

Efectos de las manipulaciones vertebrales cervicales sobre el dolor. Revisión sistemática

Effects of cervical vertebral manipulations on pain. Systematic review

Feliz-Huerga A, Arceredillo-Brenlla C, Mendoza-Puente M, Zambrano-Martín J.

Centro Universitario de Ciencias de la Salud San Rafael-Nebrija. Universidad Antonio de Nebrija. Madrid (España)

Correspondencia:

Alejandro Feliz Huerga
felizhuerga.a@gmail.com

Recibido: 8 abril 2019

Aceptado: 21 junio 2019

RESUMEN

Introducción: las manipulaciones vertebrales mejoran el umbral del dolor a la presión, como sugiere la revisión sistemática de Coronado. Revisiones sistemáticas recientes han puesto de manifiesto una discrepancia en cuanto al efecto de esta técnica sobre el dolor a nivel lumbar, no habiéndose publicado revisiones recientes del efecto que produce sobre la región cervical. *Objetivos:* revisar y analizar la evidencia científica disponible en cuanto a los efectos de la manipulación vertebral cervical sobre el dolor. *Material y método:* se ha realizado una revisión sistemática con dos revisores que clasificaron de forma independiente los estudios incluidos en la revisión. Se hicieron búsquedas en cuatro bases de datos: Medline Complete, Pedro, Pubmed y Scopus, incluyendo artículos publicados entre enero de 2012 y diciembre de 2017. Se rescataron ensayos clínicos aleatorizados en los que la intervención del grupo experimental fuera una técnica de manipulación vertebral aislada y realizada en el área cervical, y aquellos en los que se midiesen los efectos sobre el dolor local o dentro del territorio de inervación cervical. *Resultados:* el efecto inmediato de la manipulación sobre el dolor fue positivo en términos generales. En la mayoría de los casos el dolor percibido disminuyó significativamente. *Conclusión:* los resultados manifiestan un efecto potencial de la manipulación cervical en la mejora del dolor percibido, aunque no tanto en la disminución de la sensibilidad al mismo.

Palabras clave: manipulación vertebral, dolor, umbral de dolor a la presión.

ABSTRACT

Background: *spinal manipulation improves the pressure pain threshold, as suggested by Coronado's systematic review. More recent reviews suggest discrepancy with previous findings about the effects of spinal manipulation on the back pain. No recent systematic reviews have been published about the effect of spinal manipulation on the neck pain.* Objectives: *to review and analyze the available scientific evidence concerning the effects of cervical spine manipulation on neck pain.* Material and method: *a systematic literature review was completed with two reviewers who independently classified the studies to be included. Four databases were used for the searches: Medline Complete, Pedro, Pubmed and Scopus. Timeframe of the studies to be included in the searches was January 2012 - December 2017. Randomized clinical trials in which cervical spine was isolated and the spinal manipulation technique was used as the experimental manipulation were evaluated for the current review. In addition, the review included randomized clinical trials in which the effects of local cervical pain or cervical innervation zone were measured.* Results: *analysis of published studies indicates that the immediate effect of spinal manipulation on*

pain was beneficial. In a majority of the cases, the perceived pain diminished significantly following spinal manipulation. Conclusion: results show a potential effect of cervical manipulation on the improvement of perceived pain, however somewhat less effective in diminishing pain sensitivity.

Keywords: *spinal manipulation, pain, pain threshold.*

INTRODUCCIÓN

La manipulación vertebral (MV) es una técnica de tratamiento utilizada desde hace más de 2000 años^(1, 2), y en la actualidad continúa siendo una herramienta útil para fisioterapeutas, quiroprácticos y osteópatas. También conocida como manipulación espinal o terapia manipulativa, comprende la realización de diversas maniobras realizadas con *thrust* o a alta velocidad y baja amplitud de movimiento. Son estas técnicas a las que comúnmente se refiere el término MV⁽³⁾. Consisten en la aplicación de fuerzas guiadas manualmente por un terapeuta sobre una articulación diartrodial sinovial de un segmento vertebral concreto, ocasionando efectos terapéuticos beneficiosos tanto a nivel local⁽⁴⁾ como a distancia⁽⁵⁾. Uno de sus objetivos consiste en lograr una mejora de la función fisiológica y la homeostasia, alteradas por una disfunción somática⁽⁶⁾.

La disfunción somática puede definirse como una alteración en la función de múltiples estructuras corporales⁽¹⁾. Los criterios diagnósticos que la definen son existencia de asimetría, alteración del rango de movimiento, debilidad y cambios en la textura de los tejidos segmentarios. Todo ello desencadena la activación de nociceptores, de procesos de percepción del dolor y de sensibilización segmentaria⁽³⁾.

En los últimos años las técnicas de MV se utilizan como modalidad analgésica para la rehabilitación y tratamiento de disfunciones musculoesqueléticas, incluyendo lumbalgias, cervicalgias, vértigos, cefaleas cervicogénicas, etc, y recibiendo gran atención en el reconocimiento de su funcionalidad y efectividad⁽⁷⁻¹¹⁾.

Los mecanismos por los cuales la MV ejerce un efecto inhibitorio del dolor musculoesquelético no se han esclarecido aún⁽¹²⁻¹⁵⁾, aunque la investigación sobre la mecánica de la MV sugiere que esta técnica produce cambios tanto a nivel local como en zonas corporales a distancia a través de mecanismos biomecánicos, neurofisiológicos⁽¹⁶⁻²⁰⁾ y/o neuroendocrinos⁽²¹⁾, e incluso mediante en el proceso inflamatorio⁽²²⁾.

Cada vez hay más evidencia de la participación de la sensibilización central (SC) en la modulación endógena del dolor crónico⁽²³⁾. Esta SC se define como una amplificación de la señal neuronal en el sistema nervioso central que ocasiona una hipersensibilidad al dolor incluso con entradas aferentes normales o subumbrales, lo que genera una disminución de los umbrales de dolor a la presión (en inglés *Pain Pressure Threshold PPT*)⁽²⁴⁾.

La hipoalgesia que genera la MV puede estar relacionada con la modulación de los *input* aferentes o con el procesamiento del dolor a nivel del sistema nervioso central (SNC). Existen múltiples teorías que explican los efectos neurofisiológicos de la MV, y basándose en ellas parece ser que la inhibición del dolor puede ser consecuencia de la activación de tres posibles mecanismos: teoría de la compuerta de Melzak y Wall⁽²⁵⁾, control inhibitorio nociceptivo difuso⁽¹⁶⁾ y mecanismos de inhibición descendente del dolor^(20, 26-30).

Los efectos remotos apreciados en segmentos somáticos alejados de aquellos en los que se aplica la técnica pueden explicarse mediante el concepto de *interdependencia regional*. Esta teoría propone que *los síntomas musculoesqueléticos primarios de un paciente pueden estar directa o indirectamente relacionados o influenciados por deficiencias de diversas regiones y sistemas del cuerpo, independientemente de la proximidad a los síntomas primarios*⁽²²⁾. Una lesión en el sistema musculoesquelético genera una interrelación compleja entre los efectos bioquímicos y neurofisiológicos que, a su vez, puede afectar múltiples sistemas corporales generando una cascada inflamatoria⁽³¹⁾. Es por ello que una intervención focalizada en la cadera puede aliviar la sintomatología de una rodilla⁽³²⁻³⁴⁾ mientras que la sintomatología producida por una afectación cervical puede verse mejorada por una manipulación en la columna dorsal⁽³⁵⁾.

Por otra parte, los mecanismos asociados a la actividad de la médula espinal pueden estar potencialmente

asociados con la hipoalgesia⁽³⁶⁾, tanto es así que varios estudios sugieren que la MV produce un aumento del PPT en individuos con dolor mecánico de cuello⁽³⁷⁾ y un aumento del umbral del dolor térmico en individuos asintomáticos⁽³⁸⁾ y en pacientes con dolor lumbar⁽³⁹⁾.

La variable principal objeto de nuestro estudio es el dolor, que es considerada una sensación subjetiva muy heterogénea que difiere en calidad, intensidad, aspectos espaciales y temporales, grado de sensibilización, tejido, etiología y tipo de dolor⁽⁴⁰⁾. La sensibilidad al dolor se mide en diferentes tejidos corporales a través de la aplicación de estímulos de diferentes modalidades sensoriales⁽⁴¹⁾.

