



TRABAJO FIN DE GRADO

Efectos del ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical en el dolor, capacidad funcional autopercibida, rango de movimiento, y fuerza en sujetos con discapacidad leve-moderada cervical. Una revisión narrativa.

Effects of therapeutic exercise of the cervical deep muscles on pain, self-perceived functional capacity, range of motion and strength in subjects with mild-moderate cervical disability. A narrative review.

Autor/es:

Cristian Aguilar Sáez

Director/es

Pilar Pardos Aguilera

ÍNDICE

RESUMEN	3
1.- INTRODUCCIÓN.....	4
Objetivos:	5
2.- MATERIAL Y MÉTODOS	6
Estrategia de búsqueda:	6
Criterios de inclusión:	7
Criterios de exclusión:.....	8
Valoración de la calidad metodológica:.....	9
3.-RESULTADOS.....	10
Selección de los estudios:.....	10
Valoración de la calidad metodológica de los estudios.....	11
Resumen de los artículos incluidos	11
4.- DISCUSIÓN.....	14
Limitaciones del estudio:	16
Protocolo de intervención:	17
5.- CONCLUSIÓN.....	18
6.- BIBLIOGRAFÍA	19

RESUMEN

Introducción: el dolor cervical es un trastorno musculoesquelético cada vez más prevalente y limitante para la calidad de vida de los pacientes. La debilidad de la musculatura profunda cervical se ha identificado como un factor relevante en su aparición. El entrenamiento específico de esta musculatura es una opción de intervención terapéutica para mejorar la función y reducir los síntomas asociados en pacientes con disfunción de la columna cervical, siendo ampliamente estudiado el entrenamiento de la musculatura flexora profunda y no tanto de la extensora, o ambas en su conjunto. A pesar de la variedad de opciones de tratamiento disponibles, el ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical es una de las opciones de tratamiento conservador. Esta revisión narrativa se centrará en analizar la evidencia disponible sobre los efectos de esta intervención en sujetos con discapacidad leve-moderada.

Objetivo: revisar la evidencia científica disponible acerca del efecto del ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical en sujetos con discapacidad cervical leve-moderada en el dolor, discapacidad funcional autopercibida, rango de movimiento cervical y fuerza.

Material y métodos: se ha llevado a cabo una búsqueda en las bases de datos PubMed, Cochrane y PEDro, siguiendo el método PRISMA. Se han establecido una serie de criterios de inclusión y exclusión además de una evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos mediante la escala PEDro.

Resultados: se obtuvieron un total de 502 artículos, número que se redujo a únicamente 8 artículos (todos ellos ensayos clínicos aleatorizados) tras realizar un cribado. Se observó que el ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical tiene efectos en el dolor, capacidad funcional autopercibida, rango de movimiento cervical y fuerza.

Conclusión: el ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical en sujetos con discapacidad cervical leve-moderada tiene efectos en el dolor, discapacidad, rango de movimiento y fuerza.

Palabras clave: dolor cervical, musculatura profunda cervical, ejercicio terapéutico.

1.- INTRODUCCIÓN

El dolor cervical se define como un trastorno musculoesquelético frecuente e incapacitante(1). Es un problema actual, ya que cada vez cuenta con mayor prevalencia a nivel mundial con una media en torno al 4,9% de la población, provocando un gran impacto en las personas que lo sufren reduciendo la calidad de vida e incluso teniendo gran repercusión en los sistemas de salud(2).

El dolor cervical representa en torno al 25% de consultas ambulatorias de fisioterapia teniendo una tasa de incidencia del 12 al 70% a lo largo de la vida en la población general, estando este más presente en mujeres que en hombres(3).

Se han considerado una serie de factores que contribuyen a la presencia de dolor en la columna cervical. Se dividen en dos grandes grupos, el primero son los factores no modificables (aquellos que no se pueden cambiar) como antecedentes de trauma, edad, género o genética, mientras que el otro grupo son los factores de riesgo modificables entre los que se incluye el tabaquismo, actividad física, estilo de vida sedentario, forma de afrontar el problema y satisfacción laboral(4).

El dolor cervical está relacionado con una inhibición o debilidad de la musculatura profunda cervical, concretamente de los flexores y extensores(5). Los sujetos con dolor cervical muestran una menor actividad electromiográfica de la musculatura profunda cervical, presentando mayor actividad la musculatura superficial cervical(6).

La musculatura profunda de la zona cervical es fundamental, ya que contribuye a proporcionar soporte y estabilidad a los segmentos cervicales, integrando la información de toda la zona cefálica y favoreciendo la estabilidad corporal. Diversos estudios han demostrado que factores como el dolor, las posturas prolongadas en sedestación, el trabajo repetitivo o los traumatismos pueden disminuir la capacidad contráctil de esta musculatura y, por lo tanto, reducir su capacidad de mantener la estabilidad adecuada(7).

Diferentes disfunciones y subgrupos clínicos de la columna cervical se han relacionado con un déficit de la fuerza de la musculatura profunda cervical, incluyendo el ángulo cráneo-vertebral reducido, el mareo cervicogénico, la cefalea cervicogénica y tensional, la radiculopatía cervical, la inestabilidad cervical y la cervicalgia mecánica crónica. Por lo tanto, es necesario realizar un entrenamiento específico de la musculatura profunda cervical para mejorar la función y reducir los síntomas asociados(8).

Algunos estudios han observado que el entrenamiento específico de la musculatura profunda flexora tiene efectos como un aumento de fuerza y de resistencia, aumento del rango de movimiento cervical, una disminución del dolor y una mejora de la calidad de vida de este tipo de pacientes, aunque la evidencia es limitada. Además, diferentes programas de ejercicios cervicales pueden conllevar un aumento del tamaño muscular y una mejora del control motor en sujetos con dolor cervical(9,10). Por otra parte, existe escasa bibliografía del entrenamiento de la musculatura profunda extensora o del entrenamiento de la musculatura profunda flexo-extensora en su conjunto.

