

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Terapia manual combinada con el ejercicio terapéutico en comparación con el ejercicio terapéutico solo para el dolor de cuello inespecífico: Revisión sistemática.

AUTOR: MIÑANA MARÍN, LAURA.

Nº Expediente: 2248

TUTOR: NOUNI GARCÍA, RAUF.

Curso académico 2020-2021.

Convocatoria de junio.

Índice

1. Resumen	1
1. Abstract	3
2. Introducción	5
3. Objetivos	9
4. Materiales y métodos	10
5. Resultados	12
5.1. Evaluación calidad metodológica	12
5.2. Características de los estudios	14
6. Discusión	21
6.1. Dolor	21
6.2. Discapacidad	23
6.3. Calidad de vida	24
6.4. Rango articular	25
6.5. Fuerza isométrica, resistencia muscular y activación de la musculatura flexora profunda	25
6.6. Ansiedad	27
6.7. Efectos adversos	27
6.8. Limitaciones	27
7. Conclusión	29
8. Bibliografía	30



1. Resumen.

Introducción:

El dolor de cuello inespecífico es el dolor de origen postural o mecánico, sin anomalías estructurales identificables o síntomas subyacentes de un proceso patológico específico que aumenta la intensidad del dolor al realizar movimientos cervicales. El dolor de cuello mecánico tiene una prevalencia anual del 30-50% y se vuelve recurrente en un 50-85% de los pacientes en un periodo entre 1 y 5 años después de la primera aparición.

Objetivos:

Determinar si la terapia manual combinada con el ejercicio terapéutico es más efectivo que el ejercicio terapéutico y el nivel de evidencia en estas intervenciones.

Material y métodos:

Las bases de datos consultadas han sido PUBMED, Science Direct, Scopus y MEDLINE utilizando las palabras clave: “Neck Pain”, “Exercise Therapy” y “Musculoskeletal Manipulations”, utilizando el operador booleano “AND”. Los filtros utilizados fueron: últimos “10 años”, “ensayos controlados aleatorios” y “ensayos clínicos”.

Resultados:

Se analizaron 7 ensayos clínicos, todos con buena calidad metodológica. En ellos se evaluaron las siguientes variables: dolor, discapacidad, calidad de vida, rango articular, fuerza isométrica, resistencia muscular, activación de la musculatura flexora profunda y estado de ansiedad.

Conclusión:

La combinación de la terapia manual y el ejercicio terapéutico es más efectiva que el ejercicio terapéutico respecto a la mejora del dolor percibido por el paciente, dolor nocturno, estado de ansiedad, fuerza isométrica y activación de la musculatura flexora profunda del cuello.

Palabras clave:

Dolor de cuello inespecífico, dolor de cuello mecánico, terapia manual, ejercicio terapéutico.



1. Abstract.

Introduction:

Nonspecific neck pain is pain of postural or mechanical origin, without identifiable structural abnormalities or underlying symptoms of a specific pathological process that increases with the intensity of pain with cervical movements. Mechanical neck pain has an annual prevalence of 30-50% and it becomes recurrent in some 50-85% of patients between 1 and 5 years after its first appearance.

Objectives:

To determine if Manual Therapy combined with therapeutic exercise is more effective than only therapeutic exercise and the level of evidence in these interventions.

Material & Methods:

The databases consulted were: PUBMED, Science Direct, Scopus and MEDLINE using the keywords “Neck Pain”, “Exercise Therapy” and “Musculoskeletal Manipulations”, and using the boolean operator “AND”. The filters used were: last “10 years”, “randomized controlled trials” and “clinical trials”.

Results:

Seven clinical trials were analyzed, all of them with good methodological quality. The following variables were evaluated: pain, disability, quality of life, joint range, isometric strength, muscular endurance, activation of the deep flexor muscles and state of anxiety.

Conclusion:

The combination of manual therapy and therapeutic exercise is more effective than only therapeutic exercise with regard to the improvement of pain perceived by the patient, night pain, state of anxiety, isometric strength and activation of the deep flexor muscles of the neck.

Keywords:

Nonspecific neckpain, mechanical neck pain, manual therapy, therapeutic exercise.



2. Introducción.

Anatomía cervical:

La columna cervical tiene la función de sujetar la cabeza en un espacio tridimensional, mantener la estabilidad de la cabeza y proteger la médula espinal. La primera vértebra cervical, el atlas, no tiene cuerpo vertebral ni apófisis espinosas. Las facetas del atlas articulan con el hueso occipital, gracias a los cóndilos occipitales.⁽¹⁾ La articulación occipitoatloidea (C0-C1) está compuesta por dos superficies cóncavo-convexas lo que permite realizar movimientos de flexión y extensión del cráneo.^(1,2) Por otro lado, gracias a la apófisis odontoides del axis, la articulación atlanto-axial (C1-C2) es responsable de un rango de rotación cervical muy extenso.^(1,2) En cuanto a las vértebras cervicales C3-C7, comparten muchas similitudes ya que tienen cuerpo vertebral, pedículos, apófisis espinosas y articulaciones facetarias.⁽¹⁾ Las articulaciones facetarias están orientadas a 45° de inclinación desde el plano transversal y 85° desde el plano sagital, estos grados van aumentando ligeramente en las vértebras cervicales inferiores.⁽¹⁾

Las arterias vertebrales bilaterales se originan en la arteria subclavia, y a través de los agujeros transversales de todas las vértebras cervicales, menos C7, avanzan en dirección cefálica.^(1,2)

En la región craneocervical ocurre la transición del tronco encefálico a la médula espinal, por el foramen magnum avanza el tronco encefálico a través del cráneo y entra en el canal vertebral como la médula espinal.⁽²⁾

Los ligamentos de la columna cervical son estructuras esenciales para la estabilidad.⁽³⁾ El ligamento transversal del atlas previene la flexión excesiva del atlas y el axis^(1,2) y los alares previniendo el movimiento lateral y rotativo excesivo.^(1,2) Tanto los ligamentos alares como el apical actúan como estabilizadores secundarios de la columna cervical, de la cabeza y de la articulación atlantoaxial.⁽¹⁾ El

ligamento longitudinal anterior (LLA) y el posterior (LLP) son estabilizadores de los discos intervertebrales.⁽¹⁾ El LLA limita la extensión excesiva y el LLP la flexión excesiva.⁽¹⁾