Las medidas del dolor pueden ser *estáticas* o *dinámicas*. Las primeras se entienden como cantidad mínima de estímulo para generar dolor, tolerancia y estimación de la magnitud supra-umbral. Estas medidas más tradicionales proporcionan una visión un tanto limitada del sistema de procesamiento del dolor^(40, 42). Por el contrario, las pruebas *dinámicas* intentan realizar un seguimiento más complejo de procesamiento del dolor mediante la activación y la medición de la suma temporal y espacial de estímulos.

Justificación

La MV tiene efectos favorables en los umbrales de dolor por presión (PPT) como concluyeron en su revisión sistemática Coronado y cols. en 2012⁽²¹⁾. Esto se debe, según los autores, a que mejora tanto los procesos de sensibilización central como periférica. No obstante, sus conclusiones sugieren que en un futuro los estudios deberían analizar el efecto de la manipulación en cada región vertebral por separado. En cuanto al efecto de la MV sobre el dolor lumbar se han publicado varias revisiones sistemáticas entre 2012 y 2017, pero los resultados arrojan cierta controversia acerca de su potencial efecto beneficioso con respecto a otras terapias sobre todo en el dolor lumbar agudo. En el dolor lumbar crónico inespecífico y en el dolor en el embarazo y postparto los resultados parecen más favorables para la MV⁽⁴³⁻⁴⁶⁾.

Los hallazgos en relación al efecto del dolor en el segmento cervical no se han actualizado en los últi-

mos años, por lo que parece pertinente revisar la evidencia científica disponible respecto a los efectos de la manipulación cervical sobre el dolor desde 2012 hasta 2017.

MATERIAL Y MÉTODOS

Dos revisores independientes han realizado una revisión sistemática sobre la más reciente evidencia del efecto de la MV con algún tipo de medida del dolor. Existe un tercer revisor independiente que ha intervenido en aquellos aspectos en los que no ha sido posible llegar a un consenso por parte de los revisores principales.

Bases de datos

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en las bases de datos Medline Complete a través de EBSCO, Pedro, Pubmed, y Scopus.

Estrategia de búsqueda

Para dichas búsquedas se han utilizado los términos Mesh "*Manipulation Spinal*", "*Manipulation Osteopathic*", "*Manipulation Chiropractic*" y "*Musculoskeletal Manipulations*" combinados con el booleano "OR". La segunda ecuación ha precisado de los términos Mesh "*Pain*", "*Pain Measurement*" y "*Pain Threshold*" combinados igualmente con el booleano "OR". Posteriormente se han combinado ambas ecuaciones de búsqueda con el booleano "AND".

Límites de búsqueda

Ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados en cualquiera de sus fases. Se excluyeron aquellos estudios que no cumplían esta condición: estudios de uno o varios casos, estudios piloto, revisiones, revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios cuasi-experimentales, estudios observacionales y descriptivos. Los idiomas de recuperación de los artículos han sido el inglés y el es-

pañol. Otro límite de búsqueda que se ha aplicado ha sido el periodo de publicación, comprendido desde enero de 2012 hasta diciembre de 2017.

Criterios de elegibilidad

Estudios realizados en sujetos adultos, hombres o mujeres, asintomáticos y sanos así como con cervicalgia mecánica y/o dolor en la región cervical o en alguno de los segmentos inervados por ésta. Se han incluido aquellos estudios en los que el grupo experimental ha recibido técnicas manuales de MV en rotación o lateroflexión en niveles cervicales y en charnela cervicotorácica (C7-T1) con independencia de la duración del tratamiento o del número de aplicaciones de la intervención. Se han excluido aquellos estudios en los que las técnicas que se han aplicado no han sido una técnica de MV sino otro tipo de movilización o manipulación de baja velocidad. También se han excluido aquellos estudios en los cuales la técnica manipulativa se ha realizado en la zona dorsal o lumbar, o en varias zonas de la columna vertebral, y aquellos en los que no se ha podido aislar el efecto de la técnica MV cervical.

La medida de resultado principal ha sido el dolor. Se han evaluado los cambios que se producían en su percepción tras efectuarse una técnica de MV en la región cervical. La ubicación del estímulo se ha medido en regiones locales y/o a distancia de la zona de aplicación de la intervención con una relación metamérica entre ellas.

Evaluación de riesgo de sesgos

Para la evaluación de riesgo de sesgos se ha utilizado de forma independiente por ambos revisores una herramienta basada en las recomendaciones Cochrane. Consta de 8 ítems que contemplan: el riesgo de sesgo de selección derivado de la generación aleatoria de la secuencia y del ocultamiento de la asignación, el sesgo de realización que depende del cegamiento de participantes y personal del estudio como de cualquier otra amenaza potencial de la validez, sesgo de detección por cegamiento de los evaluadores de resultado, sesgo de desgaste por resultados incompletos y sesgo de notificación

de los resultados, así como cualquier otro aspecto que no hubiese sido abordado en los apartados anteriores.

RESULTADOS

Selección de estudios

A partir de la búsqueda de los estudios publicados en las bases de datos seleccionadas se han rescatado un total de 922 estudios. Una vez eliminados los duplicados, ese número se ha reducido a 648 estudios. Dos revisores han seleccionado los artículos en función de los criterios de elegibilidad acordados, excluyendo aquellos estudios que no los cumplían. También se han excluido aquellos en los que las características de los participantes, de la intervención y zona de aplicación no se ajustaban a los criterios de elegibilidad. Finalmente se han seleccionado 32 estudios relacionados con el efecto de la manipulación en la zona cervical, de los cuáles 12 se han incluido en la revisión⁽⁴⁷⁻⁵⁸⁾.

El diagrama de flujo con el proceso de identificación, selección e inclusión de los estudios se muestra en la figura 1.

Diseño de los estudios

Todos los estudios incluidos en la revisión son ensayos clínicos aleatorizados. La tabla 1 muestra información completa sobre las características de cada estudio, incluyendo tipo de población, variables medidas principales y secundarias, tipo de intervención, momento en el que se registraron las variables y conclusiones principales a las que llegaron los diferentes autores.

Participantes

La suma total del número de participantes en los 12 estudios ha ascendido a 907 con edades comprendidas entre 18 y 65 años. Antes de iniciar la aleatorización, 171 sujetos fueron excluidos por lo que el número total de participantes una vez aplicados los criterios de exclusión ha sido de 736. Completaron el estudio el 90,8 % de los participantes, ya que 68 se han perdido por abandono o desgaste. El 54 % de los participantes han sido mujeres.