Aparte del ejercicio terapéutico, se practican otras formas de tratamiento para el dolor cervical como la terapia manual, consejos, ergonomía, educación, analgésicos orales, terapias psicológicas, hidroterapia entre otras(11).

Dado el riesgo de carácter persistente del dolor cervical, el riesgo a cronificarse, el aumento de su prevalencia, la gran cantidad de diferentes tratamientos que se suelen realizar en este tipo de pacientes, la relevancia de la musculatura profunda cervical en su aparición así como el bajo estudio del grupo extensor, es crucial evaluar la eficacia del entrenamiento específico de la musculatura profunda cervical como opción terapéutica en el dolor, capacidad funcional autopercibida, rango de movimiento cervical y fuerza en sujetos con dolor cervical y discapacidad cervical leve-moderada, a través de esta revisión narrativa de la evidencia científica disponible.

Objetivos:

Principal:

Realizar una búsqueda acerca de la evidencia científica existente sobre los efectos de la realización de ejercicio terapéutico de los flexores y extensores profundos cervicales en sujetos con discapacidad leve-moderada cervical.

Específicos:

- Valorar los efectos del ejercicio terapéutico en el dolor.
- Valorar los efectos del ejercicio terapéutico en el rango de movimiento.
- Valorar los efectos del ejercicio terapéutico en la fuerza-resistencia.
- Valorar los efectos del ejercicio terapéutico en la capacidad funcional autopercibida.

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda:

En los meses de enero a marzo de 2023 se llevó a cabo una búsqueda de diversos artículos en las siguientes bases de datos: PubMed, PEDro, Cochrane Library. En todas ellas se aplicó el filtro de que fueran ensayos clínicos aleatorizados y que fuesen artículos de los últimos 15 años (del 2008 en adelante).

Se emplearon una serie de palabras clave como "Neck Pain", "Neck muscles", "Cervical Pain", "Exercise Therapy", "Exercise training", "Deep cervical flexors", "Deep cervical extensors".

En la base de datos **PEDro** se usaron fórmulas como:

- Deep cervical flexors AND Neck pain
- Deep cervical extensors AND Neck pain
- Neck pain AND Exercise therapy AND Neck muscles

En la base de datos PEDro se filtró que fueran ensayos clínicos aleatorizados y que fueran de los últimos 15 años.

En **Cochrane**, también se tuvo en cuenta la publicación del artículo (del 2008 en adelante) y que fueran ensayos, las fórmulas empleadas fueron:

- Deep cervical flexors AND Neck pain
- Deep cervical extensors AND Neck pain

En la base de datos **PubMed**, se utilizaron términos MESH si es que existían o bien palabras entrecomilladas combinadas con operados booleanos, destacando las siguientes fórmulas de búsqueda:

- "Neck Pain"[Majr] AND "Exercise Therapy"[Mesh].
- "Neck Pain"[Majr] AND "Exercise Therapy"[Mesh] AND "Neck Muscles"[Majr].
- "Deep cervical flexors" AND "Neck Pain"[Majr].
- "Deep cervical extensors" AND "Neck Pain"[Majr].

La base de datos PubMed, ofrece la posibilidad de filtrar y realizar la búsqueda lo más detallada posible, por lo que se aplicaron los siguientes filtros:

- Tiempo desde que han sido publicados los artículos: últimos 15 años.
- Forma de acceder a los artículos: acceso gratuito a través de los medios de la biblioteca de la universidad de Zaragoza.
- El tipo de documento: que sean ensayos clínicos aleatorizados.

Base de datos	Fórmulas de búsqueda
PEDro	Deep cervical flexors AND Neck pain
	Deep cervical extensors AND Neck pain
	Neck pain AND Exercise therapy AND Neck muscles
Cochrane	Deep cervical flexors AND Neck pain Deep cervical extensors AND Neck pain
PubMed	"Neck Pain"[Majr] AND "Exercise Therapy"[Mesh] "Neck Pain"[Majr] AND "Exercise Therapy"[Mesh] AND "Neck Muscles"[Majr] "Deep cervical flexors" AND "Neck Pain"[Majr] "Deep cervical extensors" AND "Neck Pain"[Majr]

Tabla 1: Estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos

Criterios de inclusión:

Los artículos empleados para el diseño de la revisión narrativa cumplieron los criterios que dicta el método PICOS (Population, Intervention, Comparison, Outcome and Study design) para una inclusión lo más precisa posible.

La población la conforman sujetos con discapacidad leve o moderada con una puntuación en el Índice de Discapacidad Cervical/ Neck Disability Index (NDI) de 5 a 24.

La intervención fue el ejercicio terapéutico de la musculatura profunda del cuello.

La comparación fueron sujetos con discapacidad leve o moderada cervical que no realicen ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical como tratamiento, sino que reciban tratamiento placebo, educación al paciente, consejos y cualquier otra intervención de ejercicio terapéutico que no sea entrenamiento de la musculatura profunda cervical.

El resultado son estudios en los que se mida la percepción del dolor (escala EVA), la capacidad funcional autopercibida (escala NDI), el rango de movimiento (goniometría o inclinometría) y finalmente la fuerza (dinamómetro o test de flexión craneocervical).

El diseño del estudio son ensayos clínicos aleatorizados (ECA).

Idioma:

Todos los artículos incluidos están publicados en inglés o en castellano.

Edad de los participantes:

Todos los sujetos de los diferentes estudios deben ser mayores de edad, de 18 años en adelante.

Año de publicación

Un criterio importante de inclusión fue la antigüedad del estudio, concretamente que su publicación haya sido en los últimos 15 años.

Calidad de los artículos:

Todos los artículos incluidos en la revisión deben tener una puntuación en la escala PEDro de 6 a 10 puntos (calidad buena o excelente), quedando excluidos por tanto aquellos artículos con una puntuación <6 puntos en la escala PEDro (calidad regular o mala).