La membrana tectorial es la continuación del LLP, existe controversia sobre su funcionamiento pero podría limitar la flexión, la extensión o ser un elemento de protección de la duramadre.⁽²⁾ La membrana atlanto-occipital anterior es la continuación del LLA⁽¹⁾ y estabiliza la región craneocervical.⁽²⁾

Por último, el complejo ligamentoso posterior, que está compuesto por el ligamento supraespinoso, el ligamento interespinoso y el ligamento amarillo, estabilizan la columna cervical.⁽¹⁾ El ligamento supraespinoso continúa como el ligamento nucal, el cual también es muy importante para la estabilización de la columna cervical.⁽¹⁾

Biomecánica cervical:

Respecto a la biomecánica de la columna cervical, el rango articular global es de 80-90° de flexión, 70° de extensión, 20-40° de lateroflexión y 90° de rotación.⁽¹⁾ En la articulación occipitoatloidea, los únicos movimientos posibles son de flexión y extensión⁽¹⁾, siendo de 23-24'5° de flexo-extensión.⁽²⁾ La articulación atlantoaxial proporciona 10'1-22'4° de flexo-extensión y 23'3-38'9° de rotación axial.⁽²⁾ En flexión, el atlas se encuentra en extensión debido a que las articulaciones laterales de C1-C2 son biconvexas y a la fuerza de compresión en la parte posterior de la articulación.⁽¹⁾ Los rangos de movimiento por segmento de las vértebras C3 a C7 son de 6° de rotación y 10°-16° de flexo-extensión.⁽¹⁾

Definición:

El dolor de cuello inespecífico es el dolor de origen postural o mecánico, también puede ser de origen traumático, pero sin incluir el dolor originado por lesiones de cuello por un movimiento repentino de aceleración y desaceleración.⁽⁴⁾ En el dolor de cuello inespecífico no hay anomalías estructurales identificables o síntomas subyacentes de un proceso patológico específico^(5,6) y aumenta la intensidad del dolor al realizar movimientos cervicales.⁽⁷⁾

Prevalencia:

El dolor de cuello es un trastorno musculoesquelético con una tasa de recurrencia y cronicidad muy elevada.⁽⁸⁾ Por lo que supone un impacto social y económico considerable.⁽⁹⁾ Del 66,7 al 75% de la población experimenta dolor de cuello una vez en su vida.^(9,10,11) El dolor de cuello inespecífico o mecánico tiene una prevalencia anual del 30-50%⁽¹²⁾, puede volverse persistente o recurrente en un 50-85% de los pacientes en un periodo entre 1 y 5 años después de la primera aparición y la recuperación completa es inusual.⁽¹³⁾ A menudo va acompañado de una limitación en las actividades de la vida diaria y una disminución del rango articular.^(9,14)

Existe evidencia sólida que sugiere que los factores biomecánicos y el estrés psicosocial pueden contribuir al dolor de cuello y a los espasmos musculares.⁽¹⁵⁾ Otro factor que puede contribuir es el desequilibrio muscular, especialmente entre los músculos flexores profundos y superficiales^(8,16,17,18,19), que provoca fatiga en la musculatura superficial, una reducción de la fuerza y de la resistencia muscular.^(8,12) También se ha observado un deterioro en la columna torácica y cintura escapular, habiendo una disminución de la actividad del trapecio inferior y del serrato anterior.⁽¹²⁾ Además, el uso repetitivo de un músculo o una posición mantenida en el tiempo puede provocar puntos gatillo miofasciales.⁽⁸⁾ Estos son puntos hiperirritables que se encuentran dentro de una banda tensa de fibras musculoesqueléticas que son dolorosos a la compresión.⁽⁸⁾

En cuanto al tratamiento del dolor de cuello, la terapia manual, las intervenciones educativas, el ejercicio terapéutico, calor, la terapia de láser y la acupuntura son intervenciones más efectivas que ningún tratamiento u otros tratamientos alternativos.^(13,15,20)

Ejercicio terapéutico:

El ejercicio terapéutico consiste en la planificación y ejecución de movimientos, actividades corporales y posturas para prevenir factores de riesgo, reestablecer o potenciar el funcionamiento del cuerpo y mejorar el estado de salud de los individuos, incidiendo así en su calidad de vida.⁽²²⁾

Este consigue restaurar el desequilibrio muscular⁽⁸⁾, activando la musculatura profunda y disminuyendo la hiperactivación de la superficial.^(12,15) El ejercicio terapéutico ha demostrado disminuir el dolor a medio y largo plazo⁽¹⁴⁾, el riesgo de lesiones, aumentar la fuerza, la resistencia y la flexibilidad de la musculatura, activar la musculatura, mejorar la propiocepción y mejorar o mantener las actividades de la vida diaria.^(12,15,20)

Terapia manual:

Las técnicas de la terapia manual tienen dos subcategorías principales, las que producen movimiento articular y las que no. La primera subcategoría consiste en las técnicas de tracción manual, movilizaciones y manipulaciones. La segunda subcategoría son técnicas en las que se centran en los tejidos blandos como el masaje del tejido conectivo.⁽²³⁾

Dentro de las movilizaciones podemos encontrar las de Maitland, la cual consiste en una técnica oscilatoria pasiva que se aplica en los niveles hipomóviles vertebrales, y de Mulligan, en las cuales se aplica la presión en una posición de carga en los niveles hipomóviles sintomáticos vertebrales, mientras el paciente realiza movimientos activos.⁽¹⁴⁾

3. Objetivos.

El objetivo principal de esta revisión sistemática es determinar si la combinación de terapia manual y ejercicio terapéutico es más efectiva (dolor, discapacidad, calidad de vida, rango articular, fuerza muscular y estado de ansiedad) que el ejercicio terapéutico en individuos con dolor de cuello inespecífico.

Los objetivos secundarios son determinar cuál es el nivel de evidencia de la terapia manual combinada con el ejercicio terapéutico y el ejercicio terapéutico en pacientes con dolor de cuello mecánico y determinar si hay suficiente evidencia de calidad.



4. Materiales y métodos.

Esta revisión sistemática ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: TFG.GFI.RNG.LMM.210409

Se realizó una revisión sistemática el 2 de Diciembre de 2020 en las bases de datos de PUBMED, Science Direct, Scopus y MEDLINE utilizando las palabras clave: “Neck Pain”, “Exercise Therapy” y “Musculoskeletal Manipulations”, utilizando el operador booleano “AND”. Se utilizaron tres filtros: últimos “10 años”, “ensayos controlados aleatorios” y “ensayos clínicos”.

