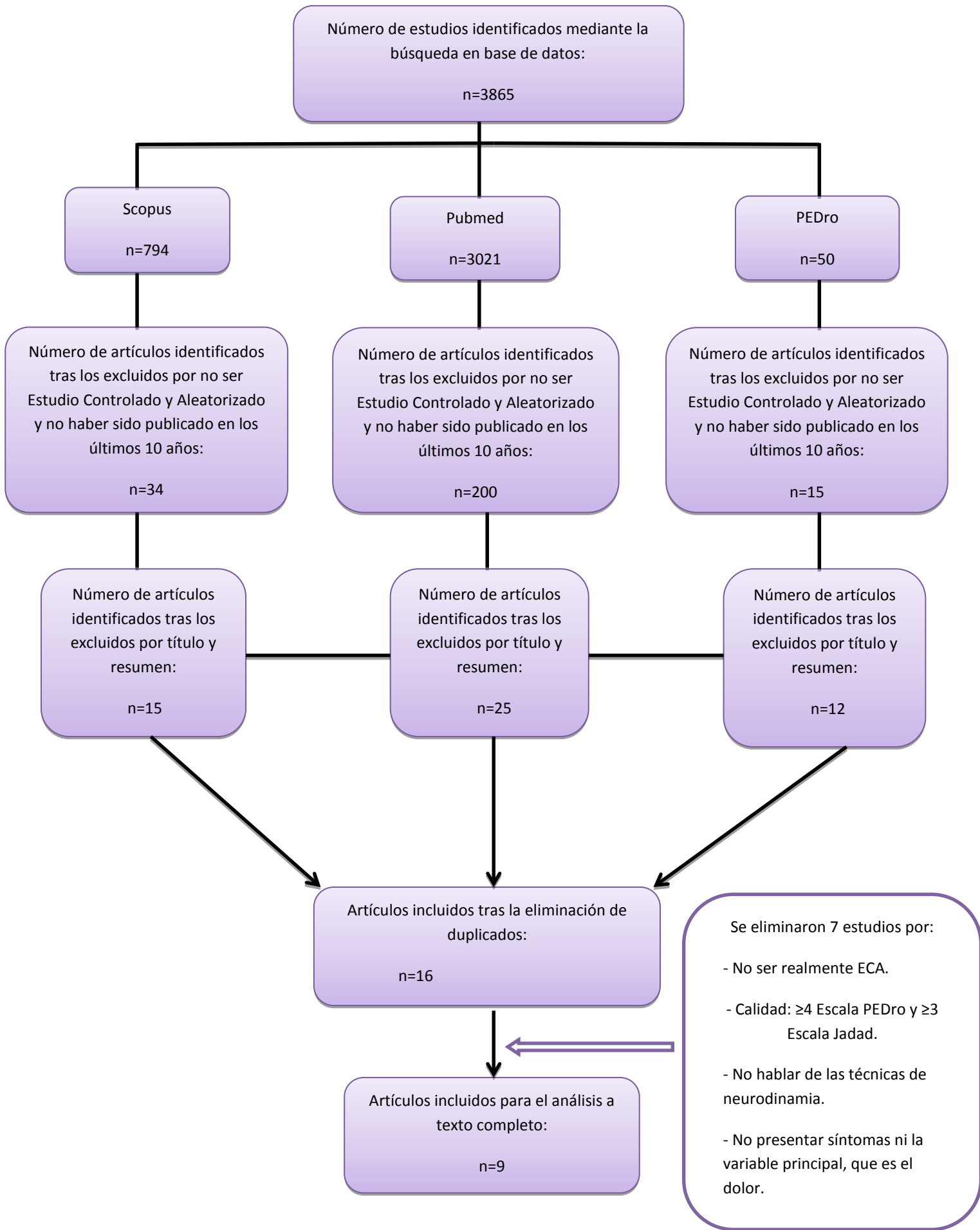


TABLA 4. Resumen de los resultados de los estudios escogidos.