Criterios de exclusión:

- Artículos que no sean ensayos clínicos aleatorizados.
- Artículos cuyos participantes presenten un NDI menor que 5 (sin discapacidad) o superior a 24 (discapacidad cervical severa o completa).
- Artículos con una puntuación en la escala PEDro <6 puntos.
- Artículos en los que no se empleara el ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical como método de intervención.
- Artículos en los que los participantes sean menores de edad (<18 años).
- Muestra del estudio menor a 10 participantes ($N < 10$)

Valoración de la calidad metodológica:

Se ha empleado la escala PEDro, ya que es comúnmente la utilizada para evaluar la validez interna de los ensayos clínicos aleatorizados.

Esta consta de una serie de criterios, concretamente de 11 y se otorga un punto por cada criterio cumplido. El primer ítem valora la validez externa pero no cuenta para el cómputo final. La validez interna está medida por los ítems 2-9, mientras que los ítems 10-11 miden la interpretabilidad de los resultados (validez estadística). La puntuación final está comprendida entre 0 y 10, considerándose la siguiente clasificación:

- 9-10 puntos: calidad excelente
- 6-8 puntos: calidad buena
- 4-5 puntos: calidad regular
- <4 puntos: calidad mala

Los puntos únicamente se otorgan cuando cada uno de los criterios se cumple claramente. Una vez que se ha realizado una lectura detenida y no se cumple algún criterio, no se debe otorgar la puntuación para ese criterio.

3.-RESULTADOS

Selección de los estudios:

Tras aplicar las estrategias previamente descritas se obtuvieron un total de 501 estudios como resultado de la búsqueda bibliográfica en las 3 bases de datos; 281 de ellos en PubMed, 189 en Cochrane y 31 en PEDro. Además, se obtuvo otro artículo identificado en otra fuente quedando un total de 502 artículos para su estudio.

Una vez que se tenían estos resultados, lo primero que se hizo fue eliminar los que estaban duplicados ($n=82$) a través del gestor bibliográfico Mendeley quedando la cifra de 420 artículos para su posterior análisis.

Estos 420 artículos fueron cribados, de forma que tras leer el título y resumen se excluyeron 408 artículos por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión, quedando en total la cantidad de 12 artículos. Tras leer detenidamente el texto completo de estos 12 artículos, 4 fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión o por presentar cualquiera de los criterios de exclusión marcados, de tal forma que quedaron un total de 8 artículos que fueron los elegidos para realizar la revisión.

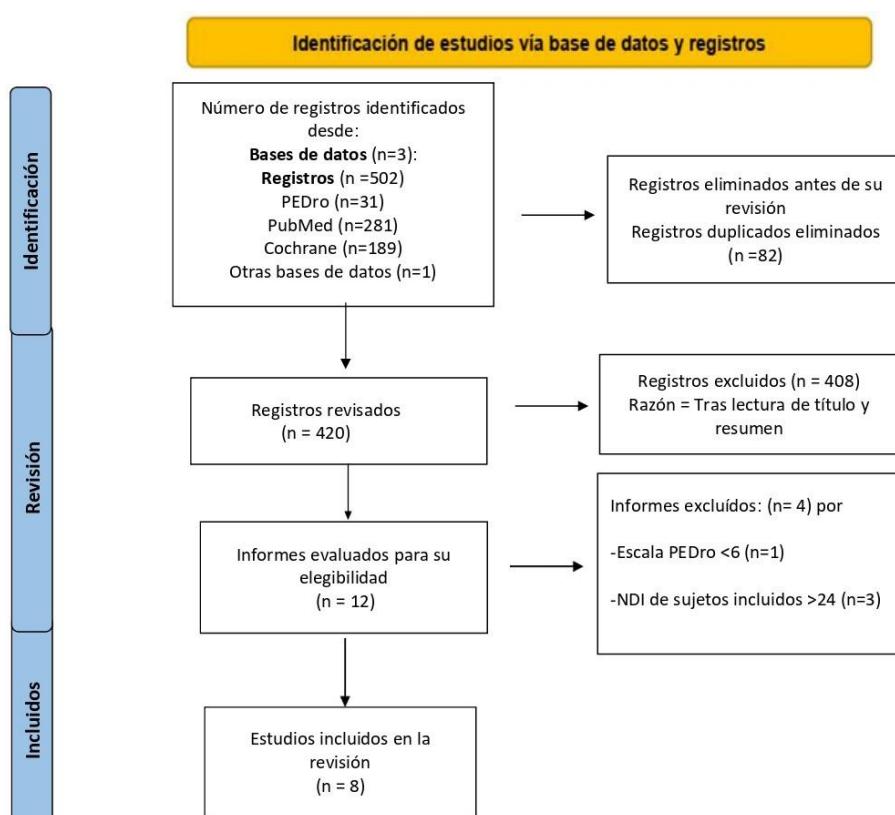


Figura 1. Diagrama de flujo según declaración PRISMA.

Valoración de la calidad metodológica de los estudios:

Se han valorado todos y cada uno de los artículos incluidos en la revisión narrativa mediante la escala PEDro, teniendo que tener estos una puntuación >5 puntos tal y como marcaban los criterios de inclusión.

Concretamente los artículos encontrados e incluidos en este estudio han obtenido una puntuación entre el 6 y el 9, de tal manera que todos los artículos incluidos presentan una calidad metodológica “buena” excepto el último, que presenta una calidad “excelente”. La media de la valoración de los artículos incluidos es de 7,375.