Criterios de inclusión:

- Ensayos controlados aleatorios que comparaban el ejercicio terapéutico combinado con terapia manual y el ejercicio terapéutico.
- Pacientes mayores de 18 años con dolor de cuello inespecífico o dolor de cuello mecánico.
- Artículo completo disponible.
- Artículos que tengan una calidad metodológica buena o excelente.

Los criterios de exclusión fueron:

- Ensayos que comparaban la terapia manual con el ejercicio terapéutico.
- Que el ejercicio terapéutico solo consistiera en estiramientos.
- Que el tratamiento incluyera tratamiento farmacológico.
- Diagnóstico de cefaleas cervicogénicas, osteoartritis de la columna cervical y tratamientos post quirúrgico.

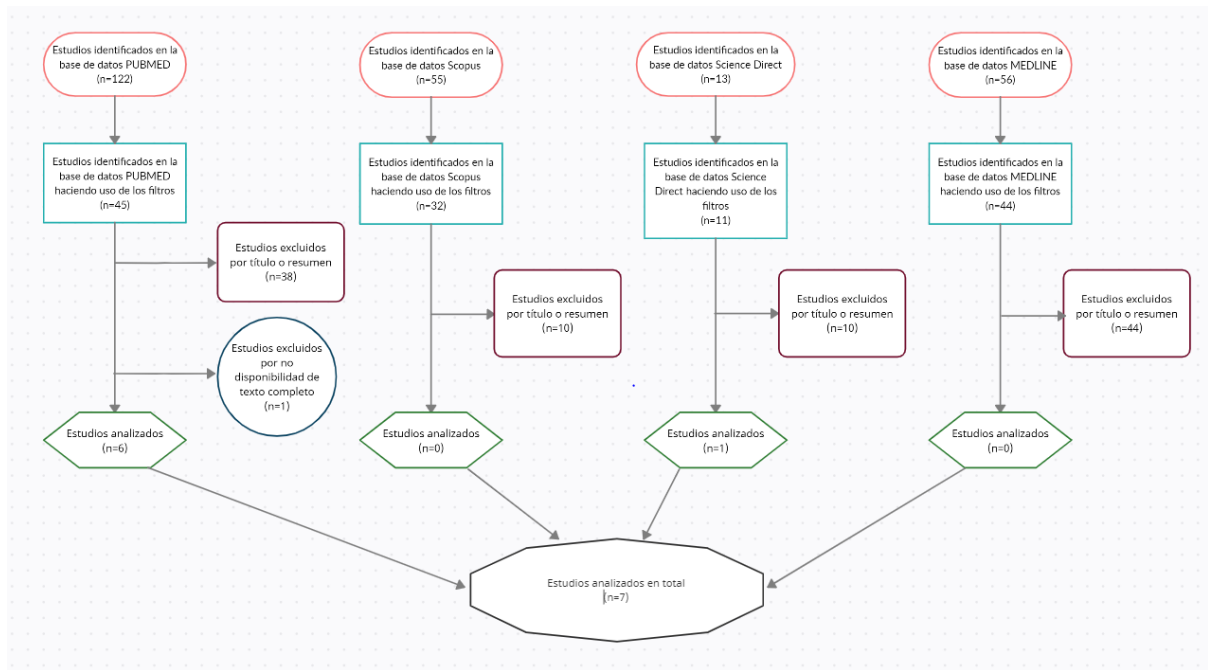


Figura 1.



5. Resultados.

5.1. Evaluación de la calidad metodológica.

Una vez seleccionados los artículos, se les realiza una evaluación de la calidad metodológica de cada uno de ellos. Los resultados de esta evaluación se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.					
Autor	Título	Tipo de estudio	Escala utilizada	Puntuación de la escala	Calidad metodológica
Evans et al., 2012 ⁽⁹⁾	Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: a randomized controlled trial.	Ensayo controlado aleatorio	Escala PEDro	8	Buena calidad metodológica.
Maiers et al., 2014 ⁽²⁴⁾	Spinal manipulative therapy and exercise for seniors with chronic neck pain.	Ensayo clínico aleatorizado	Escala PEDro	8	Buena calidad metodológica.
Ganesh et al., 2015 ⁽¹⁴⁾	Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain. Physiother Theory Pract.	Ensayo clínico aleatorizado	Escala PEDro	6	Buena calidad metodológica.
Celenay et al., 2016 ⁽¹²⁾	A Comparison of the Effects of Stabilization Exercises Plus Manual Therapy to Those of Stabilization Exercises Alone in Patients With Nonspecific Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial.	Ensayo clínico aleatorizado	Escala PEDro	8	Buena calidad metodológica.

Celenay et al., 2016 ⁽¹⁵⁾	Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial.	Ensayo clínico controlado aleatorio prospectivo	Escala PEDro	8	Buena calidad metodológica.
Lytras et al., 2019 ⁽⁸⁾	Effects of an integrated neuromuscular inhibition technique program on neck muscle strength and endurance in individuals with chronic mechanical neck pain.	Ensayo clínico simple ciego	Escala PEDro	8	Buena calidad metodológica.
Skillgate et al., 2020 ⁽²⁰⁾	Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial.	Ensayo controlado aleatorio	Escala PEDro	7	Buena calidad metodológica.

La escala PEDro contiene 11 criterios, cada criterio cumplido aumenta un punto en la puntuación del artículo, menos el primer criterio que es de validación externa. Se considera que un artículo tiene una calidad metodológica excelente cuando su puntuación final es de 9 o 10 en la escala PEDro, una buena si la puntuación es entre 6 y 8, una moderada si es entre 4 y 5 y una mala por debajo de 4 puntos.⁽²⁵⁾

5.2. Características de los estudios.

Tras el análisis de los artículos seleccionados en esta revisión sistemática (Tabla 2), cuenta con 7 ensayos clínicos aleatorizados, teniendo todos los ensayos clínicos una calidad metodológica buena, como hemos observado en la tabla 1.

