



Universidad de Valladolid



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Efectos de la punción seca sobre el rendimiento de la musculatura profunda y la actividad de la musculatura superficial del cuello.

Revisión sistemática

Presentado por: Andrea Moral Durán

Tutor: Luis Ceballos Laita

Soria, a 14 de junio de 2024

RESUMEN

Introducción: El dolor de cuello es común en deportes de contacto físico, donde la estabilidad de cuello, de la que se encarga la musculatura flexora profunda cervical (MFPC), es fundamental. El deterioro de esta afecta al rendimiento deportivo y está asociada a trastornos de dolor de cuello, lo que lleva a un desequilibrio entre la musculatura superficial y profunda del cuello. La presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM) en la musculatura superficial contribuye a esta descompensación, y su tratamiento mediante punción seca (PS) podría ayudar a restaurar este desequilibrio muscular.

Objetivos: El objetivo de esta revisión sistemática es analizar los efectos de la PS sobre el rendimiento de la MFPC y la actividad de la musculatura superficial, así como la intensidad de dolor, la discapacidad, el rango de movimiento cervical (RMC) y el umbral de dolor por presión (UDP).

Metodología: Se realizó una revisión sistemática de acuerdo con los criterios PRISMA. Se realizaron búsquedas en las bases de datos Medline (PubMed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Cochrane Library* y *Web of Science* (WoS). Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorizados que analizaran los efectos de la PS sobre el rendimiento de la MFPC y la actividad de la musculatura superficial del cuello en comparación con un grupo placebo, una técnica de fisioterapia o un protocolo estándar.

Resultados: Seis artículos cumplieron con los criterios de inclusión. Se obtuvieron resultados contradictorios en la fuerza de la MFPC, así como en la activación de la musculatura superficial del cuello, la intensidad del dolor y la discapacidad, cuando se comparó la PS con otros tratamientos. Sin embargo, la PS mostró mejoras significativas en el RMC y en el UDP en todos los estudios.

Conclusiones: No se puede afirmar con certeza que la PS mejore el rendimiento de la MFPC, la actividad de la musculatura superficial, la intensidad del dolor o la discapacidad. Sin embargo, la PS resulta beneficiosa para el RMC y el UDP.

Palabras clave: punción seca, musculatura flexora profunda cervical, musculatura superficial cervical, dolor de cuello.

ÍNDICES

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Deporte y dolor de cuello	1
1.2.	Relación entre la musculatura superficial y la musculatura profunda del cuello	1
1.3.	Valoración de los músculos flexores profundos y superficiales del cuello	2
1.4.	Presencia de puntos gatillo miofasciales en la musculatura superficial del cuello	2
1.5.	Tratamiento de los puntos gatillo miofasciales.....	3
2.	JUSTIFICACIÓN	5
3.	OBJETIVOS	6
4.	METODOLOGÍA	7
4.1.	Estrategia de búsqueda	7
4.2.	Selección de los artículos.....	7
4.3.	Síntesis de los datos y calidad metodológica.....	7
5.	RESULTADOS.....	9
5.1.	Características de los estudios	10
5.2.	Efectos terapéuticos	18
5.2.1.	Fuerza de la musculatura profunda del cuello.....	18
5.2.2.	Activación de la musculatura superficial del cuello	18
5.2.3.	Intensidad del dolor	18
5.2.4.	Discapacidad	18
5.2.5.	Rango de movimiento cervical.....	19
5.2.6.	Umbral de dolor por presión	19
5.3.	Calidad metodológica de los ensayos incluidos	19
6.	DISCUSIÓN	21
6.1.	Fortalezas y limitaciones.....	22
6.2.	Futuras investigaciones	23
7.	CONCLUSIONES.....	24
	BIBLIOGRAFÍA	25
	ANEXOS	I
	Anexo I. Estrategia de búsqueda.....	I

LISTADO DE ABREVIATURAS

CCG: cefalea cervicogénica

CROM: goniómetro de rango de movimiento cervical

DCC: dolor de cuello crónico

DT: desviación típica

EA: escaleno anterior

ECOM: esternocleidomastoideo

EMG: electromiografía

ENVD: Escala Numérica de Valoración del Dolor

EVA: Escala Visual Analógica

GC: grupo control

GE: grupo experimental

GRMC: goniómetro de rango de movimiento cervical

H: hombres

IDC: Índice de discapacidad de cuello

M: mujeres

MeSH: *Medical Subjects Heading*

MFPC: musculatura flexora profunda cervical

PEDro: *Physiotherapy Evidence Database*

PGM: punto gatillo miofascial

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RMC: rango de movimiento cervical

TFCC: test de flexión craneocervical

UDP: umbral de dolor por presión

WoS: *Web of Science*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Deporte y dolor de cuello

En numerosas disciplinas deportivas, la columna vertebral se ve sometida a considerables exigencias físicas. Se estima que el 20% de las lesiones relacionadas con la práctica deportiva involucran daños en la región lumbar o cervical. En particular, en la columna cervical, se observa una mayor incidencia de lesiones en deportes donde existe contacto físico directo, como el boxeo, el fútbol (1) o el rugby, en el que el dolor de cuello es un síntoma especialmente prevalente (2). Investigadores de un estudio prospectivo de seis años sobre lesiones de cabeza y cuello en jugadores de fútbol internacionales, reportaron una tasa de incidencia de lesiones de 12,5 por cada 1000 horas jugadas por jugador y 3,7 horas perdidas por cada 1000 horas jugadas debido a lesiones en esta zona (3).

En este tipo de deportes la zona cervical está expuesta a cargas e impactos significativos en los que es importante mantener una buena activación de la musculatura flexora profunda cervical MFPC (4). Esto es debido a que la MFPC, compuesta por el músculo largo de la cabeza y largo del cuello, es la encargada de mantener el control postural y la estabilidad del cuello, factor fundamental en estos deportes (5). Se ha visto que la falta de activación de esta musculatura influye tanto en el riesgo de lesiones como en el rendimiento deportivo (4), además de causar una insuficiencia muscular que, a su vez, es propia de los pacientes que presentan dolor cervical (6).

En los últimos años se ha investigado la actividad muscular en pacientes con dolor de cuello, notándose un cambio en el patrón muscular caracterizado por una reducción en la actividad de la MFPC y un aumento en la actividad de los músculos superficiales, como el esternocleidomastoideo (ECOM) y el escaleno anterior (EA) (7). Para que la función del cuello sea óptima, la activación de la musculatura superficial y profunda se tiene que dar de forma coordinada (8).

1.2. Relación entre la musculatura superficial y la musculatura profunda del cuello

Cada vez hay más evidencia que respalda que los trastornos de dolor de cuello están asociados a un deterioro de la función de la MFPC (9). Las guías de práctica clínica de 2008 (10) sobre el dolor de cuello clasificaron este dolor en cuatro categorías: dolor de cuello con déficit de movilidad, dolor de cuello con problemas de coordinación de movimiento (trastornos asociados a latigazo cervical), dolor de cuello con dolor de cabeza y dolor de cuello con dolor irradiado. Según la revisión de las guías de práctica clínica de 2017, un síntoma común a todas esas categorías es la falta de fuerza de la MFPC (10,11).

Cuando hay alteraciones en los patrones de activación muscular, se observan cambios en la activación de los músculos del cuello. Estos cambios se reflejan en una anticipación y reclutamiento reducidos de los músculos profundos del cuello, así como un aumento en la actividad y retraso en la relajación de los flexores superficiales, como el ECOM y el EA (12). Estudios que analizaban la coordinación de la MFPC y los músculos superficiales en una tarea de flexión craneocervical de baja carga, han mostrado que existe una mayor actividad electromiográfica del ECOM y del EA en pacientes con dolor de cuello, que se asociaba a una activación reducida de la MFPC (9).

La flexión craneocervical, es decir, el gesto de asentir con la cabeza, es la acción principal del músculo largo de la cabeza, por el contrario, no es la acción principal del ECOM ni del EA, lo que permite cierta especificidad para reflejar la acción anatómica de la MFPC (13).