	O'Leary S et al., 2012(12)	Falla D et al., 2013(13)	Izquierdo T et al., 2016(14)	Abdel-aziem et al., 2016(15)	Caputo GM et al., 2017(16)	SinHo C et al., 2018(17)	Tejera D et al., 2020(18)	Giménez-Costa M et al., 2022(19)
Criterios de elegibilidad	1	1	1	0	1	1	1	1
Asignación aleatoria	1	1	1	1	1	1	1	1
Asignación oculta	1	1	1	0	1	1	0	1
Comparabilidad de referencia	1	1	1	1	1	1	1	1
Sujetos ciegos	0	0	0	0	0	0	0	1
Terapeutas ciegos	0	0	0	0	0	0	0	0
Evaluadores ciegos	1	1	1	1	1	1	0	1
Seguimiento adecuado	1	1	1	1	0	0	1	1
Análisis por intención de tratar	1	1	1	0	1	1	1	1
Comparaciones entre grupos	1	1	1	1	1	1	1	1
Estimaciones puntuales y variabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1
Validez externa	1/1	1/1	1/1	0/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Validez interna	6/8	6/8	6/8	4/8	5/8	5/8	4/8	7/8
Validez estadística	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Puntuación Escala PEDro	8/10	8/10	8/10	6/10	7/10	7/10	6/10	9/10

Tabla 2: Valoración de la calidad metodológica mediante la escala PEDro

Resumen de los artículos incluidos:

En la siguiente la tabla se desarrolla un resumen de los diferentes artículos incluidos en la revisión. Cada uno de los artículos seleccionados está desgranado en diferentes columnas que incluyen el objetivo, sujetos que participan, intervención que se realiza, duración del tratamiento, medidas de resultado que se estudian y conclusiones. En el apartado de sujetos se ha incluido la media del NDI de la situación base (antes de empezar el tratamiento) de cada uno de los grupos de cada estudio respectivamente, junto con el grado de discapacidad cervical, siendo en todos ellos leve-moderado.

Tabla 3: Resumen de los artículos

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO	SUJETOS	INTERVENCIÓN	DURACIÓN DEL TTO	MEDIDAS DE RESULTADO	CONCLUSIONES
O' Leary S et al., 2012(12)	Determinar si los cambios en el rendimiento motor después de una serie de ejercicios en pacientes con dolor de cuello mecánico (MNP) dependían de la demanda conductual primaria del ejercicio realizado.	60 sujetos con MNP crónico de más de 6 meses de duración. NDI: leve: (11-9,8-10,5)	<u>Grupo 1:</u> entrenamiento de resistencia realizando contracciones isométricas (ETr). <u>Grupo 2:</u> entrenamiento de coordinación, realizando una flexión craneocervical (CTr). <u>Grupo 3:</u> entrenamiento de movilidad activa	10 semanas: 8 sesiones presenciales y ejercicios 2 veces por día.	Fuerza y resistencia (dinamómetro), coordinación (electromiografía), ROM, dolor y discapacidad (NDI)	Los 3 grupos mejoraron el dolor y la discapacidad. El grupo CTr tuvo una mejora significativa para el rango de movilidad a largo plazo junto con una reducción de la actividad muscular superficial, además de una reducción significativa del dolor.
Falla D et al., 2013(13)	Investigar la eficacia inmediata de un programa de ejercicio específico y progresivo de 8 semanas para pacientes con dolor crónico de cuello.	46 mujeres entre 18 y 50 años, con dolor y discapacidad al menos de 1 año NDI: moderado: (18,2-17,5)	<u>Grupo Experimental:</u> 8 semanas de ejercicios, distribuidas en 2 fases, la 1 ^a de ellas dirigida a los flexores profundos cervicales y la 2 ^a involucrando un mayor ejercicio de carga con el peso de la cabeza como carga <u>Grupo control:</u> no hacer ejercicio.	8 semanas: ejercicios 2 veces al día (10-20 minutos)	Dolor (EVA), NDI, escala de función específica del paciente (PSFS), intensidad media del dolor en las últimas 4 semanas (VAS), estado general de salud (SF-36), miedo al movimiento y dolor asociado (FABQ), electromiografía del ECOM y esplenio.	Hubo mejoras en todas las variables medidas en el grupo experimental frente al control. Únicamente hubo resultados parecidos en el SF-36. Los resultados demuestran que un entrenamiento específico de la musculatura cervical reduce el dolor cervical a corto plazo.
Izquierdo T et al., 2016(14)	Comparar los efectos de la flexión craneocervical (FCC) vs entrenamiento de propiocepción en el control neuromuscular, sensibilidad al dolor por presión, dolor percibido y discapacidad en pacientes con dolor cervical crónico.	28 pacientes con dolor de cuello crónico, de más de 3 meses de duración. NDI: leve: (7,71-7,42)	<u>Grupo 1:</u> ejercicios de FCC <u>Grupo 2:</u> ejercicios de propiocepción cervical.	2 meses: 6 sesiones presenciales y ejercicios todos los días	Desempeño en la prueba de FCC, Umbral de presión de dolor, nivel de dolor y discapacidad.	Ambos grupos mostraron una mejora en la activación y resistencia de los flexores profundos cervicales, en el dolor y en la discapacidad. La sensibilidad a la presión por dolor no cambió para cualquiera de los 2 grupos. El entrenamiento de propiocepción puede proporcionar un beneficio adicional a los flexores profundos cervicales.
Abdel-aziem et al., 2016(15)	Analizar la eficacia de los ejercicios de los flexores profundos del cuello en el dolor de cuello.	60 pacientes con dolor de cuello inespecífico de al menos 6 semanas de duración. NDI: moderado: (19,2-19,45-19,70)	<u>Grupo 1:</u> agentes de fisioterapia (AdF) incluyendo estimulación eléctrica transcutánea, US continuo e infrarrojos <u>Grupo 2:</u> AdF + ejercicios isométricos, estiramiento y ejercicios escapulotorácicos <u>Grupo 3:</u> AdF + ejercicios de los flexores profundos del cuello	1 mes: ejercicios 2 veces al día	VAS, NDI, rango de movimiento al mes tras el tto y 3 meses después	Únicamente en el grupo 3 hubo una disminución del dolor significativa a los 3 meses en comparación con los otros 2 grupos. La mejora de la discapacidad, además del ROM fue significativa en el grupo 3. Este estudio demuestra la superioridad de los ejercicios de los flexores profundos en el dolor, discapacidad y ROM en comparación con ejercicios isométricos, escapulotorácicos, estiramientos en combinación con agentes de fisioterapia.
Caputo GM et al., 2017(16)	Evaluar la eficacia de los ejercicios de resistencia de cuello y hombro en grupo sobre los síntomas y la función muscular en trabajadores de pantalla.	35 sujetos con dolor (> a 3 meses) en la región posterior/posterolateral del cuello pudiéndose irradiar a trapecio. NDI: moderado: (15-22)	<u>Grupo 1:</u> ejercicios de resistencia de cuello (flexores y extensores cervicales profundos) y hombros (NSRE) <u>Grupo 2:</u> ejercicios posturales y de estiramiento convencional (SPE).	7 semanas (2 entrenamientos de 45 minutos por semana).	Dolor con la escala NRS, NDI, rango de movimiento activo cervical (AROM), resistencia de los flexores del cuello, abductores del hombro y calidad de vida relacionada con la salud (SF-36).	Reducción similar del dolor y discapacidad entre ambos grupos. Aunque los cambios fueron similares entre las dos modalidades, NSRE pareció mejorar la resistencia muscular del cuello y la fuerza de hombro ligeramente más que SPE.
SinHo C et al., 2018(17)	Comparar los efectos entre el ejercicio isométrico del cuello (NIE) y el ejercicio de flexión craneocervical (CFE) en pacientes con dolor de cuello crónico no específico.	41 pacientes NDI: moderado: (17,23-20,11)	<u>Grupo experimental o CFE</u> <u>Grupo control o NIE</u>	8 semanas, con 3 entrenamientos de 30 minutos por semana.	Escala VAS, NDI, lordosis cervical medida por un ángulo de rotación absoluta (ARA), resistencia de los músculos flexores cervicales y ACROM en los 3 planos.	Todos los resultados excepto el NDI mostraron mejoras significativas en el grupo CFE frente al NIE. El CFE fue útil para mejorar o restaurar el dolor, la lordosis cervical y los trastornos de la función.
Tejera D et al., 2020(18)	Comparar los efectos de la realidad virtual (RV) vs el tratamiento con ejercicio en pacientes con dolor crónico de cuello no específico.	44 pacientes con dolor de cuello crónico no específico con edad entre 18 y 65 años. NDI: leve (13,72-14,09)	<u>Grupo 1:</u> tratamiento con RV <u>Grupo 2:</u> ejercicios para la musculatura profunda del cuello.	4 semanas, 2 sesiones por semana.	VAS, modulación del dolor condicionado (CPM), la suma temporal (ST), Rom activo, NDI, dolor catastrófico, miedo al movimiento, creencias para evitar el miedo, umbrales de la presión del dolor y ansiedad.	La RV no fue superior al ejercicio terapéutico para mejorar la intensidad de dolor, la CPM, la RM, la discapacidad de cuello, el dolor catastrófico, las creencias de evitar el miedo, la PPT o la ansiedad. La única variable que mostró diferencias a los 3 meses entre ambos grupos a favor de la RV fue la kinesifobia.
Giménez-Costa M et al, 2022(19)	Comparar los efectos sobre el dolor y la discapacidad de un programa específico de extensores de cuello profundo (SLDNE) con un programa de ejercicios de extensores de cuello general (GNE) en mujeres con dolor de cuello idiopático crónico.	43 mujeres adultas con dolor crónico idiopático de cuello de más de 3 meses de duración. NDI: leve : (8,74-10,09)	<u>Grupo SLDNE:</u> 2 ejercicios isométricos y 1 concéntrico/excentrífico. La resistencia aplicada en C.C. Inferior, en arco vertebral C4 <u>Grupo GNE:</u> 2 ejercicios isométricos y 1 concéntrico/excentrífico con resistencia en el occipucio.	6 semanas, 1 sesión presencial a la semana y 2 sesiones de ejercicios al día	NDI, intensidad de dolor (EVA), ROM cervical, umbral de dolor a la presión (PPT), postura cervical y torácica en sedestación y beneficio autopercebido.	Hubo mejora en todas las medidas de resultado tras seis semanas de ejercicio en mujeres con dolor de cuello idiopático crónico. Sin embargo, no hubo diferencia entre los ejercicios específicos dirigidos a los extensores profundos inferiores y los ejercicios generales extensores del cuello.