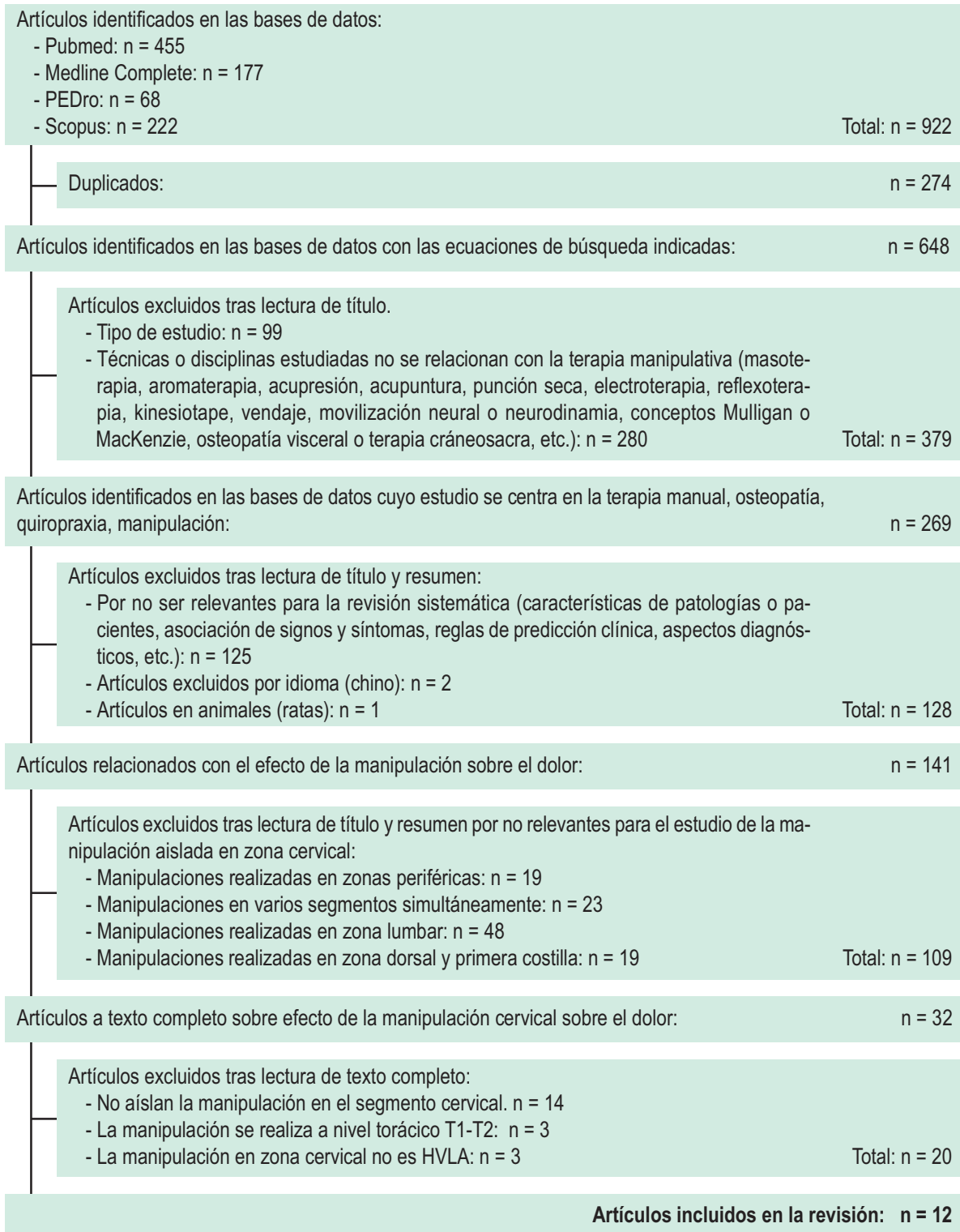


FIGURA 1. Diagrama de flujo de identificación, selección e inclusión en el estudio.

Tabla 1. Cuadro resumen tipos de artículos y datos de los distintos estudios incluidos.

Bautista-Aguirre y cols. ⁽⁴⁷⁾ 2017	<p>Diseño. ECA.</p> <p>Participantes. 99 pacientes con cervicalgia crónica > 12 semanas, 11 excluidos, 88 analizados, 64 mujeres (70%). Edad media (DE) 32,09 (6,05).</p> <p>Variables medidas. Principal: mecanosensibilidad (dinamómetro digital). Secundaria: fuerza de presión indolora (dinamómetro hidráulico de mano).</p> <p>Intervención. Grupo A: MV C7 <i>thumb move</i> en sedestación. Grupo B: MV T3 <i>Dog Technic</i> en decúbito supino. Grupo C: (control): contacto placebo de la mano del terapeuta sobre la escápula en decúbito supino durante 3 minutos. Duración de la terapia: una única sesión de 40-45 minutos. Co-intervenciones: ninguna.</p> <p>Recogida de datos. Media de tres mediciones realizadas después de 30 segundos de descanso entre ellas a nivel de nervio mediano, cubital y radial</p> <p>Conclusiones. Al comparar los grupos, el uso de la manipulación espinal independientemente del segmento manipulado no mostró diferencias estadísticamente significativas con la intervención del grupo control con placebo en la variable dolor ($p > 0,05$). Para la sensibilidad a la presión ante estímulos mecánicos (PPT), los pacientes que recibieron técnicas de manipulación cervical o torácica informaron un aumento inmediato de la mecanosensibilidad sobre el nervio radial (lado derecho $p < 0,01$, lado izquierdo $p \leq 0,003$) y nervio cubital izquierdo ($p = 0,01$). Para la fuerza de agarre sin dolor, los grupos de manipulación espinal informaron un aumento significativo en ambas manos ($p < 0,001$), mientras que los pacientes que se sometieron al contacto simulado mejoraron también pero sólo en la mano derecha ($p = 0,003$).</p>
Coronado y cols. ⁽⁴⁸⁾ 2015	<p>Diseño. ECA.</p> <p>Participantes. 163 pacientes con dolor de hombro < 6 meses, 85 excluidos, 63 analizados, 36 mujeres. Edad media (SD) 39,0 (14,5).</p> <p>Variables medidas. Principal: PPT (algómetro); umbral de dolor térmico y sensibilidad al dolor térmico dinámica (sumación temporal) en el antebrazo (NPRS de 0 a 100). Secundaria: intensidad de dolor del hombro (<i>Brief Pain Inventory</i> NPRS de 0 a 10). Funcionalidad del hombro (<i>Penn Shoulder Score Function Subscale</i>).</p> <p>Intervención. Grupo A: MV cervical C5 en rotación hacia el hombro afectado en decúbito supino. Grupo B: Manipulación con <i>thrust</i> de hombro en supino, con 90° de flexión y rotación interna. 3 sesiones de tratamiento en 2 semanas en ambos grupos MV. Grupo C: (control): ejercicio de hombro durante 2 semanas (estiramiento e isométricos). Co-intervención: ninguna.</p> <p>Recogida de datos. Para la sensibilidad al dolor se realizó medida al inicio (antes de la intervención), inmediatamente después y tras 1-2 semanas en acromion del lado afectado y tibial anterior bilateral. Para la funcionalidad y dolor en el hombro se realizaron mediciones a las 4-8 y 12 semanas.</p> <p>Conclusiones. Se observó un efecto temporal para la intensidad del dolor de hombro ($p < 0,05$) en comparación con los valores iniciales, se obtuvieron puntuaciones de dolor más bajas a las 4 semanas (diferencias de medias -1,67), 8 semanas (-1,79) y 12 semanas (-1,45), lo que indica una disminución de la intensidad del dolor independientemente del grupo de intervención. Se observó un efecto temporal para la función del hombro: en comparación con el inicio, se obtuvieron puntuaciones de función más altas a las 4, 8 y 12 semanas independientemente también del grupo de intervención.</p>

Gorrell y cols.⁽⁴⁹⁾
2016

Diseño. ECA.

Participantes. 76 pacientes con cervicalgia mecánica > 1 mes, 3 excluidos, 63 analizados, 28 mujeres. Edad media (DE) del grupo de MVM: 24,4 (4,0), grupo instrumental 25,0 (4,9), grupo control 23,8 (3,5).

Variabes medidas. Primarias: dolor, EVA (0 a 10 puntos), NPRS (de 0 a 10) y PPT (algómetro). Secundarias: ROM cervical (inclinómetro), fuerza de presión manual (dinamómetro) y presión sanguínea (esfingomanómetro electrónico) a nivel de la muñeca.

Intervención. Estiramiento y manipulación manual cervical (MVM) en lateroflexión del mismo lado y rotación contraria en decúbito supino. Grupo B: rutina de ejercicio de estiramiento y manipulación instrumental con activador (MVI) en raquis cervical en decúbito prono. Sesión única en todos los grupos. Grupo C: rutina de ejercicio de estiramiento. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. Al inicio e inmediatamente después. Los niveles de dolor subjetivos (NPRS-11) también a los 7 días postintervención mediante mensaje de texto.

Conclusiones. No hubo un cambio inmediato en los niveles de dolor subjetivo (EVA y NPRS) para ninguno de los 3 grupos (manual, instrumental y control) ($p = 0,051$). Sin embargo, hubo una diferencia entre los grupos en los niveles de dolor subjetivo a los 7 días de seguimiento ($p = 0,015$) para el grupo MVM que informó una disminución en el dolor en comparación con el control de -1,40 puntos. No hubo diferencias entre grupos para PPT ($p = 0,195$). En cuanto a la rotación cervical hubo un aumento de forma bilateral en el rango de movimiento. Este cambio fue un aumento para el grupo MVM de $10,35^{\circ}$ ($p = 0,002$) del lado de la manipulación y de $6,32^{\circ}$ ($p = 0,015$) en el lado contrario comparado con el grupo MVI. Para la lateroflexión, el grupo MVM mejoró $6,4^{\circ}$ en el lado contralateral ($p = 0,001$). En el grupo MVM aumentó también 4,43 kg en la fuerza de presión manual ($p = 0,13$) con respecto al grupo comparación.

Izquierdo y cols.⁽⁵⁰⁾
2014

Diseño. ECA doble ciego.

Participantes. 69 pacientes con cervicalgia >12 semanas, 8 excluidos, 51 analizados, 26 mujeres (83,6%). Edad media (DE) 36,5 (9,4).