1.3. Valoración de los músculos flexores profundos y superficiales del cuello

El test de flexión craneocervical (TFCC) (Figura 1) de baja carga se considera el método más válido para evaluar el rendimiento contráctil de la MFPC (14), y surgió de un interés combinado en atender mejor las limitaciones relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos en el cuello, así como crear programas de ejercicios adecuados para pacientes con dolor cervical (15). El TFCC implica tres componentes: evaluación de la capacidad de contracción de la MFPC, la evaluación de cualquier aumento de la actividad compensatoria de los flexores superficiales y la evaluación de la calidad y rango de rotación del plano sagital de la cabeza, que debería aumentar proporcionalmente a medida que se avanza de etapa en la prueba (16).

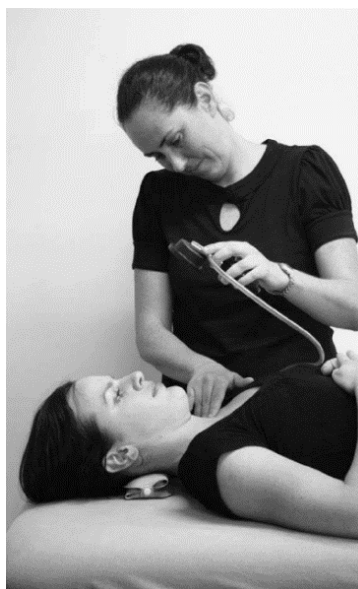


Figura 1. Aplicación clínica del TFCC, estudio de Jull et al., 2008 (13).

El TFCC se realiza manteniendo posiciones de flexión craneocervical en decúbito supino, con un manguito de presión de aire en el occipital para controlar el ligero aplanamiento de lordosis cervical que se produce con la contracción del largo del cuello (13). La activación de la MFPC y la consecuente flexión de la región cervical se detectan como un leve incremento de la presión. Consta de cinco niveles en los que se ha visto que pacientes con dolor de cuello presentaban estrategias de movimiento alteradas cuando intentaban alcanzar esos cinco niveles de presión progresivos. Además, se ha constatado que estos pacientes utilizaban rangos menores de flexión craneocervical durante las etapas de la prueba y que tenían una capacidad reducida para mantener la flexión craneocervical isométrica (15).

1.4. Presencia de puntos gatillo miofasciales en la musculatura superficial del cuello

Evidencias recientes han destacado que las personas que presentan dolor de cuello y activación continua de los músculos superficiales como el trapecio superior, ECOM y EA muestran una mayor prevalencia de puntos gatillo miofasciales (PGM) (17). Un PGM se define

como un punto hipersensible en una banda tensa de un músculo esquelético, capaz de originar dolor referido. Estos puntos pueden ser activos, causando dolor con el movimiento, la presión o el estiramiento, o latentes, que generalmente no presentan síntomas, pero pueden provocar dolor al ser comprimidos.(18).

Varios estudios han encontrado una actividad de electromiografía (EMG) alterada en el tejido muscular miálgico y en las proximidades de los PGM (19). Se ha visto que los pacientes con dolor de cuello y PGM requieren una mayor actividad eléctrica de la musculatura superficial para producir la misma fuerza que pacientes sin esas características. Algunos estudios demuestran que en estos pacientes muestran amplitudes de EMG más altas en el ECOM, EA y trapecio superior durante la realización del TFCC. Así mismo, se ha observado que mujeres con migraña que presentaban PGM activos han mostrado un patrón alterado de esta musculatura durante el TFCC de baja carga en comparación con pacientes sin PGM activos en el esplenio de la cabeza, trapecio superior y ECOM (20). Esto se traduce en que una mayor amplitud electromiográfica de los músculos superficiales representa una estrategia para compensar el deterioro que sufre la MFPC en pacientes con dolor cervical, creando así un círculo vicioso entre superficiales y profundos (17).

La presencia de PGM se ha asociado con alteraciones motoras, ya que pueden causar fatiga, afectar a la coordinación y alterar el patrón de actividad dentro del músculo (21). Esta fatiga podría explicar la activación muscular continua que se observa en la musculatura superficial en personas con dolor de cuello asociado a PGM (19). Además, los PGM latentes están relacionados al mismo tiempo con una sobrecarga de las unidades motoras activas cercanas a ellos (22). Es por ello por lo que la eliminación de los PGM latentes y la inactivación de los activos podría reducir la fatiga muscular acelerada y evitaría que la sobrecarga se propague dentro del músculo (22), reduciendo la amplitud electromiográfica de la musculatura superficial, consiguiendo así un mejor rendimiento de la MPFC (22).

1.5. Tratamiento de los puntos gatillo miofasciales

Existen diversos métodos terapéuticos para el tratamiento de los PGM, los cuales se centran en su inactivación mediante técnicas manuales o técnicas invasivas (23). Con ambos enfoques se pretende reducir la intensidad del dolor, aumentar la amplitud de movimiento cervical y reducir la discapacidad relacionada con el dolor de cuello (24). Entre los tratamientos conservadores utilizados hasta ahora, se pueden encontrar técnicas de terapia manual como la compresión isquémica, liberación por presión, inducción miofascial o estiramiento pasivo. También se abordan los PGM con ultrasonido, láser de baja intensidad y estimulación nerviosa transcutánea (25).

Entre las modalidades terapéuticas invasivas se emplean inyecciones con anestésicos locales, esteroides, o toxina botulínica A. Por otro lado, la punción seca (PS) es una técnica que ha ido ganando popularidad entre los fisioterapeutas los últimos años, y ya se han completado varias revisiones sistemáticas sobre su eficacia (25).

Se ha visto que la PS es capaz de disminuir la activación del trapecio superior durante una tarea funcional y de alterar sus propiedades contráctiles mecánicas, ya que disminuye la rigidez, el tono y el tiempo de contracción en personas con dolor de cuello. Algunos estudios demuestran que el tratamiento de PGM con PS podrían suponer cambios en las propiedades mecánicas y contráctiles del músculo, asociado con mejoras clínicas (24). Así mismo, se ha constatado que la

PS puede producir un aumento significativamente menor en la actividad electromiográfica del trapecio superior en personas con dolor de cuello, lo que podría hacer que se rompiera el círculo vicioso entre las dos musculaturas, disminuyendo la activación de la superficial y aumentando el rendimiento de la MFPC (19).

2. JUSTIFICACIÓN

La estabilidad de cuello es fundamental en diferentes prácticas deportivas en las que la zona cervical se ve sometida a notables cargas y esfuerzos físicos, como son los deportes de contacto. La MFPC es la encargada de mantener esta estabilidad, y una debilidad de esta parece suponer un elevado riesgo de presentar síntomas y lesiones de otros tejidos.

El bajo rendimiento de la MFPC se ha relacionado recientemente con el aumento de la actividad de la musculatura superficial y con un retraso en su relajación, produciéndose un desajuste en el patrón de activación muscular que impide que la función del cuello sea la ideal, patrón que está presente en diferentes síndromes de dolor cervical. Este hecho se ha demostrado electromiográficamente en estudios que analizaban la capacidad de contracción de la actividad de la MFPC y la posible actividad compensatoria de la musculatura superficial.

Aparentemente, la debilidad de la MFPC podría conllevar a una mayor activación de los músculos superficiales, produciendo la aparición de PGM en esta musculatura que favorecerían la activación de forma continuada, creando así un círculo vicioso. Entre las técnicas de abordaje de los PGM, la PS es una práctica que se ha estado empleando en los últimos años, ya que se ha visto que puede reducir la intensidad de dolor y la discapacidad relacionada con el dolor de cuello, así como aumentar el rango de movimiento cervical (RMC), aunque existe controversia sobre si eliminar o inactivar los PGM de la musculatura superficial cambia el rendimiento de la MFPC. Es por ello por lo que es necesario llevar a cabo una síntesis de la evidencia científica disponible sobre los efectos de la PS en el rendimiento de la MFPC y la actividad de la superficial.

3. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue revisar sistemáticamente la literatura para analizar los efectos de la PS en el rendimiento de la MFPC y la actividad de la musculatura superficial en pacientes con desórdenes cervicales, así como analizar la intensidad de dolor, la discapacidad, el RMC y el umbral de dolor por presión (UDP).