PARTICIPANTES

Todos los estudios incluyen a pacientes mayores de 18 años, con discapacidad cervical leve-moderada. En dos de los ocho artículos incluidos únicamente participaron mujeres(13,19). La media de edad oscila entre 26,68(18) y 50,10 años(15). Prácticamente en todos los artículos fueron excluidos los sujetos que habían sido sometidos a una intervención quirúrgica en zona cervical, con signos neurológicos o que hubiesen realizado otra terapia de ejercicios en los meses previos al estudio.

TIPO DE INTERVENCIÓN

En todos los estudios se realizó un entrenamiento de la musculatura profunda del cuello frente a otros tipos de ejercicios del cuello como isométricos(12,15,17,19), de movilidad activa(12), de propiocepción(14), ejercicios posturales y estiramientos(16), frente a no realizar nada(13), frente a ejercicios con realidad virtual(18) o agentes de fisioterapia como infrarrojos o ultrasonidos(15).

TIEMPO DE TRATAMIENTO

El tiempo de las intervenciones van desde las 4 semanas(15,18) hasta las 10(12).

MEDIDAS DE RESULTADO

Tanto el Índice de Discapacidad Cervical (NDI) como el dolor (generalmente medido a través de la escala EVA) son medidos en todos los artículos. El rango de movimiento cervical es medido en todos los artículos excepto en Falla D et al., 2013(13) y en Izquierdo T et al., 2016(14). La fuerza-resistencia muscular es medida en la mitad de artículos, en O’Leary S et al., 2012(12), Izquierdo T et al., 2016(14), Caputo GM et al., 2017(16) y SinHo C et al., 2018(17).