Variabes medidas. Primarias: intensidad del dolor (EVA-11). Secundarias: discapacidad del cuello (NDI), ROM (goniómetro), mejora global percibida (*Globa Rating of Change Scale*)

Intervención. Grupo A: MV cervical en lateroflexión o rotación en función de la hipomovilidad. Grupo B: movilización PA con oscilación de 2Hz, 2 minutos, 3 veces con descanso de 1 minuto entre ellas. Grupo C: SNAG cervical con pulgares, 3 series de 10 repeticiones en decúbito prono. Todos los grupos recibieron 4 sesiones de tratamiento en un periodo de 2 semanas. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. Inicio, inmediatamente después, y tras uno, dos y tres meses después de la intervención a través de llamadas telefónicas.

Conclusiones. Tanto el grupo ML (manipulación de Long) como MTC (comparación) lograron una disminución significativa en el NPQ inmediatamente después del tratamiento ($p < 0,001$) y hasta el seguimiento de 3 meses. El grupo ML produjo una mejoría mayor que el de MTC inmediatamente después del tratamiento ($p < 0,001$) y a los 3 meses de seguimiento ($p = 0,001$). Las reducciones de la NPRS en el grupo ML fueron estadísticamente superiores a las del grupo MTC en los seguimientos posteriores a la intervención (seguimiento inmediato $p < 0,001$; seguimiento a los 3 meses $p < 0,001$). No hay diferencias significativas entre los grupos en el ángulo CV los seguimientos posteriores al tratamiento (inmediato $p = 0,495$, 3 meses $p = 0,718$). Los pacientes en el grupo ML mostraron una mayor satisfacción con la atención que en el grupo MTC desde el término de la intervención ($p < 0,001$) hasta el seguimiento postratamiento a los 3 meses ($p < 0,001$). No hay diferencias significativas entre los grupos en la medición de la ROM ($p > 0,097$) excepto para la flexión ($p = 0,005$) a los 3 meses de seguimiento.

Lin y cols.⁽⁵¹⁾
2013

Diseño. ECA.

Participantes. 75 pacientes con cervicalgia crónica > 3 meses, 12 excluidos, 63 analizados, 46 mujeres. Edad media (DE) de manipulación de Long 38,94 (11,71), MTC 40,90 (11,80).

Variables medidas. Principales: discapacidad (*Northwick Park Neck Pain Questionnaire-NPQ*). Secundarias: intensidad del dolor (NPRS de 0 a 10), ángulo CV y ROM cervical (goniómetro).

Intervención. Grupo A: manipulación de Long (relajación + MV + masoterapia). Grupo B: MTC (masaje tradicional chino) sin MV. 8 sesiones de tratamiento de 20 minutos cada 3 días en ambos grupos. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 2 evaluaciones: inmediatamente después y 3 meses después del tratamiento.

Conclusiones. Tanto el grupo ML (manipulación de Long) como MTC (comparación) lograron una disminución significativa en el NPQ inmediatamente después del tratamiento ($p < 0,001$) y hasta el seguimiento de 3 meses. El grupo ML obtuvo una mejoría mayor que el de MTC inmediatamente después del tratamiento ($p = 0,001$) y a los 3 meses de seguimiento ($p = 0,001$). Las reducciones de la NPRS en el grupo ML fueron estadísticamente superiores a las del grupo MTC en los seguimientos posteriores a la intervención (seguimiento inmediato $p < 0,001$; seguimiento a los 3 meses $p < 0,001$). No hay diferencias significativas entre los grupos en el ángulo CV en los seguimientos posteriores al tratamiento (inmediato $p = 0,495$, 3 meses $p = 0,718$). Los pacientes en el grupo ML mostraron una mayor satisfacción con la atención que en el grupo MTC desde el inmediato ($p < 0,001$) hasta el seguimiento post-tratamiento a los 3 meses ($p < 0,001$). No hay diferencias significativas entre los grupos en la medición de la ROM ($p > 0,097$) excepto para la flexión ($p = 0,005$) a los 3 meses de seguimiento.

López-López y
cols.⁽⁵²⁾
2015

Diseño. ECA.

Participantes. 56 pacientes con cervicalgia > 3 meses, 8 excluidos, 48 analizados, 42 mujeres (87,5 %). Edad media (DE) 36,5 (8,7)

Variables medidas. Principales: intensidad del dolor: EVA (0 a 10 puntos). Secundarias: ROM, PPT con algómetro (espinosa de C2) y cuestionarios psicológicos.

Intervención. Grupo A: MV cervical en rotación en la movilidad. Grupo B: movilización AP grado III, 2Hz, 3 periodos de 2 minutos con 1 minuto de descanso entre ellos. Grupo C: SNAG con pulgares en decúbito prono, 3 series de 10 repeticiones. Sesión única. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 2 evaluaciones. Al inicio y 5 minutos después del tratamiento.

Conclusiones. Las d de Cohen (tamaño de efecto) informaron sobre la mayor efectividad de la manipulación (4,53) sobre la movilización (2,87), y de ambos sobre el SNAG (0,45) con respecto al EVA en reposo. Hubo un resultado estadísticamente significativo para la ROM en todos los movimientos.

Molina Ortega
y cols.⁽⁵³⁾
2014

Diseño. ECA simple ciego.

Participantes. 40 sujetos sanos, 10 excluidos, 30 analizados, 14 mujeres. Edad media (DE) 27,8 (4,16).

Variables medidas. Principales: proteínas en sangre, óxido nítrico y sustancia P. Secundarias: PPT (algómetro) a nivel C5-C6, epicóndilo lateral y tibial anterior.

Intervención. Grupo A: MV en C5-C6 en flexión ipsilateral y rotación contralateral en decúbito supino. Grupo B: MV torácica en T4, *Dog Technic* en decúbito supino. Grupo C (control): maniobra simulada, igual que el grupo A sin puesta en tensión ni *thrust*. Sesión única. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 3 evaluaciones: al inicio, inmediatamente después (0 h) de la intervención, y tras el transcurso de 2 h de la misma.

Conclusiones. Diferencia significativa en las concentraciones plasmáticas de sustancia P entre los grupos control y de manipulación cervical inmediatamente después de la intervención ($p = 0,032$) y a las 2 horas postratamiento ($p = 0,002$). En el análisis de regresión y correlación, se obtuvo un resultado significativo entre la sustancia P al inicio del estudio con un PPT en el epicóndilo lateral a las 2 horas postratamiento en el grupo de manipulación cervical ($p = 0,037$), ambas aumentaron.

Plaza Manzano
y cols.⁽⁵⁴⁾
2014

Diseño. ECA simple ciego.

Participantes. 35 sujetos sanos y asintomáticos, 5 excluidos, 30 analizados, 14 mujeres (46,7 %). Edad media (DE) 27,8 (4,2).

Variables medidas. Principales: proteínas en sangre, neuropéptidos, cortisol.

Intervención. Grupo A: MV cervical C4-C5 en rotación izquierda y lateroflexión derecha en decúbito supino. Grupo B: MV torácica T3-T4 o T4-T5, *Dog Technic* en decúbito supino. Sesión única. Grupo C (control): sin tratamiento. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 3 evaluaciones, al inicio, inmediatamente después y 2 h después de la intervención.

Conclusiones. Se encontró un aumento significativo de los niveles de neurotensina ($p < 0,05$), oxitocina ($p < 0,001$) y cortisol ($p < 0,001$) inmediatamente después de la intervención en el grupo de manipulación cervical en comparación con el grupo control. También se encontraron diferencias significativas con respecto a la oxitocina en el grupo de manipulación cervical a las 2 horas de la intervención ($p < 0,05$).

Saavedra-Hernández
y cols.⁽⁵⁵⁾
2013

Diseño. ECA simple ciego.

Participantes. 90 pacientes con cervicalgia crónica, 8 excluidos, 82 analizados, 41 mujeres (50 %). Edad media (DE) 45,0 (9,0).

Variables medidas. Principales: intensidad del dolor (NPRS de 0 a 10), índice de discapacidad del cuello (NDI) y ROM cervical (goniómetro).

Intervención. Grupo A: MV cervical C3 en lateroflexión homolateral y rotación contralateral en decúbito supino. Grupo B: MV bilateral en C7-T1 y HVLA dorsal, *Dog Technic* en decúbito supino. Sesión única. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 2 evaluaciones: inmediatamente después de la intervención y una semana después de la intervención.