Tabla 2.							
Autor	Título del artículo	Tipo de estudio	Características de los pacientes	Tamaño de muestra	Intervención	Seguimiento	Resultados
Evans et al., 2012 ⁽⁹⁾	Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: a randomized controlled trial.	Ensayo controlado aleatorio	Paciente de 18 a 65 años con dolor de cuello mecánico inespecífico de más de 12 semanas de evolución y con una intensidad de dolor mayor o igual a 3 sobre 10.	N=270	Grupo 1: Ejercicio terapéutico supervisado. Grupo 2: Ejercicio terapéutico supervisado y manipulaciones espinales. Grupo 3: Ejercicios en casa y recomendaciones.	El seguimiento total fue de 52 semanas.	12 semanas: mejoras significativas en el grupo 1 y grupo 2, comparado con el grupo 3, en el dolor (grupo 1, $p<0,001$; grupo 2, $p=0,001$), la satisfacción ($p<0,001$), el efecto global percibido (grupo 1, $p<0,001$; grupo 2, $p=0,001$), la fuerza isométrica rotación derecha e izquierda (grupo 1, $p<0,05$; grupo 2, $p<0,001$), resistencia dinámica a la extensión (grupo 1, $p=0,003$; grupo 2, $p=0,005$) y resistencia dinámica a la flexión ($p<0,001$). En el grupo 2 hay una reducción significativa en la discapacidad ($p=0,001$) y en la resistencia estática a la

							flexión (p=0,033) comparación con el grupo 3, en la resistencia estática a la flexión (p=0,04) comparado con el grupo 1. 52 semanas: mejoras significativas en el grupo 2 y el grupo 1 en comparación con el grupo 3 en cuanto a la satisfacción (p<0,05).
Maiers et al., 2014 ⁽²⁴⁾	Spinal manipulative therapy and exercise for seniors with chronic neck pain.	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes de 65 años o más con dolor de cuello mecánico de más de 12 semanas de evolución y con una intensidad de dolor mayor o igual a 3 sobre 10.	N=241	Grupo 1: Ejercicio en el hogar. Grupo 2: Manipulación espinal y ejercicio en el hogar. Grupo 3: Ejercicio en el hogar y ejercicio terapéutico supervisado.	El seguimiento total fue de 52 semanas.	12 semanas: reducción significativa del grupo 2, en el dolor, en comparación con el grupo 1 (p<0,05) y en el grupo 3 (p<0,001). 52 semanas: el grupo 2 disminuyó significativamente el uso de medicamentos, en comparación con el grupo 1 (p<0,001) y grupo 3 (p<0,05).
Ganesh et al., 2015 ⁽¹⁴⁾	Effectiveness of mobilization	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes con dolor de cuello con más de 12 semanas de	N=72	Grupo 1: Movilizaciones de Maitland y	El seguimiento total fue de 12 semanas.	Mejoras significativas en el dolor, el Índice de Discapacidad Cervical (NDI) (p<0,05) y el rango articular

	therapy and exercises in mechanical neck pain.		evolución y con un rango articular de extensión lateroflexión y rotación disminuidos.		ejercicios supervisados. Grupo 2: Movilizaciones de Mulligan y ejercicios supervisados. Grupo 3: Ejercicio supervisado.		de extensión (p<0,05), lateroflexión lado derecho (p<0,05) e izquierdo (p<0,05) y rotaciones lado derecho (p<0,05) e izquierdo (p<0,05). Entre los 3 grupos no hubo diferencias significativas (p>0,05).
Celenay et al., 2016 ⁽¹²⁾	A Comparison of the Effects of Stabilization Exercises Plus Manual Therapy to Those of Stabilization Exercises Alone in Patients With	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes con una edad de entre 18 y 65 años, diagnosticados de dolor de cuello inespecífico con más de 3 meses de evolución.	N=102	Grupo 1: Ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácica y movilización cervical y escapular de acuerdo con Cyriax y Maitland. Grupo 2: Ejercicios	El seguimiento total fue de 4 semanas.	Mejoras significativas en el NDI (p<0,001), dolor en reposo (p<0,001), durante la actividad (p<0,001), nocturno (p<0,001), flexión cervical (p<0,001), extensión (p<0,001), flexión lateral derecha e izquierda (p<0,001), rotación derecha e izquierda (p<0,001) y en el componente mental (MCS) (p<0,05) de la escala SF-36. Grupo 1: mejoras significativas en el dolor por presión derecho (p<0,001) e izquierdo (p=0,001).

	Nonspecific Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial.				de estabilización cervical y escapulotorácica.		Mejoras significativamente mayores en el grupo 1 que en el grupo 2 en el NDI (p=0,03), dolor nocturno (p=0,04), calidad de vida (p<0,05) y rango articular en rotación cervical derecha (p=0,02) e izquierda (p=0,003).
Celenay ST et al., 2016 (15)	Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomized controlled trial.	Ensayo clínico controlado aleatorio	Pacientes con una edad de entre 18 y 65 años, diagnosticados de dolor de cuello inespecífico con más de 3 meses de evolución y con un Índice de discapacidad de cuello (NDI) del 20%.	N=60	Grupo 1: Ejercicios de estabilización de la columna y masaje del tejido conectivo. Grupo 2: Ejercicios de estabilización de columna.	El seguimiento total fue de 4 semanas.	Diferencias significativas en ambos grupos en el dolor en reposo (p<0,001), durante la actividad (p<0,001), nocturno (p<0,001), ansiedad (p<0,05) y PCS de la escala SF-36 (p<0,05). Grupo 1: diferencias significativas en el dolor por presión (p<0,05) y en la puntuación del componente mental (MCS) (p<0,001) de la escala SF-36. Diferencias significativas a favor del grupo 1 en el dolor nocturno (p=0,009), dolor por presión (p<0,05), estado de ansiedad (p=0,030) y MCS de la escala SF-36

