

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SECCIÓN DE FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

La neurodinamia y su eficacia como tratamiento único en patologías de dolor lumbar con/sin irradiación hacia extremidad inferior: una revisión sistemática

Autor/es: Juan Manuel Provedo Abreu

Ian López Galván

Tutor/es: Alejandro López Ferraz

Curso Académico 2021-2022

Convocatoria de Junio

RESUMEN:

Introducción: La lumbalgia es una patología definida como dolor muscular en la zona lumbar (L1-L5), que conlleva un aumento del tono muscular y de la rigidez muscular. Se trata de un dolor local acompañado de dolor referido o irradiado sobre todo a MMII. En la práctica la combinación de tratamientos es la única forma de sanar esta patología, entre ellos, muy recientemente, se incluye la neurodinamia. ¿Cuáles son sus bases? ¿Podría usarse como tratamiento único en el dolor lumbar con o sin irradiación a MMII?

Objetivos: Examinar la bibliografía existente sobre la neurodinamia y su eficacia como tratamiento único en patologías de dolor lumbar con/sin irradiación hacia extremidad inferior

Material y métodos: Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en las bases de datos WOS (Web of Science), Punto Q, Pubmed y Scopus.

Resultados: Se obtuvieron 84 artículos que cumplían con los criterios de inclusión establecidos, 10 de ellos fueron incluidos en la revisión para ser analizados.

Conclusión: La neurodinamia produce beneficios en el tratamiento de patologías de carácter doloroso en zona lumbar o irradiaciones hacia miembro inferior. Sin embargo, se necesitan más ensayos clínicos e investigaciones para corroborar los datos y demostrar su utilidad en sectores básicos de la fisioterapia.

Palabras clave: Neurodinamia, Dolor lumbar, Neuro movilización, Fisioterapia

ABSTRACT:

Introduction: Lumbalgia is a pathology defined as muscle pain in the lumbar area (L1-L5), which leads to an increase in muscle tone and muscle stiffness. It is a local pain accompanied by pain referred to or irradiated to MMII. In practice the combination of treatments is the only way to heal this pathology, among them, very recently, includes neurodynamics. What are its bases? Could it be used as a unique treatment for lumbar pain with or without IMMI irradiation?

Objective: to examine the available evidence to figure out the efficacy of neural mobilization on the treatment of lumbar pain with radiation to the lower body.

Material and methods: a bibliographic review was performed on the following databases: WOS (Web of Science), Punto Q, Pubmed and Scopus.

Results: ten (10) of the eighty-four (84) articles obtained in the search were selected to be included in the review and to be analyzed.

Conclusion: Neurodynamics produces benefits in the treatment of pathologies of a painful nature in the lumbar area or irradiations to the lower limb. However, more clinical trials and researches are needed to corroborate the data and prove its usefulness in basic sectors of physiotherapy.

Keywords: Neurodynamics, Lumbar pain, Neural mobilization, Physiotherapy, Lower back pain

ÍNDICE

Contenido

Abreviaciones	1
1. Marco Teórico	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Recuerdo Anatómico.	3
1.2.1. Columna lumbar	3
1.2.2. Estructura general de las vértebras lumbares:.....	5
1.2.3. Discos intervertebrales	6
1.2.4 Propiedades fisiológicas del nervio. Estructura de la neurona. Fibra nerviosa.	7
1.3. Sinapsis química. Principales neurotransmisores.	8
1.3.1 Teoría de la compuerta.....	10
1.4. Fisiopatología del dolor lumbar	11
1.5. Neurodinamia.....	14
1.5.1 Sistema nervioso periféricos. Bases de la Neurodinamia.....	14
2. Justificación.....	21
3. Objetivos	23
4. Material y Métodos	23
4. 1. Riesgo de sesgo de los estudios.....	26
4.1.1 Evaluación riesgo de sesgo.....	26
4.1.2 Escala Jadad.	26
4.1.3 Escala PEDro.	27
5. Resultados.....	27
6. Discusión.....	40
7. Conclusión	42
8. Bibliografía	43

Abreviaciones

SNC: Sistema nervioso central

SLR: Straight Leg Raise (Elevación de pierna estirada)

INE: Instituto Nacional de Estadística

NM/MN: Neurodynamics Mobilization

ROM: Range of Movement

ET: Electroterapia

SLRT / PSLR: Straight Leg Raise Test

SMT: Spinal Manipulative Therapy

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

Rob: Risk of Bias (Riesgo de sesgo)

EG: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

MDC: Minimal Detectable Change

MMII: Miembro inferior

NSLBP: Non-Specific Low Back Pain

1. Marco Teórico

1.1 Introducción.

La lumbalgia es una patología definida como dolor muscular en la zona lumbar (L1-L5), que conlleva un aumento del tono muscular y de la rigidez muscular.

Se trata de un dolor local acompañado de dolor referido o irradiado que no se produce como consecuencia de fracturas, espondilitis, traumatismos ni causas neoplásicas, neurológicas, infecciosas, vasculares, endocrinas, metabólicas, ginecológicas ni psicósomáticas.

Esta patología presente en nuestra sociedad durante décadas, aún en estudio, engloba diversos factores de fisiopatología y procesos de recuperación del tejido muscular y/o nervioso, que conlleva a un deterioro físico y cognitivo de la persona que lo sufre y resultando en largos o intermitentes períodos de rehabilitación con resultados normales, pero con recidivas.

Del mismo modo, influye en múltiples factores psicosociales y económicos de los que lo padecen y resultando como consecuencia, una agravación de los síntomas y un peor pronóstico de la evolución.

Es evidente que las acciones donde se involucran movimientos de flexión o la combinación de flexión con torsión del tronco, así como los trabajos donde las acciones sean repetitivas, en entornos vibratorios y con sobrecargas continuas en posiciones estáticas favorecen la aparición de los síntomas. ⁽¹⁾

En esta sociedad digitalizada, los niveles de prevalencia son muy altos con respecto a décadas anteriores y en este marco teórico descrito, aproximadamente el 80% de la población ha tenido o tendrá alguna lumbalgia durante su vida y hasta el 70% de los jóvenes antes de cumplir los 16 años habrán experimentado una lumbalgia. ⁽²⁾

Este trabajo se ha centrado en revisar y analizar la bibliografía existente sobre el tratamiento de la lumbalgia en la actualidad, haciendo hincapié en el método de la movilización neuromeníngea o neurodinamia y su efectividad en esta enfermedad.

Nos centramos en este tratamiento pues es el que menos investigación tiene a sus espaldas, a pesar de que, para nuestros ojos, pueda ser una de la que más beneficios se pueda obtener, ¿el porqué de esta afirmación?:

La neurodinamia es una técnica no invasiva que se basa en movilizar estructuras neurales por medio de movimientos realizando una tensión neural, lo cual permite que exista una mejoría del sistema musculoesquelético ayudando al paciente a mejorar su calidad de vida. Es una técnica no invasiva, que se puede autorealizar y no se necesitan medios para su ejecución, es por lo que creemos que podría llegar a ser una herramienta fundamental.

Existen estudios muy recientes que avalan este tipo de terapia, indicando como beneficios la reducción de edema intraneural y la hiperalgesia térmica, además de la capacidad de revertir el aumento de la respuesta inmune y la mejora de la dispersión del fluido intraneural.

En vista de la escasa bibliografía, la baja muestra de población y la limitada aplicación de la neurodinamia como único método de tratamiento, nos resulta prometedor indagar más en esta técnica fisioterapéutica. ⁽²⁾

1.2 Recuerdo Anatómico.

1.2.1. Columna lumbar

La columna lumbar es una de las cuatro porciones que conforman la columna vertebral. Comprende la parte de mayor movilidad de la columna, y está formada por cinco vértebras, situadas entre las vértebras torácicas (parte superior) y el sacro (parte inferior).

Cumple con la función de ser una estructura de movilidad y soporte de carga - las vértebras lumbares son las más grandes y fuertes de la columna vertebral, debido a que el porcentaje del peso corporal soportado por las vértebras aumenta hacia la región inferior-, además de un papel de protección de la médula espinal y de las estructuras alojadas en la cavidad abdominal al ser una estructura anatómica esencial en la configuración de la pared posterior del abdomen

La columna lumbar es una de las cuatro porciones que conforman la columna vertebral, constituida por cinco vértebras. Se divide globalmente en una porción anterior, constituida por los cuerpos vertebrales, y otra porción posterior (los pedículos y las láminas) que, junto

con la parte dorsal de los cuerpos vertebrales constituirán el canal raquídeo contenedor de las estructuras neurales.

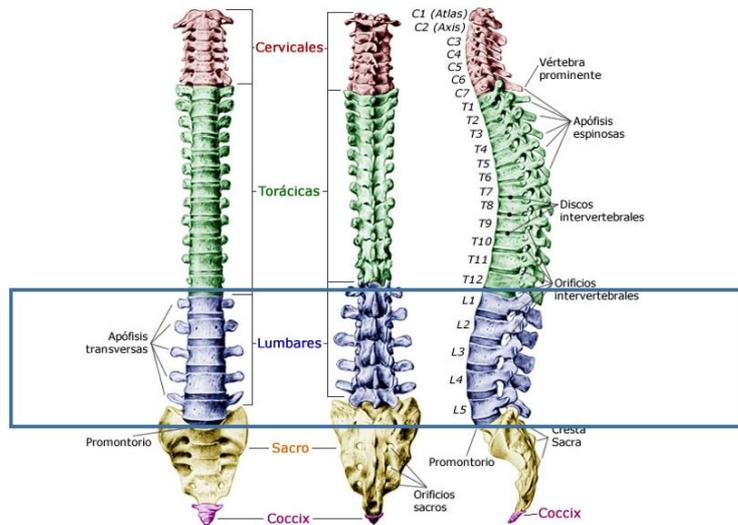


Figura 1. Columna lumbar. Fue extraído de “Anatomía de la columna lumbar” y elaborado por Dolopedia ⁽²⁾.

La columna lumbar tiene un rango de movilidad mayor que las vértebras torácicas pero menor que las vértebras cervicales. En este sentido, las articulaciones facetarias lumbares permiten que exista bastante extensión y flexión pero limitan la rotación

La curva de la columna lumbar se describe como lordótica, con su concavidad orientada hacia atrás y su convexidad hacia delante. ⁽²⁾

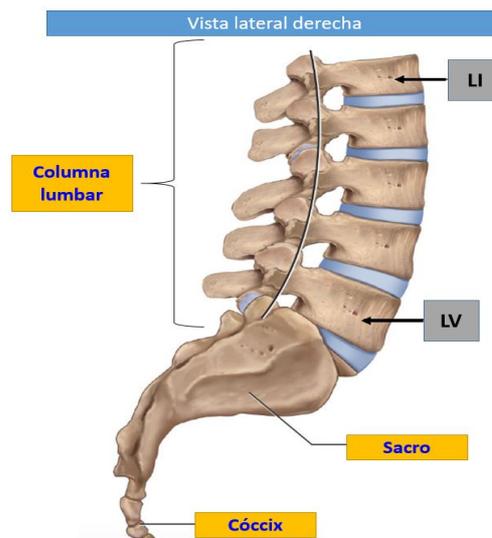


Figura 2. Curvatura de la columna lumbar. Fue extraído de “Anatomía de la columna lumbar” y elaborado por Dolopedia ⁽²⁾.

1.2.2. Estructura general de las vértebras lumbares:

- Las vértebras lumbares (L1-L5) son cinco vértebras, situadas entre las vértebras torácicas (parte superior) y el sacro (parte inferior). Estas vértebras son las más grandes y fuertes de la columna vertebral, debido a que el porcentaje del peso corporal soportado por las vértebras aumenta hacia la región inferior.

Estas vértebras se caracterizan por: 1) Cuerpo; 2) Pedículos: gruesos; 3) Láminas; 4) Apófisis espinosa; 5) Apófisis transversas (Costiformes); 6) Apófisis articulares; 7) Agujero vertebral.

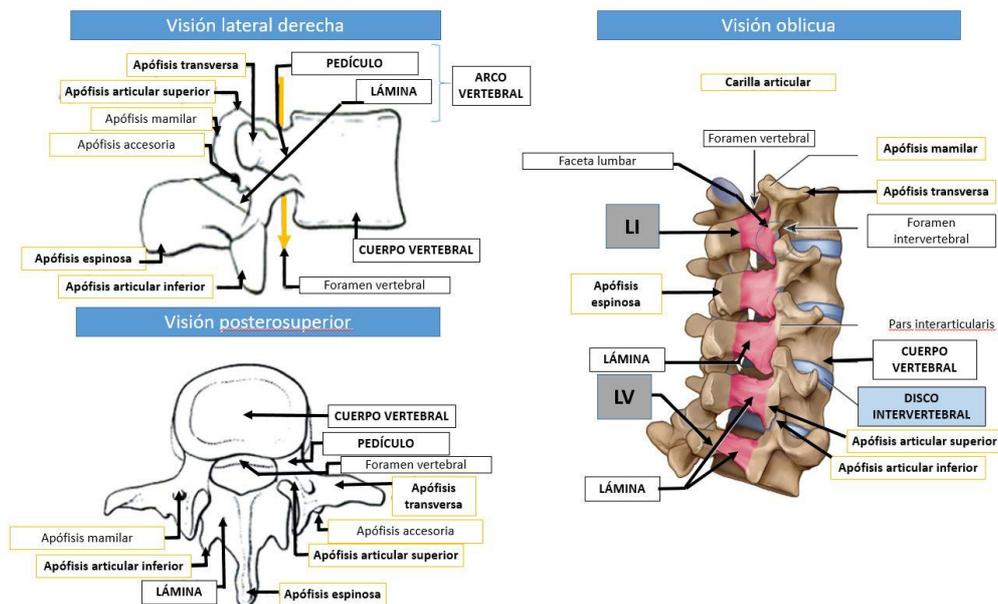


Figura 3. Vértebra lumbar. Fue extraído de “Anatomía de la columna lumbar” y elaborado por Dolopedia (2).