Estudio	Participantes	Diseño	Intervención	Variables de estudio	Instrumentos de medida	Resultados
Ferragut-Garcías, A. et al 2017	N=97 78 mujeres y 19 hombres. Edad media: 39'5 años. Diagnosticados de Cefalea episódica frecuente de tipo tensional y Cefalea crónica de tipo tensional.	ECA 4 grupos: - Grupo A: n= 24 participantes. - Grupo B: n= 23 participantes. - Grupo C: n= 25 participantes. - Grupo D: n= 25 participantes. Evaluados antes y después de la intervención y a los 15 y 30 días después de la intervención.	Todos los pacientes recibieron 6 sesiones de 15 minutos: 2 sesiones en la primera semana, 2 en la segunda, 1 en la tercera y 1 en la cuarta semana. Grupo A (Control): Masaje superficial placebo. Grupo B: Técnicas de tejidos blandos. Grupo C: Técnicas de movilización neurales. Grupo D: Tratamiento combinado (técnicas de tejidos blandos y de movilización neural).	- Intensidad del dolor - Frecuencia cefalea - Dolor de cabeza de impacto (AVD) - Umbral de Dolor a la (PPT)	EVA Test HIT-6 Test HIT-6 Tester Muscle (Algómetro de Presión)	El PPT ha mejorado significativamente en los grupos B, C y D con respecto al grupo A. Los grupos B, C y D experimentaron una reducción significativa en la intensidad y en la frecuencia de crisis de dolor en comparación a las mediciones basales, el grupo A también presenta reducciones en dichas variables aunque en menor medida. El dolor de cabeza de impacto muestra una mejora significativa en los grupos B, C y D con respecto a las mediciones iniciales.
Wolny, T. et al 2016	N=140 Edad Media: 49'25 años. Diagnosticados de Síndrome del Túnel Carpiano unilateral.	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 52 participantes. - Grupo B: n= 48 participantes. Evaluados al principio y al final del tratamiento.	Todos los pacientes recibieron tratamiento 2 veces a la semana durante 10 semanas. Grupo A (NM): recibe movilización neurodinámica, terapia manual y técnicas de movilización de la muñeca. Grupo B (EPM): recibe electroterapia.	- Sensibilidad táctil (2PD) en I, II y III dedo.	Baseline Discrim-A-Gon Discriminator	En ambos grupos se produce una mejora significativa de la sensibilidad táctil en los 3 dedos en comparación con los valores iniciales después de las 10 semanas de tratamiento. Hay diferencias significativas intergrupo ($p<0.001$) a favor del grupo A.

Ferreira, G. et al 2016	N=60 Edad media: 42'1 años. Diagnosticados con dolor crónico en la pierna de origen neural.	ECA 2 Grupos: - Grupo A: n= 30 participantes. - Grupo B: n= 30 participantes. Evaluados antes y después de la intervención y a las 4 semanas.	Todos los participantes recibieron 4 sesiones durante 2 semanas con una duración de 25 minutos cada una. Grupo A: grupo experimental que recibe tratamiento de neurodinamia. Grupo B: grupo control que no recibe ningún tipo de intervención.	- Discapacidad - Intensidad de dolor lumbar y pierna - Función - Efecto global percibido - Localización de los síntomas	Index Oswestry Disability NPRS Patient Specific Functional Scale	No se encontraron mejoras significativas a las 2 semanas en el grupo de tratamiento con neurodinamia en la intensidad del dolor en las piernas ni en el dolor lumbar, sin embargo en la evaluación realizada a las 4 semanas si se produce un efecto significativo. En cuanto a la función y el efecto general percibido, hubo un efecto significativo para ambas variables a las 2 semanas de tratamiento y en el periodo de seguimiento de 4 semanas en el grupo A. Se obtienen mejoras significativas del tratamiento sobre la localización de los síntomas en ambos grupos con respecto a los valores basales. No se muestran diferencias significativas en la discapacidad con respecto a los valores iniciales en el grupo A.
Rodríguez Torres, J. et al 2015	N=48 Edad Media: 57'5 años Diagnosticados de Síndrome de Fibromialgia.	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 24 participantes. - Grupo B: n= 24 participantes. Evaluados antes de empezar el tratamiento y al finalizarlo.	Todos los pacientes recibieron 2 sesiones semanales durante 8 semanas, con una duración de 60 minutos cada sesión. Grupo A: grupo experimental que recibe programa de movilización neurodinámica activa.	- Dolor - Movilización neural - Estado funcional - Fatiga	BPI y PCS Test ULNT y prueba SLR HAQDI Fatigue Severity Scale	Se encuentran mejoras significativas en el grupo experimental en todas las variables medidas después de la intervención, a diferencia del grupo control que no muestra diferencias significativas después del tratamiento.