Otras variables que se estudian en los artículos incluidos son pruebas electriomiográficas como en O’Leary S et al., 2012(12) y Falla D et al., 2013(13), kinesifobia en Falla D et al., 2013(13) y en Tejera D et al., 2020(18), umbral de presión de dolor en Izquierdo T et al., 2016(14), Tejera D et al., 2020(18) y en Giménez-Costa M et al., 2022(19), posturas estáticas en Gimenez-Costa M et al., 2022(19). También se han valorado otros aspectos, como la calidad de vida relacionada con la salud mediante el SF-36 como en Falla D et al., 2013(13) y Caputo GM et al., 2017(16), beneficio autopercibido en Giménez-Costa M et al., 2022(19), ansiedad en Tejera D et al., 2020(18), o escala de función específica del paciente mediante la PSFS en Falla D et al., 2013(13), entre otras.

4.- DISCUSIÓN

En la presente revisión narrativa, se puede observar como el ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical tiene efectos en la reducción del **dolor** en sujetos con discapacidad leve-moderada cervical, ya que esta disminución del dolor se puede observar en todos los artículos analizados. Estas reducciones del dolor gracias al entrenamiento de la musculatura profunda cervical fueron significativas frente a no hacer nada en Falla D et al., 2013(13), frente a hacer contracciones isométricas o movilidad activa en O'Leary S et al., 2012(12). También frente a ejercicios isométricos, estiramientos o ejercicios escapulotorácicos en Abdel-aziem et al., 2016(15).

Los resultados previamente mencionados a favor del entrenamiento de la musculatura profunda cervical frente a ejercicios isométricos cervicales se pueden observar en el estudio de Gupta BD et al., 2013(20), o Gogoi P, 2015(21) donde se obtuvieron resultados significativamente mejores en la disminución del dolor y del NDI en el grupo que practicó entrenamiento de la musculatura profunda cervical.

Existen otros estudios que respaldan los efectos beneficiosos del ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical en la reducción del dolor cervical, por ejemplo en la guía clínica realizada por Blanpied PR et al., 2017(22). Estos resultados también concuerdan con los obtenidos en los estudios de Iqbal A et al., 2013(23), Lluch E et al., 2013(24) y Kim JY et al., 2016(25) en el cual hubo una disminución del dolor además del índice de discapacidad cervical tras un tratamiento a través del entrenamiento de los flexores profundos cervicales.

En el artículo de Javanshir K et al., 2015(26) se demuestra de la misma forma un beneficio del entrenamiento de la musculatura profunda cervical en el dolor y discapacidad. En cambio, no se encuentran diferencias significativas frente al entrenamiento mediante flexiones cervicales centrado en la musculatura superficial.

En la presente revisión también se demuestra la eficacia del entrenamiento de la musculatura profunda cervical en una mejora de la **capacidad funcional autopercibida**, ya que en todos los artículos seleccionados hay una disminución importante del Índice de Discapacidad Cervical (NDI) tras el tratamiento. Entre los diferentes grupos hubo diferencias significativas en Falla D et al., 2013(13); Abdel-aziem et al., 2016(15) y en SinHo C et al., 2018(17) donde hubo una disminución del NDI significativa a favor del ejercicio terapéutico los flexores profundos cervicales frente a no hacer ningún tipo de tratamiento(13), frente a agentes de fisioterapia (AdF) o AdF más

ejercicios isométricos, estiramientos y ejercicios escapulotorácicos(15) y frente a ejercicios isométricos del cuello(17). La evidencia científica sugiere que el entrenamiento de la musculatura profunda cervical tiene efectos positivos en la mejora de la capacidad funcional autopercebida y por tanto, una disminución en el NDI.

Otra variable analizada fue el **rango de movimiento** (ROM) y se encontró que todos los estudios incluidos en la revisión que investigaron esta variable demostraron un aumento del ROM como resultado del ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical sobre todo hacia la flexo-extensión y a las rotaciones. Se encontró un aumento del ROM a largo plazo a favor del entrenamiento de la musculatura profunda cervical en comparación con otros tratamientos, como se ha descrito en los estudios de O'Leary S et al., 2012(12) y Abdel-aziem et al., 2016(15), en los que se comparó con entrenamientos de resistencia (realizando contracciones isométricas) y de movilidad activa(12); así como con diferentes agentes de fisioterapia aislados y combinados con ejercicios isométricos y escapulotorácicos(15). Esta mejora del ROM se pudo observar en la revisión realizada por Blomgren J et al., 2018(27) en la que se encontró un aumento del ROM gracias al entrenamiento de la musculatura profunda cervical.

En esta revisión la última variable analizada fue la **fuerza-resistencia** a través de dinamometría o test de flexión craneocervical. Hubo una mejora significativa de la fuerza-resistencia en los grupos que practicaban entrenamiento de la musculatura profunda cervical. En cambio en Izquierdo T et al., 2016(14) no hubo diferencias significativas frente a un entrenamiento de propiocepción a través de ejercicios de reubicación de la cabeza, seguimiento ocular, estabilidad de la mirada y coordinación de la cabeza ocular. Por otro lado, el estudio de SinHo C et al., 2018(17) afirmaba mejores resultados frente a un entrenamiento isométrico en cambio, O'Leary S et al., 2012(12) no encontró diferencias significativas entre un entrenamiento isométrico frente a uno centrado en la musculatura profunda cervical. Estos resultados a favor del entrenamiento de la musculatura profunda para conseguir un aumento de fuerza se ha visto en el estudio de Suvarnnato T et al., 2019(28), en el cual tras 6 semanas de entrenamiento tanto de la musculatura profunda flexora como extensora los sujetos mejoraron la fuerza de los músculos del cuello además de la discapacidad cervical autopercebida y la intensidad del dolor.

Jull G et al., 2016(29) afirma que niveles altos de actividad de los músculos flexores superficiales cervicales son un indicador de actividad reducida de los flexores profundos.

En O'Leary S et al., 2012(12), se puede observar una disminución significativa de la actividad de la musculatura superficial a través de un entrenamiento de la musculatura profunda.