Conclusiones. El ANCOVA mostró una relación estadísticamente significativa entre grupo/tiempo para el índice de discapacidad de cuello ($p = 0,022$), en pacientes que recibieron la combinación de la manipulación espinal mostró una mayor reducción de la discapacidad que aquellos que recibieron sólo la manipulación de la columna cervical. Ambos grupos experimentaron disminuciones similares en el dolor percibido en la NPRS de 0 a 10, durante el periodo de estudio de 1 semana, aunque no se indica si estas mejoras en el dolor son estadísticamente significativas o no. Los pacientes de ambos grupos experimentaron aumentos similares en la ROM.

Saavedra-Hernández
y cols.⁽⁵⁶⁾
2012

Diseño. ECA,

Participantes. 93 pacientes con cervicalgia mecánica idiopática, 13 excluidos, 80 analizados, 36 mujeres (46,5 %). Edad media (DE) 45,0 (10,0).

VARIABLES MEDIDAS. Principal: intensidad de dolor NPRS de 0 a 10. Secundarias: grado de discapacidad (NDI) y ROM (goniómetro).

Intervención. Grupo A: MV C3 en lateroflexión ipsilateral y rotación contralateral y MV C7-T1 en rotación derecha bilateral. Única sesión. Grupo B: *Kinesio taping* sobre musculatura extensora durante 1 semana. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 2 evaluaciones: inmediatamente después y tras haber transcurrido 7 días.

Conclusiones. Ambos grupos experimentaron disminuciones similares en el dolor percibido en la NPRS-11 durante el periodo de estudio de 1 semana, aunque no se indica si estas mejoras en el dolor son estadísticamente significativas o no. Los pacientes que recibieron la manipulación experimentaron un mayor aumento en el rango de rotación cervical que aquellos que recibieron *kinesiotape* ($p < 0,01$). No hubo una relación grupo/tiempo estadísticamente significativa para el índice de discapacidad de cuello ($p = 0,736$) experimentando ambos grupos disminuciones similares.

Sberly y cols.⁽⁵⁷⁾
2013

Diseño. ECA simple ciego.

Participantes. 44 adultos sanos con locus activo PGM en infraespinoso y glúteo medio derechos, 8 excluidos, 36 analizados, 17 mujeres. Edad media (DE) 28,0 (5,6).

VARIABLES MEDIDAS. Primaria: PPT (algómetro) en infraespinoso (C5-C6) y glúteo medio (L4-S1).

Intervención. Grupo A: MV en C5-C6 en rotación con camilla de *drop*. Grupo B (control): técnica simulada, igual que grupo A sin puesta en tensión ni *thrust*, en camilla de *drop*. Sesiones únicas en ambos grupos. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. 5 evaluaciones, al inicio y tras la maniobra en los minutos 1, 5, 10 y 15 después de la intervención.

Conclusiones. En este estudio se observaron aumentos significativos en las puntuaciones de PPT en el PGM del infraespinoso en el grupo experimental frente a todos los demás grupos (glúteo medio grupo experimental, infraespinoso grupo control, glúteo medio grupo control) ($p < 0,001$) en todos los intervalos de tiempo más allá del inicio. También se demostraron diferencias significativas entre el grupo experimental (glúteo medio e infraespinoso grupo experimental) y el control (glúteo medio e infraespinoso grupo control) con el resultado de la diferencia de los PPT.

Vernon y cols.⁽⁵⁸⁾
2012

Diseño. ECA simple ciego.

Participantes. 67 pacientes con cervicalgia >3 meses, 0 excluidos, mujeres 34. Edad media (DE) 38,8 (11,3) en el grupo experimental, y 38,3 (9,9) en el grupo control.

VARIABLES MEDIDAS. Primaria: comprobar si el paciente era capaz de localizar a qué grupo pertenecía: maniobra real o simulada. Secundaria: intensidad del dolor (NPRS de 0 a 10), ROM (goniómetro), sensibilidad a la presión (algómetro).

Intervención. Grupo A: MV en rotación en nivel hipomóvil real del lado de la lesión y MV simulada del lado contrario, en camilla de *drop*. Grupo B (control): maniobra simulada bilateral sin puesta en tensión ni *thrust*. En camilla de *drop*. Sesión única. Co-intervención: ninguna.

Recogida de datos. La variable primaria se evaluó justo después de la intervención y a las 24 horas. Las variables secundarias se obtuvieron al inicio, y a los 5 y 15 minutos después de la intervención.

Conclusiones. Las medidas de sensibilidad obtenidas por el PPT permanecieron sin cambios tanto para los grupos simulados como de tratamiento desde el inicio hasta los 15 minutos posteriores al tratamiento. Las puntuaciones del NPRS-101 mostraron una tendencia ($p = 0,049$), disminuyendo para ambos grupos a lo largo del tiempo. La ROM cervical se mantuvo sin cambios durante los 3 tiempos de medición, independientemente del grupo ($p = 0,96$).

Abreviaturas. Ángulo CV: ángulo cráneo-vertebral. DE: desviación estándar. ECA: ensayo clínico aleatorizado. EVA: Escala Visual Analógica. ML: manipulación de Long. MTC: masaje tradicional chino. MV: manipulación vertebral. MVI: manipulación vertebral instrumental. MVM: manipulación vertebral manual. NDI: *Neck Disability Index*. NPRS: *Numerical Pain Rating Scale*. NPQ: *Northwick Park Neck Pain Questionnaire*. PA: Postero-Anterior. PGM: Punto Gatillo Miofascial. PPT: *Pressure Pain Threshold* o umbral de dolor a la presión. ROM: *Range of Motion* o rango de movimiento. SNAG: deslizamiento apofisario natural sostenido.

Nueve estudios han incluido sujetos con cervicalgia mecánica^(47-52, 55-57) en el grupo experimental y en el grupo control. La edad media de estos pacientes estaba entre los 28,5 y 46,2 años. Los restantes estudios han aportado sujetos sanos en sus grupos experimentales^(53, 54), siendo su edad media de 27,8 años con desviación estándar DE = 4,18.

Intervención

El número de sujetos que ha integrado el grupo experimental en el total de los estudios es de 298, con una media de 25 sujetos por cada grupo, y un número de abandonos de 21 sujetos dados en 7 estudios^(48-51, 55, 57, 58). Todos los participantes han recibido una técnica de MV en el segmento cervical, en rotación^(47, 48, 51-54, 56-58) o en lateroflexión^(49, 50, 55) en uno de los siguientes niveles: C3^(55, 56), C4⁽⁵⁴⁾, C5^(48, 53, 57) y C7⁽⁴⁷⁾. En cinco de los estudios incluidos los investigadores no han especificado el nivel exacto de manipulación, indicando exclusivamente que se realizó en la articulación cigapofisaria hipomóvil^(49-52, 58).

En cuanto a la frecuencia con la que se han realizado las intervenciones, nueve estudios han optado por la aplicación de una única sesión^(47, 49, 52-58).

Con respecto al grupo comparación, ha habido cinco estudios que disponían únicamente de un grupo control^(51, 55-58), y otros siete estudios en los que además hubo un segundo grupo de comparación^(47-50, 52-54).

El número de sujetos que han conformado los grupos comparación ha sido de 428, con una media de 24 sujetos en cada grupo^(23, 77) y un número de abandonos de 47 participantes dados en 8 estudios^(47-51, 55, 57, 58).

En ninguno de los 12 estudios⁽⁴⁷⁻⁵⁸⁾ ha sido posible el cegamiento por parte de los responsables de la intervención.

Variables de resultado

En todos los estudios la variable de resultado principal ha sido el dolor excepto en el de Vernon y cols.⁽⁵⁸⁾, en el que la variable principal ha consistido en verificar si los pacientes habían sido capaces de detectar a qué grupo pertenecían: al grupo experimental o al grupo control. La variable dolor se ha medido mediante umbral de dolor por presión o *Pressure Pain Threshold* (PPT) con algómetro^(47-49, 52, 53, 57, 58), a través de la escala numérica de dolor *Numerical Pain Rating Scale* (NPRS)^(51, 55, 56, 58) y/o escala analógica visual (EVA)^(49, 50, 52). En 2 artículos se ha realizado el análisis en sangre de sustancias relacionadas con el dolor como el óxido nítrico y la sustancia P (análisis de quimioluminiscencia)⁽⁵³⁾ o neuropéptidos⁽⁵⁴⁾. Por último, en el estudio de Lin y cols.⁽⁵¹⁾ el dolor de cuello se ha registrado utilizando el cuestionario *Northwick Park Neck Pain Questionnaire*.