							(p=0,038).
Lytras et al., 2019 ⁽⁸⁾	Effects of an integrated neuromuscular inhibition technique program on neck muscle strength and endurance in individuals with chronic mechanical neck pain.	Ensayo clínico simple ciego	Pacientes con una edad de entre 30 y 60 años, diagnosticados de dolor de cuello inespecífico con más de 3 meses de evolución y con al menos un punto gatillo activo o latente en el elevador de la escápula, trapecio, esplenio de la cabeza y/o esternocleidomastoideo.	N=40	Grupo intervención : Ejercicio terapéutico en combinación con una técnica de inhibición neuromuscular integrada. Grupo control: Ejercicio terapéutico.	El seguimiento total fue de 6 meses.	Mejoras significativas en la fuerza isométrica máxima en todas las direcciones (p<0,05). El test de flexión craneocervical mejoró significativamente en ambos grupos durante todos los seguimientos (p<0,01). 1, 3 y 6 meses: mejoras significativas en la resistencia isométrica del esternocleidomastoideo y del escaleno anterior(p<0,001). Diferencias significativas en la fuerza isométrica máxima en el movimiento de flexión de cuello, en el grupo intervención (p<0,05). 4 semanas: mejoras significativas en el test de flexión craneocervical, mayores en el grupo intervención (p=0,038).
Skill-gate et	Effectiveness of deep tissue	Ensayo controlado aleatorio	Pacientes de 18 a 70 años con dolor	N=621	Grupo 1: Terapia de masaje del	El seguimiento total fue de	7 y 12 semanas: grupo 1 (semana 7: RR=1.36, semana 12: RR=1.09) y grupo 3

<p>al., 2020 (20)</p>	<p>massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial.</p>		<p>inespecífico de cuello subagudo (30-90 días de evolución) o crónico (más de 90 días de evolución) con una intensidad de dolor mayor o igual a 3 sobre 10.</p>		<p>tejido profundo. Grupo 2: Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos supervisados. Grupo 3: Terapia de masaje del tejido profundo y ejercicios de fortalecimiento y estiramientos supervisados. Grupo 4: Consejos para mantenerse activo (recomendaciones y ejercicios</p>	<p>52 semanas.</p>	<p>(semana 7: RR=1.39, semana 12: RR=1.28) reducción del dolor significativo comparado con el grupo 4. 26 semanas, el grupo 1 (RR=1.23) y el grupo 2 (RR=1.31) reducción del dolor significativo comparado con el grupo 4. 56 semanas, no hay diferencias significativas entre los grupos. No hay diferencias significativas entre grupos en la discapacidad ni en los días de ausencia por enfermedad.</p>
---------------------------	---	--	--	--	---	--------------------	--

					adaptados al nivel de actividad de los pacientes).		
--	--	--	--	--	--	--	--



6. Discusión.

La terapia manual (TM) combinada con el ejercicio terapéutico y el ejercicio terapéutico solo mejoran significativamente en cuanto al dolor^(9,14), dolor en reposo^(12,15), dolor durante la actividad^(12,15), dolor nocturno^(12,15), ansiedad⁽¹⁵⁾, en la puntuación del componente físico (PCS) de la escala SF-36^(12,15), en la puntuación del Índice de Discapacidad Cervical (NDI)^(12,14) rango articular (ROM) en extensión, lateroflexión a ambos lados, rotación a ambos lados^(12,14) y flexión⁽¹²⁾, fuerza isométrica máxima en flexión, extensión y lateroflexión izquierda y derecha⁽⁸⁾, resistencia isométrica del esternocleidomastoideo y del escaleno anterior⁽⁸⁾ y de la activación de los flexores profundos del cuello⁽⁸⁾.

Por otro lado, la combinación de la TM y el ejercicio terapéutico disminuyen significativamente el dolor por presión y aumentan la puntuación del componente mental (MCS) de la escala SF-36.^(12,15)

6.1. Dolor.

Con respecto al dolor, el ensayo clínico de Ganesh GS et al. y el de Evans et al., evidenciaron una disminución estadísticamente significativa de la intensidad del dolor en los tres grupos de intervención.^(9,14) Otros dos ensayos controlados aleatorizados también concluyeron una disminución significativa en la intensidad del dolor durante la actividad, dolor en reposo y dolor nocturno en el grupo que combinó TM y ejercicio terapéutico y el grupo que realizó ejercicio terapéutico.^(12,15)

En los dos ensayos controlados aleatorios comentados anteriormente, el grupo que combinó el ejercicio terapéutico con la TM demostró una mejora en la intensidad del dolor por presión, aunque el ejercicio terapéutico aislado no verificó esta mejora significativa.^(12,15)

En cuanto a la diferencia entre grupos, Ganesh et al.⁽¹⁴⁾ no demostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la disminución de la intensidad del dolor global percibido por el paciente entre el grupo que efectuó la TM combinada con el ejercicio terapéutico y el grupo que realizó ejercicio

supervisado. En cambio, en el ensayo clínico de Evans et al.⁽⁹⁾ y en el de Maiers et al.⁽²⁴⁾, sí que evidenciaron diferencias significativas a las 12 semanas a favor del grupo que llevo a cabo la TM combinada con ejercicio terapéutico, en comparación con el grupo que realizó ejercicio terapéutico. Por otro lado, Skillgate et al.⁽²⁰⁾ objetivaron que a corto plazo el masaje del tejido profundo con o sin ejercicio terapéutico consigue disminuir significativamente la intensidad del dolor, en la fase subaguda y persistente de la patología estudiada, en comparación con el grupo que se le aconsejó mantenerse activo, mientras que a medio plazo el grupo que realizó ejercicio terapéutico y el grupo que se le efectuó el masaje tejido profundo consiguieron reducir significativamente el dolor en comparación con el grupo que se le aconsejó mantenerse activo. Sin embargo, a largo plazo no hubieron diferencias significativas entre los grupos.⁽²⁰⁾

La disparidad de los resultados de estos cuatro ensayos clínicos puede deberse a que en dos ensayos^(9,24), la TM consistió en manipulaciones espinales, en un ensayo⁽¹⁴⁾ la TM consistió en un grupo en movilizaciones Maitland y en el otro grupo en movilizaciones Mulligan, y en el otro ensayo⁽²⁰⁾, en realizar un masaje del tejido profundo. Además, hay que tener en cuenta con qué grupos se comparó el grupo de TM y ejercicio terapéutico, ya que en uno⁽⁹⁾ fue con la intervención de ejercicios en casa y recomendaciones, otro estudio⁽²⁴⁾ solo ejercicios en el hogar o la combinación de ejercicios supervisados y ejercicios en el hogar, el tercer ensayo⁽¹⁴⁾ con el que realizó ejercicio supervisado y el último⁽²⁰⁾, con el grupo que se le aconsejó mantenerse activo.