			Grupo B: grupo control que no recibe tratamiento.			
Villafañe, J. et al 2012	N=60 Edad Media: 80 años Diagnosticados de Osteoartritis de la primera articulación carpometacarpiana de la mano dominante.	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 30 participantes. - Grupo B: n= 30 participantes. Evaluados en pre y post-intervención.	Cada participante recibió 6 sesiones de tratamiento con 48 horas de margen entre ellas. No se les ha permitido 24 horas antes de cada sesión la toma de algún antiinflamatorio o analgésico. Grupo A: grupo experimental que recibe movilización del nervio radial de proximal a distal. Grupo B: grupo control que recibe tratamiento de US sin intensidad y aplicación de un gel inerte.	- Dolor - Fuerza pinza digital - Fuerza pinza tridigital	PPT (Pressure Pain Threshold) Medidor de presión mecánico Medidor de presión mecánico	Existen mejoras significativas para la variable de dolor en la articulación trapeciometacarpiana en el grupo experimental después de 4 sesiones de tratamiento, en grupo placebo no hay mejoras. En hueso escafoides hay diferencias en ambos grupos, experimental y control. En cuanto a la fuerza de pinza digital y tridigital hay diferencias significativas intergrupo a favor del grupo A.
Nee, R. et al 2012	N=60 Edad Media: 39 años Diagnosticados de cervicobraquialgia	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 40 participantes. - Grupo B: n= 20 participantes. Evaluados al principio, al final del tratamiento y a las 3 y 4 semanas después de la intervención.	El grupo experimental recibió 4 sesiones de tratamiento en 2 semanas. Todos continuaron con su tratamiento analgésico. Grupo A: grupo experimental que recibe terapia manual y ejercicios de deslizamiento del nervio. Grupo B: grupo control que no recibe ninguna intervención.	- Dolor - Discapacidad - Función	GROC Neck Disability Index Patients Specific Functional Scale	Hay una disminución de la intensidad del dolor, de la limitación de la función y de la discapacidad del brazo y el cuello, encontrándose mejoras significativas en todas las variables en el grupo experimental.

Marks, M. et al 2011	N=20 Edad Media: 53'15 años. Diagnosticados de cervicobraquialgia	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 10 participantes. - Grupo B: n= 10 participantes. Fueron evaluados antes y después de la intervención y una semana más tarde.	Todos los participantes recibieron 1 sesión de tratamiento de 15 minutos. Grupo A: tratamiento con movilización cervical Grupo B: técnicas neurodinámicas periféricas en la extremidad superior.	- Dolor - Rango de movimiento	EVA CROM	Hay una mejora significativa del dolor en cuello y brazo en el grupo A. En la evaluación del Rango de movimiento, se encuentran mejoras significativas para la extensión, rotación y lateroflexión en el grupo A, mientras que en el grupo B sólo se encuentra una mejora significativa para la lateroflexión.
Kavlak, Y. et al 2011	N=28 Edad Media: 42'17 años. Diagnosticados de Síndrome del Túnel Tarsiano.	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 14 participantes. - Grupo B: n= 14 participantes. Evaluados antes del tratamiento y a las 6 semanas.	Todos los participantes reciben un programa de ejercicios durante 6 semanas. Grupo A: grupo experimental que recibe un programa de apoyo y tratamiento conservador de fisioterapia y técnicas de movilización del nervio. Grupo B: grupo control que recibe programa de apoyo y tratamiento conservador de fisioterapia.	- Fuerza muscular - Rango de movimiento - Dolor - Sensibilidad Manifestación de STT	Manualmente Goniómetro universal EVA Estesiómetro y monofilamentos semmes-weinstein Prueba de provocación	No existen diferencias significativas en cuanto a las variables de fuerza muscular, ROM y la intensidad del dolor en ninguno de los dos grupos. En cuanto a los parámetros sensoriales se observan diferencias significativas en el grupo experimental. Además, el grupo A, muestra una disminución significativa en el número de pacientes con signos de parestesias positivos.

