

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y DISCAPACIDAD



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

EFFECTIVIDAD DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTES CON DOLOR CERVICAL CRÓNICO. REVISIÓN SISTEMÁTICA CON META-ANÁLISIS.

EFFECTIVENESS OF THERAPEUTIC EXERCISE IN PATIENTS WITH CHONIC
NECK PAIN. SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS.

AUTOR

D. Juan Antonio Villegas Rodríguez

DIRECTOR

Prof. Manuel Fernández Sánchez



**Facultad de
Ciencias de la Salud**
Universidad de Almería

Curso Académico
2021/2022
Convocatoria
Junio

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN:	1
1.1. Definición:.....	1
1.2. Costes económicos:.....	2
1.3. Anatomía y biomecánica:	2
1.4. Etiología:	6
1.5. Clasificación:	7
1.6. Diagnóstico:	9
1.7. Pronóstico y evolución:.....	10
1.8. Factores de riesgo:	11
1.9. Prevención:	11
1.10. Tratamiento:.....	12
2. JUSTIFICACIÓN:	17
3. OBJETIVOS:	18
4. METODOLOGÍA:	19
4.1. Estrategia de búsqueda:	19
4.2. Criterios de elegibilidad:	20
4.3. Medidas de resultado:.....	22
4.4. Medición de la calidad metodológica y del riesgo de sesgo:.....	23
4.5. Extracción, gestión y análisis de los datos:	23
4.6. Análisis estadístico:	24
5. RESULTADOS:	25
5.1. Descripción de los estudios.	25
5.2. Efectos de las intervenciones.	36
6. DISCUSIÓN:	50
6.1. Resumen de resultados principales	50
6.2. Aplicabilidad general de la evidencia.....	52
6.3. Calidad de la evidencia.	52
6.4. Concordancias y discordancias con otros estudios o revisiones	54
6.5. Limitaciones y fortalezas:.....	58
7. CONCLUSIONES DEL AUTOR:	59
7.1. Implicaciones para la práctica:.....	59
7.2. Implicaciones para investigadores.....	59
8. BIBLIOGRAFÍA	61

RESUMEN

Introducción: El dolor cervical crónico es la cuarta causa de discapacidad a nivel mundial, siendo una condición que produce dolor, discapacidad y otra sintomatología como disminución del rango de movimiento o miedo al movimiento. El tratamiento engloba diferentes enfoques como la farmacología, la terapia manual o el ejercicio, recomendándose generalmente el empleo de un enfoque multimodal, aunándolo a educación al paciente sobre su dolencia u otras terapias como la imaginería motora.

Objetivos: La presente revisión sistemática con meta-análisis pretende responder qué efectos produce el empleo de ejercicio terapéutico para aliviar los síntomas derivados del dolor cervical crónico en pacientes con esta patología.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión sistemática con meta-análisis a partir de artículos publicados desde 2018 hasta Mayo de 2022, en las bases de datos de PubMed, PEDro, Scopus, Web of Science y SciELO, con una calidad metodológica buena y bajo riesgo de sesgo, medidos a través de la escala PEDro y la Escala Cochrane. Las variables principales fueron meta-analizadas a través del software RevMan 5.4.

Resultados: Se incluyeron un total de 7 ensayos clínicos aleatorizados en los que se trataba a pacientes diagnosticados de dolor cervical crónico mediante ejercicio terapéutico aplicado a diferentes zonas y con metodologías de ejercicio diversas. Se realizó la evaluación de diferentes variables entre las que se encontraron el dolor y la discapacidad como variables principales, hallándose efectos positivos tras la intervención (DME -4.57; IC al 95%: -6.00 a -3.15) y (DME -4.72; IC al 95%: -6.82 a -2.62) respectivamente; y la postura y la kinesiofobia como variables secundarias, también con efectos positivos. (DME -18.91; IC al 95%: -20.42 a -17.4) y (DM 4.85; IC al 95%: 3.42 a 6.29) respectivamente.

Conclusiones: En general, se encontró que la intervención basada en ejercicio produce cambios favorables en comparación a un grupo control, siendo más efectivo el empleo de ejercicio de fuerza y/o resistencia y en combinación con otras terapias, obteniendo mejores resultados mediante una intervención multimodal.

Palabras clave: Dolor cervical, dolor crónico, dolor cervical crónico, ejercicio terapéutico, ejercicio de fuerza, fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Chronic neck pain is the fourth leading cause of disability worldwide, being a condition that produces pain, disability and other symptomatology such as decreased range of motion or fear of movement. Treatment encompasses different approaches such as pharmacology, manual therapy or exercise, generally recommending the use of a multimodal approach, combining it with patient education about their condition or other therapies such as motor imagery.

Objectives: The present systematic review with meta-analysis aims to answer the effects of the use of therapeutic exercise to alleviate symptoms derived from chronic neck pain in patients with this pathology.

Materials and methods: A systematic review with meta-analysis was performed from articles published from 2018 to May 2022, in PubMed, PEDro, Scopus, Web of Science and SciELO databases, with good methodological quality and low risk of bias, measured through the PEDro scale and the Cochrane Scale. The main variables were meta-analyzed using RevMan 5.4 software.

Results: A total of 7 randomized clinical trials were included in which patients diagnosed with chronic neck pain were treated with therapeutic exercise applied to different areas and with different exercise methodologies. Different variables were evaluated, including pain and disability as main variables, and positive effects were found after the intervention (SMD -4.57; 95% CI -6.00 to -3.15) and (SMD -4.72; 95% CI -6.82 to -2.62) respectively; and posture and kinesiophobia as secondary variables, also with positive effects (SMD -18.91; 95% CI -20.42 to -17.4) and (MD 4.85; 95% CI 3.42 to 6.29) respectively.

Conclusions: In general, it was found that exercise-based intervention produces favorable changes compared to a control group, being more effective the use of strength and/or resistance exercise and in combination with other therapies, obtaining better results through a multimodal intervention.

Key words: Neck pain, chronic pain, chronic neck pain, therapeutic exercise, strength exercise, physiotherapy.

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. Definición:

El dolor de cuello, dolor cervical o cervicalgia se define como cualquier dolor localizado por debajo de la línea nucal superior y por encima de la línea de la espina de la escápula, así como por encima del borde superior de la clavícula y la escotadura supraesternal.^{1,2} Concretamente, definimos el dolor cervical crónico como aquel dolor con una duración de 12 semanas o superior, según la definición aportada por la colaboración Cochrane.³

El dolor cervical crónico (DCC) no solo consiste en el dolor puramente, sino que engloba otros síntomas como son rango de movimiento limitado, hipersensibilidad generalizada, kinesiofobia y trastornos sensoriomotores que hacen que el DCC sea una condición incapacitante.^{4,5} En 2015, el dolor lumbar y el dolor cervical fueron la cuarta causa de años de vida con discapacidad a nivel global, con una prevalencia de 540 millones y 358 millones de habitantes afectados por estas patologías, respectivamente.⁶

Esta condición es un problema de salud que afecta a una gran cantidad de población, especialmente en los países industrializados, siendo uno de los desórdenes músculo-esqueléticos más prevalentes, afectando entre el 10% y el 24% de la población mundial cada año y afectando a dos tercios de la población en algún punto de sus vidas ^{7,8}. Según un estudio de Safiri et al en 2020, a nivel mundial, la prevalencia puntual global estandarizada se registra en 3.551 por cada 100.000 habitantes en 2017.⁹

Distinguiendo según las diferentes regiones, Europa occidental, el este de Asia y Oriente medio tuvieron la mayor prevalencia puntual estandarizada por edad del dolor de cuello en 2017, con Noruega, Finlandia y Dinamarca como los principales países afectados. Además, se observó que no es un problema sin cambios a lo largo del tiempo, pues las poblaciones de Reino Unido, Suecia y Kuwait mostraron los mayores aumentos de incidencia de esta patología entre los años 1990 y 2017.⁹

En Europa se estima que entre el 15 y 19% de los casos se convierten en crónicos y a nivel mundial, se estima que en torno a un 20% de la población reportará problemas

cervicales crónicos al menos una vez. En Estados Unidos, los datos epidemiológicos informan que un 14.3% de la población sufre de dolor crónico cervical.¹⁰

1.2. Costes económicos:

El dolor crónico de cuello supone un gran gasto socioeconómico ya que las personas que padecen esta condición emplean los servicios de salud el doble que la población general.¹¹ Aproximadamente el 56% de las bajas laborales se atribuyen a trastornos musculoesqueléticos¹² y un 11.3% se asocia al dolor cervical, con un 4.6% de adultos reportando dolor cervical incapacitante⁸. Además, según Hogg-Johnson en un estudio de 2008, entre un 11 y un 14% de trabajadores sienten limitadas sus actividades de la vida diaria, provocando absentismo laboral así como visitas a centros profesionales de salud implicando gastos económicos.¹³ En torno a un 25% de pacientes afectados por esta condición visitan al fisioterapeuta.¹⁴

La carga económica del dolor cervical incluye problemas relacionados con el trabajo, costes en el tratamiento de la condición, disminución de la calidad de vida, bajo estado de ánimo y reduce la productividad laboral así como los ingresos.¹⁵ En 2012, el dolor cervical fue responsable de ausencias en el trabajo de 25,5 millones de americanos, que perdieron una media de 11,4 días de trabajo. Además, junto al dolor lumbar supuso un gasto de 134.5 billones de dólares en los Estados Unidos en 2016.¹⁶ Mientras que en Australia, el dolor crónico supone un gasto anual de 34.3 billones de dólares, donde el dolor cervical es la quinta condición que más gasto supone.¹⁷