4. METODOLOGÍA

4.1. Estrategia de búsqueda

Esta revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo los criterios establecidos por la lista de verificación de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), la cual ayuda a los revisores a informar de las causas de la revisión y de sus hallazgos, entre otros (26).

Las búsquedas bibliográficas se realizaron desde enero de 2024 hasta marzo de 2024 en las bases de datos Medline (PubMed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Cochrane Library* y *Web of Science* (WoS).

Estas búsquedas se realizaron usando la combinación de los siguientes *Medical Subjects Heading* (MeSH): "Radiculopathy", "Post-Traumatic Headache", "Neck Pain", "Headache", "Tension-Type Headache", "Headache Disorders", "Acupuncture", "Acupuncture Therapy", "Acupressure", "Dry Needling" y "Neck muscles". La estrategia de búsqueda se muestra más detalladamente en el anexo I.

4.2. Selección de los artículos

Los estudios incluidos cumplieron con los siguientes criterios de inclusión, basados en el método PICO:

- Población: personas con desórdenes cervicales.
- Intervención: la intervención fue la PS en los músculos superficiales del cuello como el esternocleidomastoideo, el trapecio superior, elevador de la escápula, esplenio del cuello y multifidos.
- Comparación: un grupo placebo, una técnica de fisioterapia o un protocolo estándar.
- Resultados: fuerza de activación de la MFPC, activación de la musculatura superficial del cuello, intensidad de dolor, discapacidad, RMC y UDP.

Se excluyeron los artículos si: combinaban otras técnicas; no estudiaban la variable deseada; no trataban seres humanos; no reportaban la variable de interés con instrumentos validados; no se podían extrapolar los efectos de la PS.

El título y el resumen de los artículos recuperados desde las bases de datos fueron revisados independientemente por dos autores (Andrea Moral y Luis Ceballos), quienes, además, aplicaron los criterios de inclusión para seleccionar los artículos potencialmente relevantes. La extracción de datos de cada uno de los estudios fue realizada individualmente por los mismos revisores. En caso de desacuerdo, un tercer revisor fue el encargado de resolver las discrepancias. Para evitar la pérdida de estudios potencialmente incluíbles, se realizaron revisiones manuales de las listas bibliográficas de los estudios incluidos.

4.3. Síntesis de los datos y calidad metodológica

La lista de verificación de PRISMA se utilizó para incluir información sobre el diseño de los estudios, el tamaño de la muestra, características de los sujetos, protocolo de tratamiento, variables dependientes, herramientas de medición y resultados obtenidos.

La calidad metodológica se valoró usando la escala PEDro. Esta consta de once ítems y, entre ellos, se abarca la validez externa (ítem 1), la validez interna (ítems 2 a 9) e informes estadísticos (10 y 11).

El valor total de la escala es de 10 puntos, que se consiguen sumando las calificaciones de los ítems 2 al 11. Estos se califican con un sí (S = 1) o no (N = 0), según si el criterio es cumplido claramente en el estudio. Puntuaciones más cerca del 10 suponen mejor calidad metodológica. Un resultado menor a 4 se considera de calidad “pobre”, de 4 a 5 se consideran “aceptable”, de 6 a 8 se consideran “buenas” y de 9 a 10 “excelente” (27).

Se ha demostrado que la escala PEDro tiene una confiabilidad entre evaluadores de aceptable a excelente (coeficiente de correlación intraclase [ICC] = 0,53 a 0,91) para ensayos clínicos relacionados con la fisioterapia y “excelente” entre fiabilidad del evaluador (ICC = 0,80 a 0,89) para ensayos clínicos relacionados con intervenciones relacionados con la farmacología (27).

La calidad metodológica de los estudios y la extracción de datos fueron revisados de forma independiente por los mismos dos autores.

5. RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 2962 estudios entre las diferentes bases de datos analizadas, que se redujeron a 1410 tras aplicar el filtro “ensayo clínico” (174 en Medline, 838 en Cochrane, 312 en Web of Science y 86 en PEDro). Después de eliminar los duplicados, se revisó el título y el resumen de cada uno de ellos y se obtuvieron un total de 14 estudios relevantes para su revisión a texto completo. Por último, se incluyeron 6 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. El proceso de selección de los artículos se muestra en la Figura 2.

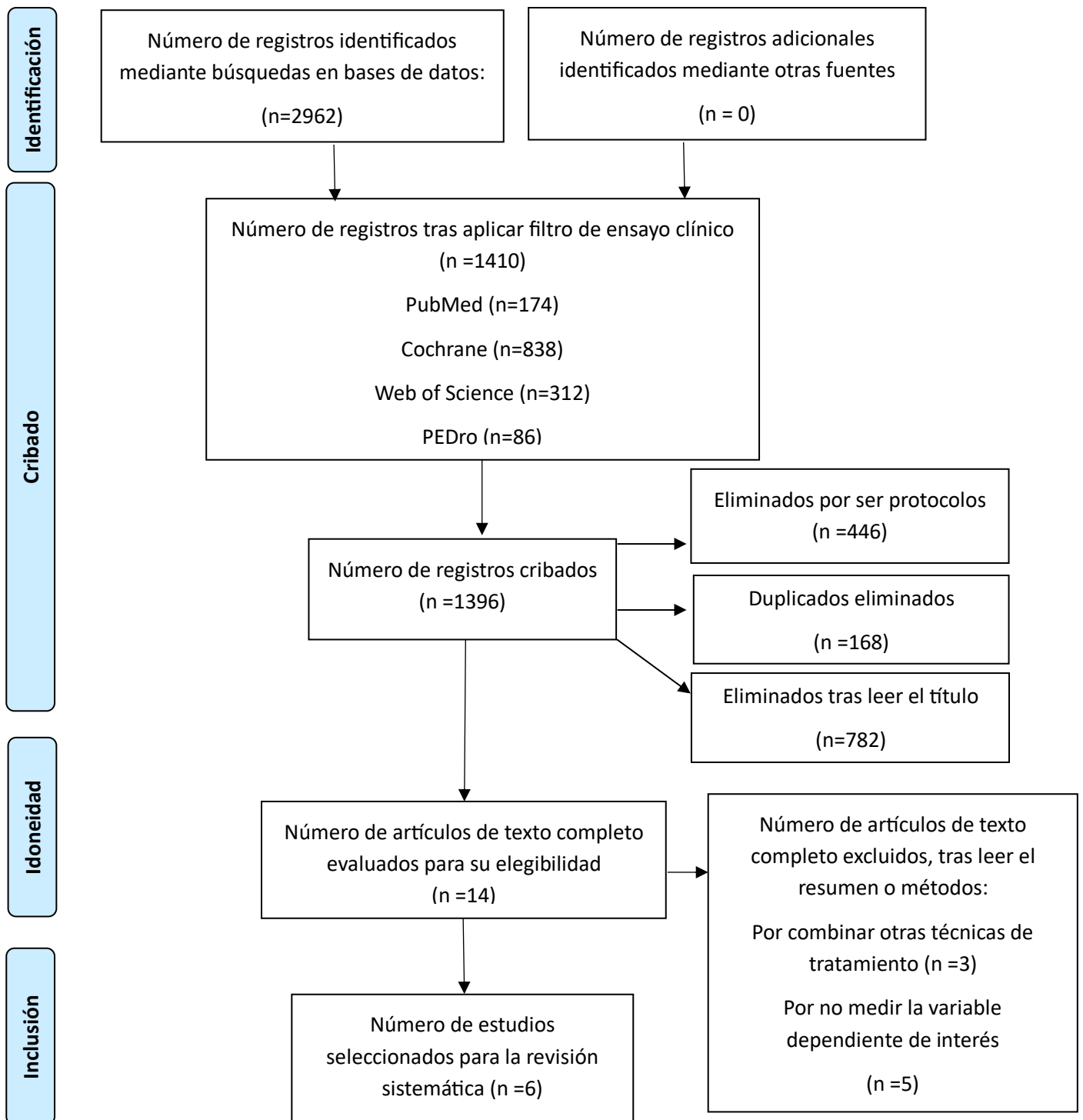


Figura 2. Diagrama de flujo

5.1. Características de los estudios

Se examinaron un total de 389 pacientes entre los seis estudios incluidos. No se observó gran variabilidad en el tamaño de las muestras ya que la mayoría de ellos oscilan entre 40 y 50 participantes (28–30), siendo dos los artículos que divergen en este número, con 69 (31) y 130 (32) participantes.