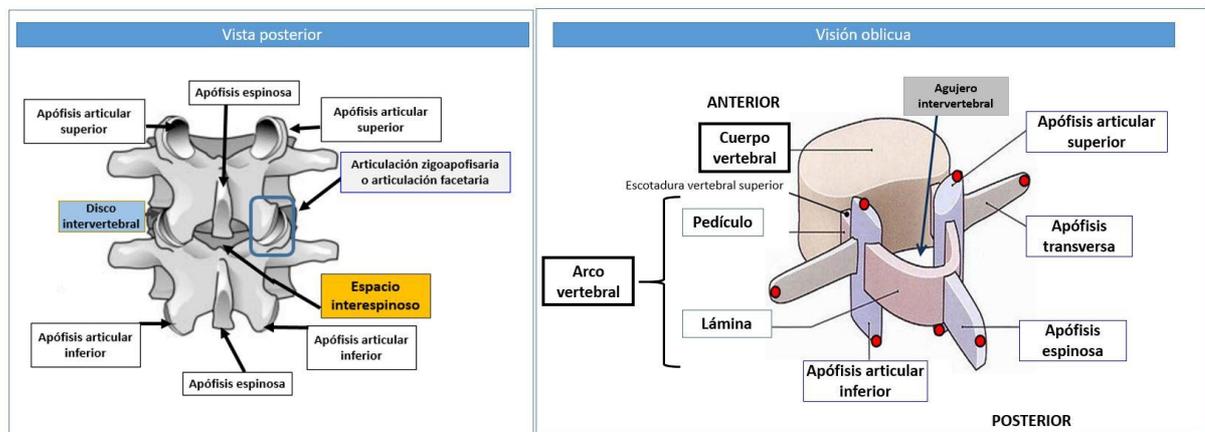


Figura 4. Vértebra lumbar. Fue extraído de “Anatomía de la columna lumbar” y elaborado por Dolopedia (2).

Las vértebras lumbares proveen puntos de inserción de varios músculos, incluyendo: el músculo erector espinal lumbar, los interespinosos, los intertransversos, el dorsal ancho, los rotadores o músculos transversoespinosos y el serrato posteroinferior.

1.2.3. Discos intervertebrales

Los discos intervertebrales se disponen en un plano sagital a nivel de la unión entre dos cuerpos vertebrales se puede observar tres estructuras:

Núcleo pulposo, anillo fibroso y placas terminales cartilaginosas (que forman parte de la vértebra) Cada una de estas regiones tiene una función característica.

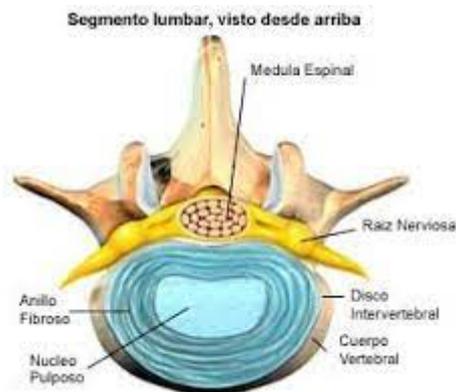


Figura 5. Disco intervertebral. Fue extraído de “Disco intervertebral” y elaborado por Neurocirugía Contemporánea”⁽³⁾.

El disco intervertebral es una estructura compleja, cuya función principal es resistir y proporcionar estabilidad a la columna vertebral frente a diferentes cargas deformantes, permitiendo una cierta flexibilidad, siempre y cuando estas cargas estén dentro unos límites fisiológicos.^(5,7)

Entre las incisuras del pedículo vertebral de dos vértebras que articulan se forman los forámenes intervertebrales o de conjunción que sirven para la salida del nervio espinal.

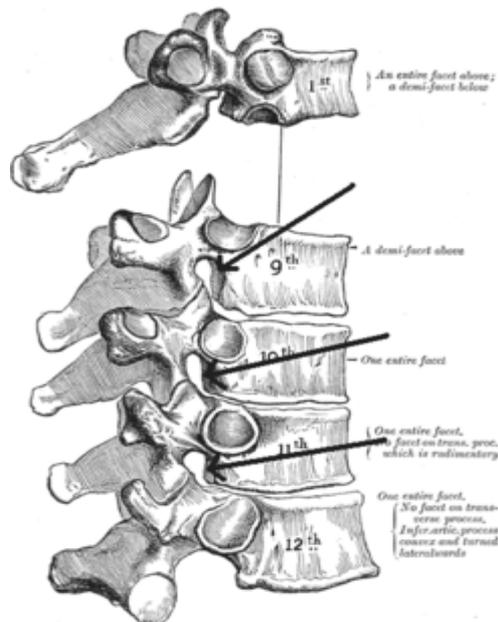


Figura 6. Foramen intervertebral. Fue extraído de “Foramen intervertebral” y elaborado por Neurocirugía Contemporánea. (4).

El agujero permite el paso del nervio espinal, ganglio de la raíz dorsal, la arteria vertebral de la arteria segmentaria, la comunicación entre las venas de los plexos internos y externos, meníngea recurrente, nervios, ligamentos y transforaminal.

Su tamaño es variable según el tipo de vértebra, patología, la carga de la columna vertebral y la postura. Pueden ser ocluida por cambio artrítico degenerativo y lesiones ocupantes de espacio como tumores, metástasis espinal y hernias de disco. (5,7,8)

Están en íntima relación con estructuras óseas, ligamentosas y de los discos vertebrales. Al existir alteraciones en estas estructuras, como hernias discales, estenosis de canal, artrosis, engrosamiento de ligamentos, listesis o desplazamientos, etc., el diámetro normal de este agujero se estrecha, pudiendo llegar a comprimir los nervios que transcurren por ellos, produciendo los síntomas secundarios de las compresiones nerviosas.

El dolor radicular puede ser el resultado de la compresión de la raíz a su paso por el foramen intervertebral. (2,5)

1.2.4 Propiedades fisiológicas del nervio. Estructura de la neurona. Fibra nerviosa.

La neurona es la célula nerviosa principal encargada del funcionamiento del tejido nervioso que al agruparse forman la sustancia gris del sistema nervioso central y se encuentra además en los ganglios del sistema nervioso periférico. Cumple funciones básicas como la

excitabilidad, conductibilidad y troficidad, especializada en captar, transmitir, elaborar y responder a los estímulos que les llegan. ⁽⁸⁾

La fibra nerviosa es el elemento anatómico delgado que representa a las prolongaciones periféricas de las neuronas pudiendo ser mielínica o amielínicas. Estas pueden agruparse formando paquetes de fibras que se denominan:

- **Haz.** Representa al conjunto de fibras homogéneas tanto morfológicas como funcionalmente ya que tienen idéntico origen y terminación.

- **Fascículo.** Es el conjunto de fibras heterogéneas morfológica y funcionalmente pues tienen diferente origen y terminación. Si su agrupación es mayor, se le denomina Cordon. ⁽⁵⁾

1.3. Sinapsis química. Principales neurotransmisores.

La sinapsis es el lugar en el que una neurona (frecuentemente su axón) se comunica con otra neurona, músculo o epitelio glandular.

Hay tres tipos de sinapsis: Química, eléctrica y mixta; sin embargo, en el hombre no existe la sinapsis mixta y el punto de estudio, será la sinapsis química

Los principales neurotransmisores del Sistema Nervioso, utilizados en las sinapsis químicas, son: acetilcolina, noradrenalina, dopamina, serotonina, histamina, glutamato y GABA

- **Glutamato y aspartato.** Son los principales neurotransmisores excitatorios del SNC.
- **Acetilcolina.** Es el neurotransmisor fundamental de las neuronas motoras bulbo-espinales, las fibras preganglionares autónomas, las fibras colinérgicas posganglionares (parasimpáticas) y muchos grupos neuronales del SNC.
- **Histamina.** Actúa modulando o regulando las respuestas a otros neurotransmisores.
- **GABA.** Es el principal neurotransmisor inhibitorio cerebral.
- **Dopamina.** Participa en la regulación de diversas funciones como la conducta motora, la emotividad y la afectividad, así como en la comunicación neuroendocrina.
- **Noradrenalina.**

- Serotonina. Su papel como neurotransmisor es la inhibición del encéfalo, la inhibición de la agresión, la temperatura corporal, el humor, el sueño, el vómito, la sexualidad y el apetito

Sinapsis química. La transmisión se efectúa mediante los neurotransmisores. Este tipo de sinapsis conduce el impulso nervioso de forma unidireccional, desde las vesículas el mirador químico hace la membrana postsináptica dónde se localizan los receptores del neurotransmisor.

La estructura de la sinapsis química consta de tres partes:

- Membrana presináptica. Situado en los botones terminales dotados de vesículas sinápticas cargadas de neurotransmisores.
- Hendidura sináptica. espacio situado entre las neuronas en sinapsis.
- Membrana postsináptica. Ubicada en la neurona siguiente. ^(7,8)

Sinapsis químicas

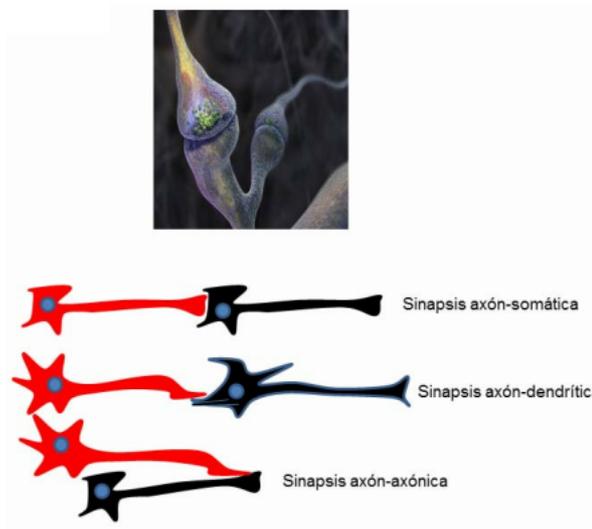


Figura 7. Sinapsis química. Fue extraído de “Anatomía y fisiología del sistema nervioso central” y elaborado por Velayos JL y Diéguez G ⁽⁸⁾.

1.3.1 Teoría de la compuerta

En el contacto entre las neuronas conocido como sinapsis se produce la transmisión del impulso nervioso de una neurona a otra excitando o inhibiendo y, cuya existencia sentará la base de la teoría de la compuerta.

Esta teoría propuesta por primera vez en 1965 por Ronald Melzack y Patrick Wall sugiere la presencia de un mecanismo a nivel del sistema nervioso central (SNC) que abre o cierra las vías del dolor. Según esta perspectiva, la percepción del dolor deja de ser una de las experiencias meramente evaluativas; es decir, incorpora aspectos biológicos como psicológicos. ^(9,11)

Esta teoría se basa en una serie de principios:

1. La transmisión de los impulsos nerviosos aferentes (sensitivos) está modulada por un sistema de compuerta, situado en las astas posteriores de la médula espinal.
2. Este sistema de compuerta se ve influido por el nivel de actividad de las fibras A β , que son fibras nerviosas de diámetro grande que inhiben la transmisión (cierran la compuerta), y las fibras A-Delta y C, fibras de diámetro pequeño que facilitan la transmisión (abren la compuerta)
3. Este mecanismo de compuerta también se ve influido por impulsos descendentes de la corteza cerebral.
4. Un sistema especializado de fibras de diámetro grande y transmisión rápida activa procesos cognitivos específicos que influyen, a través de las fibras descendentes, en la modulación del mecanismo de la compuerta espinal. De esta forma es posible que algunos tipos de actividad en SNC puedan ejercer un control sobre la percepción del dolor.
5. Cuando la respuesta de las células de transmisión de la médula espinal excede un umbral crítico, se pone en funcionamiento el sistema de activación, es decir, las áreas neurales que subyacen a los patrones conductuales complejos y a las experiencias características del dolor.

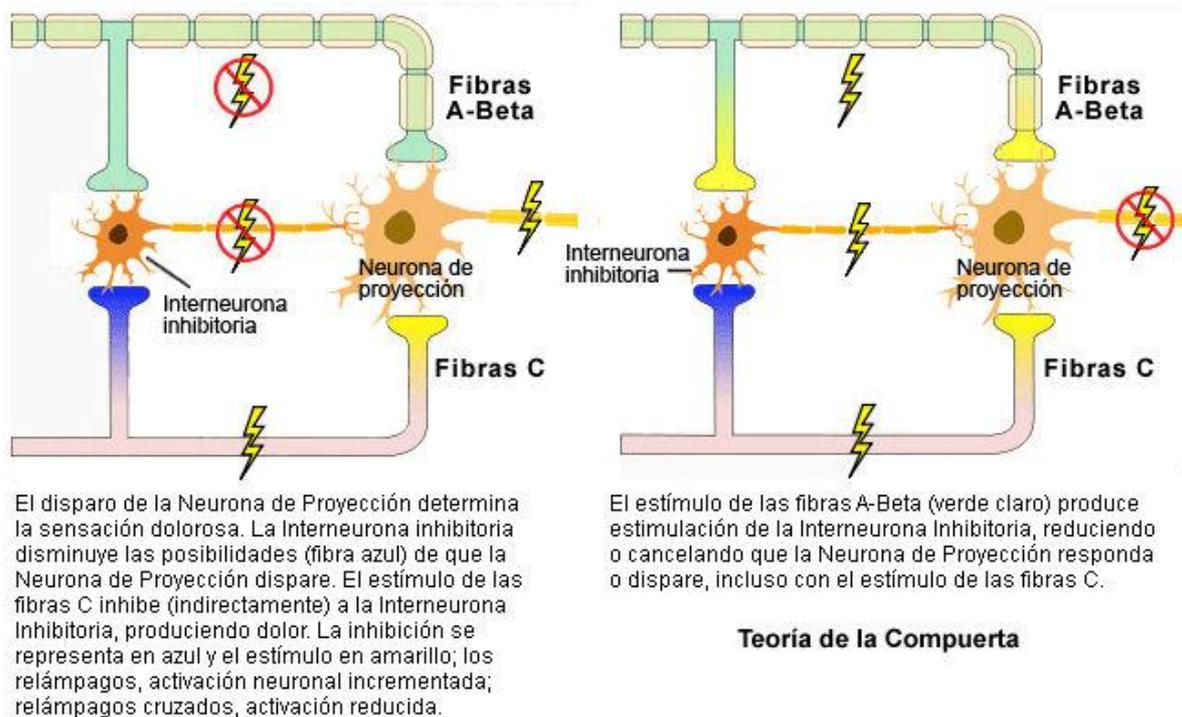


Figura 8. Teoría de la compuerta. Fue extraído de “Teoría de la compuerta (Gate control)” y elaborado por Miranda Fisioterapia ⁽⁹⁾.