1.3. Anatomía y biomecánica:

1.3.1. Anatomía:

La anatomía del cuello está conformada a nivel óseo por la columna cervical, parte de la columna vertebral, que proporciona protección a la médula espinal que se ubica en su interior. Esta columna cervical está constituida por siete unidades óseas, las vértebras, que dejan entre vértebra y vértebra al disco intervertebral articulados mediante una anfiartrosis. Cada vértebra presenta unas características comunes al resto como son el cuerpo vertebral (excepción de la primera vértebra cervical, el atlas), un arco posterior en forma de herradura que deja un orificio medio, llamado agujero vertebral, dos apófisis

transversas y una apófisis espinosa. Además, el arco posterior está fijado a ambos lados con los macizos de las apófisis articulares, que dividen al arco posterior en anterior y posterior, situándose los pedículos en la zona delantera y por detrás las láminas. Un aspecto que distinguen las vértebras cervicales al resto es la presencia de un orificio transversal ovalado en las apófisis transversas, que sirven de canal para el paso de las arterias vertebrales. Las vértebras cervicales se numeran de craneal a caudal desde C1 a C7, siendo llamadas también C1 como atlas y C2 como axis. Además, la columna cervical no es recta completamente, sino que presenta una curvatura propia cóncava llamada cifosis cervical.¹⁸⁻²⁰

Por otro lado, el complejo ligamentoso del cuello está conformado por diferentes estructuras. Éstas se encargan de proporcionar una unión estable entre las vértebras y posibilitan la carga mecánica. En general, en toda la columna, existen ciertos elementos que son comunes como los ligamentos longitudinales anterior y posterior, los ligamentos amarillos, los interespinosos, el supraespinoso o los intertransversos. Sin embargo, en la zona cervical existen ciertos elementos característicos como el ligamento nucal que es una extensión del ligamento supraespinoso que se extiende desde C7 hasta la protuberancia occipital externa, visible desde un plano sagital. Desde una visión dorsal, se encuentran la membrana atlanto-occipital posterior y la membrana tectoria que es la prolongación del ligamento vertebral común posterior. Esta a su vez recubre el ligamento cruciforme del atlas formado por la unión del ligamento transversal del atlas y los fascículos longitudinales. Por último, a nivel más profundo se distinguen los dos ligamentos alares que conectan las superficies laterales del diente del axis a las respectivas superficies interiores de los cóndilos occipitales y el ligamento del vértice del diente del axis que discurre desde dicho vértice hasta el borde anterior del foramen magno.²¹

A nivel articulario, la columna presenta diferentes uniones con las estructuras adyacentes y propias de la misma. Por un lado, la columna cervical desde C2 presenta las características básicas del resto de la columna vertebral, articulándose entre sí a nivel de sus cuerpos, mediante articulaciones cartilaginosas secundarias de tipo sínfisis, y de las apófisis articulares, mediante articulaciones intervertebrales de tipo artrodia. Por otro lado, la columna se une a la cabeza mediante dos articulaciones que implican tres huesos, el atlas, el axis y el hueso occipital del cráneo, conformándose de esta manera las articulaciones atlantooccipital entre el atlas y el occipital y atlantoaxoidea entre atlas y

axis. Esta última, además, se conforma por la unión de la articulación atlantoaxoidea medial y las laterales.²⁰⁻²²

Se acuerdo a su distribución topográfica, la musculatura cervical realiza una función específica, encontrando que la musculatura dorsal es extensora; la lateral rotadora o flexora lateral y la ventral flexora.²⁰

En la región cervical posterior encontramos tres planos diferentes: el plano de los esplenios, el de los músculos semiespinoso de la cabeza y longísimo de la cabeza y en el plano profundo el del semiespinoso del cuello, los rectos posteriores mayor y menor de la cabeza y los oblicuos mayor y menor de la cabeza, además de los músculos trapecio y elevador de la escápula recubren todos estos planos, siendo la capa más externa. Esta región está inervada por uno o varios ramos provenientes de las ramas posteriores de los nervios espinales cervicales. Los músculos del plano profundo son inervados por el primer y segundo nervio cervical. Además, este último forma el nervio occipital mayor después de recibir ramos comunicantes de C1 y C3. El resto de musculatura es inervada por ramos nerviosos provenientes desde el 2º al 8º nervio cervical.²⁰

El plano cervical lateral está constituido por cinco músculos, dos superficiales que son el platisma, inervado por la rama facial del nervio cervical, y el esternocleidomastoideo, inervador por la rama lateral del nervio accesorio y un ramo del plexo cervical proveniente del 2º nervio cervical; y tres músculos profundos, los tres escalenos (anterior, medio y posterior) que son inervados por ramas del plexo cervical, raíces anteriores para los dos primeros y raíces posteriores para el escaleno posterior. Además, aquí se incluyen también los músculos intertransversos del cuello y el recto lateral de la cabeza que son inervados por un ramo posterior del nervio cervical y por una rama anterior del primer nervio cervical, respectivamente.

En la zona anterior del cuello, se encuentran los músculos prevertebrales que son el largo de la cabeza, el recto anterior de la cabeza y el largo del cuello inervados por nervios profundos del plexo cervical, primer nervio cervical y ramas anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales, respectivamente. Además, en esta zona se ubican los músculos hioideos, tanto los infrahioideos compuestos por esternohioideo, omohioideo, esternotiroideo y tirohioideo, como los suprahioideos formados por digástrico,

estilohioideo, milohioideo y genihioideo. Estos músculos son inervados por diferentes nervios, llegando a la zona inferior del hioides el nervio hipogloso, mientras que a la zona superior llegan el nervio facial para el digástrico y el estilohioideo, el trigémino para el digástrico y el milohioideo y el hipogloso para el genihioideo.

1.3.2. Biomecánica:

La columna vertebral es un sistema dinámico compuesto por elementos rígidos y elementos dinámicos. La unidad funcional vertebral es el segmento móvil, o la unidad funcional vertebral, compuesta por dos vértebras adyacentes y sus tejidos blandos interpuestos. Esta conformación permite reunir cualidades de resistencia y elasticidad. Según White y Panjabi, las funciones de la columna son permitir los movimientos entre sus elementos, soportar pesos y proteger la médula y las raíces nerviosas.¹⁹

La estabilización de la columna se debe a tres subsistemas, uno pasivo, uno activo y otro de control neural de retroalimentación. El sistema pasivo se compone por la columna osteoarticular en sí misma, el activo lo conforman los músculos y tendones y el neural es un mecanismo transductor localizado en los ligamentos, tendones y músculos que soportan la columna, junto con los centros neurales de control.¹⁹

El disco intervertebral tiene por función permitir el movimiento entre los cuerpos vertebrales y transmitir las cargas de uno a otro. El disco está conformado por el anillo fibroso y el núcleo pulposo que participan en el soporte y la transmisión del peso, pero en distinta proporción (25% y 75%, respectivamente). El anillo se comporta como una masa sólida y es capaz de soportar el peso de forma pasiva, además, el anillo fibroso puede realizar esta acción de forma aislada, sin embargo, tiende a deformarse y aplastarse debido al peso. El núcleo por su parte se comporta como una pelota llena de líquido, capaz de deformarse, pero no de comprimirse. Cuando se aplica una fuerza sobre éste desde arriba, la altura tiende a reducirse, por lo que el núcleo trata de expandirse de forma radial contra las paredes del anillo fibroso, pero debido a la capacidad elástica del anillo puede resistir la distensión y oponerse a la presión ejercida.¹⁹

La cinemática de la columna puede ser evaluada en cuanto a movilidad segmentaria o movilidad global de la columna. En lo referente a la movilidad segmentaria se obtienen

valores diferentes si se realiza una medición con material de disección o in vivo radiográficamente, sin embargo, existe acuerdo sobre los grados de movimiento de la columna cervical.²³

En lo referente a la flexoextensión, el movimiento es guiado por las apófisis articulares y limitado por el estiramiento de sus elementos capsulares. El ligamento vertebral común posterior y el interespinoso frenan el movimiento de flexión, mientras que el ligamento vertebral común anterior frena el movimiento de extensión. La articulación atlantooccipital permite un movimiento de 25°, mientras que la atlantoaxoidea en torno a 20°, por otro lado las articulaciones de la columna cervical media e inferior permiten de 10 a 20°, que aumentan a 20° desde C4 a C6. El rango de flexión y extensión total es aproximadamente de 64°, 24° para la extensión y 40° para la flexión, siendo el movimiento bastante uniforme en todos los planos.^{23,24}

Para la inclinación lateral, la columna cervical alta (C1 y C2) la inclinación lateral está limitada a 5° en cada nivel, mientras que en la cervical media e inferior, el movimiento de inclinación lateral lleva asociado un movimiento de rotación axial homolateral que puede llegar a 10° para una inclinación lateral completa, de manera que la apófisis espinosa rota hacia la convexidad de la curva. Este efecto se magnifica a nivel de C2-C3 y decrece a medida que vamos descendiendo en la columna cervical.²³

Por último, para la rotación axial en el segmento cervical, los principales encargados son el atlas y el axis, produciendo entre el 50-60% de la rotación cervical. La rotación unilateral in vitro es de 39° mientras que la rotación axial entre C0 y C1 está limitada a 5° debido a la presencia de los ligamentos y la configuración anatómica. En los segmentos medio e inferior, la rotación axial se reparte por igual y es de 72°. Además, en el movimiento de rotación, se produce un desplazamiento hacia delante con discreta flexión, lo que produce un cizallamiento. La carilla articular del lado hacia el que se produce la rotación se comprime, mientras que la carilla articular contralateral se distiende.^{23,24}

1.4. Etiología:

El dolor cervical es un síntoma, no un diagnóstico.²⁵ El dolor puede ser atribuido a diferentes causas como accidentes traumáticos, una fractura o un latigazo cervical

después de un accidente de coche o desordenes inflamatorios entre varias otras. Sin embargo, la mayoría de dolor cervical no posee una causa discernible y es considerado como dolor idiopático.⁷

Actualmente se sospecha que el dolor cervical inespecífico es una afección heterogénea en la que interactúan diversos factores. Estos factores abarcan desde el contexto cultural y las características psicosociales hasta las características clínicas, como la variabilidad del dolor, las cualidades del dolor y la presencia de afecciones asociadas, como el sueño y la fatiga, tal como se establece en el modelo biopsicosocial de la salud²⁶. Otros factores predisponentes pueden ser factores individuales como la edad, el estrés o la ansiedad a la que esté sometido el paciente o la satisfacción en el trabajo¹⁵.