Cuatro estudios de la revisión compararon dos grupos (29,30,32,33), mientras que dos compararon tres (28,31). En estos dos últimos, los grupos de comparación fueron PS placebo y un grupo control basado en un protocolo de atención estándar (28) y otro en un protocolo de fisioterapia (31). En el resto de los estudios el grupo control fue estiramiento pasivo (32), liberación por presión (29), PS placebo (33) y PS superficial (30). Todos los estudios realizaron una medición de las variables tras finalizar la intervención y cuatro de ellos hicieron un seguimiento posterior: dos a los seis meses (31,32), dos a los tres meses (31), otros dos al cabo de un mes (31,33) y otro una semana después (30).

Las intervenciones realizadas fueron: PS más un protocolo de atención estándar (28), un protocolo de fisioterapia (31), PS más estiramiento pasivo (32) y PS aislada (29,30,33). Los músculos comunes más pinchados fueron el trapecio superior (28–32) y el ECOM (31,33). La frecuencia y el número de sesiones fueron diferentes. Tres de los estudios incluyeron una sesión por semana (28–30), y dos de ellos incluyeron dos (31,32). Solo hubo un estudio que presentaba tres sesiones por semana (33). La duración de las intervenciones fue de 2 semanas en la mayoría de los casos (28,30–32), siendo de una semana en dos de los estudios (29,33).

En relación con las variables dependientes y sus instrumentos de medida, un estudio evaluó la intensidad del dolor mediante la Escala Numérica de Valoración del Dolor (ENVD) (31) y cuatro mediante la Escala Visual Analógica (EVA) (28,30,32,33). La frecuencia del dolor de cabeza se valoró en dos estudios (31,33) mediante los días a la semana que dolía la cabeza. Tres estudios valoraron el UDP mediante algometría (29,32,33). En cuatro estudios se valoró el RMC mediante goniometría, con el goniómetro de rango de movimiento cervical (GRMC) (28,29,31,32). En cuatro estudios se evaluó la discapacidad de cuello mediante el Índice de discapacidad de cuello (IDC) (28,30–32). La fuerza de la MFPC fue evaluada en cuatro de los estudios mediante dinamometría (32) y mediante el TFCC (28,29,31). La actividad de la musculatura superficial del cuello se valoró mediante EMG de superficie en dos estudios (29,30). También se midió la kinesofobia mediante la escala tampa (TSK-11) y la ansiedad y depresión utilizando la Escala hospitalaria de ansiedad y depresión en uno de los estudios (28).

Las características de las muestras y los resultados de los artículos incluidos se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de las muestras y resultados de los artículos incluidos.

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	Variables de resultados (instrumentos)	Resultados
Cerezo-Tállez et al., 2016 (32)	130	GE: 48 (15.7) GC: 52 (16.6)	DCC	GE: PS GC: estiramiento pasivo	2	2	Fuerza de los músculos del cuello (dinamómetro digital) Intensidad del dolor (EVA) Discapacidad del cuello (IDC) RMC (GRMC) UDP (algómetro analógico)	<p>↑ fuerza en los músculos del cuello en el GE</p> <p>↓ intensidad del dolor en ambos grupos, con mayor efecto en el GE</p> <p>↓ discapacidad de cuello en ambos grupos, con efecto mayor en el GE</p> <p>↑ RMC en el GE, mientras que no se observaron cambios en el GC</p> <p>↑ UDP en ambos grupos, con mayor efecto en el GE (trapecio)</p>

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	Variables de resultados (instrumentos)	Resultados	
Hoseininejad et al., 2023 (30)	50 (0H/50M)	GE: 37.28 (8.65) GC: 39.50 (8.64)	PGM activos en el trapezio superior	GE: PS profunda	GC: PS superficial	1	1	Actividad muscular (EMG) Intensidad del dolor (EVA) Discapacidad de cuello (IDC)	↑ actividad muscular en el GE No hay diferencia significativa entre ambos métodos para el dolor y la discapacidad (mejoran ambos)
Medrano-de- la-Fuente et al., 2024 (28)	50 (6H/44M)	GE: 42.12 (16.04) GC1: 50.44 (14.02)	DCC	GE: PS	GC1: PS placebo	1	2	Activación de los músculos flexores cervicales profundos (TFCC) Intensidad del dolor (EVA) Discapacidad cervical (IDC) RMC (GRMC) Kinesofobia (escala TSK-11)	No se encontraron interacciones significativas de grupo y tiempo para las variables estudiadas, salvo para el RMC de la columna cervical inferior, que aumenta en el GE

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	Variables de resultados (instrumentos)	Resultados	
Medrano-de- la-Fuente et al., 2024 (28)	50 (6H/44M)	GE: 42.12 (16.04) GC2: 45.65 (12.77)	DCC	GE: PS	GC2: protocolo de atención estándar	1	2	Activación de los músculos flexores cervicales profundos (TFCC) Intensidad del dolor (EVA) Discapacidad cervical (IDC) RMC (GRMC) Kinesofobia (escala TSK-11)	No se encontraron interacciones significativas de grupo y tiempo para las variables estudiadas, salvo para el RMC de la columna cervical inferior, que aumenta en el GE

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	Variables de resultados (instrumentos)	Resultados
Mousavi-Khatir et al., 2022 (31)	69 (23H/46M)	GE: 36.7 (9.7) GC1: 39.3 (9.6)	CCG	GE: PS	GC1: PS placebo	2	2	<p data-bbox="1615 376 1827 751">Ansiiedad y depresión (Escala Hospitalaria de Ansiiedad y Depresión)</p> <p data-bbox="1615 600 1827 751">Catastrofismo del dolor (Escala de catastrofismo del Dolor)</p> <p data-bbox="1615 778 1839 1310">Fuerza de los flexores profundos del cuello (TFCC)</p> <p data-bbox="1615 919 1805 991">Dolor de cabeza (ENVD)</p> <p data-bbox="1615 1015 1850 1214">Frecuencia dolor de cabeza (días de dolor de cabeza/semana anterior)</p> <p data-bbox="1615 1238 1805 1310">Discapacidad de cuello (IDC)</p> <p data-bbox="1883 778 2130 1278"> ↑ rendimiento de los músculos flexores cervicales profundos en el GE. ↓ intensidad de dolor de cabeza en el GE y GC2 ↓ la discapacidad en el GE. No hay diferencia entre GC1 y GC2 </p>

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	Variables de resultados (instrumentos)	Resultados	
							RMC (goniómetro universal)	↑ RMC en el GE. No hay diferencia entre GC1 y GC2	
Mousavi-Khatir et al., 2022 (31)	69 (23H/46M)	GE: 36.7(9.7) GC2: 36.6 (9.3)	CCG	GE: PS	GC2: protocolo de fisioterapia	4	5	Fuerza de los flexores profundos del cuello (TFCC) Dolor de cabeza (ENVD) Frecuencia dolor de cabeza (días de dolor de cabeza/semana anterior) Discapacidad de cuello (IDC) RMC (goniómetro universal)	↑ rendimiento de los músculos flexores cervicales profundos en el GE. ↓ intensidad de dolor de cabeza en el GE y GC2 ↓ la discapacidad en el GE. No hay diferencia entre GC1 y GC2 ↑ RMC en el GE. No hay diferencia entre GC1 y GC2
Rezaeian et al., 2020 (33)	40 (16H/24M)	GE: 36.10 (10.43)	Migraña	GE: PS	GC: PS placebo	3	1	Grosor muscular del ECOM (ultrasonido tipo B)	↑ el grosor muscular del ECOM

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	Variables de resultados (instrumentos)	Resultados	
		GC: 37.45 (8.64)					Intensidad del dolor (EVA) Frecuencia dolor (días/semana) Duración dolor (horas/día) Toma de medicación (número de comprimidos analgésicos/días dolor) RMC (goniómetro clínico) UDP (algómetro de presión electrónico)	en el GE y ↓ en el GC. ↓ frecuencia, intensidad, duración del dolor y medicamentos en el GE. ↑ RMC en el GE y ↓ en el GPC. ↑ UDP en el GE y ↓ en el GC.	
Rodríguez-Jiménez et al., 2022 (29)	50 (9H/41M)	GE: 36.9 (12.4)	Síntomas de dolor de cuello	GE: PS	GC: presión manual	1	1	Actividad de los músculos del cuello en la TFCC (EMG)	↓ la amplitud del ECOM en el TFCC en ambos grupos.