Así pues, en función de estos supuestos, si el impulso de transmisión se inhibe lo suficiente a nivel medular, entonces la percepción del dolor, que se produce a nivel cerebral, se verá bloqueada. ⁽¹⁰⁾

El desarrollo y la explicación de esta teoría siguen siendo tema de debate e investigación actualmente.

Aunque hay algunas observaciones importantes que la teoría de la compuerta no puede explicar adecuadamente, permanece siendo la única teoría del dolor que explica con mayor precisión los aspectos físicos y fisiológicos de la percepción dolorosa. ^(9,11)

1.4. Fisiopatología del dolor lumbar

El concepto de fisiopatología en el dolor lumbar tiene dos grandes pilares: la inervación de la unidad y las bases fisiopatológicas propias del dolor.

Inervación de la unidad:

El nervio senovertebral (señalado en la imagen con una flecha) se origina en el nervio espinal correspondiente introduciéndose inmediatamente en el conducto raquídeo, anastomosándose con las del lado contralateral y con los nervios senovertebrales de los niveles adyacentes. A este complejo se unirá una rama simpática de las ramificaciones comunicantes.

Este nervio inerva: el ligamento longitudinal común vertebral posterior, las capas superficiales del anillo fibroso, los vasos sanguíneos del espacio epidural, la duramadre anterior, la vaina dural que rodea las raíces de nervios espinales y el periostio vertebral posterior. ⁽¹³⁾

Bases fisiopatológicas propias del dolor:

El dolor, al fin y al cabo, es una sensación o percepción dolorosa ya que en parte está elaborado por el sujeto, esta sensación sigue un patrón el cual es casi idéntico en la mayoría de los casos y en el dolor lumbar como no podía ser de otra manera, lo sigue.

El dolor es recogido por los receptores en las terminaciones libres de las fibras A- δ (mielínicas) y fibras C (amielínicas):

1. Toma las vías periféricas de conducción hasta el ganglio espinal.
2. Desde el ganglio espinal, llega a la médula y penetra en la asta posterior para establecer conexiones multisinápticas en la sustancia gelatinosa de Rolando.
3. Cruza al lado opuesto para después ascender al tálamo por la vía espinotalámica.
4. Desde el tálamo, tercera neurona, se proyecta a la corteza cerebral, donde es interpretado y finalmente, nos duele.

Pero a nivel de tejido, existen nervios sensitivos que necesitan receptores específicos a determinados factores como mecánicos o químicos para ser estimulados.

Dentro de los nociceptores, los cutáneos son los más estudiados y dentro de estos:

- Los mecanoreceptores, de alto umbral de activación: Generalmente fibras A-delta (mielínicas) y que responden a estímulos mecánicos de gran intensidad
- Los nociceptores polimodales: Están relacionados con las fibras C- amielínicas. Se activan ante estímulos: mecánicos, térmicos o químicos.

Estos no son los únicos que existen, también podemos encontrar termorreceptores (se activan ante cambios de temperatura menores o iguales a 1°C), mecanotermonociceptor (son fibras A-delta y fibras C), mecanonociceptores, nociceptores polimodales A- δ .

Todos estos nociceptores en conjunto dan lugar al dolor primario que puede dividirse en superficial y profundo, este dolor, en la región lumbar puede originarse de varias formas:

- Dolor óseo: el hueso esta inervado en gran medida por fibras amielínicas tipo C y en menor proporción por fibras mielínicas A- δ . El dolor puede ser intraóseo, se define por ser profundo, mal definido y metamérico; o bien subperióstico, muy fácil de localizar.
- Dolor articular: el cartílago es insensible pero no la cápsula articular, los ligamentos y la sinovial. Los algorreceptores aquí situados van a ser irritados principalmente por procesos traumáticos o inflamatorios y también por cargas o tensiones de origen estático y postural. ^(12,13,14)

Su alteración traerá consigo cambios anatómicos que se localizaran en las láminas y ligamento amarillo, hipertrofiando la sinovial e iniciando el deterioro del cartílago de forma progresiva: fibrilación, fisuración, fragmentación e inclusive aparición de cuerpos libres intraarticulares.

- Dolor discal: cuando la parte posterior del anillo fibroso se rompe, el núcleo pulposo sale, reaccionando esta zona con la penetración de un tejido cicatricial que se ve invadido por fibras sensitivas provenientes del ligamento común vertebral posterior. Los nociceptores aquí situados, serán irritados por tracciones y los cambios de la presión intradiscal.
- Dolor dural: la dura anterior de la médula posee una rica inervación sensitiva, siendo sus nociceptores estimulados por: el disco intervertebral, fracturas, osteofitos, etc....
- Dolor vascular: los plexos venosos poseen una importante inervación perivascular. Sus nociceptores pueden ser estimulados por la estasis venosa (ocurre en los enfermos cardíacos o tras esfuerzos, estornudos, tos, etc. ...).
- Dolor miofascial: la masa muscular, tendones, fascias o vainas, tienen una inervación sensitiva. Sus algorreceptores pueden ser estimulados por roturas, elongaciones o cambios químicos (aumento del ión K⁺ y/o del ácido láctico).

- Dolor cutáneo: las heridas, contusiones o infecciones a nivel cutáneo originan un estímulo de los receptores distribuidos en piel y tejido celular subcutáneo. ^(12,13,14)

1.5. Neurodinamia

Según (Shacklock 1995) ⁽¹⁸⁾ “La Neurodinamia es el deslizamiento de las estructuras nerviosas mediante el movimiento de cualquier segmento corporal para disminuir el dolor, mediante la unión de la fisiología y la mecánica del sistema nervioso. La neurodinamia se define como un nuevo diagrama y sistema de movimiento que ayuda al clínico a integrar los mecanismos musculoesqueléticos y neurales.”

La finalidad de esta técnica es, además de la valoración de alteraciones o trastornos del SNP, el tratamiento para liberar los posibles atrapamientos que provocan la sintomatología y mejorar la funcionalidad de dicho sistema.

“Se basa en el principio de que el sistema nervioso no se comporta de forma uniforme, exige regiones de tensión movimiento presión alta y baja. La secuenciación de neurodinamia es la realización de un conjunto de movimientos corporales con el fin de producir acontecimientos mecánicos específicos en el sistema nervioso”. (Shacklock, 2007). ⁽¹⁸⁾

“La estructura general del sistema está compuesta de tres componentes la superficie de contacto (sistema musculoesquelético), las estructuras neurales (El sistema nervioso), tejidos inervados (todos los tejidos inervados por el sistema nervioso)” (Shacklock, 2007) ⁽¹⁸⁾

1.5.1 Sistema nervioso periféricos. Bases de la Neurodinamia.

El sistema nervioso periférico está compuesto por nervios y ganglios nerviosos.

Los nervios periféricos podríamos describirlos como cables que conducen estímulos a diferentes localizaciones y que discurren a través de túneles entre estructuras como fascias, piel o músculos con el fin de inervar los diferentes tejidos. Por lo tanto, el nervio periférico es el medio de contacto que tiene el sistema nervioso central con el exterior.

El nervio periférico se compone de fibras mielínicas y amielínicas que están rodeadas por:

- Endoneuro: tejido conjuntivo interfascicular situado entre las fibras nerviosas.
- Perineuro: vaina conjuntiva que envuelve cada fascículo.

- Epineuro: tejido conjuntivo interfascicular que envuelve cada fascículo.

En estos recorridos el nervio puede verse afectado por los tejidos circundantes provocando una falta de deslizamiento o un atrapamiento de éste que provoque falta de funcionalidad y como consecuencia una disfunción neural que en ocasiones puede producir hormigueo. ⁽¹⁵⁾

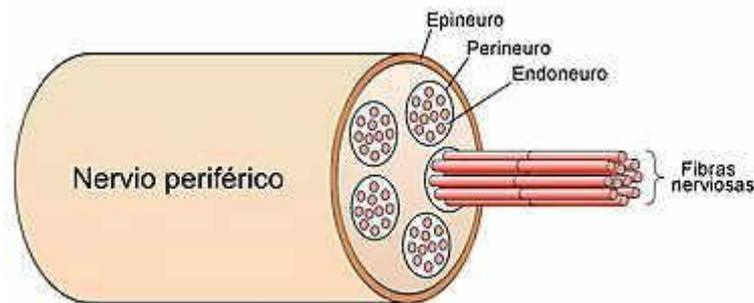


Figura 9. Esquema principal de las estructuras que forman un nervio. Fue extraído de “Fisioterapia con Neurodinamia” y elaborado por Avanfis ⁽¹⁸⁾.

El sistema nervioso posee una capacidad fisiológica para trasladar y soportar fuerzas mecánicas generadas por los movimientos diarios. Las principales funciones mecánicas son: soportar tensión, deslizarse en su contenedor (sistema musculoesquelético), y poder comprimirse.” (Shacklock, 2007) ⁽¹⁸⁾

Estos nervios tienen diferentes funciones fisiológicas y mecánicas y es importante conocerlas para poder entender cómo realizar la técnica.

– Entre las fisiológicas destacan: la conducción de impulsos, flujo sanguíneo intraneural, transporte axonal, inflamación neurogénica y mecanosensibilidad.

– Entre las mecánicas, son las anteriormente citadas, su capacidad de soportar fuerzas de tensión, compresión, deslizamiento, convergencia y biomecánica.

Tensión: Los nervios tienen un componente elástico que les permite soportar tensión, estiramientos y alargarse a su paso por las articulaciones. Por ejemplo, el nervio ciático es capaz de soportar una tensión de más de 50 Kg antes de romperse (esto no es una norma general).

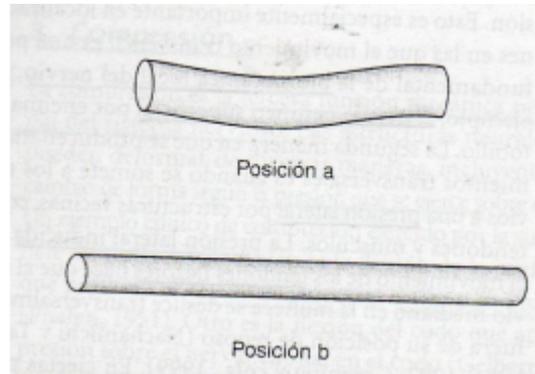


Figura 10. Generación de tensión como función mecánica principal de un tejido neural. Fue extraído de “Libro de Neurodinámica Clínica” (18).

La principal protección de los nervios a excesos de presión es el perineuro (capa intermedia). Es importante también tener en cuenta que, al estirar un nervio, el flujo sanguíneo se puede bloquear debido a que disminuye el calibre del nervio y, aunque las arterias también tienen un componente elástico, éste es menor que el de los nervios y se produce una reducción del flujo sanguíneo entre el 8-15%.

El tiempo también es un factor importante en la tensión, cuando mayor sea la duración del estiramiento, mayor será la isquemia o el tiempo de duración.

En este hilo, la duración de las pruebas es un aspecto importante en la aplicación de las pruebas neurodinámicas debido a los posibles daños que puede causar su mantenimiento constante cuando se mantiene una maniobra, favoreciendo la probabilidad de causar isquemia y alteraciones de la conducción. Como consecuencia, el tiempo que tarda en aparecer alteraciones es tan solo varios segundos y las alteraciones en un minuto son significativas en pacientes con neuropatías. (15)

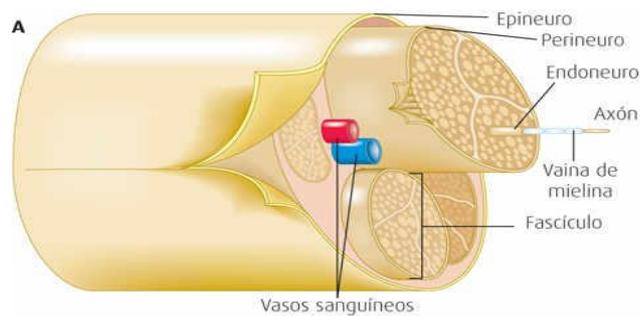


Figura 11. Componentes del nervio periférico (corte axial). Fue extraído de “Fisioterapia con Neurodinamia” y elaborado por Avafis ⁽¹⁸⁾.

Deslizamiento: Otra gran característica del sistema nervioso es la capacidad de deslizamiento, tanto de manera longitudinal como transversal. El deslizamiento longitudinal de los nervios es a favor de un gradiente que les permite estirar los tejidos hacia la zona donde se inicia el alargamiento, un ejemplo claro de deslizamiento longitudinal es la elevación de la pierna (SLR); mientras que el deslizamiento transversal ayuda a disipar la tensión y presión en los nervios (movimientos de pronosupinación). Los nervios se desplazan hacia el punto de tensión máxima para equilibrarse a lo largo del tracto neural. Si esta función falla, es cuando se producen los atrapamientos.