Además, algunos pacientes muestran cambios degenerativos en los discos cervicales con formación de osteofitos. Sin embargo, adultos sanos de más de 30 años, muestran cambios degenerativos similares en las placas de rayos X o en resonancias magnéticas en la columna cervical, por lo que la frontera entre un envejecimiento normal y la presencia de una patología es difícil de establecer²⁷.

1.5. Clasificación:

Existen diversas clasificaciones del dolor cervical atendiendo a diferentes criterios.²⁸ Por un lado, lo podemos simplificar como “no-específico” es decir un dolor sin un origen identificable, siendo la forma de presentación más frecuente,¹⁵ o como “específico” si tiene una causa identificable como puede ser una radiculopatía.²⁹

Atendiendo a la duración de los síntomas, el dolor cervical puede clasificarse en dolor agudo (menos de 6 semanas); dolor subagudo (6-12 semanas) o dolor crónico (más de 12 semanas).³⁰ Generalmente, la clasificación según la duración de los síntomas es la que mejor predice los resultados, siendo los individuos que desarrollan DCC los que peor responden al tratamiento y consumen mayor recursos sanitarios.^{31,32}

Otra clasificación es la que propone la guía de práctica clínica sobre dolor cervical, propuesta por Fritz y Brennan,³³ en la que se distingue cuatro tipos de dolor cervical, véase la **Tabla 1. Clasificación según Fritz y Brennan**. Dicha clasificación destaca:

(a) Dolor de cuello con déficits de movilidad

En cuanto a síntomas, se suele localizar como un dolor central o unilateral, con limitación del rango cervical que reproduce los síntomas y dolor de hombro o de la extremidad superior asociados.

(b) Dolor de cuello con dificultad en la coordinación

Los síntomas principales que incluye esta categoría son un mecanismo vinculado a un traumatismo o a un latigazo cervical, dolor asociado de la cintura escapular o de las extremidades superiores, mareos o náuseas, signos de conmoción cerebral, dolor de cabeza, dificultad para la concentración y para la memoria, confusión, hipersensibilidad a estímulos mecánicos, térmicos, acústicos, olfativos o luminosos.

(c) Dolor de cuello con dolor de cabeza

Suele presentarse con dolor de cuello unilateral no continuo y dolores de cabeza asociados. La cefalea se agrava con los movimientos del cuello o las posiciones o posturas mantenidas.

(d) Dolor de cuello con dolor irradiado

Lo más común es dolor de cuello con dolor irradiado filiforme en la extremidad afectada y parestesias o entumecimiento del dermatoma de las extremidades superiores afectadas y debilidad muscular de las mismas.

Tabla 1. Clasificación según Fritz y Brennan.³³

Neck Pain With Mobility Deficits	Neck Pain With Movement Coordination Impairments (WAD)	Neck Pain With Headache (Cervicogenic)*	Neck Pain With Radiating Pain (Radicular)
<p>Common symptoms</p> <ul style="list-style-type: none"> Central and/or unilateral neck pain Limitation in neck motion that consistently reproduces symptoms Associated (referred) shoulder girdle or upper extremity pain may be present <p>Expected exam findings</p> <ul style="list-style-type: none"> Limited cervical ROM Neck pain reproduced at end ranges of active and passive motions Restricted cervical and thoracic segmental mobility Intersegmental mobility testing reveals characteristic restriction Neck and referred pain reproduced with provocation of the involved cervical or upper thoracic segments or cervical musculature Deficits in cervicoscapulothoracic strength and motor control may be present in individuals with subacute or chronic neck pain 	<p>Common symptoms</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanism of onset linked to trauma or whiplash Associated (referred) shoulder girdle or upper extremity pain Associated varied nonspecific concussive signs and symptoms Dizziness/nausea Headache, concentration, or memory difficulties; confusion; hypersensitivity to mechanical, thermal, acoustic, odor, or light stimuli; heightened affective distress <p>Expected exam findings</p> <ul style="list-style-type: none"> Positive cranial cervical flexion test Positive neck flexor muscle endurance test Positive pressure algometry Strength and endurance deficits of the neck muscles Neck pain with mid-range motion that worsens with end-range positions Point tenderness may include myofascial trigger points Sensorimotor impairment may include altered muscle activation patterns, proprioceptive deficit, postural balance or control Neck and referred pain reproduced by provocation of the involved cervical segments 	<p>Common symptoms*</p> <ul style="list-style-type: none"> Noncontinuous, unilateral neck pain and associated (referred) headache Headache is precipitated or aggravated by neck movements or sustained positions/postures <p>Expected exam findings</p> <ul style="list-style-type: none"> Positive cervical flexion-rotation test Headache reproduced with provocation of the involved upper cervical segments Limited cervical ROM Restricted upper cervical segmental mobility Strength, endurance, and coordination deficits of the neck muscles 	<p>Common symptoms</p> <ul style="list-style-type: none"> Neck pain with radiating (narrow band of lancinating) pain in the involved extremity Upper extremity dermatomal paresthesia or numbness, and myotomal muscle weakness <p>Expected exam findings</p> <ul style="list-style-type: none"> Neck and neck-related radiating pain reproduced or relieved with radiculopathy testing; positive test cluster includes upper-limb nerve mobility, Spurling's test, cervical distraction, cervical ROM May have upper extremity sensory, strength, or reflex deficits associated with the involved nerve roots

Por último, otra clasificación es la que distingue el dolor en neuropático y no neuropático según si existe o no una lesión identificable del nervio que cause los síntomas.²⁸ Esta última clasificación es probablemente la distinción más importante a nivel clínico, ya que afecta directamente a las decisiones de tratamiento.³¹

1.6. Diagnóstico:

El diagnóstico debe de realizarse por un clínico basándose en limitaciones de movimiento en la región cervical y de la región torácica superior, en la presencia o no de dolor cervicogénico, en el historial de traumatismos y en la presencia o no de dolor irradiado a la extremidad superior.³⁰ Además, el clínico debe ser capaz de reconocer signos de condiciones potencialmente serias y generar un diagnóstico preciso.³⁴

La examinación física y conocer el historial de patologías previas ²⁸ son de vital importancia para realizar un diagnóstico diferencial entre otras posibles patologías como son el dolor de hombro, una plexopatía braquial, dolor de la extremidad superior, patología vascular o dolores referidos viscerales.³¹ Cabe destacar que en muchos casos, un diagnóstico específico no puede ser realizado y se etiqueta como un dolor no específico cervical debido a la etiología multifactorial de la condición.¹⁴

Los distintos tipos de dolor cervical suelen distinguirse por su sintomatología. El dolor neuropático suele describirse como una sensación punzante, eléctrica o de quemazón, mientras que el mecánico suele describirse como punzante o doloroso.³¹

Otros signos y síntomas asociados pueden distinguir entre dolor neuropático y no neuropático, siendo característico encontrar síntomas como parestesias, disestesias o adormecimiento en el primero y siendo inusual en el segundo. Además, podemos ayudarnos en factores que agravan la patología para realizar el diagnóstico. En el caso de patología no neuropática encontraremos un dolor bajo que tiende a empeorar con el movimiento, mientras que el dolor neuropático se asocia a brotes menos predecibles con exacerbaciones más intensas.³¹

Entre las herramientas más empleadas para distinguir entre el dolor neuropático y no neuropático destacan el cuestionario el DN4 y la escala S-LANSS.³¹ El cuestionario DN4 determina la probabilidad de dolor neuropático. Es una herramienta de autoinforme de 10

ítems con un formato dicotómico de Sí/No. Posee una sensibilidad del 79.8% y una especificidad del 78%.³⁵ La escala S-LANSS para el dolor puede ayudar a determinar que el nervio que produce los síntomas trabaja correctamente o no. Es una herramienta de autoinforme de 7 ítems con formato dicotómico de Sí/No. Tiene una sensibilidad del 88,7% y una especificidad del 76,6%.³⁶

En cuanto al empleo de pruebas de imagen, se suele emplear las resonancias magnéticas principalmente para el diagnóstico de esta patología. Sin embargo, está caracterizado por una elevada prevalencia de hallazgos anormales en individuos asintomáticos, por lo que existe una correlación muy pobre entre los síntomas y los hallazgos radiológicos, pero debe ser una herramienta considerada en casos en los que hay presencia de síntomas neurológicos o dolor que no responde al tratamiento convencional.³¹

1.7. Pronóstico y evolución:

El curso del dolor cervical se caracteriza por episodios recurrentes que se suceden a lo largo de la vida del individuo con grados variables de recuperación entre los distintos episodios.³⁷ El dolor suele ser breve e infrecuente con la resolución completa de los síntomas, sin embargo, y a pesar de que el dolor de cuello suele presentar un pronóstico favorable, un tercio de la población afectada por esta condición desarrolla dolor crónico cervical.³⁸

La evolución del dolor cervical ha sido descrito en pacientes en base a su pre-post estado, pudiendo ser la resolución completa de los síntomas, una mejora de los mismos, el agravamiento o la persistencia de las molestias, de acuerdo con el sistema de estadificación del cuestionario de dolor crónico, mostrando que un 10% empeora, aproximadamente un tercio mejora, un 37% persisten en su mismo estado y un porcentaje similar consigue su resolución.²⁶ Además, la intensidad del dolor sigue siendo alta 12 meses después del inicio del dolor cervical idiopático.⁷

Por otro lado, existen factores asociados a peor pronóstico como son el sexo femenino, edades avanzadas, padecer alguna patología concomitante o dolor cervical con síntomas radiculares,²⁶ así como una mayor duración de los síntomas, pues a mayor duración de estos peor pronóstico habrá.^{15,31}