Por otro lado, la edad de los pacientes con dolor mecánico de cuello no parece ser un factor determinante respecto al dolor debido a los resultados similares obtenidos en varios trabajos^(9,24) en los que la edad de sus participantes era dispar.

Además dos ensayos clínicos demostraron diferencias significativas entre los grupos en la disminución de la intensidad del dolor nocturno, pero no para el dolor en reposo y durante la actividad^(12,15). Al igual que una revisión sistemática y metanálisis⁽²⁴⁾, donde no demostraron diferencias significativas entre ambos grupos respecto al dolor en reposo. Existe controversia entre los dos ensayos clínicos en cuanto

al umbral del dolor por presión. Celenay et al.⁽¹⁵⁾ demostraron una diferencia significativa entre los grupos en el dolor por presión, pero en otro ensayo clínico no.⁽¹²⁾ Las discrepancias en los resultados pueden deberse a que las intervenciones que se realizaron a los pacientes son distintas. En el de Celenay et al.⁽¹²⁾, uno de los grupos ejecutó ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácica combinado con movilizaciones cervicales y escapulares, y el otro grupo, ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácica de forma aislada. Mientras que en otro trabajo realizado por este mismo autor⁽¹⁵⁾, las intervenciones fueron ejercicios estabilizadores de columna combinados con masaje el tejido conectivo y ejercicios estabilizadores de columna. La diferencia de estas intervenciones puede suponer el desacuerdo en el resultado del dolor por presión.

6.2. Discapacidad.

Con respecto al NDI, tres ensayos clínicos^(9,12,14), demostraron cómo las intervenciones que combinaron la TM y ejercicio terapéutico y el ejercicio terapéutico como única terapia, tanto supervisado como en el hogar, disminuyen significativamente el grado de discapacidad. En pacientes mayores de 65 años también se mostraron mejoras aunque no significativas en el grado de discapacidad en los tres grupos estudiados.⁽²⁴⁾

Al comparar entre grupos el NDI, existen diversidad de resultados, ya que en el ensayo clínico de Celenay et al.⁽¹²⁾ sí que evidenciaron una diferencia significativa a favor del grupo que realizó TM combinado con ejercicio terapéutico en comparación con el que llevó a cabo ejercicio terapéutico de manera aislada. No obstante, en 4 ensayos clínicos^(9,14,20,24) no se objetivaron diferencias significativas entre los grupos estudiados. Estas discrepancias en los resultados puede deberse a que en el ensayo clínico de Celenay et al.⁽¹²⁾ las movilizaciones fueron en cervicales y en escápulas, en cambio, en el estudio de Ganesh et al.⁽¹⁴⁾ las movilizaciones solo se realizaron en las cervicales y consistieron en movilizaciones Maitland o Mulligan, en el ensayo de Maiers et al.⁽²⁴⁾ y en el de Evans et al.⁽⁹⁾ fueron técnicas manipulativas y en el de Skillgate et al.⁽²⁰⁾, masaje del tejido profundo. Cabe destacar que el ensayo clínico de Celenay et al.⁽¹²⁾, fue el único en que el ejercicio terapéutico, además de realizarse en

las cervicales, también se enfocó en la estabilización escapulotorácica. Por lo que, puede ser el factor por el que solo en este ensayo hayan diferencias significativas entre los grupos estudiados. Otra revisión sistemática y metanálisis⁽²⁶⁾ probó que la intervención de TM combinada con el ejercicio terapéutico no es mejor estadísticamente que la intervención de ejercicio terapéutico respecto a la discapacidad.

6.3. Calidad de vida.

En dos ensayos clínicos^(12,15), utilizaron la escala SF-36 para evaluar la calidad de vida de los pacientes con dolor de cuello inespecífico y estimaron como el masaje del tejido conectivo combinado con ejercicios de estabilización de columna, las movilizaciones cervicales y escapulares según Cyriax y Maitland combinadas con ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácicas, los ejercicios de estabilización de columna aislados y los ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácicas mejoraron la puntuación del PCS de la escala SF-36. Por otro lado, la TM y el ejercicio terapéutico^(12,15) y los ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácicas⁽¹²⁾ evidenciaron mejoras significativas en la puntuación del MCS de la escala SF-36, aunque los ejercicios de estabilización de columna aislados no mostraron mejoras significativas⁽¹⁵⁾.

Respecto a la diferencia entre grupos, existen discrepancias en los resultados de 4 ensayos clínicos^(9,12,15,24). Se han demostrado diferencias significativas a favor del grupo que realizó movilizaciones cervicales y escapulares combinadas con ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácicas, y el que llevó a cabo los ejercicios de estabilización cervical y escapulotorácicas, tanto en el PCS como en el MCS de la escala SF-36.⁽¹²⁾ Aunque, en otro ensayo, solo se reveló una mejora significativa en el grupo que realizó masaje del tejido conectivo combinado con ejercicios de estabilización de columna en comparación con los ejercicios de estabilización de columna solos en el MCS de la escala SF-36⁽¹⁵⁾. En cambio, dos ensayos clínicos^(9,24) no demostraron diferencias significativas entre los grupos. Estos resultados sugieren que, las técnicas manipulativas combinadas con el ejercicio terapéutico no presentan diferencias significativas con el grupo que realizó ejercicio terapéutico de forma aislada.^(9,24) En cambio, una revisión sistemática y metanálisis⁽²⁶⁾ sugiere que, no

hay diferencias significativas, entre el grupo que realizó la terapia combinada y el grupo que realizó ejercicio terapéutico de forma aislada, en la puntuación del PCS ni en el MCS de la escala SF-36.

6.4. Rango articular.

En cuanto al ROM, Celenay et al.⁽¹²⁾ mostraron mejoras del ROM poco significativas en los movimientos de flexión, extensión, flexión lateral ambos lados y rotación a ambos lados. En cambio, el ensayo clínico de Ganesh et al.⁽¹⁴⁾ evidenció un aumento del ROM en los movimientos de extensión, flexión lateral derecha e izquierda y rotaciones cervicales a ambos lados. En ambos ensayos, la TM consistió en movilizaciones, pero en el de Celenay et al.⁽¹²⁾ las movilizaciones también se realizaron en las escápulas, al igual que el ejercicio terapéutico, mientras que en el de Ganesh et al.⁽¹⁴⁾, la TM y el ejercicio supervisado se realizó en cervicales.