Autor	Participantes N (H/M)	Edad media (DT)	Diagnóstico	Intervención	Frecuencia (días/semana)	Duración (semanas)	VARIABLES DE RESULTADOS (instrumentos)	Resultados
		GC: 32.4 (11.3)					Intensidad de dolor (ENDV) UDP (algómetro digital) RMC (GRMC)	Sin cambios en la amplitud de EMG de escaleno anterior, esplenio de la cabeza o trapecio superior tras cualquiera de las intervenciones ↓ intensidad del dolor tras ambas intervenciones ↑ el RMC y el UDP en ambos grupos

CCG: cefalea cervicogénica; CROM: goniómetro de rango de movimiento cervical; DCC: dolor de cuello crónico; DT: desviación típica; ECOM: músculo esternocleidomastoideo; EMG: electromiografía; ENVD: escala numérica de valoración del dolor; EVA: escala visual analógica; GC: grupo control; GE: grupo experimental; GRMC: goniómetro de rango de movimiento cervical; H: hombres; IDC: índice de discapacidad de cuello; M: mujeres; PGM: punto gatillo miofascial; RMC: rango de movimiento cervical; TFCC: test de flexión craneocervical; UDP: umbral de dolor por presión.

5.2. Efectos terapéuticos

5.2.1. Fuerza de la musculatura profunda del cuello

Tres estudios registraron la fuerza de la MFPC antes y después de la intervención, utilizando el TFCC (28,31) y un dinamómetro digital (32). Dos de ellos mostraron efectos estadísticamente significativos a favor de la PS: uno en comparación con la técnica de estiramiento pasivo (32) tanto después de la intervención y a los seis meses; y el otro en comparación con un protocolo de fisioterapia y con PS placebo después de la intervención, a los tres y a los seis meses (31).

Por otro lado, otro estudio mostró resultados contradictorios, ya que no encontró diferencias significativas después de la intervención en comparación con un protocolo de atención estándar y con PS placebo (28).

5.2.2. Activación de la musculatura superficial del cuello

Sobre la activación de la musculatura superficial del cuello, en concreto del ECOM, existe evidencia contradictoria. Un estudio muestra que la amplitud del ECOM disminuye después de la intervención, tanto en el grupo de PS como en el grupo de liberación por presión (29). Sin embargo, otro estudio muestra que el grosor del ECOM aumenta en el grupo de PS y disminuye en el grupo de PS placebo tras la intervención y un mes después (33).

En relación con otro músculo superficial, un estudio muestra que aumenta la actividad del trapecio superior en el grupo de la PS profunda en comparación con la PS superficial después de la intervención y al cabo de una semana (30).

5.2.3. Intensidad del dolor

Cinco estudios midieron la intensidad del dolor antes y después de la intervención, de los cuales tres no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos (28–30). Uno de ellos mostró no haber beneficios a favor de la PS al compararla con la presión manual tras la intervención. A su vez, tanto la PS como la presión manual produjeron una disminución del dolor (29). Otro estudio comparaba la PS superficial con la PS profunda, en el cual tampoco se vieron diferencias estadísticamente significativas, aunque en ambos había una disminución del dolor tras la intervención y al cabo de una semana (30). Por otro lado, tampoco hubo diferencias después de la intervención cuando se comparó con PS placebo y con un protocolo de atención estándar (28).

Por otro lado, dos estudios sí que presentaron mejoras significativas (31,32). Uno de ellos comparó la PS con estiramiento pasivo, en el que la intensidad del dolor disminuyó significativamente en ambos casos tanto después de la intervención como a los seis meses, aunque disminuyó más en el grupo de PS (32). El otro estudio mostró que la PS proporcionó una disminución del dolor en comparación con PS placebo, y a su vez, tanto la PS como un protocolo de fisioterapia mejoraron el dolor en comparación con la PS placebo tras la intervención, al cabo de una semana, a los tres y a los seis meses (31).

5.2.4. Discapacidad

Cuatro estudios midieron la discapacidad, de los cuales tres mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor de la PS. Uno de los estudios indicó que la discapacidad

disminuyó significativamente después del tratamiento y al cabo de seis meses, tanto con PS como con estiramiento pasivo, aunque los efectos fueron mayores con la PS (32).

Otro de los estudios mostró una disminución de la discapacidad en el grupo de PS en comparación con PS placebo tras la intervención, al mes y a los tres y seis meses. Cuando se comparó la PS placebo con un protocolo de fisioterapia no se obtuvieron diferencias significativas en todo el seguimiento (31). Otro estudio mostró una disminución en la discapacidad tanto con la PS profunda como con la superficial tras la intervención y al cabo de una semana (30).

No obstante, un estudio mostró que no hay diferencia significativa entre la PS y la PS placebo y un protocolo de atención estándar (28).

5.2.5. Rango de movimiento cervical

Cinco estudios analizaron el RMC y todos ellos encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor de la PS.

Después de la intervención, se encontraron beneficios en comparación con un protocolo de atención estándar (28) y en comparación con la presión manual (29).

Tras la intervención y a los seis meses se encontró una mejora significativa al comparar PS con estiramiento pasivo (32), mientras que tras la intervención y al cabo de un mes se encontraron mejoras en comparación con PS placebo (33).

De otra manera, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la PS y un protocolo de fisioterapia tras la intervención, al cabo de un mes, de tres y de seis, pero no se observaron diferencias entre la PS placebo y el protocolo de fisioterapia (31).

5.2.6. Umbral de dolor por presión

El UDP se midió en tres estudios, en los que aumentó en todos (29,32,33) tanto después de la intervención (29), como después de la intervención y al cabo de un mes (33) y después de la intervención y a los seis meses (32).

En dos de ellos, el UDP aumentó significativamente para el músculo trapecio con la PS en comparación con presión manual (29) y con estiramiento pasivo (32) mientras que, en el tercer estudio, el UDP aumentó para el músculo ECOM con la PS y disminuyó con la PS placebo (33).

5.3. Calidad metodológica de los ensayos incluidos

De acuerdo con la valoración de la escala PEDro, todos los artículos incluidos presentaron una calidad metodológica buena. Todos los estudios mostraron una asignación aleatoria de los sujetos a los grupos, grupos similares al inicio, seguimiento adecuado, comparaciones estadísticas entre grupos y proporcionaron medidas puntuales y de variabilidad. Sin embargo, en ningún estudio los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados. La calidad metodológica de los estudios incluidos se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Puntuación de la escala PEDro de los estudios incluidos.

AUTOR	ÍTEMS											TOTAL	CALIDAD DEL ESTUDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Cerezo-Tállez et al., 2016 (32)	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10	Buena
Hoseininejad et al., 2023 (30)	S	S	N	S	S	N	S	S	N	S	S	7/10	Buena
Medrano-de-la-Fuente et al., 2024 (28)	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	8/10	Buena
Mousavi-Khatir et al., 2022 (31)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Buena
Rezaeian et al., 2020 (33)	S	S	N	S	S	N	N	S	S	S	S	7/10	Buena
Rodríguez Jiménez et al., 2022 (29)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Buena

1. Criterios de elegibilidad y fuente
2. Asignación aleatoria
3. Asignación oculta
4. Comparabilidad de referencia
5. Cegamiento de los participantes
6. Cegamiento de los terapeutas
7. Cegamiento de los evaluadores
8. Seguimiento adecuado (>85%)
9. Análisis por intención de tratar
10. Comparaciones estadísticas entre grupos
11. Informes de medidas puntuales y medidas de variabilidad.