Bialosky, J. Et al 2009	N=40 Edad Media: 46'90 años. Diagnosticados de Síndrome de Túnel Carpiano.	ECA 2 grupos: - Grupo A: n= 19 participantes. - Grupo B: n=20 participantes. Fueron evaluados al principio, al final del tratamiento y a las 3 semanas después.	Todos los participantes recibieron 2 sesiones semanales durante 3 semanas, además de una férula para la muñeca, para dormir y para usarla durante las actividades dolorosas. Grupo A: grupo experimental que recibe técnicas neurodinámicas para la movilización del nervio mediano. Grupo B: grupo control que recibe falsas técnicas neurodinámicas de movilización del nervio mediano.	- Expectativas del paciente - Variación de la intensidad del dolor - Dolor a la presión - Dolor térmico - Discapacidad del hombro, brazo y mano - Fuerza de prensión - Sensibilidad - Función del nervio mediano	PCOQ EVA Algómetro de presión Analizador neurosensorial DASH Jamar hydraulic hand dynamometer Monofilamentos Semmes-Weinstein NCS	Existe una mejora significativa en las variables de la intensidad del dolor y discapacidad de hombro, brazo y mano, en ambos grupos. En el resto de las variables no se aprecian diferencias significativas en ambos grupos al final del periodo del tratamiento y tampoco en el periodo de seguimiento tras 3 semanas de su finalización.
---------------------------------------	--	---	--	---	---	--

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Butler, D. S., Jones, M. A., & Gore, R. (1991). Mobilisation of the nervous system (pp. pp-41). Melbourne etc.: Churchill Livingstone.
2. Shacklock, M. (2005). Clinical neurodynamics: a new system of musculoskeletal treatment. Elsevier Health Sciences.
3. Torres, J. R., Martos, I. C., Sánchez, I. T., Rubio, A. O., Pelegrina, A. D., & Valenza, M. C. (2015). Results of an active neurodynamic mobilization program in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(10), 1771-1778.
4. Shacklock, M. (1995). Clinical Neurodynamics. *Physiotherapy*, 81(1), 9-16.
5. Butler, D., & Gifford, L. (1989). The concept of adverse mechanical tension in the nervous system part 1: testing for "dural tension". *Physiotherapy*, 75(11), 622-629.
6. Breig, A. (1978). Adverse mechanical tension in the central nervous system: An analysis of cause and effect: Relief by functional neurosurgery. J. Wiley.
7. Breig A, Troup J. Biomechanical considerations in the straightleg- raisingtest. *Spine* 1979;4:242-570.
8. Reid, J. D. (1960). Effects of flexion-extension movements of the head and spine upon the spinal cord and nerve roots. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 23(3), 214-221.
9. O'Connell, J. E. (1946). The clinical signs of meningeal irritation. *Brain*, 69(1), 9-21.
10. Thomas, E., Silman, A. J., Papageorgiou, A. C., Macfarlane, G. J., & Croft, P. R. (1998). Association between measures of spinal mobility and low back pain: an analysis of new attenders in primary care. *Spine*, 23(3), 343-347.
11. Frykholm, R. (1951). The mechanism of cervical radicular lesions resulting from friction or forceful traction. *Acta chirurgica Scandinavica*, 102(2), 93.
12. Elvey, R. L. (1979). Brachial plexus tension tests and the pathoanatomical origin of arm pain. *Aspects of manipulative therapy*, 105-110.
13. Louis, R. (1981). Vertebro-radicular and vertebromedullary dynamics. *Anatomia Clinica*, 3(1), 1-11.
14. McLellan, D. L., & Swash, M. (1976). Longitudinal sliding of the median nerve during movements of the upper limb. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 39(6), 566-570.
15. Goddard, M. D., & Reid, J. D. (1965). Movements induced by straight leg raising in the lumbo-sacral roots, nerves and plexus, and in the intrapelvic section of the sciatic nerve. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 28(1), 12-18.
16. Apfelberg, D. B., & Larson, S. J. (1973). Dynamic anatomy of the ulnar nerve at the elbow. *Plastic and reconstructive surgery*, 51(1), 76-81.
17. Gelberman, R. H., Hergenroeder, P. T., Hargens, A. R., Lundborg, G. N., & Akeson, W. H. (1981). The carpal tunnel syndrome. A study of carpal canal pressures. *J Bone Joint Surg Am*, 63(3), 380-383.