Respecto a la comparación entre grupos, tres ensayos clínicos^(9,14,24) no revelaron diferencias significativas entre los tres grupos respecto al ROM. Sin embargo, en el ensayo clínico de Celenay et al.⁽¹²⁾ mostró una diferencia significativa en los movimientos de rotación derecha e izquierda. La diferencia entre los ensayos puede estar relacionada con la diferencia en las técnicas de TM ya que en dos ensayos^(9,24) consistió en manipulaciones espinales, por otro lado, en el estudio de Celenay et al.⁽¹²⁾ las movilizaciones también se realizaron en las escápulas, mientras que en el de Ganesh et al.⁽¹⁴⁾, tanto las movilizaciones como el ejercicio terapéutico, fueron en cervicales.

6.5. Fuerza isométrica, resistencia muscular y activación de la musculatura flexora profunda.

El ensayo clínico de Lytras et al.⁽⁸⁾, evaluó la fuerza isométrica máxima en los movimientos de flexión, extensión y lateroflexión, la resistencia isométrica del músculo esternocleidomastoideo y del escaleno anterior, y el control motor de la musculatura flexora profunda del cuello. Este ensayo clínico evidenció como el ejercicio terapéutico combinado con la TM y el ejercicio terapéutico realizado de forma aislada

aumentan significativamente la fuerza isométrica en los movimientos comentados anteriormente, la resistencia isométrica del esternocleidomastoideo y del escaleno anterior y la activación de la musculatura flexora profunda del cuello.⁽⁸⁾

Evans et al.⁽⁹⁾ probaron que el ejercicio terapéutico supervisado combinado o no con la TM mejora significativamente la fuerza isométrica en los movimientos de rotación derecha e izquierda en comparación con el ejercicio en casa combinado con recomendaciones. Lytras et al.⁽⁸⁾ no demostraron diferencia significativas entre los grupos en la fuerza isométrica en el movimiento de lateroflexión izquierda y derecha. En ninguno de los tres ensayos clínicos^(8,9,24) evidenciaron diferencias significativas entre los grupos en la fuerza isométrica en extensión. En cambio, se aprecia una heterogeneidad de los resultados en la fuerza isométrica en el movimiento de flexión, ya que Lytras et al.⁽⁸⁾ si que concluyeron una mejora significativa, pero los otros dos estudios no^(9,24). Esta controversia puede deberse a que la TM que se realizó en el ensayo de Lytras et al.⁽⁸⁾ consistió en la técnica de inhibición neuromuscular integrada y, en los otros dos ensayos^(9,24), fueron manipulaciones espinales.

Respecto a la resistencia isométrica, Lytras et al.⁽⁸⁾ evaluaron la resistencia del esternocleidomastoideo y del escaleno anterior, en cambio, Evans et al.⁽⁹⁾ y Maiers et al.⁽²⁴⁾ evaluaron la resistencia de los movimientos de flexión y extensión. Ningún estudio demostró diferencias significativas entre grupos en la resistencia isométrica^(8,9,24). Evans et al.⁽⁹⁾ probaron una diferencia significativa a favor del grupo que combinaba la terapia manual y el ejercicio terapéutico en cuanto a la resistencia dinámica en la extensión y en la flexión.

Lytras et al.⁽⁸⁾ también demostraron una mejora significativa en el grupo al que se le realizó la técnica de inhibición neuromuscular integrada y ejercicio terapéutico en el test de flexión craneocervical, en comparación con el grupo que solo hizo ejercicio terapéutico.

6.6. Ansiedad.

En un ensayo clínico aleatorizado de 2016 se objetivó como, el masaje del tejido conectivo combinado con el ejercicio de estabilización cervical y el ejercicio de estabilización cervical de forma aislada, redujeron el nivel de ansiedad en los pacientes con dolor de cuello inespecífico.⁽¹⁵⁾ Celenay et al.⁽¹⁵⁾ evidenciaron una diferencia significativa entre los grupos respecto al estado de ansiedad del paciente pero no demostraron una diferencia significativa respecto al rasgo de ansiedad de los pacientes.

6.7. Efectos adversos.

De los 7 ensayos clínicos aleatorios que se analizan en esta revisión bibliográfica sólo 4 ensayos mencionaron los efectos adversos al realizar los tratamientos. En los ensayos de Celenay et al.⁽¹²⁾ y en el de Celenay et al.⁽¹⁵⁾, los pacientes no informaron de efectos adversos. En cambio, en el grupo que realizaron masaje del tejido profundo, del ensayo clínico de Skillgate et al.⁽²⁰⁾, únicamente un paciente informó de mareos (muy molestos). En el ensayo de Maiers et al.⁽²⁴⁾, en pacientes mayores de 65 años, los efectos adversos más comunes en los tres grupos fueron: empeoramiento de la sintomatología del cuello, rigidez, dolor de espalda, dolor en la musculatura y dolor articular en los miembros superiores e inferiores.

6.8. Limitaciones del trabajo.

En referencia a las limitaciones de esta revisión bibliográfica cabe destacar el número reducido de ensayos clínicos aleatorios que se han podido analizar. Muchos ensayos no cumplían con los criterios de inclusión, además de un ensayo clínico el cual no se ha podido tener acceso para su lectura completa.

Existe heterogeneidad en los diferentes ensayos estudiados en cuanto a la fase (aguda o crónica) de dolor de cuello inespecífico y en las edades de inclusión. Una sugerencia para futuras investigaciones puede ser realizar estas intervenciones en pacientes con dolor de cuello mecánico en fase aguda.

Otra limitación a destacar, es que en muchos ensayos se han obtenido resultados contradictorios. Esto puede deberse a que la TM incluye una diversidad de tratamientos muy heterogéneos.

También se debe mencionar que, solo 4 ensayos mencionaron si habían o no efectos adversos al realizar la terapia manual o el ejercicio terapéutico y 2 ensayos clínicos no realizaron un seguimiento a medio o largo plazo.

En 3 ensayos, el ejercicio terapéutico, que se compara y/o se combina con TM, consiste en ejercicio terapéutico no supervisado, por lo que los pacientes pueden realizar de forma incorrecta los ejercicios.

Uno de los principales sesgos que puede afectar a esta revisión sistemática es el sesgo de publicación. Los estudios que, no demuestran diferencias significativas, los que los resultados no demuestran la hipótesis del estudio o los que vayan en contra de lo habitualmente establecido, tienen mayor dificultad a la hora de publicarse.