Ejemplo: el nervio mediano es capaz de aumentar un 20% su recorrido al realizar la extensión del codo, lo cual supera los límites que puede soportar el nervio, tanto por conducción nerviosa como por vascularización. Por lo tanto, el componente de deslizamiento ayuda a compensar el daño que podría producir el estiramiento. El nervio tiene la capacidad de desplazarse por las estructuras dependiendo del movimiento y pudiendo desplazarse entre 1 y 2 mm. ^(17,18)

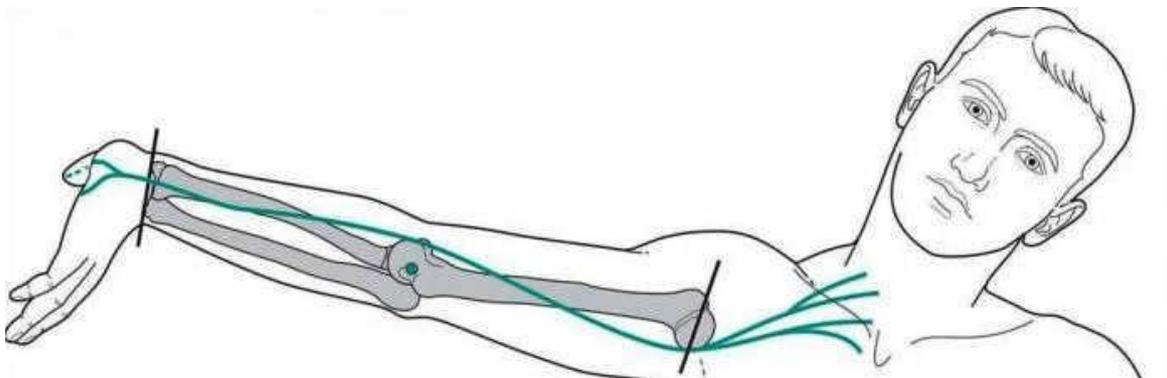


Figura 12. Prueba neurodinámica del mediano (von Lanz T y Wachsmuth W 1959). Fue extraído de “Libro de Neurodinámica Clínica” y modificado por Avafis ⁽¹⁸⁾.

La compresión es la tercera función mecánica principal del sistema nervioso. Un nervio es capaz de soportar una compresión relativa y esto es imprescindible para el correcto funcionamiento del nervio, pero, si esta compresión es excesiva, es cuando aparecen problemas (inflamación exagerada, Sudeck, etc.). Además, debemos tener en cuenta que el componente de compresión es mayor a nivel distal (más alejado del cuerpo) y que, al igual que las articulaciones y los huesos, los músculos también pueden producir compresiones patológicas.

Si, por ejemplo, un fisioterapeuta aplicara una fuerza excesiva en la técnica producirá síntomas innecesarios y es preferible aplicar la fuerza mínima para lograr con eficacia el tratamiento. La localización de la fuerza se mide con cada componente del movimiento, por eso la biomecánica y anatomía es importante, porque la presión debe ser aplicada equivalente para que los efectos sean uniformes.

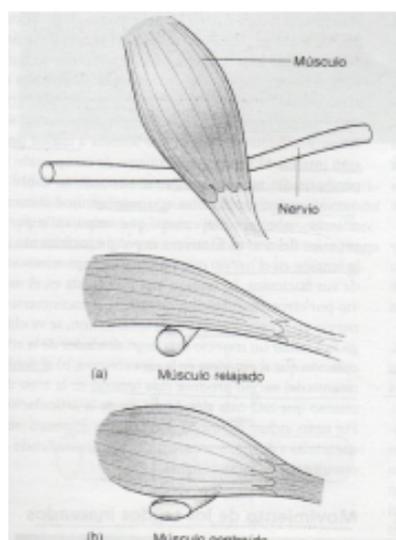


Figura 13. Compresión del tejido nervioso por la contracción del músculo contiguo. Fue extraído de “Libro de Neurodinámica Clínica” (18).

Estas 3 características confluyen en la convergencia. Los movimientos de las articulaciones producen un incremento de la longitud del sistema musculoesquelético en la cara convexa que está sometido a fuerzas de alargamiento de las articulaciones y una disminución de la cara cóncava, proporcionando la capacidad de los nervios de estirarse y deslizarse en dirección de la articulación desde sus dos extremos.

El fin último de la convergencia es que la tensión se aplica con eficacia sobre la articulación que se mueve, la convergencia es un acontecimiento neurodinámico común y se produce en el lado opuesto a las articulaciones que se mueven.

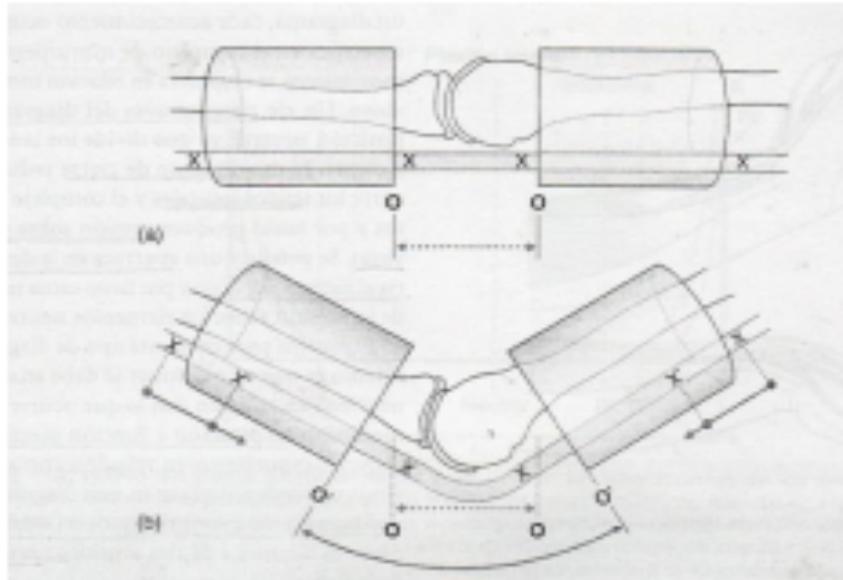


Figura 14. Convergencia del tejido nervioso hacia la articulación que se mueve. (a) Posición neutra. La posición 0 marca la superficie de contacto y 0 representa un punto contiguo frente al nervio. X marca los puntos del nervio. (b) Posición flexionada. 0' muestra la nueva posición de la superficie de contacto producida por la flexión de la articulación. X parece que se ha desplazado interiormente hacia la línea de la articulación, aunque de hecho es el movimiento de 0 a la posición de 0' (externa a la articulación) lo que produce el fenómeno de convergencia. La flecha con línea de puntos representa la posición de la superficie de contacto en la posición neutra (0). X' indica la nueva posición del tejido nervioso en la posición flexionada en relación con la superficie de contacto, pero este efecto está producido por el movimiento hacia el exterior de la superficie de contacto. Fue extraído de "Libro de Neurodinamia Clínica"⁽¹⁸⁾.

A su vez, hay que destacar el mecanismo de cierre y apertura pues:

- “Los mecanismos de cierre son aquellos que producen un incremento de la presión sobre las estructuras neurales mediante la reducción del espacio que lo rodea un ejemplo de la columna es la actuación de la flexión lateral y extensión que ejerce una presión sobre las raíces nerviosas ipsilaterales en sus agujeros intervertebrales.” (Shacklock, 2007)⁽¹⁸⁾

- Por otro lado, los mecanismos de apertura son aquellos que reducen la presión sobre una estructura neural la reducción de la presión se produce cuando el espacio que rodea la estructura neural aumenta por una maniobra correcta.

Si tenemos en cuenta todos estos aspectos, la biomecánica del movimiento de la articulación sigue un orden siendo el primero la relajación al inicio del recorrido, con su consecuente deslizamiento neural rápido a medida que se produce la acción por la aferencia nerviosa.

Como es de saber, en fisioterapia la neurodinamia está indicada para casos de neuropraxia, es decir, cuando se produce la alteración de la vaina de mielina sin afectar al axón. Pues es posible revertirlo, a no ser que se produzca una parálisis motora completa, su recuperación es muy rápida (entre 6 y 12 semanas aproximadamente). Esta parálisis se produce en casos de compresiones nerviosas o dificultad de movimiento del nervio. Por ejemplo: cuando nos sentamos con las piernas cruzadas durante mucho tiempo y se nos duerme una, si esta compresión se mantuviera mucho más tiempo se podría llegar a producir una lesión más grave. (15,18)

Existen 3 grados de una compresión nerviosa:

1. Neuropraxia: lesión de grado leve del canal nervioso, los axones y el tejido conectivo permanecen estructuralmente intactos, pero se produce un fallo de la conducción del impulso nervioso a través del segmento afectado, y el déficit neurológico es transitorio
2. Axonotmesis: rotura parcial del canal nervioso
3. Neurotmesis: rotura total del canal nervioso

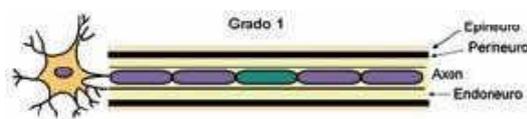


Figura 15. Neuropraxia. Fue extraído de “Fisioterapia con Neurodinamia” y elaborado por Avafis. (18)



Figura 16. Grado 2: Axonotmesis y Grado 3: Neurotmesis. Fue extraído de Fisioterapia con Neurodinamia y elaborado por Avafis (18)

Citando a (Shacklock, 2007) ⁽¹⁸⁾: “La inflamación de los tejidos neurales y musculoesqueléticos está regulada por el sistema nervioso, las alteraciones en la fisiología del sistema nervioso periférico como los casos de neuropatías periféricas y de trastornos de las raíces nerviosas, pueden ocasionar cambios en los mecanismos inflamatorios de los tejidos inervados por los nervios dañados ya sea incrementando o disminuyendo la secreción de sustancias inflamatorias en los tejidos inervados, los cambios inflamatorios pueden ser el producto de ciertos tipos de neuropatías.”

Es evidente que en casos de axonotmesis y neurotmesis, la aplicación de neurodinámica no producirá ningún efecto en el segmento lesionado. ^(15, 16)

2. Justificación

El avance continuo de la tecnología lleva a la sociedad en su conjunto a digitalizar cada vez más los puestos de trabajo, convirtiendo puestos que antes requerían un esfuerzo físico, a un trabajo más mecanizado que precisa de mucho más tiempo tras una pantalla.

Esto deriva en una sociedad más acomodada a las tecnologías, pero no solo en los puestos de trabajo, sino que la mayoría de los ámbitos de la vida se están digitalizando, véase como ejemplo en el uso del tiempo libre; antaño se realizaban muchas más actividades al aire libre, es decir: actividad física. Hoy, con solo un televisor y un equipo electrónico se pueden pasar horas y horas tras un videojuego.

Este avance tecnológico, también deriva en un aumento de la obesidad: son muchos los aspectos que nos llevan a ello como el estar más horas en casa, el tener menos actividad física sumado al poco costo de la comida aparatable.

Según el INE, en el 2020 en España, más del 53% de la población española tenía sobrepeso/obesidad y más del 50% de la población no realiza ejercicio físico (esta última referencia estadística, proviene de una encuesta realizada de manera autopercebida, con el más que probable sesgo que tenga). ⁽²⁰⁾

Una población más sedentaria y obesa, es el estadio perfecto para que se produzcan infinidad de patologías tanto psicológicas como físicas. Una de ellas, conocida como la enfermedad del siglo XXI es la lumbalgia o vulgarmente conocida como dolor lumbar. ⁽²⁰⁾

En España, el 80% de la población padecerá esta patología en algún momento de su vida y de estos, al 5-10% se les cronificará. Los jóvenes de entre 20-29 años padecerán un episodio de lumbalgia en un plazo de 6 meses con un 37% de probabilidades, seguido de los grupos de 30-39 años con un 45% y 40-49/50-59 con un ~50% de probabilidades. ^(21,23)

El dolor lumbar/lumbalgia ocupa el primer puesto como causa de incapacidad transitoria en España, siendo el aproximadamente el 11% del total de bajas laborales y con un coste anual medio de 6 millones de euros. ⁽²²⁾

Esta patología se trata de diversas formas, con múltiples técnicas que tienen mayor o menor evidencia, pero cuando descubrimos que una de las técnicas usadas era la neurodinamia, no pudimos resistir el interesarnos por ella.

La neurodinamia se usaba principalmente como herramienta diagnóstica, pero su uso como tratamiento nos resultó un tanto curioso, puede que por que nosotros mismos hemos sido sujetos de prueba en las prácticas, por resultarnos intrigante cómo movilizar un nervio con independencia del resto de estructuras o por el hecho de ser un tratamiento que se pueda adaptar a todo tipo de pacientes, en especial a pacientes que provienen de un sedentarismo crónico ya que esta técnica no requiere un gran esfuerzo físico. Sea como fuere, decidimos estudiar esta técnica en esta patología tan común puesto que el día de mañana necesitaremos técnicas que puedan generalizarse a todo tipo de pacientes.

Es cada vez más frecuente recibir pacientes con poco tiempo o ganas para realizar ejercicio físico, pacientes con pánico a ser tratados de manera manual o incluso con kinesiofobia, es por lo que creemos conveniente aumentar la información disponible de la neurodinamia, al ser un tratamiento que no altera al paciente, puede realizarse sin material, no requiere de un gran esfuerzo físico y, sobre todo, es totalmente automodulada por el paciente haciéndole sentirse más seguro. Es por ello, que creemos que la neurodinamia debe ser más estudiada y utilizada en la fisioterapia.

3. Objetivos

Objetivo principal de la revisión bibliográfica

- Revisar la bibliografía existente sobre la utilidad de la neurodinamia en el dolor lumbar, tanto agudo.