Por último, cabe destacar que la investigación vincula el dolor de cuello persistente con factores psicológicos, que incluyen angustia, ansiedad y estado de depresión. Estos factores pueden desempeñar un papel importante en la cronicidad de los síntomas y pueden contribuir a una espiral descendente de aumentar la discapacidad y el dolor.³⁹

1.8. Factores de riesgo:

Existen distintos factores de riesgo asociados al dolor de cuello, entre los que destacan factores relacionados con el estilo de vida, como, por ejemplo, ser fumador, padecer obesidad, tener altos niveles de estrés, no descansar adecuadamente o tener un estilo de vida sedentario; factores relacionados con patologías previas como haber sufrido un traumatismo o haber padecido dolor lumbar y/o cervical u otros factores como la genética, la edad o el sexo femenino.^{40,41}

Respecto a factores de riesgo asociados al trabajo vemos que trabajadores de oficina, informáticos, sanitarios, trabajadores manuales, taxistas y deportistas, especialmente relacionados con el automovilismo, el hockey sobre hielo, ciclistas y luchadores son los más propensos a desarrollar dolor cervical.^{28,30}

1.9. Prevención:

Diferentes factores, tanto psicológicos como biológicos pueden predisponer al DCC, pero es menos conocido que suele estar asociado a factores anatómicos, psicológicos, sociales y profesionales en concordancia con el modelo biopsicosocial que considera el dolor como una interacción dinámica entre factores biológicos, psicológicos y sociales únicos para cada individuo. Por esta razón, diversos investigadores han examinado intervenciones con el fin de prevenir el desarrollo de dolor cervical.²⁸ En la **Figura 1. Modelo biopsicosocial del dolor**, se detallan los factores que pueden llegar a producir el DCC.

Existen diversas intervenciones para prevenir los problemas de espalda y cuello. Las intervenciones más frecuentes son las escuelas de espalda y otras actividades educativas, la modificación de factores de riesgo, el empleo de fármacos y el uso de ejercicios. Además, las intervenciones ergonómicas suelen emplearse con frecuencia, pero no parece tener una evidencia científica sólida que las respalde.^{28,42}

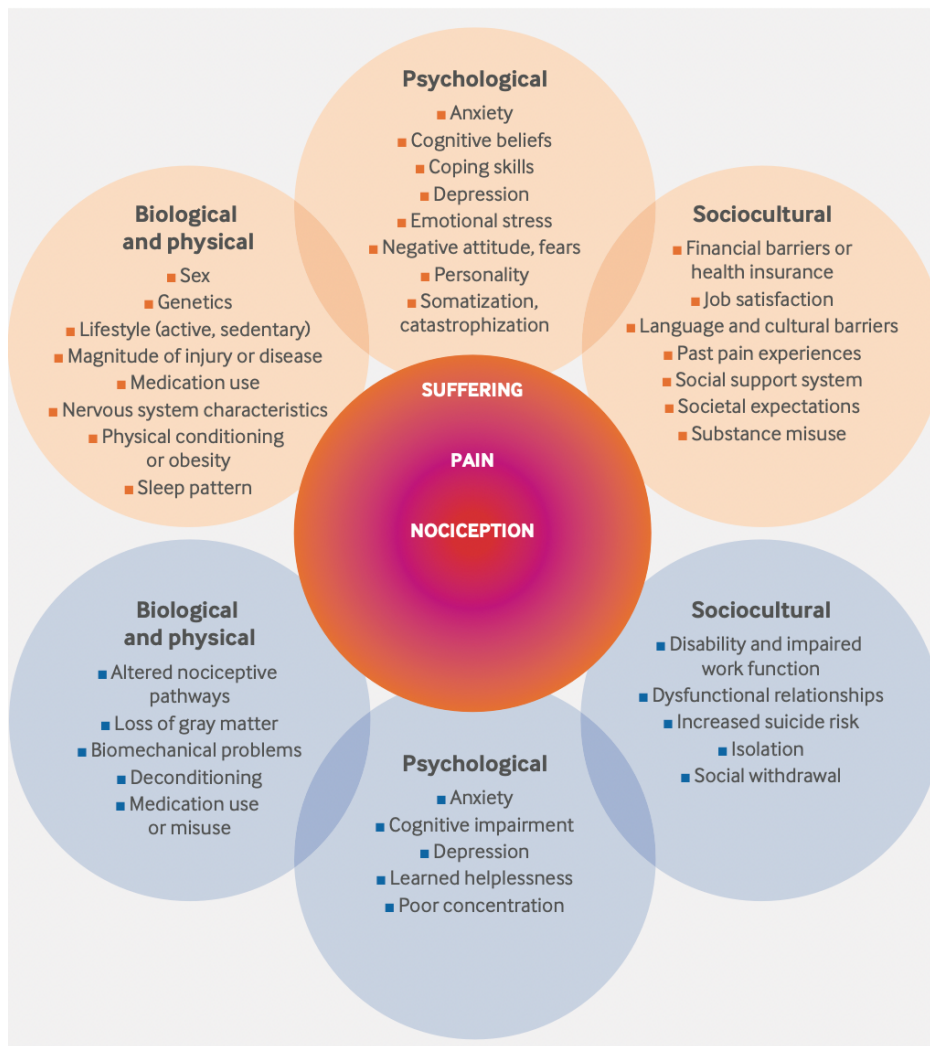


Figura 1. El modelo biopsicosocial del dolor postula que los factores biológicos, psicológicos y sociales influyen en quién desarrolla dolor crónico (círculos rosas) y que el dolor crónico tiene consecuencias biológicas, psicológicas y sociales (círculos azules).²⁸

1.10. Tratamiento:

Se destaca que hoy en día no existe un tratamiento definitivo para el dolor de cuello. Sin embargo, diferentes tratamientos tanto quirúrgicos como convencionales han sido estudiados y recomendados para paliar la sintomatología derivada de esta condición.¹⁶ La principal meta del tratamiento para el dolor de cuello es mejorar la funcionalidad del paciente y facilitar al retorno a la actividad diaria deseada del mismo. Varias guías de práctica clínica recomiendan un enfoque biopsicosocial y fisioterapia y un menor énfasis en el uso de medicación.⁶ Debido a que ninguna terapia individual tiene un beneficio consistente por sí misma, se recomienda el empleo de un tratamiento multimodal.⁴³

Tratamiento conservador

Tratamiento médico y farmacológico:

El tratamiento médico para manejar el dolor cervical incluye diversos aspectos, entre los que encontramos la entrevista personal, educación, consejos ergonómicos y hábitos de vida saludables, así como la farmacología.¹⁴

Dentro de la farmacología encontramos diferentes medicamentos que pueden ayudar a paliar los síntomas producidos por el DCC. Los principales empleados son los fármacos antiinflamatorios no esteroideos, las inyecciones en los puntos gatillo, las inyecciones de corticoesteroides con fin inflamatorio y los relajantes musculares. Sin embargo, la mayoría de estas intervenciones no producen efectos suficientes y, en cambio, si pueden llegar a producir efectos adversos como gastritis, úlceras, infarto de miocardio, lesiones nerviosas o penetración de vasos sanguíneos.^{3,44}

Tratamiento fisioterápico:

El tratamiento a través de la fisioterapia es muy variado y amplio e incluye diversas modalidades de tratamiento como el ejercicio, la terapia manual que engloba a la manipulación espinal, la movilización y el masaje o la terapia láser de bajo nivel, entre otras, por lo que se debe alentar a los pacientes a participar en diversas terapias y basarlas en sus preferencias y motivaciones.^{12,30,43}

Ejercicio:

El empleo de ejercicio en programas de rehabilitación para pacientes con trastornos de dolor cervical está bien aceptado.³⁷ Diversas revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica apoyan la eficacia de varias formas de ejercicio a la hora de mejorar el dolor y la función en pacientes con dolor crónico,⁴³ pero no inciden en qué tipo de ejercicio debe emplearse en la práctica clínica. Los estudios describen múltiples programas diferentes de entrenamiento con ejercicios destinados a mejorar la función neuromuscular o la capacidad motora de la musculatura del cuello y el hombro.

Los programas de ejercicios incluyen entrenamiento mediante contracciones isométricas cervicales, entrenamiento concéntrico/excéntrico cervical con sistemas de poleas o pesas, entrenamiento de las extremidades superiores con mancuernas o rehabilitación de los

flexores/extensores profundos del cuello, todos los cuales dan lugar a diferentes cambios en la función de la columna vertebral.⁴⁵

Otro aspecto que se debe tener en cuenta en la prescripción de ejercicio terapéutico es la dosis, incluyendo aquí, la duración, frecuencia e intensidad de las sesiones ya que la modificación de estos componentes produce cambios en los resultados como la fuerza o la potencia. Las dosis más altas mejoran los resultados de los pacientes en el dolor cuello de distinta duración, sin embargo, las guías de práctica clínica no han llegado a un consenso sobre las dosis recomendadas.⁴⁵

El mecanismo por el que el ejercicio puede ser beneficioso se debe a la estimulación en la secreción de endorfinas y opioides endógenos, mejora en la calidad de sueño y en la reversión o prevención del desacondicionamiento.^{28,46}

Terapia láser de bajo nivel:

La terapia láser de bajo nivel (TLBN) es una opción tratamiento no invasiva para pacientes que sufren de dolor cervical, ya que mejora la funcionalidad y los niveles de dolor.⁴⁷ El láser es una luz generada por electricidad de alta intensidad de un medio que puede ser un gas, un líquido, un cristal o un semiconductor. La luz producida consiste en haces de longitudes de onda en el espectro visible infrarrojo, que pueden emitirse en onda continua o en modo pulsátil.⁴⁸ Los mecanismos por los que la terapia con láser funciona no están claros aún. Se sospecha que funcione en base a una reducción de la actividad de las fibras A, δ y C, la antiinflamación, aumento de la circulación, estimulación nerviosa periférica y un efecto analgésico.⁴⁹ Además, indirectamente, la TLBN altera el nivel de prostaglandinas en los tejidos con la producción de vasodilatación por incremento de la producción óxido nítrico. El efecto de fotobiomodulación dependerá de diversos factores como el material del laser, la potencia, la longitud de onda y del modo de aplicación si es pulsátil o continuo.³⁸