Como se ha comentado anteriormente el ejercicio de la musculatura profunda cervical aislado es beneficioso, pero en ciertos estudios como es el caso de Gumuscu BH et al., 2023(30) se sugiere una combinación del entrenamiento de la musculatura profunda cervical junto con ejercicios de estabilización del cuello con el fin de obtener beneficios a largo plazo en sujetos con dolor cervical.

La **musculatura extensora profunda** cervical es una estructura muscular importante para el soporte de la columna cervical y la estabilidad de la cabeza. Sin embargo, la cantidad de estudios centrados exclusivamente en su entrenamiento es bastante limitada en comparación con otras musculaturas cervicales. Dada la relevancia clínica de la discapacidad cervical, en la que la disminución de movilidad, capacidad funcional, además de dolor son síntomas comunes; es importante investigar más sobre el efecto que tiene el entrenamiento de la musculatura extensora profunda cervical en sujetos con discapacidad leve-moderada. Por tanto, se necesitan estudios que evalúen los efectos de la musculatura extensora profunda o de la musculatura profunda flexo-extensora en su conjunto en esta población.

Limitaciones del estudio:

La primera limitación que se ha encontrado es la baja cantidad de estudios recientes que investiguen el efecto del ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical en este tipo de pacientes y que cumplan todos los criterios de inclusión que se muestran en el apartado de metodología, por lo que se han tenido que incluir ensayos clínicos desde 2012.

Otra de las limitaciones más importantes que ha dificultado la revisión ha sido la baja presencia de artículos que se centraran exclusivamente en los extensores profundos cervicales, de tal forma que de los ocho artículos incluidos únicamente Giménez-Costa M et al., 2022(19) se centra en esta musculatura.

Por otro lado, la idea inicial de la revisión era centrarse únicamente en un tipo de población, concretamente en sujetos con discapacidad cervical leve, pero tras hallar baja cantidad de artículos específicos de esta población, se tuvo que aumentar la población a sujetos con discapacidad leve-moderada cervical.

Protocolo de intervención:

Según la bibliografía revisada se propone un tratamiento a través del entrenamiento de la musculatura profunda cervical para sujetos con discapacidad cervical leve-moderada.

Valoración inicial: se realizará la evaluación de la discapacidad funcional autopercibida a través del Índice de Discapacidad Cervical (NDI), de la intensidad del dolor a través de la Escala Visual Analógica (EVA), del rango de movimiento activo (ROM) en los 3 planos del espacio a través de goniometría o inclinometría, la fuerza-resistencia de los flexores profundos mediante un test de flexión craneocervical (FCC)(17) con la ayuda de un estabilizador de retroalimentación mientras que la de los extensores profundos mediante el test descrito por el Lee et al., 2005(31).

Tiempo de tratamiento: 8 semanas(13,14,17) mediante un programa de entrenamiento que debe realizarse 2 veces al día(12,13,15,19) en torno a los 30 minutos por día(17) y una sesión presencial por semana(12,14,19) para monitorizar y supervisar la correcta ejecución del movimiento.

Programa de entrenamiento:

Ejercicios: Se deben hacer 3 series de 10 repeticiones(18) de cada uno de los ejercicios.

- Flexiones craneocervicales mantenidas durante 10 segundos en una posición supina y relajada minimizando la actividad de la musculatura cervical superficial(14–17).
- Extensiones craneocervicales en sedestación con la parte posterior de la cabeza en contacto con la pared(18).
- Rotaciones hacia cada lado con una previa flexión craneocervical en sedestación(13,18).
- Inclinaciones hacia cada lado con una previa flexión craneocervical en sedestación(13,18).

Evaluaciones finales: tras un período de 8 semanas (justo al acabar el tratamiento) se hará una re-evaluación del dolor a través de la escala EVA, de la capacidad funcional a través del NDI, del ROM mediante inclinometría o goniometría y de la fuerza-resistencia de los flexores profundos a través de un test de FCC con la ayuda de un estabilizador de retroalimentación, mientras que la de los extensores profundos a través del test descrito por Lee et al., 2005(31). El mismo procedimiento será repetido a los 3 meses posteriores al tratamiento para evaluar los efectos a largo plazo.

5.- CONCLUSIÓN

En esta revisión narrativa se incluyeron ocho estudios que evaluaron el efecto del ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical en sujetos con discapacidad cervical leve-moderada, con buena o excelente calidad metodológica según la escala PEDro.

La intervención mediante ejercicio terapéutico de la musculatura profunda cervical demostró efectos en la reducción del dolor, la disminución de la discapacidad cervical, la mejora del rango de movimiento activo cervical y fuerza resistencia de la musculatura del cuello en comparación con otros tratamientos cervicales, como ejercicios isométricos, ejercicios de movilidad activa o la falta de intervención.

Se observó que se requieren dosis altas de entrenamiento diario de la musculatura profunda cervical para obtener resultados significativos, mediante programas de 6 a 10 semanas.

No obstante, no hay evidencia clara sobre el efecto del entrenamiento de la musculatura extensora profunda cervical en esta población, lo que sugiere la necesidad de futuros estudios.

La adherencia al tratamiento fue muy alta, con porcentajes muy bajos de abandonos en los grupos que practicaban entrenamiento de la musculatura profunda cervical, lo que se constituye como algo positivo, ya que denota alto grado de motivación de los pacientes hacia este tipo de intervención.