Objetivos secundarios de la revisión bibliográfica

- Investigar y conocer la fisiopatología del dolor lumbar
- Analizar la evidencia actual de la neurodinamia como tratamiento único.
- Analizar la evidencia existente respecto al efecto a corto y a largo plazo en la mitigación o recuperación del dolor lumbar agudo con el uso del tratamiento neurodinámico.
- Recopilar información sobre la adaptación del nervio a la neurodinamia para averiguar si puede ser un tratamiento a largo plazo.

4. Material y Métodos

Para conocer en profundidad la información existente sobre la neurodinamia en el dolor lumbar hemos realizado búsquedas bibliográficas en los buscadores con más renombre en el ámbito de la fisioterapia hoy día: WOS, PUBMED, PEDRO, SCOPUS.

Las palabras claves seleccionadas para la búsqueda se han usado de diferentes formas con tal de maximizar el rango de asertividad en las búsquedas:

- Neurodinamia, Dolor Lumbar, Movilizaciones neurógenas, Fisioterapia Neurodinámica, Movilización Nervio.
- Neurodynamics, Neurodynamics Effects, Neurodynamics Mobilization, Neural Rehabilitation, Lumbar Pain, Physiotherapy.

Los criterios de inclusión y de exclusión utilizados para descartar artículos y otras fuentes de información fueron:

Criterios de inclusión

- Estudios cuya intervención principal sea la neurodinamia
- Estudios en español e inglés
- Realizados en humanos
- Los estudios no pueden tener antigüedad no superior a 5 años (desde 2021)
- Los estudios deben ser revisiones sistemáticas o metaanálisis o ensayos clínicos aleatorizados
- Los estudios deben estar relacionados íntegramente con la fisioterapia

Criterios de exclusión

- Estudios en animales
- Estudios en otros idiomas aparte del español e inglés
- Estudios de otras disciplinas sanitarias
- Proyectos de investigación, editoriales, comentarios y otros estudios que no aporten resultados

Una vez realizada la búsqueda, se procedía a una primera lectura del título y se descartaban aquellos artículos cuya temática no estaba relacionada con el tema del estudio. A continuación, se procedió a la lectura del resumen eliminando aquellos estudios que no cumpliesen los criterios de inclusión. Los artículos restantes se incluyeron en una carpeta para proceder a su lectura completa.

- Estrategia de búsqueda en Scopus

En esta base de datos se emplearon la búsqueda avanzada introduciendo los siguientes operadores booleanos: ((ALL (neurodynamics) AND ALL (neural AND rehabilitation) AND ALL (lumbar))), obteniendo 165 artículos. Tras aplicar los filtros por tiempo “últimos 5 años” se redujo la cifra a 75 artículos, de los cuales solo 17 cumplían los criterios de inclusión. tras leer los títulos y resúmenes, se incluyeron solo 5 artículos en la revisión bibliográfica.

- Estrategia de búsqueda en el gestor bibliográfico Punto Q

En este gestor bibliográfico se empleó la búsqueda avanzada introduciendo los siguientes operadores booleanos:(Cualquier campo contiene neurodynamics Y Cualquier campo contiene Physiotherapy O Cualquier campo contiene neural rehabilitation Y Cualquier campo contiene lumbar) obteniendo 8924 artículos, de los cuales tras filtrarlos por tiempo “últimos 5 años”, por idioma “español e inglés” y tipo de documento “artículo” obtuvimos 3055 artículos.

En el campo de materia se excluyeron “Technology”, “Artificial Intelligence”, “Analysis”, “Engineering”, “Cognitive Psychology”, “Algorithms”, “Physical Sciences”, “Biochemistry”, “Neurons”, “Brain”. Y las materias que se incluyeron: “Pain”, “Rehabilitation”, “Physical Therapy” y “Back Pain”, dando como resultado un total 7 artículos. Tras leer detenidamente el título y resumen de ellos, se decidió descartar 6 por no cumplir los criterios de inclusión o por no ser de interés. El restante fue incluido en la revisión bibliográfica.

- Estrategia de búsqueda en la base de datos Pubmed

En esta base de datos se introdujeron en el campo de búsqueda los siguientes operadores booleanos: (Neurodynamics AND Effects) obteniendo como resultado 488 artículos. Posteriormente se aplicaron filtros por tiempo “Last 5 years”, por idioma “Español e Inglés” y por artículo “meta-analysis”, “randomized controlled trial” and “systematic review”. De

esta manera se redujo el total de artículos a 43, de los cuales, tras la lectura del título, se descartaron 33 por no cumplir con los criterios de inclusión. Los resúmenes de los 9 restantes fueron leídos, y tras ello, se decidió solo incluir 3 que pudieran enriquecer la revisión bibliográfica con datos de interés.

- Estrategia de búsqueda en la base de datos WOS

En la base de datos WOS, en el campo “Tema” se introdujeron los operadores booleanos de la siguiente manera: (ALL=(NEURODYNAMICS) AND ALL= (Neural mobilization) AND ALL=(pain) dando como resultado 24 artículos. Posteriormente se acotó por años entre 2022 y 2017, y por categoría “Rehabilitación” reduciendo el número de artículos a 11. De estos 11, tras ser leídos, se descartaron 9 por no cumplir los criterios de inclusión. de los 3 restantes descartamos 2 por duplicados y el restante fue incluido en la revisión bibliográfica.

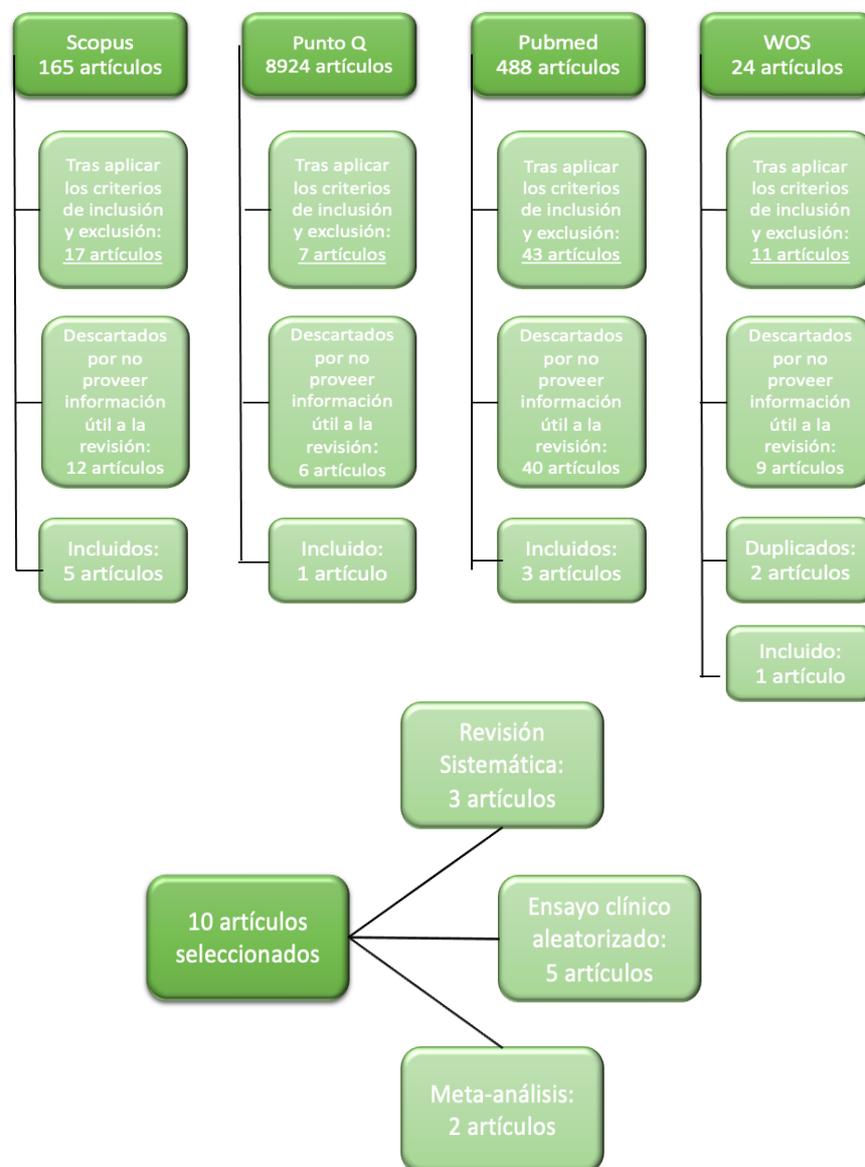


Figura 17. Diagrama de resultados de la búsqueda (elaboración propia).

4. 1. Riesgo de sesgo de los estudios

4.1.1 Evaluación riesgo de sesgo.

Se realizó una evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos en esta revisión sistemática, para conocer la validez de los datos proporcionados por los mismos y así obtener conclusiones fiables sobre las intervenciones y los resultados que se han estudiado en esta revisión.

La evaluación de la bibliografía encontrada se realizó por medio de dos escalas, Jadad y PEDro:

4.1.2 Escala Jadad.

También conocida como sistema de puntuación de Oxford, se creó y ratificó para valorar la calidad metodológica de los estudios relacionados con el dolor. Aunque posteriormente se ha empleado en otras áreas clínicas.

En la actualidad se utiliza en numerosos ensayos clínicos para desarrollar un estudio con una calidad metodológica adecuada. Consta de 5 ítems, en caso de estar presentes en el estudio se suma un punto por cada uno. La puntuación final varía de 0 a 5, siendo 0 puntuación débil y 5 buena calidad. ⁽²⁴⁾

ESCALA JADAD	El estudio es aleatorizado	Descripción método aleatorización	Estudio doble ciego	Descripción método doble ciego	Descripción pérdidas de seguimiento	Puntuación
Kurt V. et al 2020	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Ridehaldh C. et al 2015	NO	NO	NO	NO	SI	1/5
Manzano G. et al 2020	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Maxwell C. M. et al 2019	SI	SI	SI	NO	SI	4/5
Louw A. et al 2016	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Ju-hyun L. et al 2017	SI	SI	NO	NO	SI	3/5

Tabla 1. Resolución escala Jadad (elaboración propia).

4.1.3 Escala PEDro.

Es una escala modificada de Delphi y utilizada para evaluar los estudios experimentales. Brinda información crucial para favorecer la práctica basada en la evidencia clínica. Esta escala consta de 11 ítems, utilizados para la evaluación tanto de la validez interna como de la exposición del análisis de los datos estadísticos de los estudios. Por cada apartado de la escala que se encuentre presente en el estudio se suma un punto. Puede tener una puntuación de 0 a 11 siendo 11 la puntuación máxima. ⁽²⁵⁾

ESCALA PEDro	Criterios de elegibilidad	Asignación aleatoria	Asignación Oculta	Similitud entre grupos	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Comparación entre grupos	Puntuación
Kurt V. et al 2020	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	4/10
Ridehalgh C. et al 2015	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Manzano G. et al 2020	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/10
Maxwell C. M. et al 2019	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	8/10
Louw A. et al 2016	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	6/10
Ju-hyun L. et al 2017	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	6/10

Tabla 2. Resolución escala PEDro (elaboración propia).

5. Resultados

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la búsqueda:

-The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis- ⁽²⁶⁾

Este estudio realizado por Basson Annalie y Olivier Benita publicado el 31 de agosto de 2017 en la prestigiosa revista “Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy” trata de mostrar la efectividad de la movilización neural en pacientes con condiciones neuropáticas. Para ello dos revisoras independientes A.B y B.O sirviéndose de MASTARI (herramienta para la revisión crítica y objetiva de estudios) revisaron 40 estudios recogidos en las principales bases de datos: Pubmed, CINAHL Plus, Cochrane Central Register of Controlled trials, Physiotherapy Evidence Database...etc. Sobre la efectividad de la movilización neural

para patologías neuropáticas. De estos 40 estudios de la revisión sistemática, sólo 19 fueron incluidos en el metaanálisis por el riesgo de sesgo y la baja calidad de algunos.

Las técnicas estudiadas fueron, deslizamientos cervicales para N-NAP, movilizaciones activo-pasivas, movilización de slump test (elevación de pierna recta y dobladas) y diferentes técnicas neurodinámicas para el síndrome del túnel carpiano, dolor plantar en el talón y dolor lumbar. En el dolor lumbar, se pudieron incluir 5 estudios de los cuales 3 tenían un alto nivel de evidencia, al contrario que los dos restantes que se prestaban mucho a sesgos de ejecución, solo los 3 con alta evidencia fueron incluidos en el metaanálisis.

La conclusión que se obtienen en el metaanálisis de las NM en el dolor lumbar es positiva, ya que los estudios muestran una mejoría significativa en el dolor y la limitación de movilidad a corto y largo plazo tras realizar un slump test en su rutina habitual, además se muestran beneficios a movilizaciones tales como “elevaciones a piernas rígidas”, “elevaciones a pierna dobladas” y MN tibiales y de los nervios femorales mejorando el dolor, la incapacidad y la discapacidad”

-Effectiveness of Slump Stretching on Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis-⁽²⁷⁾

Este estudio realizado por Mohammadreza Pourahmadi y Hamid Hesarikia publicado el 1 de febrero de 2019 trata de demostrar la eficacia del del slump stretching en pacientes con dolor de espalda y dolor lumbar para ello 2 revisores independientes se sirvieron de 12 estudios en las principales bases de datos: PubMed/Medline, Scopus, Ovid, CINAHL, Embase, PEDro, Google Scholar, CENTRAL.

Estos estudios fueron escogidos en base a una primera lectura de todos los estudios en su base de datos que cumplieran sus criterios de inclusión que en resumen son: “adultos mayores de 18 con dolor lumbar de más de 1 día de duración, con o sin dolor referido”, “una intervención del slump stretching específica”, “otro tratamiento o grupo control con el que se comparara el grupo del slump stretching”. Tras una posterior discusión entre ambos se llegó al acuerdo de escoger los más representativos y con más alta evidencia científica dando como resultado un total de 12 estudios en los que se recogieron 515 pacientes con dolor lumbar intervenidos con slump stretching.