Terapia manual:

La terapia manual se define como “*el uso de las manos para aplicar una fuerza con una intención terapéutica*”.⁵⁰ Dentro de esta definición, se incluyen diversas terapias como son la terapia manipulativa, la movilización y el masaje. Existen diversas revisiones sistemáticas sobre el empleo de la terapia manual, concretamente sobre la manipulación

y la movilización, para el tratamiento del dolor cervical.⁵¹ La manipulación consiste en una fuerza localizada de alta velocidad y baja amplitud dirigida a un segmento espinal específico. La movilización, por otro lado, usa técnicas de movimiento pasivo o neuromusculares de bajo grado de velocidad con pequeña o gran amplitud dentro del rango del movimiento del paciente y dentro del control de este.⁵² Esta herramienta ha demostrado tener repercusión sobre diferentes condiciones musculoesqueléticas produciendo efectos favorables sobre el tejido tratado, generando cambios en la modulación del dolor central y efectos sobre los mecanismos de control de puertas, así como mejoras en el movimiento, el control motor y en la reducción de la discapacidad.¹⁴

Otros tratamientos empleados:

Además de estos tratamientos, existen otras modalidades terapéuticas empleadas para tratar el DCC, entre las que más se han estudiado y empleado encontramos el ultrasonido (US). Esta herramienta goza de una gran popularidad, sobretodo en Estados Unidos y Canadá, encontrando tasas de uso que llegan hasta el 65% y 94% respectivamente.⁵³ El mecanismo por el que se sugiere que el US es una herramienta útil se basa en que tienen un efecto térmico y mecánico en el tejido sobre el que se aplica, resultando en un aumento del metabolismo local, la circulación, la extensibilidad del tejido conectivo y la regeneración de tejidos.⁵⁴ El US terapéutico es un suministro de energía unidireccional que emplea un cabezal de sonido de cristal para transmitir ondas acústicas a 1 o 3 MHz con densidades de amplitud de entre 0,1 a 3 W/cm². En el modo de suministro continuo, existen ondas ultrasónicas durante todo el periodo de tratamiento, siendo este método el más empleado.^{6,55}

Tratamiento quirúrgico:

Las intervenciones quirúrgicas se recomiendan con frecuencia en personas con dolor cervical siempre que este se asocie a ciertas condiciones patológicas. Después de lesiones agudas como un traumatismo penetrante con hemorragia o traumatismos contundentes con inestabilidad que causan deterioro neurológico, la cirugía puede considerarse como un medio para detener o revertir una pérdida catastrófica. Por otro lado, en condiciones no traumáticas, como una infección de la columna o una neoplasia con compresión neurológica o de las vías respiratorias, las consecuencias de retrasar o no realizar la intervención quirúrgica pueden ser graves e incluso mortales. Sin embargo, la mayoría de

síntomas de los pacientes con dolor cervical provienen de un traumatismo menor o se desarrolla de forma insidiosa y no tienen una patología agresiva ni un riesgo para las funciones vitales⁵⁶

La intervención quirúrgica implica una manipulación directa de estructuras anatómicas específicas. La decisión de operar depende de saber que una estructura específica está enferma y que es responsable de una determinada enfermedad clínica y que la afección es susceptible de tratamiento.⁵⁶

En personas con dolor combinado radicular y cervical, el lugar de los signos y síntomas neurológicos o cambios electrofisiológicos, pueden ser confirmados por compresión neurológica observada en estudios de imagen. En estos casos, el lugar patoanatómico del problema puede estar claro y se puede optar por un enfoque quirúrgico, a través de la descompresión de la raíz nerviosa, para aliviar el pinzamiento de un nervio específico.⁵⁷

Sin embargo, para el tratamiento del dolor cervical crónico de origen mecánico, no se suele emplear intervenciones quirúrgicas y en caso de que se empleen, en general, irá destinado a disminuir el dolor en las extremidades superiores, en vez del cuello. Esto se debe a que, en general, es difícil determinar un candidato adecuado para la intervención quirúrgica. La identificación de una anomalía en una técnica de imagen radiográfica no es suficiente para determinar qué personas se beneficiarán de la cirugía. Además, existe un gran debate en la literatura sobre el empleo de técnicas de provocación, como la discografía, para seleccionar los niveles de la columna cervical que son los generadores del dolor responsables de los síntomas del paciente.⁵⁸

2. JUSTIFICACIÓN:

Debido al gran impacto tanto social como económico a nivel global del dolor cervical crónico, así como a su alta prevalencia, elevada discapacidad asociada, disminución de la calidad de vida de los pacientes y elevados índices de dolor, se considera realizar un estudio a fondo de la evidencia más actual sobre esta patología, empleando para ello una herramienta simple, con pocas contraindicaciones, sin un gasto económico elevado y fácil de implementar en una clínica como es el ejercicio terapéutico para unirlo al resto de herramientas que se disponen actualmente.

3. OBJETIVOS:

El objetivo primario de esta revisión sistemática con metaanálisis es evaluar la eficacia del ejercicio terapéutico en pacientes diagnosticados con dolor cervical crónico.

Como objetivos secundarios, la revisión pretende:

- Evaluar la variable del dolor en pacientes con dolor cervical crónico.
- Analizar las variaciones de la discapacidad producida por esta condición.

4. METODOLOGÍA:

Esta revisión sistemática con meta-análisis fue llevada a cabo teniendo en cuenta los ítems detallados en la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Metaanalyses*).⁵⁹ La presente revisión sistemática no ha sido registrada previamente.

4.1. Estrategia de búsqueda:

La búsqueda de artículos se realizó en los meses de febrero a abril de 2022 en las bases de datos de Medline (a través de PubMed), Scopus, PEDro, Web of Science y SciELO. La estrategia empleada para ello fue emplear las palabras clave y términos MeSH, buscados previamente en el tesoro DeCS, “chronic neck pain”, “chronic cervical pain”, “exercise”, “training”, “exercise therapy”, “physical therapy” y “exercise movement therapy” combinados con los operadores booleanos “AND” y “OR”, como muestra la **Tabla 2. Estrategia de búsqueda usada en cada base de datos.**

Tabla 2. Estrategia de búsqueda usada en cada base de datos.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados	Estudios seleccionados
PubMed Medline	("chronic neck pain" OR "chronic cervical pain") AND (exercise OR training OR "exercise therapy" OR "physical therapy" OR "exercise therapy movement")	80 (5)	Bernal-Utrera et al (2020) ⁶⁰ Letafatkar et al (2020) ⁶¹ Javdaneh, Letafatkar et al (2020) ⁶² Javdaneh, Molayei et al (2021) ⁶³ Javdaneh, Saeterbakken et al (2021) ⁶⁴
PEDro	Chronic neck pain * strength training	53 (7)	López de Uralde et al (2018) ⁶⁵ Javdaneh, Ambrozy et al (2021) ⁶⁶
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (("chronic neck pain" OR "chronic cervical pain") AND (exercise OR training OR "exercise therapy" OR "physical therapy" OR "exercise therapy movement"))	169 (7)	

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados	Estudios seleccionados
Web of Science	TS = ((chronic neck pain OR chronic cervical pain *) AND (exercise * OR training * OR exercise therapy OR physical therapy OR exercise therapy movement))	151 (5)	
SciELO	("chronic neck pain" OR "chronic cervical pain") AND (exercise OR training OR "exercise therapy" OR "physical therapy" OR "exercise therapy movement")	5 (0)	--

4.2. Criterios de elegibilidad:

Los criterios de elegibilidad del estudio fueron designados empleando la estrategia de búsqueda PIO⁶⁷ [Población, Intervención y Outcomes (Resultados)], como se muestra en la **Tabla 3. Estrategia PIO: Participantes, Intervenciones y Resultados**, para resolver la siguiente pregunta: “¿Es eficaz emplear el ejercicio terapéutico para disminuir el dolor, la discapacidad y los síntomas asociados a este en pacientes con dolor cervical crónico?”

Tabla 3. Estrategia PIO: Participantes, Intervenciones y Resultados

		Lenguaje natural	Lenguaje controlado
P	Paciente	Dolor de cuello crónico Dolor cervical crónico	Chronic neck pain Chronic cervical pain
I	Intervención	Ejercicio Terapia física Ejercicio terapéutico	Exercise Training Exercise therapy Exercise movement therapy Physical therapy
O	Outcomes	Intensidad del dolor Discapacidad Rango de movimiento	Pain Disability Range of motion

Tipo de estudio:

Todos los estudios incluidos en la revisión debían ser ensayos clínicos aleatorizados (ECA). El resto de los estudios, como los estudios piloto, fueron excluidos. Además, los artículos fueron cribados según el año de publicación, debiendo ser estudios recientes publicados en los últimos cinco años, con el fin de encontrar la evidencia más actualizada, y escritos en español o en inglés.

Tipos de participantes:

Los sujetos de los estudios debían ser adultos, de 18 años en adelante sin un límite superior de edad, con diagnóstico médico de DCC. Se excluyeron diagnósticos por accidente traumático como latigazos cervicales procedentes de accidentes automovilísticos o rectificaciones cervicales. No se excluyeron artículos por distinción de sexo o de profesión.

Tipos de intervención:

Solo fueron incluidos estudios que trataran la zona cervical o las zonas adyacentes relacionadas con el cuello mediante un programa de ejercicio terapéutico (ET). No se excluyeron estudios por la forma de ejercicio terapéutico empleado, la duración del tratamiento o el número de sesiones. Se incluyeron estudios que:

1. Introdujeran al menos un brazo de tratamiento con ET en comparación a un control, un placebo o una intervención mínima.
2. Emplearan ET junto a otra intervención versus la otra intervención sola.
3. Estudios de tres brazos de intervención o más en los que hubiera un grupo control, un grupo tratado mediante ET y el resto de los brazos ET más una técnica diferente.