Otras variables de resultado contempladas han sido: el rango de movimiento cervical (C-ROM) con gonióme-

tro^(49-52, 55, 56, 58) la fuerza de agarre a través de dinamómetro⁽⁴⁷⁻⁴⁹⁾, el ángulo cráneo-vértbral (ángulo CV)⁽⁵¹⁾, el dolor y funcionalidad del hombro a través del cuestionario PENN *Shoulder Score Function*⁽⁴⁸⁾ y el índice de discapacidad de cuello^(50, 55, 56).

Todas las evaluaciones se han realizado al inicio del estudio e inmediatamente después de la intervención⁽⁴⁷⁻⁵⁸⁾. En once de los estudios incluidos se repitió en periodos variables de tiempo que oscilaron minutos, horas e incluso semanas, en función del diseño de cada estudio^(48, 50-58).

Resultados principales de los estudios

En cuanto a la variable principal, el dolor ha mejorado significativamente en 3 de los 12 estudios^(51, 52, 57). En otros 6 estudios^(47, 48, 50, 55, 56, 58) no ha mostrado resultados estadísticamente significativos con respecto a los grupos comparación, 3 de los cuales mostraron una mejoría significativa en la mecanosensibilidad⁽⁴⁷⁾ (PPT) y el dolor a lo largo del tiempo^(48, 58); en otros 2 la NPRS-11 disminuyó a los 7 días postratamiento en el grupo de MV cervical^(55, 56), aunque desconocemos si estas mejoras tienen potencial estadístico relevante.

Los 2 estudios que midieron marcadores sanguíneos o sustancias relacionadas con el dolor mostraron aumentos significativos en las concentraciones plasmáticas entre los grupos control y de manipulación cervical inmediatamente después de la intervención^(53, 54). Además, en el estudio de Molina Ortega y cols.⁽⁵³⁾ hubo una relación estadísticamente significativa entre la sustancia P y el umbral de dolor por presión en el epicóndilo lateral únicamente a las 2 horas postintervención en el grupo de manipulación cervical.

El rango de movimiento cervical ha mejorado significativamente en alguno de sus parámetros con respecto al grupo comparación en 5 de los 7 artículos en los que se estudió^(49-52, 55, 56, 58), pero por otra parte no se ha podido observar una mejoría en el ángulo CV⁽⁵¹⁾. La fuerza de agarre también ha aumentado significativamente^(47, 49).

En cuanto a la discapacidad, no ha mejorado en ninguno de los 3 estudios que la contemplaba. Algo similar ocurre con la funcionalidad del hombro si comparamos

los resultados del grupo experimental con los del resto de grupos⁽⁴⁸⁾.

Análisis de sesgos

Se ha considerado que seis de los artículos incluidos tienen un riesgo de sesgo bajo^(44, 48-50, 52, 58), estando los otros seis catalogados como de riesgo moderado^(50, 56, 57) o alto^(48, 49, 54). Se ha observado que todos los estudios han referido que su método de asignación ha sido aleatorio, por lo que el riesgo de sesgo de selección ha sido bajo. En cuanto al riesgo de sesgo de selección derivado de la ocultación de la asignación, la valoración del riesgo ha resultado ser alta puesto que varios autores no informan si hubo o no ocultación, o no especifican el método elegido para hacerla^(49, 51, 52, 54). Por otra parte, el sesgo más alto que han presentado estos estudios ha sido el sesgo de desgaste. De los 12 estudios sólo 3 no han presentado pérdidas⁽⁵²⁻⁵⁴⁾. En cuanto al sesgo de realización se considera que es alto debido a la dificultad que han mostrado todos los estudios al realizar el cegamiento, tanto para los profesionales que realizan la intervención como para los participantes. El sesgo de detección y el sesgo de notificación han sido bajos. En la tabla 2 se muestra la evaluación de la calidad de los artículos incluidos en la revisión.

DISCUSIÓN

La MV se utiliza muy frecuentemente sola o combinada con otro tipo de tratamientos tales como la movilización, el tratamiento de tejidos blandos o el ejercicio físico para el tratamiento de pacientes que presentan sintomatología musculoesquelética de la columna vertebral⁽⁵⁹⁾. Algunas guías clínicas recomiendan la MV para el tratamiento de la cervicgia mecánica en cualquiera de sus fases evolutivas⁽⁶⁰⁾. En cambio, otras guías recomiendan la MV cervical y/o torácica únicamente para el tratamiento de las fases aguda y subaguda, recomendando otro tipo de técnicas, como la movilización, para el tratamiento en las fases crónicas⁽⁶¹⁾.

Además, hay revisiones que ofrecen datos poco

TABLA 2. Evaluación de calidad de los artículos.

	Generación aleatoria de la secuencia (Sesgo de selección)	Ocultamiento de la asignación (Sesgo de selección)	Cegamiento de los participantes y del personal del estudio (Sesgo de realización)	Otras amenazas potenciales de la validez (Sesgo de realización)	Cegamiento de los evaluadores de resultado (Sesgo de detección)	Datos de resultados incompletos (Sesgo de desgaste)	Notificación selectiva de los resultados (Sesgo de notificación)	Otros sesgos
Bautista-Aguirre y cols. ⁽⁴⁷⁾ 2017	B	B	A	B	B	B	B	A
Coronado y cols. ⁽⁴⁸⁾ 2015	B	D	A	D	B	A	B	D
Gorrell y cols. ⁽⁴⁹⁾ 2016	B	D	D	B	D	A	B	A
Izquierdo y cols. ⁽⁵⁰⁾ 2014	B	D	B	D	B	A	B	D
Lin y cols. ⁽⁵¹⁾ 2013	B	B	A	B	B	A	B	D
López-López y cols. ⁽⁵²⁾ 2015	B	D	D	B	B	B	B	A
Molina Ortega y cols. ⁽⁵³⁾ 2014	D	D	A	B	B	B	B	B
Plaza Manzano y cols. ⁽⁵⁴⁾ 2014	D	D	A	D	D	B	B	D
Saavedra-Hernández y cols. ⁽⁵⁵⁾ 2012	B	B	D	B	B	A	B	A
Saavedra-Hernández y cols. ⁽⁵⁶⁾ 2012	B	B	D	D	B	A	B	A
Sberly y cols. ⁽⁵⁷⁾ 2013	B	D	A	A	B	A	B	B
Vernon y cols. ⁽⁵⁸⁾ 2012	B	B	D	B	B	A	B	B

A, B y D hacen referencia a riesgo alto, bajo o dudoso respectivamente.

concluyentes en cuanto a los resultados de la MV cervical y dorsal en el dolor cervical^(62, 63), bien porque los estudios sobre los que se han realizado no aportan datos suficientes o bien porque existe una discrepancia

en cuanto a los resultados que se recogen. Esto parece indicar que no existe una evidencia sólida en cuanto al efecto que produce la manipulación cervical, por lo que los resultados no pueden ser extrapolables.

Aunque se trata de una población de adultos entre 24,4 y 45,0 años, la media de edad difiere en función de si presentan o no sintomatología dolorosa, siendo el grupo asintomático más joven que el grupo con dolor cervical. Esto coincide con los resultados de Coronado y cols.⁽²¹⁾, pero no permite extrapolar los resultados a una población de mayor edad en la que, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) la frecuencia de dolor cervical crónico es mayor, especialmente en el rango de edad comprendido entre 45 y 74 años⁽⁶⁴⁾.

El hecho de que una técnica de MV no muestre diferencias significativas con los grupos comparativos en los que se aplica otro tipo de terapia, tampoco implica que no exista un efecto hipoalgésico, estando este efecto presente en ambos grupos. La ausencia de grupo control con técnica placebo o simulada en este tipo de estudios no permite evaluar el impacto real del tratamiento aplicado, tanto para el grupo experimental en que se aplica la MV como en los que se aplica otro tipo de tratamiento terapéutico con efectos sobre el dolor.