6. DISCUSIÓN

El objetivo principal de la presente revisión sistemática fue valorar los efectos de la PS sobre el rendimiento de la MFPC y la actividad de la musculatura superficial, así como analizar los efectos que produce sobre la intensidad de dolor, la discapacidad, el RMC y el UDP. Para ello, se recuperaron seis estudios que evaluaron o bien el rendimiento de la MFPC o bien la actividad de la musculatura superficial del cuello. Los resultados de esta revisión muestran ser contradictorios para estas dos variables. Por otra parte, los resultados obtenidos fueron positivos para el RMC y el UDP, pero hubo disparidad entre la intensidad de dolor y la discapacidad.

Se han realizado otras revisiones sistemáticas sobre los efectos de la PS en cuanto a la intensidad del dolor, discapacidad, RMC y UDP en el tratamiento de los PGM de la musculatura superficial del cuello en pacientes con diferentes trastornos cervicales, comparando la PS con otras técnicas de fisioterapia (34,35). Sin embargo, no se han publicado todavía revisiones que analicen el rendimiento de la MFPC o la activación de la musculatura superficial. El presente trabajo ofrece, además, un enfoque centrado particularmente en estas dos variables. Los resultados muestran que no se puede realizar una conclusión sólida de que la PS disminuya la activación de los músculos superficiales ni de que produzca un aumento del rendimiento de la MFPC medido por el TFCC. Los resultados de este estudio siguen la línea de una de las revisiones consultadas en cuanto al RMC y al UDP, la cual también encontró beneficios en estas dos (35). Sin embargo, Callejas-Marcos et al. (34) concluyeron que, aunque también se encontraron efectos beneficiosos para las demás variables, la PS únicamente ofrecía efectos positivos claros para la reducción del dolor (34), que concuerda con los hallazgos de Hernández-Secorún et al. (36), quienes respaldaron el uso de la PS para la mejora del dolor en pacientes con dolor de cuello crónico. Nuestros resultados van acordes con estas dos revisiones cuando se comparó PS con estiramiento pasivo, con PS placebo y con presión manual, técnicas que también comparan las dos revisiones anteriores. Por otro lado, no analizan el hecho de añadir PS a un protocolo de atención estándar basado en educación individualizada al paciente, ejercicio terapéutico de cuello y hombros, TENS y ultrasonido o a un protocolo de fisioterapia que incluía ejercicios de cuello, TENS y ultrasonido, donde los estudios analizados determinan que no se mostraron diferencias significativas. Esto podría indicar que la PS reduce la intensidad del dolor frente a otras terapias como el estiramiento pasivo, la presión manual o la PS placebo, pero que no es significativa a la hora de añadirla a un protocolo de atención estándar o de fisioterapia.

Se sabe que los músculos superficiales cervicales suelen mostrar mayor activación en pacientes con dolor de cuello, así como un retraso en su relajación (19,37), reflejando alteraciones en la EMG (19). Se ha demostrado que los PGM latentes pueden acelerar la fatiga muscular y sobrecargar las unidades motoras activas cercanas. La aplicación de la PS ha conseguido reducir el reclutamiento de unidades motoras, disminuyendo la fatiga y la probabilidad de disfunción motora, lo que podría prevenir futuras lesiones (38). Un estudio de la presente revisión muestra una disminución electromiográfica de la actividad del ECOM durante el TFCC tras recibir una sesión de PS, pero esta no fue mucho mayor a la de la presión manual (29). Esto podría deberse a que ambas intervenciones pueden compartir mecanismos terapéuticos comunes. Sin embargo, la PS disminuye el ruido de la placa terminal y la respuesta de la unión neuromuscular al disminuir los niveles de neurotransmisores, a diferencia de la presión manual, que no es capaz de producir esos cambios, excepto una pequeña reducción de la actividad eléctrica (29), lo que podría explicar los resultados ligeramente superiores del grupo de PS. Sánchez-Infante et al. (38)

también concluyeron que hubo una disminución inmediatamente después de la intervención y a las 72 horas en el trapecio superior, que concuerda con los resultados de Meulemeester et al. (19). En cambio, en el estudio de Hoseininejad et al. (30), la actividad muscular aumenta. Esta diferencia podría tener su origen en la técnica de punción, ya que Rodríguez-Jiménez et al. (29) hicieron entrar y salir la aguja durante 30 segundos, mientras que Hoseininejad et al. (30) lo hicieron 10 veces. Por otro lado, los efectos encontrados por Rodríguez-Jiménez et al. (29) únicamente se producen tras la intervención, mientras que los de Hoseininejad et al. (30) et al. también se producen al cabo de una semana, lo que podría indicar que los efectos obtenidos se dan solo tras la aplicación de la PS. Los resultados contradictorios obtenidos pueden deberse a la heterogeneidad de los protocolos utilizados.

La MFPC muestra a su vez una activación reducida en pacientes con dolor de cuello (37). En la presente revisión no se han mostrado mejoras en el rendimiento de la MFPC cuando se añadió PS a un protocolo de atención estándar (28), sin embargo, sí que se muestran mejoras cuando se añadió PS a un protocolo de fisioterapia (31). En el primer estudio, el protocolo consistía en educación individualizada al paciente, ejercicio terapéutico dirigido a cuello y hombros, TENS y ultrasonido (28), mientras que, en el segundo, el protocolo de fisioterapia consistía en ejercicios de cuello, TENS, y ultrasonido (31). El número de sesiones también fue diferente, siendo una vez por semana durante dos semanas para el primer estudio (28) y dos veces por semana durante dos semanas en el segundo (31). Por otro lado, Medrano-De-La-Fuente et al. (28) aplicaron la PS al trapecio superior, mientras que Mousavi-Khatir et al. (31) la aplicaron al trapecio superior y al ECOM. La disparidad entre el tratamiento de fisioterapia utilizado, el número de sesiones y los músculos pinchados podría ser la causa de la diferencia de resultados entre ellos, no pudiendo concretar resultados claros.

Aunque los mecanismos fisiológicos de la PS aún no se conocen con exactitud, se ha visto que la PS ha supuesto una modulación en los mediadores químicos asociados con el dolor y la inflamación y que ha sido eficaz para disminuir el UDP (39). Esto se da ya que la PS produce un aumento de los niveles de opioides endógenos, como la beta-endorfina, y que reduce los niveles de la sustancia P (40). Este hecho podría explicar los resultados obtenidos en los estudios incluidos, ya que todos coinciden en un aumento del UDP tras la aplicación de PS.

Ceballos-Laita et al. (40) determinaron que la adición de dos sesiones de PS en PGM activos del trapecio superior, elevador de la escápula y ECOM a un protocolo con TENS, ultrasonido y educación al paciente disminuyó la intensidad del dolor y la discapacidad en pacientes con dolor de cuello crónico. A diferencia de uno de los artículos, que no muestra diferencias significativas cuando se aplicó PS a un protocolo de atención estándar, (28), tres estudios sí mostraron mejoras con la PS. Esta diferencia puede deberse a la dosis de punción utilizada y al protocolo de fisioterapia empleado, ya que Ceballos-Laita et al. (40) emplearon dos sesiones de PS, mientras que Medrano-De-La-Fuente et al. (28) emplearon una dosis durante dos semanas al músculo trapecio superior únicamente. Estos resultados son similares a otros estudios que indicaron que con la aplicación de dos a cuatro sesiones de PS se mejoró la discapacidad en pacientes con dolor de cuello (41,42).

6.1. Fortalezas y limitaciones

Esta revisión presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la heterogeneidad en los tratamientos con los que se comparó la PS. De igual manera, el diagnóstico empleado para la

detección de los PGM y la técnica de PS utilizada no es la misma en todos los estudios, al igual que la dosis de tratamiento y que los músculos pinchados. Esto dificulta la comparación de los resultados y por lo tanto la determinación del grado en que cada intervención contribuyó a la mejora o no de cada variable.

En segundo lugar, la utilización de diversas herramientas de medición para evaluar la misma variable podría suponer un sesgo en la interpretación de los resultados, como ocurre con la intensidad de dolor, que se mide mediante la escala EVA en algunos estudios (28,30,32), y mediante el ENVD en otros (29,31). Las variables analizadas tampoco fueron homogéneas. En tercer lugar, el número de ensayos incluidos en la revisión es bastante reducido, lo que dificulta la determinación de los resultados.