Estudios que compararan ejercicio versus otra alternativa sin un grupo control o estudios en los que el ejercicio estuviera presente en ambos grupos y solo difiriera en el uso de otra terapia en el grupo experimental fueron excluidos. También fueron excluidos aquellos ensayos clínicos que emplearon telerrehabilitación o sistemas similares como el empleo de dispositivos móviles, siendo intervenciones no supervisadas presencialmente por un fisioterapeuta. Por último, se descartaron los artículos que emplearan procedimientos de ejercicio especiales como el yoga o el Pilates.

Tipos de medidas de resultado.

Todos los estudios incluidos debían de analizar al menos una de las variables principales del estudio, que fueron el dolor y la discapacidad producida por el DCC, en caso contrario fueron excluidos. En caso de que los estudios analizaran otras variables, estas fueron tenidas en cuenta como variables secundarias para el estudio.

4.3. Medidas de resultado:

Las principales variables estudiadas en este estudio fueron la intensidad del dolor cervical y la discapacidad que produce el DCC. Para su evaluación se emplearon diferentes escalas o herramientas. A continuación, se desglosa cada variable y las diferentes escalas empleadas para la medición de estas:

Dolor:

Para la medición de esta variable se empleó principalmente la escala visual analógica (EVA) o Visual Analogue Scale⁶⁸ (VAS) en inglés. Dicha escala es una línea horizontal de 100mm donde en el lado izquierdo se encuentra el descriptor de dolor “no dolor” y en el lado derecho “el peor dolor imaginable”. En dicha escala el paciente debe marca su dolor con una línea perpendicular. La escala EVA se ha demostrado como una herramienta válida para detectar cambios en la intensidad del dolor.

Discapacidad:

Para la evaluación de esta variable se empleó el índice de discapacidad de cuello o Neck Disability Index⁶⁹ (NDI). Esta herramienta es un cuestionario diseñado para dar información sobre cómo afecta el dolor cervical a la vida diaria de las personas que sufren de esta condición. El NDI consta de 10 cuestiones con una puntuación de 0 a 5, siendo la máxima puntuación posible 50. Una mayor puntuación se correlaciona con una peor discapacidad.

Por otro lado, la escala de discapacidad y dolor de cuello o Neck Pain and Disability Scale⁷⁰ (NPAD) en inglés, es una escala que consiste en 20 ítems divididos en 4 dominios (funcionalidad del cuello, intensidad del dolor, emoción/cognición y actividades de la vida diaria). Cada ítem tiene una escala visual analógica de 100 mm. La puntuación de cada ítem varía de 0 (no dolor o no limitación) a 5 (el máximo dolor o limitación posibles), de forma que el total de la escala varía entre 0 y 100, siendo los valores más bajos los más favorables. Esta escala fue empleada para medir el dolor y la discapacidad en una sola variable.

4.4. Medición de la calidad metodológica y del riesgo de sesgo:

Para asegurar una buena calidad en los estudios incluidos en esta revisión, se emplearon dos herramientas diferentes. Con el fin de asegurar una buena calidad metodológica de los artículos se empleó la escala PEDro⁷¹ y para la medición del riesgo de sesgo se empleó la herramienta de Riesgo de Sesgo de Cochrane.⁷²

Para la medición de la calidad metodológica de los estudios, se empleó la escala PEDro. Dicha escala consta de 11 ítems respondidos con un “sí” o “no”. La puntuación final varía de 0 a 10, siendo la suma de los ítems del 2 al 11 con un punto cada uno, ya que el primer ítem no se cuenta a la hora de realizar la suma final. Se consideró que un estudio tenía una calidad metodológica baja si obtenía una puntuación por debajo de 3 puntos; de calidad moderada si cumplía de 4 a 5 ítems; de buena calidad si obtenía entre 6 y 8; y de excelente calidad si tenía 9 o 10 puntos. Para la inclusión en esta revisión sistemática todos los artículos incluidos debían de tener al menos un 6 sobre 10 en la escala PEDro.

Por otro lado, para la medición del riesgo de sesgo, se empleó la Escala de Evaluación del Riesgo de Sesgo de la Colaboración Cochrane. Esta escala consta de siete ítems que se puntúa como “sí”, “no” o “incierto” riesgo de sesgo. Los ítems evaluados en esta escala fueron: asignación aleatoria, ocultamiento de la asignación, cegamiento de los participantes y del personal, cegamiento de los evaluadores, datos de resultado incompletos, reportes selectivos y otros sesgos. Los estudios con al menos 3 o más de los criterios cumplidos fueron considerados estudios de bajo riesgo.

4.5. Extracción, gestión y análisis de los datos:

En primer lugar, se seleccionó de forma independiente los títulos y resúmenes de las referencias recuperadas de la búsqueda. Posteriormente, se obtuvo el texto completo de los artículos potencialmente elegibles para la revisión. Las referencias a texto completo fueron examinadas para decidir su inclusión o exclusión del estudio según los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Por último, se extrajeron los datos sobre las características de los estudios y se registraron los resultados de cada ensayo clínico a través de la herramienta Excel. Los datos principales extraídos fueron: autor y año, tipo de estudio, número y tipo de pacientes, tipo de intervención, número y duración de los tratamientos, medidas de resultado y principales resultados.

4.6. Análisis estadístico:

Se analizaron las variables continuas empleando la diferencia de medias (DM) o las diferencias de medias estandarizadas (DME). Todas las variables fueron analizadas empleando un intervalo de confianza (IC) al 95%.

Para los estudios que fueron clasificados como comparables entre sí, se evaluó la heterogeneidad empleando el I^2 que describe el porcentaje de variabilidad en la estimación del efecto que se debe a la heterogeneidad clínica o metodológica y no al azar. Dicha heterogeneidad fue estratificada según el porcentaje de esta, obtenido una alta heterogeneidad en caso de que fuera del 50% o más, moderada si se encontraba entre el 20-50% y baja si tenía valores inferiores al 20%.

Cuando la población, la intervención, las medidas de resultado y los tiempos de medición fueron comparables clínicamente a través de los estudios, se realizó un meta-análisis empleando para ello la herramienta Review Manager 5.4 (RevMan 5.4). Para ello, se usó el modelo de efectos aleatorios ya que se esperaban variaciones entre estudios. Cuando los datos se consideraron insuficientes a nivel clínico para ser comparados, se describieron de forma cualitativa.

Para determinar una evidencia alta, media o baja de los estudios, se analizó según su heterogeneidad, el número de estudios, el número de participantes y el riesgo de sesgo obtenido según la Escala Cochrane.

Además, para los resultados primarios, se realizó un análisis de sensibilidad incluyendo y excluyendo artículos con valores extremos (outliers) para explorar el impacto medio en los efectos estimados del tratamiento y observando las variaciones de la heterogeneidad, obteniendo así conclusiones más robustas sobre los estudios incluidos.

5. RESULTADOS:

5.1. Descripción de los estudios.

5.1.1. Resultados de la estrategia de búsqueda.

La búsqueda inicial encontró un total de 458 artículos potencialmente elegibles (PubMed 80; PEDro 53; Scopus 169; Web of Science 151; SciELO 5) de los cuales 257 eran artículos duplicados y por ello excluidos de la revisión, de manera que quedaron 201 artículos para revisar. Después de eliminar 190 artículos según su título y resumen, se obtuvieron 11 artículos para evaluar a texto completo de los cuales se eliminaron 4 debido a que no cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, de manera que se obtuvieron finalmente un total de 7 artículos. El proceso de selección está descrito en la **Figura 2**. Diagrama de flujo según la Declaración PRISMA.

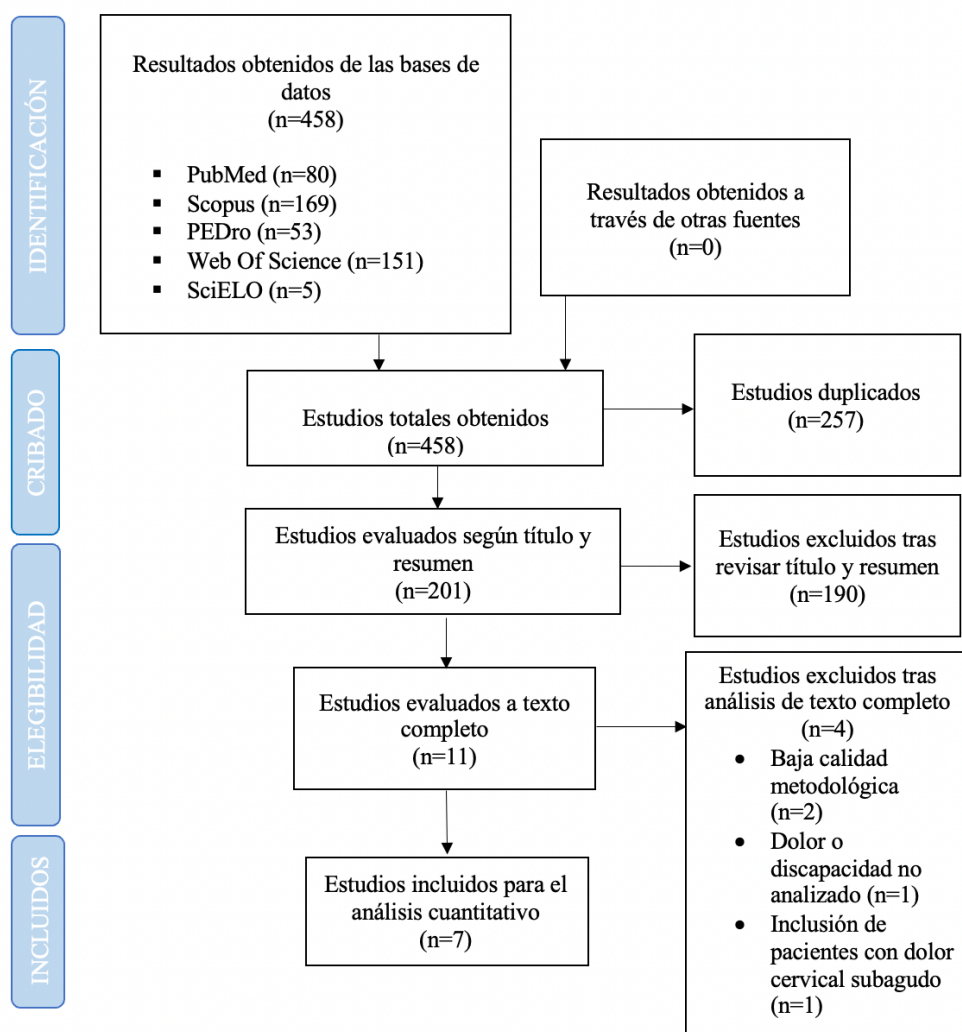


Figura 2. Diagrama de flujo según la Declaración PRISMA

5.1.2. Estudios incluidos.

Finalmente, se incluyeron 7 ECAs, obteniendo una muestra total de 448 participantes. El lugar de realización de los estudios fue poco diverso, encontrando cinco estudios^{61-64,66} que se llevaron a cabo en Irán (con un total de 336 participantes), uno en Sevilla,⁶⁰ España (con 65 participantes) y otro en Madrid,⁶⁵ España (con 47 participantes). Todos los estudios fueron publicados en inglés entre los años 2018 y 2021.