-
18. Mackinnon, S. E., & Dellon, A. L. (1988). *Surgery of the peripheral nerve*. New York.
 19. Smith, C. G. (1956). Changes in length and position of the segments of the spinal cord with changes in posture in the monkey 1. *Radiology*, 66(2), 259-266.
 20. Kwan, M. K., Wall, E. J., Massie, J., & Garfin, S. R. (1992). Strain, stress and stretch of peripheral nerve Rabbit experiments in vitro and in vivo. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 63(3), 267-272.
 21. Sunderland, S., & Bradley, K. C. (1961). Stress-strain phenomena in human peripheral nerve trunks. *Brain*, 84(1), 102-119.
 22. Sunderland, S., & Bradley, K. C. (1961). Stress-strain phenomena in human spinal nerve roots. *Brain*, 84(1), 120-124.
 23. Bora, F. W., Richardson, S., & Black, J. (1980). The biomechanical responses to tension in a peripheral nerve. *The Journal of hand surgery*, 5(1), 21-25.
 24. Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(1), 43-49.
 25. Furlan, A. D., Pennick, V., Bombardier, C., & van Tulder, M. (2009). 2009 updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine*, 34(18), 1929-1941.
 26. Ferreira, G., Stieven, F., Araujo, F., Wiebusch, M., Rosa, C., Plentz, R., & Silva, M. (2016). Neurodynamic treatment did not improve pain and disability at two weeks in patients with chronic nerve-related leg pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 62(4), 197-202.
 27. Nee, R. J., Vicenzino, B., Jull, G. A., Cleland, J. A., & Coppieters, M. W. (2012). Neural tissue management provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patients with nerve-related neck and arm pain: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 58(1), 23-31.
 28. Torres, J. R., Martos, I. C., Sánchez, I. T., Rubio, A. O., Pelegrina, A. D., & Valenza, M. C. (2015). Results of an active neurodynamic mobilization program in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(10), 1771-1778.
 29. Villafañe, J. H., Silva, G. B., Bishop, M. D., & Fernandez-Carnero, J. (2012). Radial nerve mobilization decreases pain sensitivity and improves motor performance in patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(3), 396-403.
 30. Kavlak, Y., & Uygur, F. (2011). Effects of nerve mobilization exercise as an adjunct to the conservative treatment for patients with tarsal tunnel syndrome. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 34(7), 441-448.

-
31. Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., Vincent, K. R., & George, S. Z. (2009). A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(10), 709-723.
 32. Ferragut-Garcías, A., Plaza-Manzano, G., Rodríguez-Blanco, C., Velasco-Roldán, O., Pecos-Martín, D., Oliva-Pascual-Vaca, J., ... & Oliva-Pascual-Vaca, Á. (2017). Effectiveness of a treatment involving soft tissue techniques and/or neural mobilization techniques in the management of tension-type headache: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(2), 211-219.
 33. Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Myśliwiec, A., & Saulicz, M. (2016). Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 29(3), 235-245.
 34. Marks, M., Schottker-Koniger, T., & Probst, A. (2011). Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider techniques in cervicobrachial pain syndrome—a randomized clinical trial. *J Phys Ther*, 4, 9-17.