En lo que se refiere a las variables medidas, 10 de los 12 estudios se centran en la medida del dolor. Cuatro de estos estudios ofrecen resultados de mejora significativa del dolor con respecto a los grupos comparación en alguno de los puntos temporales en los que se tomaron las medidas de resultado^(49, 51, 52, 57). La mejora se da en los niveles de dolor subjetivo^(49, 51, 52), es decir, en la percepción del dolor. Sólo en un estudio⁽⁵⁷⁾ se muestra mejoría en la sensibilidad del dolor a la presión (PPT) dándose esta mejoría en el PGM del músculo infraespinoso. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Coronado y cols.⁽²¹⁾ en los cuáles los valores de PPT fueron mayores cuando se medían en una región anatómica remota. Entre los otros 6 estudios restantes, 5 mostraron una mejora del dolor después de la intervención con MV, aunque sólo 3^(47, 48, 58) tienen resultados estadísticamente significativos.

Los resultados obtenidos en esta revisión sugieren por tanto que la MV podría tener un efecto potencial sobre todo en la mejora del dolor percibido, aunque no tanto en la disminución de la sensibilidad al mismo. Al comparar la MV con otros tipos de terapias para comprobar si el efecto hipoalgésico es mayor, los resultados discrepan entre sí en el caso de pacientes con sintomatología. En pacientes asintomáticos parece tener un

efecto favorable, como se evidencia mediante la variación en la concentración en sangre de sustancias químicas relacionadas con el dolor. Estos resultados son contradictorios con los obtenidos en la revisión de Coronado y cols.⁽²¹⁾ donde la MV tuvo un efecto favorable en el dolor sobre otro tipo de terapias en aquellos estudios cuyo objeto de estudio se centró en la región cervical.

En lo referente a las variables secundarias, la MV mejora sustancialmente el ROM, sobre todo en el movimiento de rotación cervical. En cuanto a la fuerza de agarre sin dolor mejora la fuerza unilateralmente⁽⁴⁹⁾.

Una de las limitaciones que los autores reflejan es que sería necesario comparar el resultado con un grupo placebo para verificar que las técnicas ofrecen una mejoría estadística respecto a éste. Además, en otros casos se han realizado manipulaciones en la zona hipomóvil sin especificar si esta disfunción podría tener relación con el territorio del dolor. Otras limitaciones que contemplan algunos autores son el pequeño tamaño de la muestra⁽⁵²⁻⁵⁴⁾, la frecuencia de aplicación en el tratamiento⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾, y el análisis de los efectos exclusivamente a corto plazo^(47-48, 52, 55-58), que no permiten comprobar si el efecto analgésico de la MV se produce y/o se mantiene en un periodo de tiempo más prolongado.

Por lo tanto, futuros estudios deberían procurar unificar el uso de las escalas que miden el dolor, tanto de forma objetiva como subjetiva. También sería conveniente contar con muestras más amplias, con mayor variabilidad que puedan ser extrapolables a la población general. Sería recomendable adecuar un protocolo correcto de valoración del paciente y cuidar más la calidad metodológica en cuanto a las carencias y sesgos encontrados en la evidencia actual.

CONCLUSIÓN

Nuestros resultados sugieren que la MV cervical tiene un efecto potencial en la mejora del dolor percibido, pero no tanto en la disminución de la sensibilidad al mismo, ni tampoco cuando se compara con otras terapias en pacientes con sintomatología. En pacientes asintomáticos, sin embargo, parece tener un efecto favorable en la concentración en sangre de sustancias químicas relacionadas con el dolor. Dada la falta de rigor en la valoración del

paciente, generalizada en todos los estudios, el pequeño tamaño muestral y la ausencia de grupo control basado en el reposo o en el placebo en algunos de ellos, hace que se precisen ECAs con un mayor tamaño de muestra y de mayor calidad, con mediciones a largo plazo que proporcionen conclusiones más firmes con respecto a la efectividad de la MV cervical en el dolor.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos, derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

Financiación. El trabajo no ha sido objeto de ningún tipo de financiación.

Contribuciones de autoría. Todos los autores reconocen que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo, y declaran que han leído y aprobado el manuscrito, cumpliendo los requisitos para la autoría.

BIBLIOGRAFÍA

1. Curtis P. Spinal manipulation: does it work?. *Occupational Med: State of the Art Reviews*. 1988; 3: 31–4.
2. Haldeman S. Principles and practice of chiropractic. In S. H. Principles and practice of chiropractic. New York: McGraw-Hill; 2005.
3. Dunnin J, Rushton A. The effects of cervical high-velocity low amplitude thrust manipulation on reting electromyographic activity of the biceps brachii muscle. *Man Ther*. 2009; 14(5): 508–13.
4. Von Heymann WJ, Scholoeimer P, Timm J, Muehlbauer B. Spinal high-velocity low amplitude manipulation in acute nonspecific low back pain: a double-blinded randomized controlled trial in comparison with diclofenac and placebo. *Spine*. 2013 Apr 1; 38(7): 540–8.
5. Fernández de las Peñas C, Pérez de Heredia M, Brea Rivero M, Miangolarra Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2007 Jun; 37(6): 325–9.
6. Fryer G. Somatic Dysfunction: Updating the concept. *Australian Journal of Osteopathy*. 1999; 10(2): 14–9.
7. Sandoz R. The significance of the manipulative crack and of other articular noises. *Ann Swiss Chiro Assoc*. 1969; (4): 47–68.
8. Cross KM, Kuenze C, Grindstaff T, Hertel J. Thoracic spine thrust manipulation improves pain, range of motion, and self reported function in patients with mechanical neck pain: A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011 Sep; 41(9): 633–42.
9. Fernández-de-las-Peñas C, Palomeque-del-Cerro L, Rodríguez-Blanco C, Gómez-Conesa A, Miangolarra-Page JC. Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a case series. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007 May; 30(4): 312–20.
10. Teys P, Bisset L, Viceczino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique of range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. *Man Ther*. 2008 Feb; 30(1): 37–42.
11. Childs JD, Fritz JM, Flynn TW, Irrgang JJ, Johnson KK, Majkowski GR, et al. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study. *Ann Intern Med*. 2004 Dec 21; 141(12): 920–8.
12. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Man Ther*. 2009 Oct; 14(5): 531–8.
13. Krouwel O, Hebron C, Willett E. An investigation into the potential hypoalgesic effects of different amplitudes of PA mobilisations on the lumbar spine as measured by pressure pain thresholds (PPT). *Man Ther*. 2010 Feb; 15(1): 7–12.
14. Perry J, Green A. An investigation into the effects of a unilaterally applied lumbar mobilisation technique on peripheral sympathetic nervous system activity in the lower limbs. *Man Ther*. 2008 Dec; 13(6): 492–9.
15. Shacklock MO. Central pain mechanism: a new horizon in manual therapy. *Aust J Physiother*. 1999; 45(2): 83–92.