El conjunto de población total de la muestra era de 448 participantes, por lo que la media de participantes por estudio fue de 64, en donde cuatro estudios ^{62-64,66} tuvieron una muestra de 72 participantes, uno de 65,⁶⁰ uno 48 ⁶¹ y el que tuvo la muestra menor realizó la investigación sobre 47 participantes.⁶⁵

Las pérdidas de la muestra fueron detalladamente descritas en todos los estudios, encontrando un total de 18 pérdidas, dividiéndose en 4 pérdidas en el estudio de Bernal-Utrera⁶⁰ (1 en el grupo de terapia manual y 3 en el grupo control); 5 pérdidas en el estudio de Javdaneh, Ambrozy⁶⁶ (2 del grupo de ejercicio de cuello, 2 del grupo combinado y 1 del control); 7 pérdidas en el artículo de Javdaneh, Saeterbakken⁶⁴ (3 del grupo de ejercicio, 2 del grupo combinado y 2 del control) y 2 en el estudio de López de Uralde⁶⁵ (1 del grupo control y 1 del grupo experimental 1). En el resto de los estudios,⁶¹⁻⁶³ no hubo pérdidas de participantes. Además, tan solo cuatro de los siete estudios reportaron el parte de eventos adversos, donde ninguno de los estudios observó ningún efecto adverso para los participantes.

Para una mejor visualización de los datos de cada uno de los estudios incluidos, se ha proporcionado la siguiente tabla (**Tabla 4. Características de los estudios incluidos**) donde se refleja el autor y año de publicación, el tipo de estudio, la descripción, la intervención, las variables evaluadas y los resultados obtenidos.

5.1.3. Participantes.

Todos los pacientes incluidos en los estudios tenían edades comprendidas entre 18 y 65 años, aunque el límite superior de 65 solo lo incluyó el estudio de López de Uralde,⁶⁵ el resto de los autores incluyeron edades hasta 50 años solamente. La mayor edad media se encontró en el estudio de López de Uralde⁶⁵ con 40.1 años y la menor edad media en el

estudio de Javdaneh⁶² con una edad media de 29 años. En cuanto a la distinción por sexos, se encontró que todos los estudios eran mixtos a excepción del estudio de Letafatkar⁶¹ en donde solo se incluyeron mujeres. Además, se puede apreciar una predominancia del sexo femenino sobre el masculino en general en los estudios pues del total de 448 participantes, 280 eran mujeres (62,5%) mientras que el resto fueron 168 hombres (37,5%).

En cuanto a la duración de los síntomas, todos los autores recolectaron el dato sobre la duración de los síntomas a excepción de Bernal Utrera,⁶⁰ observando que la duración del dolor variaba entre los dos años y llegaba incluso hasta 6 años.

Sobre los datos relativos a la etnia, ningún autor hacer referencia a ese dato, mientras que el nivel educativo de la población tan solo un autor⁶² lo registró encontrando que, de una muestra de 72 pacientes, 11 eran personas con un nivel educativo inferior al instituto, 18 tenían un nivel de secundaria y 43 eran universitarios.

En cuanto a la forma de reclutamiento para los estudios, principalmente se optó por la vía de internet a través de mensajes de texto en redes sociales. Otros métodos empleados con frecuencia fueron el uso de anuncios y reparto de folletos en hospitales, centros de rehabilitación y fisioterapia o centros ambulatorios e incluso en universidades de la zona de realización del estudio.

5.1.4. Intervenciones.

Debido a que el ET es muy fácil combinar con otras terapias, en general no se suele emplear de forma aislada versus otra comparación. De esta forma, para observar el efecto del tratamiento mediante ET exclusivamente, los estudios^{60,62-66} suelen optar por diseños con tres brazos de intervención donde un grupo es un control y los otros dos son experimentales, aplicando ET en uno y ET con otra intervención en el otro. Tan solo el estudio de Letafatkar⁶¹ tuvo dos brazos de intervención, con un grupo control y un grupo experimental.

Los estudios con tres brazos de intervención tuvieron una estructura similar. En estos casos la composición de los grupos fue un grupo control, donde se realizaba una intervención mínima o ninguna intervención; un grupo donde se aplicaba ET exclusivamente; y un grupo con dos terapias donde al menos una era ET.

Dentro de las terapias que se suelen combinar con ET encontramos la imaginaria motora⁶³, educación al paciente sobre neurociencia⁶⁴ y la terapia cognitiva funcional.⁶² Sin embargo, dos artículos, Javdaneh, Ambrozy et al. 2020 ⁶⁶ y López de Uralde, ⁶⁵ emplearon una estructura diferente. En el artículo de Javdaneh, Ambrozy et al 2020 ⁶⁶, el primer grupo consistió en un grupo control, y dos experimentales que fueron un grupo al que se le aplicó ejercicio en la zona escapular y otro al que se le aplicó ejercicio en la zona escapular y cervical. Por otro lado, el artículo de López de Uralde⁶⁵ incluyó en su grupo control la terapia manual, en el segundo grupo terapia manual y educación al paciente y, en el tercer grupo, la intervención realizada fue la misma que en el primer grupo experimental más ET.

La información obtenida del tercer brazo de intervención de estos artículos no fue tomada en cuenta, a excepción del artículo de López de Uralde, ⁶⁵ a la hora de realizar la síntesis de resultados pues no evalúa el empleo de ET por sí mismo, sino que es una síntesis de varias terapias.

La intervención aplicada en cada estudio fue diferente en cuanto a la zona tratada, a los ejercicios realizados y a la dosificación de estos. En lo referente a la zona tratada, tres estudios ^{60,63,65} realizaron ejercicios en la zona cervical pura, mientras que otro⁶² optó por la realización de ejercicios de la zona escapular solamente. Además, dos estudios^{61,64} realizaron ejercicios mixtos empleando ejercicios tanto de cuello como de la zona de la escápula. Finalmente, otro estudio⁶⁶ realizó una comparación entre dos grupos experimentales, donde a un grupo se le aplicaba ejercicio de cuello y a otro, además de dicho ejercicio, también ejercicio escapular.

Los autores ^{60,63,65} que optaron por ejercicio cervicales realizaron ejercicios reclutamiento de la zona profunda cervical, isométricos de zonas profundas y superficiales y ejercicios excéntricos de flexores y extensores cervicales, ejercicios de tonificación y ejercicios de control motor ayudándose de materiales como bandas elásticas y mancuernas.

El artículo⁶² que empleó ejercicios de la zona escapular empezó realizando ejercicios sin resistencia y progresando a ejercicios con bandas elásticas y mancuernas realizando ejercicios en diferentes planos escapulares.

Los artículos ^{61,64,66} que realizaron intervenciones mixtas de ejercicio escapular y cervical emplearon ejercicios enfocados a mejorar la fuerza y la resistencia de estas zonas usando ejercicios craneocervicales de flexión, isométricos cervicales, de elevación del brazo y de rotación escapular o ejercicios combinados.

En dos estudios ^{62,66} se realizó, a parte de los ejercicios detallados, estiramientos de los músculos pectoral menor y elevador de la escápula y otro autor ⁶⁵ realizó ejercicios de movilización neural del nervio mediano como intervenciones complementarias a los ejercicios.

Por último, la dosificación fue algo complejo de detallar pues los estudios iban incrementando la carga de ejercicio tanto en intensidad como en duración comenzando la mayoría en la realización de cada ejercicio durante 3 series de 5-10 repeticiones, con 6-10 segundos de descanso entre repeticiones y un minuto entre ejercicio y ejercicio como descanso, hasta llegar en algunas ocasiones hasta las 20 repeticiones en 3 series. En cuanto a los ejercicios de estiramiento se solían realizar en torno a 10 segundos durante 3 series de 10 repeticiones.

El número de sesiones empleadas en los artículos fueron más o menos uniformes, empleando en todos entre 18 y 24 sesiones, excepto López de Uralde ⁶⁵ que empleó solo 8 sesiones. Además, la mayoría de los estudios realizaron un protocolo que duró seis semanas, realizando los ejercicios tres veces a la semana una vez al día, de forma que gran parte de los estudios tuvieron un total de 18 intervenciones. Sin embargo, el estudio de Bernal Utrera ⁶⁰ realizó un programa durante 3 semanas con empleo de ET diario, realizando un total de 21 sesiones, Letafatkar ⁶¹ un protocolo de 8 semanas con 3 intervenciones semanales para un total de 24 y López de Uralde ⁶⁵ empleó 8 sesiones repartidas en cuatro semanas, aplicando dos sesiones semanales.