La conclusión que obtienen parte desde un foco a corto plazo y con estudios con riesgo de sesgo en la revisión sistemática, aun así, se muestra una mejora significativa en el dolor lumbar en los pacientes que realizaban el slump stretching, además se mostró una mejoría significativa en la restricción de movilidad y mejoraría del ROM en pacientes con dolor lumbar crónico.

Reiterando que la evidencia sobre el tema es pobre y con riesgo al sesgo, califican al slump stretching con una evidencia leve-moderada en cuanto sus efectos beneficiosos en el

dolor para pacientes con dolor lumbar, al igual que la evidencia de los efectos en el ROM y en la restricción de movilidad.

-Comparison of Conservative Treatment with and Without Neural Mobilization for Patients with Low Back Pain: A Prospective, Randomized Clinical Trial-⁽²⁸⁾

Este estudio realizado por Vedar Kurt y Ozgen Aras fue publicado el 11 de noviembre del 2020 trata de una comparación objetiva de los efectos de la electroterapia contra la MN en el dolor, la funcionalidad, la marcha y el equilibrio en pacientes con dolor lumbar. Para ello, tuvieron un total de 41 pacientes, los cuales fueron seleccionados aleatoriamente en ambos grupos de ET y MN.

Los pacientes de MN realizaron diversas posturas para las movilizaciones neurales, incluyendo, slump stretching y straight leg raise en ellos. El grupo de electroterapia recibía diferentes programas de 30 minutos con los objetivos previstos (no especificados). Para medir los resultados fueron para el dolor “Escala analógica visual”, para la funcionalidad “Oswestry Disability Index”, para MN “Elevación de piernas rígidas”, para el equilibrio estático y de la marcha se usó la plataforma baropodográfica (Zebris FDM-2TM).

Los resultados mostraron una mejoría superior en la reducción del dolor, la mejora de la movilidad ROM y en la SLRT en el grupo de MN, en cambio, la marcha y el equilibrio se mantuvo igual que en el grupo de ET. Por lo que, la conclusión a la que llegan es que la MN debería estandarizarse como tratamiento en los programas para el dolor lumbar.

-The short-term effects of straight leg raise neurodynamic treatment on pressure pain and vibration thresholds in individuals with spinally referred leg pain-⁽²⁹⁾

Este estudio fue realizado por Colette Ridehalgh y Ann Moore y fue publicado el 2 de septiembre de 2015, trata de los efectos a corto plazo de la elevación a piernas rígidas NM en el dolor por presión y los umbrales de clonus en personas con dolor en las piernas referido a problemas de columna.

Para ello, 60 pacientes con edades comprendidas en 53 (hombres) y de 33(mujeres) con dolores en las piernas fueron divididos en 3 grupos: 1. Dolor somático referido 2. Dolor radicular 3. Radiculopatía, tras esta división en grupos, se les entregó un cuestionario psicosocial para determinar si había factores emocionales (no los hubo). Luego de completarlo, se les midió el dolor por presión y umbral de clonus pre y post la intervención que consistió en 3 series de 1 minuto de Straight Leg Raise.

Los resultados que obtuvieron fueron claros, no había diferencias significativas en los 3 grupos y tampoco hubo mejoría en ninguno de los aspectos. Por lo que llegaron a la

conclusión de que este tratamiento de Straight leg raise no produce efectos positivos al menos, a corto plazo.

-Neurodynamics: is tension contentious? - (30)

Este estudio realizado por Richard Ellis y Giacomo Carta fue publicado el 16 de noviembre de 2021 y trata de dar luz y proveer información evidenciada sobre los efectos de una carga de tensión en los nervios periféricos y del uso de estas técnicas de tensión. Para ello, muestran ensayos in-vitro y ex-vitro (incluyendo cadáver), en animales y en humanos in-vivo.

En su primera evidencia, muestran como una carga axial progresiva durante 14 días aplicada a ex-vivo DRG ratas, aumenta significativamente el crecimiento y la orientación de las neuritas. Por lo que como conclusión tienen que un estiramiento mecánico a medida tiene efectos positivos en el crecimiento y en la modulación del dolor, aunque un estiramiento mecánico desmedido produce efectos negativos a los neutrones, incrementando la muerte neuronal en los casos más graves.

En animales comprobaron que las técnicas mecánicas de tensión tras una lesión por aplastamiento del nervio ciático o una constricción crónica reduce la formación de adherencias intraneurales y además potencia la regeneración neural.

Se mostró un mayor número de axones con vainas de mielina con grosor normal y menos fibrosis interaxonal después del tratamiento (técnicas de tensión) en ratas en comparación con los controles con la misma lesión del nervio ciático que no recibieron la intervención.

Por lo que la conclusión que obtuvieron es que cuando los nervios lesionados no están expuestos a estímulos mecánicos, la regeneración nerviosa disminuye debido a una mayor formación de tejido cicatricial intraneural, lo que lleva a alodinia mecánica e hiperalgesia.

En humanos, se hacen eco del gran problema que existe a la hora de evaluar una movilización neural de forma única, encontrándose con el problema de que en todos los ensayos, se utiliza junto a otras técnicas. Aunque relatan que cada vez hay más pruebas de estudios in vivo que respaldan que las propiedades mecánicas de los nervios periféricos humanos se alteran en varias neuropatías periféricas, como las asociadas con la compresión nerviosa, el síndrome metabólico y las radiculopatías.

En conclusión, los estudios que investigaron muestran que una tensión mecánica repetitiva en nervios de animales aplicadas mediante NM tiene efectos positivos en la biomecánica del nervio, en la reparación del propio nervio, promoviendo la intersección de multiniveles a nivel periférico y central. También advierten de que la tensión adecuada en humanos aún no ha sido establecida por lo que una tensión pequeña no tendrá apenas resultados y una tensión fuerte puede acarrear problemas y sintomatología además de que la tensión requerida, varía mucho de paciente en paciente.

-Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients with Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation-

(31)

Este estudio realizado por Plaza-Manzano y Gustavo Cilleruelo fue publicado en febrero en el año 2020, en el que se trata de investigar los efectos que podría tener una inclusión de técnicas de NM en un programa de control motor en dolor, discapacidad, síntomas neuropáticos, test Straight Leg Raise y umbral de dolor a la presión en la radiculopatía lumbar.

Para ello 32 pacientes con dolor lumbar en los que había hernia de disco o radiculopatía lumbar confirmada mediante pruebas diagnósticas, fueron asignados aleatoriamente para recibir ocho sesiones de movilización neurodinámica más ejercicios de control motor (16 pacientes) o únicamente ejercicios de control motor (16 pacientes).

Los resultados que se obtuvieron tras esas 8 sesiones (2 meses) muestran una diferencia inexistente entre ambos grupos en el dolor y discapacidad ya que ambos grupos tuvieron una recuperación pronunciada pero ninguno de los dos significativamente superior.

En cambio, hubo una mejora muy significativa en el grupo de NM en los aspectos de síntomas neuropáticos y straight leg raise.

Por lo que a la conclusión a la que se llega es que la adición de movilizaciones neurales en el programa de ejercicios reduce los síntomas neuropáticos y los sensitivos (straight leg raise).

The effects of spinal manipulative therapy on lower limb neurodynamic test outcomes in adults: a systematic review ⁽³²⁾

Este estudio publicado en febrero de 2019 fue realizado por Christina Melanie Maxwell, Douglas Thomas Lauchlan y Philippa Margaret Dall. Se trata de una revisión sistemática que sintetiza la literatura que investiga los efectos de la SMT (Spinal Manipulative Therapy) en la neurodinamia de las extremidades inferiores. El contenido y la estructura de la revisión se guiaron por el Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, PRISMA 2009 y las listas de verificación PRISMA-P.

Se realizaron búsquedas manuales en ocho bases de datos electrónicas para encontrar combinaciones de intervención y medidas de resultados.

Se incluyeron en la revisión 8 ensayos controlados aleatorizados (ECA), que reclutaron participantes adultos (18 años, asintomáticos o sintomáticos) de cualquier entorno, aplicaron

SMT (movilización y/o manipulación) y evaluaron la neurodinamia de la extremidad inferior de la cadena posterior (prueba PSLR; slump test). La intervención de SMT podría combinarse con una intervención alternativa siempre que se pudieran determinar los efectos específicos del tratamiento de SMT en la neurodinamia. El grupo de control no podría involucrar ningún tratamiento, simulacro, placebo o un tratamiento convencional alternativo. Se excluyeron los artículos no disponibles con texto completo en inglés. Se seleccionaron los artículos para su inclusión por título, resumen y texto completo.

La RoB se determinó utilizando las Guías del Método Actualizado para Revisiones Sistemáticas producidas por el Cochrane Back Review Group, presentadas a través de estudios en una tabla. Los estudios se calificaron como bajos RoB con una puntuación de 6/12, siempre que no se detectaran defectos graves. Los resultados se notificaron como la diferencia de la media y los intervalos de confianza del 95% de la diferencia entre los grupos del cambio en la ROM desde la línea de base hasta la evaluación de seguimiento.

Los estudios reclutaron participantes con dolor de pierna relacionado con dolor de espalda (90% crónico), enfermedad degenerativa del disco lumbar en L5/S1 sobre la rodilla que irradia dolor de pierna, prolapso discal intervertebral (L4/L5 o L5/S1) con radiculopatía, o dolor lumbar (agudo a crónico) sin signos de compresión de la raíz nerviosa.

La SMT fue aplicada principalmente por fisioterapeutas en 5 estudios pero también por quiroprácticos (2 estudios) y osteópatas (1 estudio). El tipo de SMT aplicado varió, incluyendo movilización espinal (n = 4), manipulación espinal (n = 2), y un enfoque pragmático (técnica y dosis elegidas por los practicantes, n = 2).

En cuanto al riesgo de sesgo, todos los estudios incluidos puntuaron por encima de 6/12 (rango 6/12-11/12), lo que sugiere un nivel general bajo de RoB. Las principales debilidades metodológicas fueron la falta de participantes (n = 7) y el cegamiento del proveedor de atención (n = 8). Además, un estudio fue degradado de RoB bajo a RoB alto debido a una tasa de deserción grande (41,5%) y mal reportada (sin explicación, sin separación por grupo) dentro del estudio (considerado un defecto grave), lo que sugiere una fuerte probabilidad de sesgo de desgaste en ese estudio.

La SMT fue más efectiva en el aumento de la PSLR ROM cuando se comparó con todos los grupos de comparación, sin embargo, estos solo fueron clínicamente significativos en cinco de los ocho estudios incluidos. Los efectos beneficiosos del SMT persistieron a un nivel clínicamente significativo de hasta 6 semanas, lo que sugiere que el SMT podría tener el potencial de producir cambios duraderos en términos de sensibilidad al movimiento.

The effect of manual therapy and neuroplasticity education on chronic low back pain: a randomized clinical trial ⁽³³⁾

Este estudio fue realizado por Adriaan Louw, Kevin Farrell, Merrill Landers, Martin Barclay, Elise Goodman, Jordan Gillund, Sara McCaffrey y Laura Timmerman. Publicado en septiembre de 2016, tiene como objetivo de estudio determinar si una explicación educativa de neuroplasticidad (en comparación con una explicación mecánica tradicional) producirá un resultado diferente para la eficacia de la terapia manual (neurodinámica) en BPCL.

Es un ECA en el que participaron 62 pacientes (35 mujeres [56,5%]), con una edad media de 60,14 años y una duración media de 9,26 años de LBP que fueron asignados al azar a un grupo experimental (EG) o a un grupo control (GC). La mayoría de los pacientes (n = 49 [79%]) habían recibido previamente terapia manual para su LBP. En general, los pacientes tuvieron una experiencia positiva de terapia manual para LBP, con una puntuación promedio de 5.97/10 de acuerdo con la terapia manual que había ayudado a su LBP antes (0 - no estoy de acuerdo; 10 - estoy totalmente de acuerdo).

Los criterios de inclusión fueron: adultos mayores de 18 años; presentación en PT con una queja primaria de LBP; presencia de LBP durante 6 meses o más; fluidez en inglés; y disposición a participar en el estudio. Los criterios de exclusión incluyeron: precauciones médicas para el uso de la terapia manual (metal, lesiones cutáneas, etc.); cirugía de columna vertebral previa; e incapaz de ponerse propenso para el tratamiento.

Se aplicó sesiones de terapia manual con test de SLR (Straight Leg Raise Test) en pacientes con solo LBP, pacientes con LBP + dolor de pierna y pacientes con LBP + flexión de tronco.

Los análisis de efectos principales simples indican que la SLR mejoró para el EG pero no para el CG. No hubo diferencias estadísticamente significativas para LBP, dolor de pierna, y flexión del tronco; sin embargo, sí hubo para SLR. Los participantes en el grupo de tratamiento tuvieron 7,2 veces más probabilidades de mejorar más allá del MDC en la SLR que los participantes en el GC.

Los resultados de este estudio indican que una explicación de neuroplasticidad, en comparación con una explicación biomecánica tradicional, resultó en una diferencia medible en la SLR en pacientes con BPCL. Los resultados tampoco indican diferencias entre los grupos en cuanto a LBP, dolor en las piernas y flexión hacia adelante. Los estudios futuros

deben investigar los efectos a largo plazo de dicha educación y también pueden provenir de una combinación de terapias, incluida la educación en neurociencias.

The treatment effect of hamstring stretching and nerve mobilization for patients with radicular lower back pain ⁽³⁴⁾

Este estudio realizado por Lee Ju-hyun y Kim Tae-ho fue publicado en The Journal of Science Therapy en septiembre de 2017. Se trata de un ECA cuya finalidad es estudiar cambios en los niveles de dolor, umbrales de presión, ángulos de extensión de la articulación de la rodilla y niveles de trastorno de dolor, utilizando como tratamiento el estiramiento de los isquiotibiales y la movilización nerviosa en pacientes con dolor radicular en la parte inferior de la espalda.