16. Bialosky JE, Bishop MD, Robinson ME, Zeppieri Jr G; Goerge SZ. Spinal manipulative therapy has an immediate effect on thermal pain sensitivity in people with low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2009 Dec; 89(12): 1292–303.
17. Evans DW. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002 May; 25(4): 251–62.
18. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J.* 2002 Sep-Oct; 2(5): 357–71.
19. Vernon H. Qualitative review of studies of manipulation-induced hypoalgesia. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000 Feb; 23(2): 134–8.
20. Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of a potential neurophysiological mechanism. *Man Ther.* 1995 Nov; 1(1): 11–6.
21. Coronado RA, Gay CW, Bialosky JE, Carnaby GD, Bishop MD, George SZ. Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and metaanalysis. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012 Oct; 22(5): 752–67.
22. Sueki DG, Cleland JA, Wainner RS. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms and clinical implications. *J Man Manip Ther.* 2013 May; 21(2): 90–102.
23. Van Oosterwijck J, Nijs J, Meeus M, Paul L. Evidence for central sensitization in chronic in cronic whiplash: a systematic literature Review. *Eur J Pain.* 2013 Mar; 17(3): 299–312.
24. Malliet A, Kregel J, Cagnie B, Kuipers M, Dolphens M, Roussel N, et al. Lack of evidence for central sensitization in idiopathic, non-traumatic neck pain: a systematic review. *Pain Physician.* 2015 May-Jun; 18(3): 223–36.
25. Melzak R, Wall PD. Pain mechanism: a new theory. *Science.* 1965 Nov 19; 150(3699): 971–9.
26. Grayson JE, Barton T, Cabot PJ, Souvlis T. Spinal manual therapy produces rapid onset analgesia in a rodent model. *Man Ther.* 2012 Aug; 17(4): 292–7.
27. McCarthy C. Combined movement theory. Rational of mobilization and manipulation of the vertebral column. Edinburgh: Churchill Livingstone: Elsevier; 2010.
28. Skyba DA, Radhakrishnan R, Rohlwing JJ. Joint manipulation reduces hyperalgesia by activation of monoamine receptors but not opioid or GABA receptors in the spinal cord. *Pain.* 2003 Nov; 106(1-2): 159–68.
29. Sluka KAS, Wright A. Knee joint mobilization reduce secondary mechanical hyperalgesia induced by capsaicin injection into the ankle joint. *Eur J Pain.* 2001; 5(1): 81–7.
30. Thomson O, Haig L, Mansfield H. The effects of high-velocity thrust manipulation and mobilization techniques on pressure pain threshold in the lumbar spine. *Int J Osteopathy Med.* 2009 Jun; 12(2): 56–62.
31. McDevitt A, Young J, Mintken P, Cleland J. Regional Interdependence and manual therapy at the thoracic spine. *J Man Manip Ther.* 2015 Jul; 23(3): 139–46.
32. Currier LL, Froehlich PJ, Carrow SD, McAndrew RK, Clibore AV, Boyles RE, et al. Development of a clinical prediction rule to identify patients with knee pain and clinical evidence of knee osteoarthritis who demonstrate a favorable short-term response to hip mobilization. *Phys. Ther.* 2007 Sep; 87(9): 1106–19.
33. Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Jan; 39(1): 12–9.
34. Powers CM. The influence in abnormal hip kinematics of knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Feb; 40(2): 42–51.
35. Cleland JA, Mintken PE, Carpenter K, Fritz JM, Glynn P, Whitman J, et al. Examination of a clinical prediction rule to identify patients with neck pain likely to benefit from thoracic spine thrust manipulation and a general cervical range of motion exercise: multicenter randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2010 Sep; 90(9): 1239–50.
36. Wainner RS, Whitman JM, Cleland JA, Flynn TW. Regional Interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007 Nov; 37(11): 658–60.
37. De Camargo VM, Albuquerque-Sendin F, Berzin F, Stefanelli VC, de Souza DP, Fernández de las Peñas C. Immediate effects on electromyographic activity and pressure pain thresholds after a cervical manipulation in mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011 May; 34(4): 211–20.
38. Dishman JD, Greco DS, Burke JR. Motor-evoked potentials recorded from lumbar erector spinae muscles: a study of corticospinal excitability changes associated with spinal manipulation. *J. Manipulative Physiol Ther.* 2008 May; 31(4): 258–70.
39. Dishman JD, Burke J. Spinal reflex excitability changes after cervical and lumbar spinal manipulation: a com-

- parative study. *Spine J.* 2003 May-Jun; 3(3): 204–12.
40. Arendt-Nielsen L, Yarnitsky D. Experimental and clinical applications of quantitative Sensory Testing Applied to Skin, Muscles and Viscera. *J. Pain.* 2009 Jun; 10(6): 556–72.
 41. Curatolo M, Petersen-Felix S, Arendt-Nielsen L. Sensory assessment of regional analgesia in humans: A review of methods and applications. *Anesthesiology.* 2000 Dec; 93(6): 1517–30.
 42. Staahl C, Drewes AM. Experimental human pain models: a review of standardised methods for preclinical testing of analgesics. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2004 Sep; 95(3): 97–111.
 43. Licciardone JC, Aryal S. Prevention of progressive back-specific dysfunction during pregnancy: An assessment of osteopathic manual treatment based on Cochrane back review group criteria. *J. Am Osteopath Assoc.* 2013 Oct; 113(10): 728–36.
 44. Rubinstein SM, Terwee CB, Assendelft WJ, de Boer MR, Van Tulder MW. Spinal manipulative therapy for acute low back pain. *Spine.* 2013 Feb 1; 38(3): 158–77.
 45. Franke H, Franke JD, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014 Aug 30; 15: 286.
 46. Rothberg S, Friedman BW. Complementary therapies in addition to medication for patients with nonchronic, nonradicular low back pain: a systematic review. *Am J Emerg Med.* 2017 Jan; 35(1): 55–61.
 47. Bautista Aguirre F, Oliva Pascual Vaca A, Heredia Rizo AM, Bosca Gandia JJ, Ricard F, Rodríguez Blanco C. Effect of cervical versus thoracic spinal manipulation on peripheral neural features and grip strength in subjects with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017 Jun; 53(3): 333–41.
 48. Coronado RA, Bialosky JE, Bishop MD, Riley JL, Robinson ME, Michener LA, et al. The comparative effects of spinal and peripheral thrust manipulation and exercise on pain sensitivity and the relation to clinical outcome: a mechanistic trial using a shoulder pain model. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 Apr; 45(4): 252–264.
 49. Gorrell LM, Beath K, Engel RM. Manual and Instrumental Applied Cervical Manipulation for Mechanical Neck Pain: a Randoized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2016 Jun; 39(5): 319–29.
 50. Izquierdo-Pérez H, Alonso Pérez JL, Gil Martínez A, La Touche R, Lerma Lara S, Commeaux González N, et al. Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. *Man Ther.* 2014 Jun; 19(3): 215–21.
 51. Lin JH, Shen T, Chung RC, Chiu TT. The effectiveness of Long's Manipulation on patients with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Man Ther.* 2013 Aug; 18(4): 308–15.
 52. López-López A, Alonso Pérez JL, González Gutiérrez JL, La Touche R, Lerma Lara S, Izquierdo H, et al. Mobilization versus manipulations versus sustain apophyseal natural glide techniques and interaction with psychological factors for patients with chronic neck pain: randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015 Apr; 51(2): 121–32.
 53. Molina Ortega F, Lomas Vega R, Hita Contreras F, Plaza Manzano G, Achalandabaso A, Ramos Morcillo AJ, et al. Immediate effects of spinal manipulation on nitric oxide, substance P and pain perception. *Man Ther.* 2014 Oct; 19(5): 411–7.
 54. Plaza Manzano G, Molina Ortega F, Lomas Vega R, Martínez Amat A, Achalandabaso A, Hita Contreras F. Changes in biochemical markers of pain perception and stress response after spinal manipulation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014 Apr; 44(4): 231–9.
 55. Saavedra Hernández M, Arroyo Morales M, Cantarero Villanueva I, Fernández Lao C, Castro Sánchez AM, Puentedura EJ, et al. Short-term effects of spinal thrust manipulation in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2013 Jun; 27(6): 504–12.
 56. Saavedra Hernández M, Castro Sánchez AM, Arroyo Morales M, Cleland JA, Lara Palomo IC, Fernández de las Peñas C. Short-term effects of kinesio taping versus cervical thrust manipulation in patients with mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Aug; 42(8): 724–30.
 57. Sberly JZ, Vernon H, Lee D, Polgar M. Immediate effects of spinal manipulative therapy on regional antinociceptive effects in myofascial tissues in healthy young adults. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Jul-Aug; 36(6): 333–41.
 58. Vernon HT, Triano JJ, Ross JK, Tran SK, Soave Dm, Dinulos MD. Validation of a novel sham cervical manipulation procedure. *Spine J.* 2012 Nov; 12(11): 1021–8.
 59. Hurwitz E. Epidemiology: spinal manipulation utilization. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012 Oct; 22(5): 648–54.
 60. Blandpied PR, Gross AR, Elliot JM, Devaney LL, Clewley

- D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017. *J. Orthop Sports Phys Ther.* 2017 Jul; 47(7): A1–A83.
61. Bryans R, Decina P, Descarreaux M, Duranleau M, Marcoux H, Potter B, et al. Evidenced-Based Guidelines for the chiropractic treatment of adults with neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014 Jan; 37(1): 42–63.
62. Huisman PA, Speksnijder CM, De Wijer A. The effect of thoracic spine manipulation on pain and disability in patients with non-specific neck pain: a systematic review. *Disabil Rehab.* 2013 Sep; 35(20): 1677–85.
63. Gross A, Miller J, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith Ch, Graham N, et al. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database Sys Rev.* 2010 Jan 20; (1): CD004249.
64. INE (Instituto Nacional de Estadística) (INE base, 2018). Encuesta Europea de Salud en España. Estados de salud: Cifras absolutas: Problemas o enfermedades crónicas o de larga evolución padecidas en los últimos 12 meses y diagnosticadas por un médico según sexo y grupo de edad. [Disponible desde 2009. Última modificación 20/10/2015] [Fecha de consulta: septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?type=pcaxis&path=/t15/p420/a2014/p01/&file=pcaxis#>