Por último, otro sesgo que limita esta revisión sistemática es el sesgo de selección. El autor es el que decide incluir o excluir un estudio mediante los criterios de inclusión y exclusión, por lo que las decisiones del autor pueden influenciar en los resultados.

7. Conclusión.

Tras el análisis de los diversos ensayos clínicos, se puede concluir que la combinación de la terapia manual y el ejercicio terapéutico es más efectiva que el ejercicio terapéutico respecto a la mejora del dolor percibido por el paciente, dolor nocturno, estado de ansiedad, en la resistencia muscular dinámica y activación de la musculatura flexora profunda del cuello.

Además, dependiendo de la técnica de terapia manual y los ejercicios terapéuticos que se realicen, también se han demostrado mejoras en el dolor al realizar presión en la musculatura cervical del paciente, en la discapacidad, en la calidad de vida, en la fuerza isométrica y en los rangos articulares en los movimientos de rotación derecha e izquierda de los pacientes con dolor de cuello mecánico.

Cabe destacar que, la calidad metodológica de los ensayos clínicos incluidos en esta revisión sistemática es buena, pero no existe suficiente evidencia científica respecto al tratamiento de terapia manual combinada con ejercicio terapéutico en pacientes con esta patología en fase aguda.

8. Bibliografía.

1. Dowdell J, Kim J, Overley S, Hecht A. Biomechanics and common mechanisms of injury of the cervical spine. *Handb Clin Neurol*. 2018;158:337-344.
2. Lopez AJ, Scheer JK, Leibl KE, Smith ZA, Dlouhy BJ, Dahdaleh NS. Anatomy and biomechanics of the craniovertebral junction. *Neurosurg Focus*. 2015 Apr;38(4):E2.
3. Yoganandan N, Kumaresan S, Pintar FA. Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2001 Jan;16(1):1-27.
4. Binder AI. Neck pain. *BMJ Clin Evid*. 2008 Aug 4;2008:1103.
5. Ingram LA, Snodgrass SJ, Rivett DA. Comparison of cervical spine stiffness in individuals with chronic nonspecific neck pain and asymptomatic individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015 Mar;45(3):162-9.
6. Hidalgo B, Hall T, Bossert J, Dugeny A, Cagnie B, Pitance L. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017 Nov 6;30(6):1149-1169.
7. Joshi S, Balthillaya G, Neelapala YVR. Immediate effects of cervicothoracic junction mobilization versus thoracic manipulation on the range of motion and pain in mechanical neck pain with cervicothoracic junction dysfunction: a pilot randomized controlled trial. *Chiropr Man Therap*. 2020 Aug 7;28(1):38.
8. Lytras D, Sykaras E, Christoulas K, Myrogiannis I, Kellis E. Effects of an integrated neuromuscular inhibition technique program on neck muscle strength and endurance in individuals with chronic mechanical neck pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2019 Jul;23(3):643-651.
9. Evans R, Bronfort G, Schulz C, Maiers M, Bracha Y, Svendsen K, Grimm R, Garvey T, Transfeldt E. Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 May 15;37(11):903-14.

10. Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998 Aug 1;23(15):1689-98.
11. Hoving JL, de Vet HCW, Twisk JWR, Devillé WLJM, van der Windt D, Koes BW, Bouter LM. Prognostic factors for neck pain in general practice. *Pain*. 2004 Aug;110(3):639-645.
12. Celenay ST, Akbayrak T, Kaya DO. A Comparison of the Effects of Stabilization Exercises Plus Manual Therapy to Those of Stabilization Exercises Alone in Patients With Nonspecific Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016 Feb;46(2):44-55.
13. Martel J, Dugas C, Dubois JD, Descarreaux M. A randomised controlled trial of preventive spinal manipulation with and without a home exercise program for patients with chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Feb 8;12:41. doi: 10.1186/1471-2474-12-41.
14. Ganesh GS, Mohanty P, Pattnaik M, Mishra C. Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain. *Physiother Theory Pract*. 2015 Feb;31(2):99-106.
15. Celenay ST, Kaya DO, Akbayrak T. Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Man Ther*. 2016 Feb;21:144-50.
16. Lin IH, Chang KH, Liou TH, Tsou CM, Huang YC. Progressive shoulder-neck exercise on cervical muscle functions in middle-aged and senior patients with chronic neck pain. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018 Feb;54(1):13-21.
17. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Oct 1;29(19):2108-14.
18. Johnston V, Jull G, Darnell R, Jimmieson NL, Souvlis T. Alterations in cervical muscle activity in functional and stressful tasks in female office workers with neck pain. *Eur J Appl Physiol*. 2008 Jun;103(3):253-64.
19. Lindstrøm R, Schomacher J, Farina D, Rechter L, Falla D. Association between neck muscle coactivation, pain, and strength in women with neck pain. *Man Ther*. 2011 Feb;16(1):80-6.

20. Skillgate E, Pico-Espinosa O, Côté P, Jensen I, Viklund P, Bottai M et al. Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2020;45:102070.
21. Hurwitz EL, Carragee EJ, van der Velde G, Carroll LJ, Nordin M, Guzman J, Peloso PM, Holm LW, Côté P, Hogg-Johnson S, Cassidy JD, Haldeman S. Treatment of neck pain: noninvasive interventions: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009 Feb;32(2 Suppl):S141-75.
22. Pinzón Ríos I. Ejercicio Terapéutico: Pautas Para La Acción En Fisioterapia. *Revista Colombiana de Rehabilitación*. 2017;14(1):4.
23. Vernon H, Humphreys K, Hagino C. Chronic mechanical neck pain in adults treated by manual therapy: a systematic review of change scores in randomized clinical trials. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007 Mar-Apr;30(3):215-27. doi: 10.1016/j.jmpt.2007.01.014. Erratum in: *J Manipulative Physiol Ther*. 2007 Jul;30(6):473-8.
24. Maiers M, Bronfort G, Evans R, Hartvigsen J, Svendsen K, Bracha Y, Schulz C, Schulz K, Grimm R. Spinal manipulative therapy and exercise for seniors with chronic neck pain. *Spine J*. 2014 Sep 1;14(9):1879-89.
25. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713-21.
26. Fredin K, Lorås H. Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain - A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2017 Oct;31:62-71.