Esta investigación se dirigió a pacientes ambulatorios a los que se les diagnosticó dolor radicular lumbar en el K-Hospital ubicado en Andong-si de Gyeongsangbuk-do. Los criterios de selección fueron los pacientes de entre 20 y 50 años que habían buscado tratamiento para el dolor o parestesia de las extremidades inferiores o la pelvis debido al diagnóstico de dolor radicular en la parte inferior de la espalda. Se excluyeron los pacientes que se sometieron a cirugía o terapia para el dolor lumbar con un período activo de dolor durante tres meses, así como los pacientes con otros trastornos musculoesqueléticos que causan dolor, lesiones o síntomas neurológicos. Un total de 22 sujetos participaron en la investigación, y fueron asignados al azar a dos grupos de sujetos. Un grupo realizó estiramientos de isquiotibiales y estaba compuesto por 6 sujetos masculinos y 5 femeninos, y el otro grupo recibió tratamiento de movilización nerviosa y estaba compuesto por 5 sujetos masculinos y 6 femeninos. Ambos grupos realizaron fisioterapia básica, que incluyó tratamiento térmico superficial durante 20 minutos y tratamiento con ondas de interferencia durante 15 minutos, antes de la intervención.

Como conclusión, el nivel de dolor y el índice de trastorno de dolor lumbar se aliviaron significativamente después de la intervención en ambos grupos. El umbral de presión y los ángulos de extensión de la rodilla se incrementaron significativamente después de la intervención en ambos grupos. Comparando los dos grupos, el alivio del dolor fue más significativo en el grupo de movilización nerviosa; sin embargo, el umbral de presión, el ángulo de enderezamiento de la rodilla y el índice de trastorno de dolor de espalda baja no fueron notablemente diferentes.

Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: A systematic review and meta-analysis ⁽³⁵⁾

Este estudio realizado por Tiago Neto, Sandro R Freitas, Marta Marques, Luis Gomes, Ricardo Andrade y Raúl Oliveira fue publicado en febrero de 2017, cuyo objeto de estudio es determinar los efectos de las técnicas de NM dirigidas al cuadrante inferior del cuerpo en poblaciones que cursen con LBP.

Se trata de una revisión sistemática con metaanálisis y las bases electrónicas utilizadas para este trabajo fueron PubMed, PEDro, Web of Science, Scielo y Cochrane Central Register of Controlled Trials.

Los estudios debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: a) escritos en inglés o portugués; b) ensayos controlados aleatorios (ECA); c) publicados entre enero de 1995 y mayo de 2015; y d) utilizar cualquier forma de técnica de NM (p.e. deslizadores o tensores) apuntando al cuadrante inferior del cuerpo. Se excluyeron los estudios que implican investigaciones animales o cadáveres. Limitando los estudios a aquellos que usaron técnicas de NM en pacientes sanos y LBP, mayores de 18 años.

Se excluyeron los estudios que involucran poblaciones que presentaban otros trastornos neurológicos o reumáticos, condiciones postquirúrgicas y embarazo. Los estudios también tuvieron que comparar la NM con otras formas de intervención (p.ej. ejercicios de movilización lumbar, movilización de la columna lumbar, estiramiento estático o tratamiento estándar), o una condición de control (sin intervención o placebo). Debido al bajo número de estudios que analizan los efectos de la NM, no se seleccionó una intervención de comparación específica.

Los estudios incluyeron un total de 502 participantes (hombres: 49,2%; mujeres: 50,8%; edad media de 32,7 años), en los que 246 (49,0%) fueron participantes de LBP y 256 (51,0%) fueron participantes sanos. Cinco estudios midieron los efectos de las técnicas de NM en participantes sanos y cinco estudios midieron los efectos de las técnicas de MN en personas con LBP.

La flexibilidad de las extremidades inferiores se midió en cinco estudios: tres estudios utilizando la prueba SLR y dos estudios utilizando En relación con los estudios de LBP, cinco evaluaron el dolor utilizando una escala numérica, tres estudios midieron la discapacidad, y uno utilizó el Cuestionario de Discapacidad de Roland y Morris.

Los resultados de esta revisión sistemática y metaanálisis sugieren que las técnicas de NM tienen un efecto positivo en la flexibilidad de los sujetos sanos, y también muestran beneficios en el alivio del dolor y mejoras funcionales en las poblaciones de LBP. Esta revisión sistemática con metaanálisis proporciona evidencia, a través del análisis de los ECA, sobre los efectos de las técnicas de MN aplicadas al cuadrante de la parte inferior del cuerpo. Sin embargo, se reivindicó un mayor número de ECA de buena calidad, con grupos de comparación robustos y seguimientos más largos, para proporcionar conclusiones sólidas sobre la eficacia de las intervenciones de NM.

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO Y MUESTRA		OBJETIVOS	RESULTADO	CONCLUSIÓN
<p>Annalie B. Et al.</p> <p>2017</p>	<p>Revisión Sistemática</p> <p>1759 pacientes</p>	<p>Meta-análisis</p> <p>19 pacientes.</p>	<p>Mostrar la efectividad de la movilización neural en pacientes con condiciones neuropáticas.</p>	<p>La evidencia escasa. Las personas con dolor lumbar distal a las nalgas, con una prueba slump positiva y con dolor de 3 meses o más tuvieron una mejora significativa y clínicamente relevante tanto en el dolor como en la discapacidad después de la NM.</p>	<p>Se ha demostrado que la movilización de Slump y "Straight Leg Raise" mejoran el dolor y la función en grupos de pacientes que a menudo son resistentes al tratamiento, como aquellos con N-LBP crónicos.</p>
<p>Mohammadreza P. et al.</p> <p>2019</p>	<p>Revisión Sistemática y Meta-análisis</p> <p>515 pacientes</p>		<p>Demostrar la eficacia del del slump stretching en pacientes con dolor de de espalda y dolor lumbar.</p>	<p>Se determinó un efecto significativo, a favor del uso del slump stretching para disminuir el dolor en pacientes con dolor lumbar. Además, también resultados significativos del slump stretching en la mejora de la discapacidad. Una síntesis cualitativa de los resultados mostró que el estiramiento de contracción puede aumentar significativamente el ROM de elevación de la pierna estirada y extensión activa de la rodilla.</p>	<p>Se demuestra que hay pruebas de calidad muy baja a moderada de que el estiramiento con la posición contraída puede tener efectos positivos sobre el dolor en los pacientes con dolor lumbar. Sin embargo, la calidad de la evidencia de los beneficios del estiramiento con posición contraída sobre la discapacidad fue muy baja. Finalmente, parece que los pacientes con dolor lumbar no radicular pueden beneficiarse más del estiramiento con la posición contraída en comparación con otros tipos de dolor lumbar.</p>

<p>Vedar K. et al.</p> <p>2020</p>	<p>Ensayo Clínico Aleatorizado</p> <p>41 pacientes</p>	<p>Realizar una comparación objetiva de los efectos de la electroterapia contra la MN en el dolor, la funcionalidad, la marcha y el equilibrio en pacientes con dolor lumbar.</p>	<p>Ambos grupos mostraron una disminución significativa en el dolor y la discapacidad funcional, mientras que solo el grupo Neuro-movilización mostró un aumento significativo en las puntuaciones SLRT.</p>	<p>La movilización neural fue eficaz para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad y el rendimiento SLRT en pacientes con dolor lumbar, pero no indujo ningún cambio en los parámetros de la marcha y el equilibrio estático. La movilización neural se puede utilizar como auto-práctica para complementar los programas de tratamiento estándar.</p>
<p>Ridehalgh C. et al.</p> <p>2016</p>	<p>Ensayo Clínico Aleatorizado</p> <p>67 pacientes</p>	<p>Evaluar los efectos a corto plazo del Straight Leg Raise sobre los umbrales de dolor por presión (PPT) y los umbrales de vibración (VT), y establecer si los factores adicionales influyen en el resultado en pacientes con dolor de la pierna referido a la columna.</p>	<p>Se observaron ligeras mejoras en la TV en el grupo de radiculopatía después del tratamiento, pero no fueron significativas. La discapacidad y los factores psicológicos no fueron significativamente diferentes al inicio entre los 3 subgrupos y no se correlacionaron con las medidas de resultado</p>	<p>No se encontraron efectos beneficiosos del tratamiento, pero la tendencia a una disminución del VT indicó que, incluso en personas con radiculopatía, no ocurrieron cambios perjudiciales en la función nerviosa.</p>
<p>Ellis R. et al.</p> <p>2021</p>	<p>Revisión Sistemática</p>	<p>Proveer información evidenciada sobre los efectos de una carga de tensión en los nervios periféricos y del uso de estas técnicas de tensión.</p>	<p>Hay un conjunto creciente de pruebas de estudios in vivo que respaldan que las propiedades mecánicas de los nervios periféricos humanos se alteran en varias neuropatías periféricas, como las asociadas con la compresión nerviosa, el síndrome metabólico y las radiculopatías.</p>	<p>La investigación muestra que la tensión mecánica repetida sobre los nervios periféricos animales aplicada mediante técnicas de tensión tiene efectos positivos en la biomecánica nerviosa, la reparación nerviosa y los procesos de regeneración nerviosa, promoviendo cambios de varios niveles en los sistemas nerviosos periférico y central.</p>

<p>Plaza-Manzano et al.</p> <p>2020</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>32 pacientes</p>	<p>Investigar los efectos que podría tener una inclusión de técnicas de NM en un programa de control motor en dolor, discapacidad, síntomas neuropáticos, test Straight Leg Raise y umbral de dolor a la presión en la radiculopatía lumbar.</p>	<p>No hubo diferencias entre los grupos para el dolor, la discapacidad relacionada o el umbral del dolor por presión en ningún período de seguimiento porque ambos grupos obtuvieron mejoras similares. Los pacientes asignados al grupo del programa neurodinámico experimentaron mejores mejoras en los síntomas neuropáticos y en la elevación de la pierna recta en comparación con el grupo de ejercicios de control motor.</p>	<p>La adición de una movilización neurodinámica a un programa de ejercicios de control motor conduce a reducciones en los síntomas neuropáticos y la sensibilidad mecánica (elevación de la pierna recta), pero no resultó en mayores cambios en el dolor, la discapacidad relacionada o el umbral del dolor por presión en comparación con el programa de ejercicios de control motor solo en los sujetos. con radiculopatía lumbar.</p>
<p>Maxwell M. et al.</p> <p>2019</p>	<p>Revisión sistemática</p> <p>7 pacientes</p>	<p>Esta revisión tuvo como objetivo sintetizar la literatura actual que investiga los efectos de SMT en la neurodinámica de las extremidades inferiores.</p>	<p>La SMT produjo una diferencia clínicamente significativa en cinco de estos estudios en comparación con el control inerte, el estiramiento de los isquiotibiales y como complemento de la fisioterapia convencional, pero no en comparación con la atención estándar, como complemento del ejercicio en el hogar y el asesoramiento, o al comparar diferentes técnicas SMT</p>	<p>La evidencia aunque algo limitada sugiere que la SMT mejoró el rango de movimiento y fue más efectiva que algunas otras intervenciones.</p>
<p>Louw A. et al.</p> <p>2017</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>62 pacientes</p>	<p>Determinar si una explicación educativa de neuroplasticidad para una técnica de terapia manual producirá un resultado diferente en comparación con una explicación mecánica tradicional.</p>	<p>No hubo interacciones estadísticamente significativas para el dolor lumbar el dolor de piernas y la flexión del tronco entre los grupos, pero SLR mostró una diferencia significativa a favor de la explicación de la neuroplasticidad. Además, el grupo de neuroplasticidad tenía 7,2 veces más probabilidades de mejorar más allá del MDC en la SLR que los participantes del grupo mecánico.</p>	<p>Los resultados de este estudio muestran que una explicación de neuroplasticidad, en comparación con una explicación biomecánica tradicional, resultó en una diferencia medible en SLR en pacientes con CLBP cuando recibieron terapia manual.</p>

<p>Lee Ju-hyun et al.</p> <p>2017</p>	<p>Ensayo clínico aleatorio</p> <p>22 pacientes</p>	<p>Estudiar los cambios en los niveles de dolor, los umbrales de presión, los ángulos de extensión de la articulación de la rodilla y los niveles de trastorno del dolor lumbar mediante la realización de estiramientos de isquiotibiales y movilización de nervios en pacientes con dolor lumbar radicular.</p>	<p>El nivel de dolor y el índice de trastorno del dolor lumbar se aliviaron significativamente después de la intervención en ambos grupos. El umbral de presión y los ángulos de extensión de la rodilla aumentaron significativamente después de la intervención en ambos grupos. Comparando los dos grupos, el alivio del dolor fue más significativo en el grupo de movilización nerviosa.</p>	<p>El estiramiento de los isquiotibiales y la movilización de los nervios se pueden aplicar de manera útil para la terapia de pacientes con dolor lumbar radicular.</p>
<p>Neto T. et al.</p> <p>2016</p>	<p>Revisión sistemática y meta-análisis</p> <p>502 participantes</p>	<p>Determinar los efectos de las técnicas de MN dirigidas al cuadrante inferior del cuerpo en poblaciones sanas y con dolor lumbar (LBP).</p>	<p>Se determinó un tamaño del efecto moderado a favor del uso de NM para aumentar la flexibilidad en adultos sanos. Se encontraron tamaños de efecto más grandes para el efecto de la MN en la reducción del dolor y la mejora de la discapacidad, en personas con dolor lumbar.</p>	<p>La evidencia sugiere que hay efectos positivos de la aplicación de NM al cuadrante de la parte inferior del cuerpo. Específicamente, NM muestra efectos moderados sobre la flexibilidad en participantes sanos y grandes efectos sobre el dolor y la discapacidad en personas con dolor lumbar.</p>

Tabla 3. Resumen de los resultados de búsqueda (elaboración propia)

6. Discusión

En primer lugar el objetivo de estudio de este trabajo era conocer si existía una evidencia clínica consistente de la neurodinamia en el tratamiento para patologías diversas, tras horas de lectura, el interés por el dolor lumbar fue progresivamente incrementando, posiblemente por la incidencia que existe en el grueso de la población.