En cuanto a la calidad metodológica, todos fracasaron un mismo ítem, que es el cegamiento al terapeuta que administró la terapia. Sin embargo, resulta complicado mejorar este punto, puesto que la técnica viene determinada por los propios actos del terapeuta, siendo un hecho consciente el aplicar PS. Por otro lado, la asignación fue aleatoria y oculta en todos los estudios y todos presentaron una puntuación igual o mayor a 6 en la escala PEDro.

Por otra parte, no hubo gran variabilidad entre las muestras de los participantes.

6.2. Futuras investigaciones

Futuras líneas de investigación deberían aunar la dosis de tratamiento empleada, así como la musculatura superficial a la que se aplica la PS, y el seguimiento posterior a la intervención, para poder conocer sobre qué músculos y en qué medida la PS produce o no mejores resultados. También sería interesante que futuras investigaciones comparasen la PS únicamente con PSP, para ver los efectos reales que produce la PS sobre el rendimiento de la MFPC y la musculatura superficial. Debido a la escasa evidencia actual sobre los efectos de la PS en estas dos variables, sería conveniente que futuras investigaciones enfocasen su estudio en este campo.

7. CONCLUSIONES

No se puede determinar con claridad que la PS produzca una disminución de la actividad de la musculatura superficial del cuello o que produzca un aumento en el rendimiento de la MFPC, así como mejoras en la intensidad del dolor y discapacidad. Por otro lado, la PS ha mostrado ser beneficiosa para el RMC y el UDP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zemková E, Kováčiková Z, Zapletalová L. Is There a Relationship Between Workload and Occurrence of Back Pain and Back Injuries in Athletes? *Front Physiol.* 2020 Jul 24;11.
2. Salmon DM, Sullivan SJ, Handcock P, Rehrer NJ, Niven B. Neck strength and self-reported neck dysfunction: what is the impact of a season of Rugby Union? *J Sports Med Phys Fitness.* 2018 Jun;58(7–8).
3. Peek K, Versteegh T, Veith S, Whalan M, Edwards S, McKay M, et al. Injury-Reduction Programs Containing Neuromuscular Neck Exercises and the Incidence of Soccer-Related Head and Neck Injuries. *J Athl Train.* 2023 Jun 1;58(6):519–27.
4. Hrysmallis C. Neck Muscular Strength, Training, Performance and Sport Injury Risk: A Review. *Sports Medicine.* 2016 Aug 9;46(8):1111–24.
5. Kim JY, Kwag K II. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):269–73.
6. Iqbal ZA, Alghadir AH, Anwer S. Efficacy of Deep Cervical Flexor Muscle Training on Neck Pain, Functional Disability, and Muscle Endurance in School Teachers: A Clinical Trial. *Biomed Res Int.* 2021 Jan 13;2021:1–6.
7. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Röijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Dec 28;19(1):415.
8. Elgueta-Cancino E, Marinovic W, Jull G, Hodges PW. Motor cortex representation of deep and superficial neck flexor muscles in individuals with and without neck pain. *Hum Brain Mapp.* 2019 Jun 15;40(9):2759–70.
9. Jull GA, Falla D, Vicenzino B, Hodges PW. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Man Ther.* 2009 Dec;14(6):696–701.
10. Neck Pain Guidelines: Revision 2017: Using the Evidence to Guide Physical Therapist Practice. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2017 Jul;47(7):511–2.
11. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2017 Jul;47(7):A1–83.
12. Abbott R, Elliott J, Murphey T, Acosta AM. The role of the deep cervical extensor muscles in multi-directional isometric neck strength. *J Biomech.* 2024 May;168:112096.
13. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 Sep;31(7):525–33.
14. Kelly M, Cardy N, Melvin E, Reddin C, Ward C, Wilson F. The craniocervical flexion test: An investigation of performance in young asymptomatic subjects. *Man Ther.* 2013 Feb;18(1):83–6.
15. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 Sep;31(7):525–33.

16. Jull G, Falla D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? *Man Ther.* 2016 Sep;25:43–7.
17. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients With Chronic Neck Pain Demonstrate Altered Patterns of Muscle Activation During Performance of a Functional Upper Limb Task. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004 Jul;29(13):1436–40.
18. Martín-Sacristán L, Calvo-Lobo C, Pecos-Martín D, Fernández-Carnero J, Alonso-Pérez JL. Dry needling in active or latent trigger point in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Sci Rep.* 2022 Feb 24;12(1):3188.
19. De Meulemeester K, Calders P, Dewitte V, Barbe T, Danneels L, Cagnie B. Surface Electromyographic Activity of the Upper Trapezius Before and After a Single Dry Needling Session in Female Office Workers With Trapezius Myalgia. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Dec;96(12):861–8.
20. Castaldo M, Ge HY, Chiarotto A, Villafane JH, Arendt-Nielsen L. Myofascial Trigger Points in Patients with Whiplash-Associated Disorders and Mechanical Neck Pain. *Pain Medicine.* 2014 May 1;15(5):842–9.
21. Florencio LL, Ferracini GN, Chaves TC, Palacios-Ceña M, Ordás-Bandera C, Speciali JG, et al. Active Trigger Points in the Cervical Musculature Determine the Altered Activation of Superficial Neck and Extensor Muscles in Women With Migraine. *Clin J Pain.* 2017 Mar;33(3):238–45.
22. Ge HY, Arendt-Nielsen L, Madeleine P. Accelerated Muscle Fatigability of Latent Myofascial Trigger Points in Humans. *Pain Medicine.* 2012 Jul 1;13(7):957–64.
23. Martín-Sacristán L, Calvo-Lobo C, Pecos-Martín D, Fernández-Carnero J, Alonso-Pérez JL. Dry needling in active or latent trigger point in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Sci Rep.* 2022 Feb 24;12(1):3188.
24. Rodríguez-Jiménez J, Ortega-Santiago R, Bonilla-Barba L, Falla D, Fernández-de-las-Peñas C, Florencio LL. Immediate Effects of Dry Needling or Manual Pressure Release of Upper Trapezius Trigger Points on Muscle Activity During the Craniocervical Flexion Test in People with Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine.* 2022 Sep 30;23(10):1717–25.
25. Barbero M, Schneebeli A, Koetsier E, Maino P. Myofascial pain syndrome and trigger points: evaluation and treatment in patients with musculoskeletal pain. *Curr Opin Support Palliat Care.* 2019 Sep;13(3):270–6.
26. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021 Mar 29;n71.
27. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother.* 2020 Jan;66(1):59.
28. Medrano-de-la-Fuente R, Hernando-Garijo I, Mingo-Gómez MT, Jiménez-del-Barrio S, Hernández-Lázaro H, Ceballos-Laita L. Is adding dry needling to a standard care protocol