6.- BIBLIOGRAFÍA

1. 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;131:62–71.
1.<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.07.005>
2. Dong Woo Shin, Jae Il Shin, Ai Koyanagi, Louis Jacob, Lee Smith, Heajung Lee, et al. Global, regional, and national neck pain burden in the general population, 1990–2019: An analysis of the global burden of disease study 2019. *Front Neurol.* 2022;13:955367. 2. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.955367>
3. 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.* 2018 Feb;6;30(6):1149–69. 3. <https://doi.org/10.3233/bmr-169615>
4. Hernando-Jorge A, Pérez-del-Pozo D, Sánchez-Martín D, Beltran-Alacreu H. Ejercicio terapéutico como tratamiento para el dolor crónico del raquis: revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. *Rehabilitación.* 2021 Jan;55(1):49–66. 4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2020.06.005>
5. Falla D, O’Leary S, Farina D, Jull G. Association Between Intensity of Pain and Impairment in Onset and Activation of the Deep Cervical Flexors in Patients With Persistent Neck Pain. *Clin J Pain.* 2011 May;27(4):309–14. 5. <https://doi.org/10.1097/ajp.0b013e31820212cf>
6. Abaspour O, Akbari M, Rezasoltani A, Ahmadi A. Relationship between thickness of deep neck muscles synergy and painful side in patients with cervicogenic headache. *CRANIO®.* 2021 Nov;2;39(6):465–71. <https://doi.org/10.1080/08869634.2019.1665872>
7. 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2013.05.009>
8. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, et al. Neck Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2008 Sep;38(9):A1–34. <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2008.0303>
9. Bernal-Utrera C, Gonzalez-Gerez JJ, Anarte-Lazo E, Rodriguez-Blanco C. Manual

- therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain: a randomized controlled trial. Trials. 2020 Dec 28;21(1):682. <https://doi.org/10.1186/s13063-020-04610-w>
10. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, Penas CFD Ias, Rezasoltani A. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. J Back Musculoskelet Rehabil. 2015 Dec 2;28(4):833–40. 10. <https://doi.org/10.3233/bmr-150593>
 11. Corp N, Mansell G, Stynes S, Wynne-Jones G, Morsø L, Hill JC, et al. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. Eur J Pain. 2021 Feb 12;25(2):275–95. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejp.1679>
 12. O’Leary S, Jull G, Kim M, Uthaikhup S, Vicenzino B. Training Mode-Dependent Changes in Motor Performance in Neck Pain. Arch Phys Med Rehabil. 2012 Jul;93(7):1225–33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.02.018>
 13. Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, Boudreau S, Petzke F. Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. Eur J Pain. 2013 May;17(10):n/a-n/a. 13. <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2013.00321.x>
 14. Izquierdo T, Pecos-Martin D, GirbÃ©s E, Plaza-Manzano G, Caldentey R, MelÃ³s R, et al. Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. J Rehabil Med. 2016;48(1):48–55. 14. <https://doi.org/10.2340/16501977-2034>
 15. Abdel-aziem AA. Efficacy of deep neck flexor exercise for neck pain: a randomized controlled study. Türkiye Fiz Tıp ve Rehabil Derg. 2016 Jun 8;62(2):107–15. http://www.ftrdergisi.com/uploads/pdf/pdf_3962.pdf
 16. Caputo GM, Di Bari M, Naranjo Orellana J. Group-based exercise at workplace: short-term effects of neck and shoulder resistance training in video display unit workers with work-related chronic neck pain—a pilot randomized trial. Clin Rheumatol. 2017 Oct 2;36(10):2325–33. 16. <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3629-2>
 17. Chung S, Jeong YG. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise

- compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. Physiother Theory Pract. 2018;34(12):916–25. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1430876>
18. Tejera D, Beltran-Alacreu H, Cano-de-la-Cuerda R, Leon Hernández JV, Martín-Pintado-Zugasti A, Calvo-Lobo C, et al. Effects of Virtual Reality versus Exercise on Pain, Functional, Somatosensory and Psychosocial Outcomes in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug 16;17(16):5950. 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165950>
19. Giménez-Costa M, Schomacher J, Murillo C, Sentandreu T, Falla D, Lluch E. Specific versus non-specific exercises for the neck extensor muscles in women with chronic idiopathic neck pain: A randomized controlled trial. Musculoskelet Sci Pract. 2022;60(January). 19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102561>
20. Gupta BD, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N. Effect of Deep Cervical Flexor Training vs. Conventional Isometric Training on Forward Head Posture, Pain, Neck Disability Index In Dentists Suffering from Chronic Neck Pain. J Clin diagnostic Res. 2013;7(10 CC-Back and Neck):2261-2264. 20. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2013/6072.3487>
21. Gogoi P. EFFECT OF THE CERVICAL ENDURANCE TRAINING PROGRAMME IN MECHANICAL NECK PAIN. Int J Physiother. 2015 Oct 10;2(5):724–30. <https://www.ijphy.org/index.php/journal/article/view/116>
22. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. J Orthop Sports Phys Ther. 2017;47(7):A1–83. 22. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.0302>
23. Ahmed Iqbal Z, Rajan R, Ahmed Khan S, Alghadir AH. Effect of deep cervical flexor muscles training using pressure biofeedback on pain and disability of school teachers with neck pain. J Phys Ther Sci. 2013;25(6):657–61. 23. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.657>
24. Lluch E, Arguisuelas MD, Coloma PS, Palma F, Rey A, Falla D. Effects of deep cervical flexor training on pressure pain thresholds over myofascial trigger points in patients with chronic neck pain. J Manipulative Physiol Ther. 2013;36(9):604–

11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.08.004>
25. Kim, Jin Young & Kwag K il. 2016 Kim Cervical fleor with neck pain. *J Phys Ther.* 2016;2016(28):269–73. 25. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.269>
26. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, Penas CFD las, Rezasoltani A. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015 Dec 2;28(4):833–40. 26. <https://doi.org/10.3233/bmr-150593>
27. 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;19(1):1–17. 27. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2324-z>
28. Suvarnnato T, Puntumetakul R, Uthaikhup S, Boucaut R. Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, cranovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Pain Res.* 2019;12 CC-:915-925. 28. <https://doi.org/10.2147/jpr.s190125>
29. 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;25:43–7. 29. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.05.336>
30. Gumuscu BH, Kisa EP, Kaya BK, Muammer R. Comparison of three different exercise trainings in patients with chronic neck pain: a randomized controlled study. 2023;36(2):242–52. 30. <https://doi.org/10.3344/kjp.22371>
31. Lee H, Nicholson LL, Adams RD. Neck muscle endurance, self-report, and range of motion data from subjects with treated and untreated neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(1):25–32. 31. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2004.12.005>