La hipótesis principal se basaba en que la neurodinamia no funcionaría en el tratamiento lumbar como tratamiento único y con ciertas dudas en la irradiación a las extremidades inferiores. La razón era bastante obvia, el dolor lumbar no tiene una causa concreta, normalmente suele ser multifactorial, así que ¿cómo alguien podría apoyar un tratamiento únicamente neural?

Después de una exhaustiva búsqueda bibliográfica sólo se encontraron 10 artículos que aportan información útil y 3 de ellos como tratamiento único, siendo los 3 metaanálisis publicados con un notorio valor intrínseco.

Basándonos en primera instancia por orden de importancia literaria, los metaanálisis expuestos por:

1. Basson A ⁽²⁶⁾ nos muestra la efectividad de la MN en condiciones neuromusculares, sirviéndose para ello de pacientes únicamente con condiciones neuropáticas. En un primer momento se recogieron 40 estudios, de los cuales solo 3 tuvieron el rigor científico y la evidencia clínica suficiente para ser incluidos. Las técnicas estudiadas fueron Slump test, MN activas/pasivas y MN de dolor lumbar. Como conclusión, los beneficios de las técnicas de NM en dolor lumbar con irradiación a MMII y en la limitación de movilidad a corto y largo plazo fueron significativas.

2. Pourahmadi M. et al. ⁽²⁷⁾ trata de abordar la eficacia del estiramiento Slump en el dolor lumbar para ello recogieron 12 estudios de alta evidencia clínica de diferentes bases de datos, con un total de 515 pacientes con dolor lumbar intervenidos. El resultado final, muestra una mejoría significativa en el dolor lumbar en pacientes que realizan el estiramiento Slump, una mejoría notable en la restricción de movilidad y en consecuencia, un aumento del ROM en pacientes con lumbalgia crónica.

3. Y Neto T. et al. ⁽³⁵⁾ muestra en su metaanálisis los efectos de las técnicas de NM dirigidas al cuadrante inferior del cuerpo en poblaciones que cursen con LBP. 5 fueron los estudios para determinar los efectos, en los cuales en su total fueron 502 participantes que

se dividieron en 246 con LBP y 256 pacientes sanos. Los resultados sugieren que las técnicas de NM tienen un efecto positivo en la flexibilidad de los sujetos sanos, y también muestran beneficios en el alivio del dolor y mejoras funcionales en las poblaciones de LBP.

Por ende, en base a estos 3 metaanálisis, se puede suponer que las técnicas de NM pueden usarse como tratamiento único en la patología de dolor lumbar (crónico y agudo) con/sin irradiación lumbar.

El estudio de Maxwell C. M. et al 2019 ⁽³²⁾ demuestra que el SMT en un periodo de 6 semanas mejora el rango de movimiento y produce beneficios en cuanto síntomas neurológicos de la MMII tales como dolor, sensibilidad y radiación (en este estudio, se demuestra la superioridad del tratamiento ante otras intervenciones tradicionales).

Por otro lado, el estudio de Plaza-Manzano et al. 2020 ⁽³¹⁾ muestra que la adición de una movilización neurodinámica a un programa de ejercicios de control motor conduce a reducciones en los síntomas neuropáticos y la sensibilidad mecánica (elevación de la pierna recta). El resto de los estudios evidencian desde otras perspectivas clínicas los resultados expuestos.

Por otro lado, en cuanto a las dificultades que se presentaron en el camino de la realización de este trabajo, hemos de resaltar 2 cuestiones, enumeradas en orden de importancia.

1. La ausencia de tutor

En primera instancia tuvimos un buen contacto, llegando a tener incluso dos reuniones que nos ayudaron a encaminar el trabajo de una manera más adecuada de la que hubiéramos pensado, pero a mitad del proceso no tuvimos el seguimiento que esperábamos.

No contestaba ningún tipo de mensajería, por lo que tuvimos que hacer frente al trabajo basándonos principalmente por estudios realizados otros años que el nos aconsejo tener como guías y por tutores externos que nos ayudaron.

Dicho esto, días antes de la entrega del TFG, se puso en contacto con nosotros y tuvimos ese feedback que tanto esperábamos, solventando varios problemas de los que no éramos conscientes.

Agradecerle estos últimos días por la entrega que puso para tener el TFG lo mejor posible y sobretodo esas dos primeras reuniones a altas horas de la noche, que aparte de motivarnos para el TFG, lo consideramos un antes y un después en nuestra manera de ver la carrera y el mundo laboral.

Este trabajo representa para nosotros, una muestra de responsabilidad, autonomía, organización y trabajo en equipo de la que no tenemos palabras para expresar.

2. La falta de artículos de acceso libre

Es casi una obviedad que los artículos con mejor escala metodológica son los de pago. La revisión produjo complicaciones a la hora de escoger artículos debido a la carencia de información vanguardista en el tema a tratar, es por lo que hubo limitaciones más que evidentes en los artículos libres de pago.

Creemos que esto se debe a la falta de interés en nuevos tratamientos ya que en la mayoría de los casos se intenta reafirmar terapias con bastante evidencia a sus espaldas como es el caso del ejercicio terapéutico. Y también a lo poco conocida que es la NM debido a su pasado como herramienta diagnóstica, dándole poca o ninguna credibilidad.

En última instancia, otros aspectos destacables que podrían interesar a otros investigadores o futuros alumnos que vaya a realizar un TFG es: **centrarse en lo básico**

- Realizar una buena escala metodológica de los estudios.
- Buena contextualización del tema a tratar.
- Confiar en tu criterio

Estos puntos son más que obvios pero hay que resaltarlos ya que sin ellos, muy probablemente el trabajo esté condenado.

7. Conclusión

La hipótesis de este trabajo ha resultado ser falsa, debido a la validez que aporta la literatura científica sobre el tema como tratamiento único, como se ha demostrado en los resultados de este trabajo y en las tablas de elaboración propia según los 2 tipos de escala metodológica (PEDro y Jadad).^(24, 25)

La conclusión de este trabajo ha sido clara: La neurodinamia como tratamiento único aporta los suficientes beneficios para ser pautaada, por otro lado, también es una herramienta magnífica como complemento a un tratamiento base, que incluya ejercicio terapéutico como queda demostrado en los estudios realizados por Vedar K. et al.⁽²⁸⁾ y Plaza M. et al.⁽³¹⁾

Cabe destacar el resto de los estudios que ayudaron a reafirmar las conclusiones dadas por los metaanálisis: dichos estudios muestran en un amplio espectro como, revisiones sistemáticas, ECAs y protocolos de actuación (no referenciados) de dicha validez.

Lo más relevante para demostrar esta hipótesis, ha sido la alta calidad de los metaanálisis que muestra su validez para dar una afirmación sobre el uso o no de la neurodinamia como tratamiento único siendo esta en cualquier caso neurológico, positiva.

8. Bibliografía

1. Sadler SG, Spink MJ, Ho A, De Jonge XJ, Chuter VH. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2017;18(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-017-1534-0>
2. Anatomía de la columna lumbar [Internet]. Dolopedia. [citado el 14 de junio de 2022]. Disponible en: <https://dolopedia.com/articulo/anatomia-de-la-columna-lumbar>
3. disco intervertebral [Neurocirugía Contemporánea] [Internet]. Neurocirugiacontemporanea.com. [citado el 14 de junio de 2022]. Disponible en: http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=disco_intervertebral
4. foramen_intervertebral [Neurocirugía Contemporánea] [Internet]. Neurocirugiacontemporanea.com. [citado el 14 de junio de 2022]. Disponible en: http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=foramen_intervertebral
5. PROMETHEUS. ATLAS DE ANATOMIA (2ª ED), por Anne M. Gilroy / Brian R. MacPherson / Lawrence M. Ross / Michael Schünke / Erik Schulte / Udo Schumacher / Markus Voll / Karl Wesker en Editorial PANAMERICANA Vol. 2ª, año 2013
6. Atlas de anatomía humana -, por F.H. Netter en 7ª Edición Tapa blanda – Editorial Elsevier, año 2019
7. Sánchez-Masian D, Beltrán E, Mascort Boixeda J, Luján-Feliu-Pascual A. Enfermedad discal intervertebral (I): anatomía, fisiopatología y signos clínicos. *Clínica veterinaria de pequeños animales*. 2012; 32:7–12.

8. Velayos JL, Diéguez G. Anatomía y fisiología del sistema nervioso central [Internet]. CEU. Romea J, editor. Vol. 1. Fundación Universitaria San Pablo CEU; 2015 [cited 2021 May 21]. Available from: https://books.google.es/books?id=4AfqBgAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
9. Fisioterapia M. Teoría de la compuerta (Gate Control) [Internet]. mirandafisioterapia. 2018 [citado el 14 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.mirandafisioterapia.com/post/teoria-de-la-compuerta>
10. Arslan M, Cömert A, Açar Hİ, Ozdemir M, Elhan A, Tekdemir I, et al. Nerve root to lumbar disc relationships at the intervertebral foramen from a surgical viewpoint: An anatomical study. Clin Anat [Internet]. 2012;25(2):218–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ca.21213>
11. Óscar González Soria. Anatomía del Sistema Nervioso Central.: Los Amigos del Libro; 2010.
12. Marthe I. Escobar, Hernan J. Pimienta. Sistema nervioso. 2ª ed.: Programa Editorial Universidad del Valle; 2019.
13. RehabMedic [Internet]. Rehabmedic.com. [citado el 12 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.rehabmedic.com/>
14. Diaz, Esther. (2015). Manual de Fisioterapia en traumatología. España: ELSEVIER.
15. Meldrum ML. Physiology of pain». Encyclopædia Britannica. Consultado el 27 de abril de 2014. «The theory of pain that most accurately accounts for the physical and psychological aspects of pain is the gate-control theory.
16. Cano-Gómez, C., de la Rúa, J. R., García-Guerrero, G., Juliá-Bueno, J., & Marante-Fuertes, J. (2008). Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 52(1), 37-46.
17. Gamallo, J. C. (2003). Fisiopatología del dolor lumbar. TERAPÉUTICOS EN EL DOLOR LUMBAR CRÓNICO, 37.
18. Shacklock M. Neurodinámica clínica: un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético. Elsevier; 2007.
19. Fisioterapia con Neurodinamia [Internet]. Avánfis. 2020 [citado el 12 de junio de 2022]. Disponible en: <https://avanfi.com/fisioterapia-con-neurodinamia/>
20. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Ine.es. [citado el 12 de junio de 2022]Disponible en:

https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926692949&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalle¶m3=1259924822888

21. Carmona L, Gabriel R, Ballina J, Laffón A, y Grupo de Estudio EPISER.
22. Proyecto EPISER 2000: prevalencia de enfermedades reumáticas en la población española. Metodología, resultados del reclutamiento y características de la población. *Rev. Esp Reumatol*, 28 (2001), pp. 18-25
23. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Hernández Barrera V, Palacios Ceña D, Jimenez García R, Carrasco Garrido P. Has the prevalence of neck pain and low back pain changed over the last 5 years? A population-based national study in Spain. *Spine J*.2013;13(9):1069-76.
24. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2010;135(11):507-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
25. Cascaes SF, Valdivia ABA, da Rosa IR, et al. Evaluation lists and scales for the quality of scientific studies. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*. 2013;24(3):295-312.
26. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. The effectiveness of neural mobilization for neuromusculoskeletal conditions: A systematic review and meta-Analysis. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2017 Sep. 01,47(9):593-615.
27. Pourahmadi M, Hesarikia H, Keshtkar A, Zamani H, Bagheri R, Ghanjal A, et al. Effectiveness of Slump Stretching on Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain medicine (Malden, Mass.)* 2019 Feb 01,20(2):378-396.
28. Kurt V, Aras O, Buker N. Comparison of conservative treatment with and without neural mobilization for patients with low back pain: A prospective, randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2020;33(6):969-75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/BMR-181241>
29. Ridehalgh C, Moore A, Hough A. The short-term effects of straight leg raise neurodynamic treatment on pressure pain and vibration thresholds in individuals with spinally referred leg pain. *Man Ther* [Internet]. 2016; 23:40-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.12.013>

30. Ellis R, Carta G, Andrade RJ, Coppieters MW. Neurodynamics: is tension contentious? *J Man Manip Ther* [Internet]. 2022;30(1):3-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10669817.2021.2001736>
31. Plaza-Manzano G, Cancela-Cilleruelo I, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, Arias-Buría JL, Thoomes-de-Graaf M, et al. Effects of adding a neurodynamic mobilization to motor control training in patients with lumbar radiculopathy due to disc herniation: A randomized clinical trial: A randomized clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2020;99(2):124-32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0000000000001295>
32. Maxwell MC, Lauchlan DT, Dall PM. The effects of spinal manipulative therapy on lower limb neurodynamic test outcomes in adults: a systematic review. *J Man Manip Ther* [Internet]. 2020;28(1):4-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10669817.2019.156930>
33. Louw A, Farrell K, Landers M, Barclay M, Goodman E, Gillund J, et al. The effect of manual therapy and neuroplasticity education on chronic low back pain: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther* [Internet]. 2017;25(5):227-34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10669817.2016.1231860>
34. Lee J-H, Kim T-H. The treatment effect of hamstring stretching and nerve mobilization for patients with radicular lower back pain. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2017;29(9):1578-82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.29.1578>
35. Neto T, Freitas SR, Marques M, Gomes L, Andrade R, Oliveira R. Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract* [Internet]. 2017; 27:14-22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.msksp.2016.11.014>