- beneficial in patients with chronic neck pain? A randomized placebo-controlled trial. *Complement Ther Clin Pract*. 2024 May;55:101842.
29. Rodríguez-Jiménez J, Ortega-Santiago R, Bonilla-Barba L, Falla D, Fernández-de-las-Peñas C, Florencio LL. Immediate Effects of Dry Needling or Manual Pressure Release of Upper Trapezius Trigger Points on Muscle Activity During the Craniocervical Flexion Test in People with Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine*. 2022 Sep 30;23(10):1717–25.
 30. Hoseininejad Z, Kouhzad Mohammadi H, Azadeh H, Taheri N. Comparison of immediate and delayed effects of superficial and deep dry needling in patients with upper trapezius myofascial trigger points. *J Bodyw Mov Ther*. 2023 Jan;33:106–11.
 31. Mousavi-Khatir SR, Fernández-De-Las-Peñas C, Saadat P, Javanshir K, Zohrevand A. The Effect of Adding Dry Needling to Physical Therapy in the Treatment of Cervicogenic Headache: A Randomized Controlled Trial. *Pain Med [Internet]*. 2022 Mar 1 [cited 2024 Mar 27];23(3):579–89. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34687308/>
 32. Cerezo-Téllez E, Torres-Lacomba M, Fuentes-Gallardo I, Perez-Muñoz M, Mayoral-del-Moral O, Lluch-Girbés E, et al. Effectiveness of dry needling for chronic nonspecific neck pain: a randomized, single-blinded, clinical trial. *Pain*. 2016 Sep 18;157(9):1905–17.
 33. Rezaeian T, Mosallanezhad Z, Nourbakhsh MR, Noroozi M, Sajedi F. Effects of Dry Needling Technique Into Trigger Points of the Sternocleidomastoid Muscle in Migraine Headache. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020 Dec;99(12):1129–37.
 34. Callejas-Marcos I, Torrijos-Bravo A, Torres-Chica B, Ortiz-Gutiérrez RM. Eficacia de la punción seca en la cervicalgia en comparación con otras técnicas de fisioterapia: una revisión sistemática. *Rehabilitacion (Madr)*. 2019 Jul;53(3):189–97.
 35. Fernández-De-Las-Peñas C, Plaza-Manzano G, Sanchez-Infante J, Gómez-Chiguano GF, Cleland JA, Arias-Burúa JL, et al. Is Dry Needling Effective When Combined with Other Therapies for Myofascial Trigger Points Associated with Neck Pain Symptoms? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Res Manag*. 2021 Feb 2;2021:1–24.
 36. Hernández-Secorún M, Abenia-Benedí H, Borrella-Andrés S, Marqués-García I, Lucha-López MO, Herrero P, et al. Effectiveness of Dry Needling in Improving Pain and Function in Comparison with Other Techniques in Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Res Manag*. 2023 Aug 23;2023:1–14.
 37. Schomacher J, Falla D. Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. *Man Ther*. 2013 Oct;18(5):360–6.
 38. Sánchez-Infante J, Bravo-Sánchez A, Esteban-García P, Jiménez F, Abián-Vicén J. Changes in electromyographic activity of latent trigger points after a dry needling intervention: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2022 Dec;117:72–80.
 39. Sánchez-Infante J, Bravo-Sánchez A, Jiménez F, Abián-Vicén J. Effects of dry needling on mechanical and contractile properties of the upper trapezius with latent myofascial trigger points: A randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract*. 2021 Dec;56:102456.

40. Ceballos-Laita L, Medrano-de-la-Fuente R, Mingo-Gómez MT, Hernando-Garijo I, Estébanez-de-Miguel E, Jiménez-del-Barrio S. Effects of dry needling on pain, disability, kinesiophobia, pain catastrophizing and psychological distress in patients with chronic neck pain: A randomized controlled pilot study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2022 Mar 7;35(2):393–401.
41. Campa-Moran I, Rey-Gudin E, Fernández-Carnero J, Paris-Aleman A, Gil-Martinez A, Lerma Lara S, et al. Comparison of Dry Needling versus Orthopedic Manual Therapy in Patients with Myofascial Chronic Neck Pain: A Single-Blind, Randomized Pilot Study. *Pain Res Treat.* 2015 Nov 10;2015:1–15.
42. Llamas-Ramos R, Pecos-Martín D, Gallego-Izquierdo T, Llamas-Ramos I, Plaza-Manzano G, Ortega-Santiago R, et al. Comparison of the Short-Term Outcomes Between Trigger Point Dry Needling and Trigger Point Manual Therapy for the Management of Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2014 Nov;44(11):852–61.

ANEXOS

Anexo I. Estrategia de búsqueda

Medline (PubMed)	((((((((((((((((("Radiculopathy"[Mesh]) OR (radiculopathy)) OR (radicular pain)) OR ("Post-Traumatic Headache"[Mesh])) OR (cervicogenic headache)) OR (whiplash)) OR (whiplash injuries)) OR ("Neck Pain"[Mesh])) OR (Neck pain)) OR (Nonspecific neck pain)) OR (Cervical pain)) OR (Cervical myofascial pain)) OR (craniocervical disorders)) OR (Chronic neck pain)) OR ("Headache"[Mesh])) OR (Headache)) OR ("Tension-Type Headache"[Mesh])) OR (Tension type headache) OR ("Headache Disorders"[Mesh])) AND (((((((((((((((trigger point treatment) OR (trigger point)) OR (myofascial trigger point treatment)) OR (acupunctural)) OR ("Acupuncture"[MeSH Terms])) OR (acupuncture)) OR (acupuncture therapy)) OR ("Acupuncture Therapy"[MeSH Terms])) OR (acupuncturing)) OR (acupressure)) OR ("Acupressure"[Mesh])))) OR (Ischemic compression)) OR (dry needling) OR ("Dry Needling"[Mesh])) AND (((((((((((((((neck muscles[MeSH Terms]) OR (deep cervical muscles)) OR (deep neck flexor)) OR (deep neck extensor)) OR (longus colli)) OR (longus capitis)) OR (obliquus capitis)) OR (rectus capitis)) OR (craniocervical flexor muscles)) OR (craniocervical extensor muscles)) OR (craniocervical flexion test)) OR (cervical strength)) OR (cervical endurance)) OR (stabilizing cervical muscle)) OR (cervical exercise)) OR (cervical motor control)) OR (cervical muscle function))
PEDro	neck pain AND dry needling
Cochrane Library	((((((((((((((((Radiculopathy) OR (radiculopathy)) OR (radicular pain)) OR (Post-Traumatic Headache)) OR (cervicogenic headache)) OR (whiplash)) OR (whiplash injuries)) OR (Neck Pain)) OR (Neck pain)) OR (Nonspecific neck pain)) OR (Cervical pain)) OR (Cervical myofascial pain)) OR (craniocervical disorders)) OR (Chronic neck pain)) OR (Headache)) OR (Headache)) OR (Tension-Type Headache))) OR (Tension type headache) OR (Headache Disorders)) AND (((((((((((((((trigger point treatment) OR (trigger point)) OR (myofascial trigger point treatment)) OR (acupunctural)) OR (Acupuncture)) OR (acupuncture)) OR (acupuncture therapy)) OR (Acupuncture Therapy)) OR (acupuncturing)) OR (acupressure)) OR (Acupressure))) OR (Ischemic compression)) OR (dry needling) OR (Dry Needling))) AND (((((((((((((((neck muscles) OR (deep cervical muscles)) OR (deep neck flexor)) OR (deep neck extensor)) OR (longus colli)) OR (longus capitis)) OR (obliquus capitis)) OR (rectus capitis)) OR (craniocervical flexor muscles)) OR (craniocervical extensor muscles)) OR (craniocervical flexion test)) OR (cervical strength)) OR (cervical endurance)) OR (stabilizing cervical muscle)) OR (cervical exercise)) OR (cervical motor control)) OR (cervical muscle function))

Web o Science (WoS)	((((((((((((((((((((Radiculopathy) OR (radiculopathy)) OR (radicular pain)) OR (Post-Traumatic Headache)) OR (cervicogenic headache)) OR (whiplash)) OR (whiplash injuries)) OR (Neck Pain)) OR (Neck pain)) OR (Nonspecific neck pain)) OR (Cervical pain)) OR (Cervical myofascial pain)) OR (craniocervical disorders)) OR (Chronic neck pain)) OR (Headache)) OR (Headache)) OR (Tension-Type Headache))) OR (Tension type headache) OR (Headache Disorders)) AND (((((((((((((((((((trigger point treatment) OR (trigger point)) OR (myofascial trigger point treatment)) OR (acupunctural)) OR (Acupuncture)) OR (acupuncture)) OR (acupuncture therapy)) OR (Acupuncture Therapy)) OR (acupuncturing)) OR (acupressure)) OR (Acupressure))) OR (Ischemic compression)) OR (dry needling) OR (Dry Needling))) AND (((((((((((((((((((neck muscles) OR (deep cervical muscles)) OR (deep neck flexor)) OR (deep neck extensor)) OR (longus colli)) OR (longus capitis)) OR (obliquus capitis)) OR (rectus capitis)) OR (craniocervical flexor muscles)) OR (craniocervical extensor muscles)) OR (craniocervical flexion test)) OR (cervical strength)) OR (cervical endurance)) OR (stabilizing cervical muscle)) OR (cervical exercise)) OR (cervical motor control)) OR (cervical muscle function))
---------------------	---