Por último, la duración de las sesiones fue de entre 30 y 60 minutos, que en general se dividían en 10 minutos de calentamiento, en torno a 20-30 de aplicación de la terapia y 5-10 de enfriamiento en varios estudios, mientras que otros autores optaron por emplear intervenciones más cortas como Letafatkar ⁶¹ que empleó sesiones de 20-30 minutos y López de Uralde ⁶⁵ que empleó sesiones de 12-15 minutos. Tan solo el estudio de Bernal

Utrera ⁶⁰ no especificó la duración de la intervención mediante ejercicio. Para una mejor visualización de las características de cada una de las intervenciones se resume todo en la **Tabla 5. Características de las intervenciones de los estudios incluidos.**

Tabla 5: Características de las intervenciones de los estudios incluidos.

Estudio	Intervención	Tipo de ejercicio	Tiempo por sesión	Frecuencia	Duración del tratamiento
Bernal-Utrera et al (2020)⁶⁰	GC: Placebo GE1: TM GE2: ET	ET cervical	No especificado	1 vez al día	3 semanas
Letafatkar et al (2020)⁶¹	GC: Manuscrito con correcciones posturales GE: ET	ET cervical y escapular	20-30 minutos	3 sesiones a la semana	8 semanas
Javdaneh, Ambrozy et al (2020)⁶⁶	GC: PEC GE1: ETC GE2: ETC +ETE	GE1: ET cervical GE2: ET cuello y escapular	40-60 minutos	3 días a la semana	6 semanas
Javdaneh, Molayeri et al (2021)⁶³	GC: No intervención. GE1 GE2	ET cervical	40-50 minutos	3 días a la semana	6 semanas
Javdaneh, Saeterbakken et al (2021)⁶⁴	GC: No intervención. GE1: ET GE2: ET+EP	ET cervical y escapular	30-40 minutos	3 días a la semana	6 semanas
Javdaneh et al (2020)⁶²	GC: PEC GE1: ET GE2: ET + IM	ET escapular	40-60 minutos	3 días a la semana	6 semanas

Estudio	Intervención	Tipo de ejercicio	Tiempo por sesión	Frecuencia	Duración del tratamiento
López de Uralde et al (2018) ⁶⁵	GC: TM GE1: TM+EP GE2: TM+EP+ET	ET cervical	12-15 minutos	2 días a la semana	4 semanas

GC: grupo control, GE: grupo experimental, TM: terapia manual, ET: Ejercicio terapéutico, PEC: programa de ejercicio casero, EP: Educación al paciente, IM: Imaginería motora.

5.1.5. Medidas de resultado:

5.1.5.1. Medidas de resultado primarias.

Todos los artículos evaluaron la intensidad del dolor producido por el DCC. Todos los artículos, excepto uno⁶⁴, emplearon para ello una escala EVA (VAS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, el artículo de Javdaneh, Saeterbakken et al.⁶⁴ empleó la Escala de Discapacidad y Dolor Cervical (NPAD, por sus siglas en inglés) que es un cuestionario con 20 ítems, donde se evalúan tanto el dolor como la discapacidad entre otras variables, con una puntuación del 0 al 5, pero obteniendo un resultado general de la escala, no los valores por separado, de forma que los datos obtenidos para la variable del dolor y la discapacidad de este estudio no pueden ser comparados al resto. La variable discapacidad fue evaluada en cuatro estudios.^{60,61,63,64} Para ello, se empleó el Índice de Discapacidad de Cuello (NDI, por sus siglas en inglés) y, como hemos dicho antes, en el estudio de Javdaneh, Saeterbakken et al.⁶⁴ se portó por la Escala de Discapacidad y Dolor.

5.1.5.2. Medidas de resultado secundarias

Otras variables incluidas en los estudios fueron evaluadas como variables secundarias, destacando principalmente la postura de los sujetos, la kinesiofobia y el catastrofismo del dolor. Dentro de la variable postura, se hizo especial énfasis en el ángulo de adelantamiento de la cabeza (forward head angle, FHA), medido en dos estudios.^{61,66} Para la medición de la kinesiofobia, se empleó la Escala de Kinesiofobia de Tampa en los dos artículos que lo evaluaron.^{62,63} Por último, para la medición del catastrofismo del dolor se empleó la Escala de Catastrofismo del Dolor (PCS, por sus siglas en inglés), dicha variable fue evaluada en dos artículos.^{64,65}

El resto de las variables evaluadas en los estudios fueron el umbral de presión por dolor, el cuestionario de salud autoevaluado, la actividad muscular de diferentes músculos, los miedos y evitaciones, la autoeficacia para el dolor, el rango de movimiento cervical, la severidad de los síntomas y mejora global y la mecanosensibilidad del nervio mediano y de la región cervical. Estas últimas variables no fueron analizadas debido a que no se obtuvieron suficientes datos como para poder compararlas entre los distintos estudios.

5.1.6. Estudios excluidos.

Para determinar los artículos que se incluían en la revisión, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión descritos anteriormente. De esta forma, cuatro artículos fueron descartados y no formaron parte de los estudios incluidos en la revisión. Dos artículos^{73,74} fueron descartados por tener una calidad metodológica baja (menos de 6 en la Escala PEDro). Otro artículo fue descartado por no incluir al menos una variable principal de la revisión.⁷⁵ Por último, un estudio⁷⁶ cumplía con todos los requisitos para ser incluido pero introdujo pacientes con dolor subagudo y crónico, por lo que fue descartado.

Estudio	Razón para la exclusión
Suvarnato et al. 2019 ⁷³	Baja calidad metodológica
Khosrokiani et al. 2018 ⁷⁴	Baja calidad metodológica
Lin et al. 2018 ⁷⁵	No inclusión de variables principales.
Skillgate et al .2020 ⁷⁶	Inclusión de sujetos con dolor cervical subagudo.

5.1.7. Calidad metodológica y riesgo de sesgo de los estudios incluidos

5.1.7.1. Escala PEDro:

Los siete estudios incluidos en esta revisión sistemática con meta-análisis fueron evaluados mediante la escala PEDro para comprobar su calidad metodológica. A continuación, se presenta la tabla con los resultados obtenidos **Tabla 6. Escala PEDro.**

Tabla 6. Escala PEDro.

Artículo	Criterios de elegibilidad*	Asignación al azar	Asignación oculta	Comparabilidad al inicio	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Resultados por encima del 85%	Análisis por intención de tratar	Datos de media y variabilidad	Comparaciones entre grupos	Puntuación PEDro
Bernal-Utrera et al (2020) ⁶⁰	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	7
Letafatkar et al (2020) ⁶¹	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8
Javdaneh, Ambrozy et al (2020) ⁶⁶	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7
Javdaneh, Molayei et al (2021) ⁶³	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7
Javdaneh, Saeterbakken et al (2021) ⁶⁴	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	7
Javdaneh et al (2020) ⁶²	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8
López de Uralde et al (2018) ⁶⁵	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	8

**Los criterios de elegibilidad no son tenidos en cuenta a la hora de realizar la suma total de la puntuación de cada artículo, por lo que el máximo es diez puntos.*

La calidad metodológica de los estudios varió entre 7 y 8 sobre 10 en la Escala PEDro, con un valor medio de 7.43, por lo que podemos asegurar una buena calidad metodológica para los artículos incluidos en esta revisión. Todos los artículos obtuvieron una puntuación buena (puntuación total entre 6 y 8) según la escala PEDro.

Se destaca que, debido a la naturaleza de la intervención, el empleo de ejercicio terapéutico, no es posible cegar ni a los sujetos ni a los terapeutas, de forma que la puntuación máxima posible para estos estudios es de 8 sobre 10 en la escala PEDro.

5.1.7.2. Escala Cochrane

Además, para la evaluación del riesgo de sesgo, se empleó la Escala Cochrane, obteniendo de esta manera los siguientes resultados, presentados en las **Figura 3. Gráfico del riesgo de sesgo según la Escala Cochrane** y **Figura 4. Resumen del riesgo de sesgo según la Escala Cochrane**.

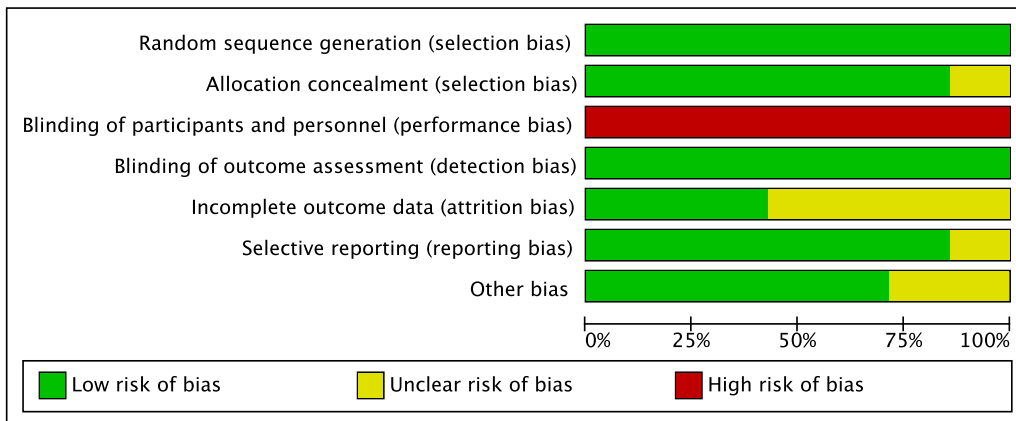


Figura 3. Gráfico del riesgo de sesgo según la Escala Cochrane.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Bernal Utrera et al. 2020	+	?	-	+	?	+	+
Javdaneh, Ambrozy et al. 2020	+	+	-	+	?	+	+
Javdaneh, Molayeri et al. 2021	+	+	-	+	?	?	?
Javdaneh, Saeterbakken et al. 2021	+	+	-	+	?	+	+
Javdaneh et al. 2020	+	+	-	+	+	+	+
Letafatkar et al. 2020	+	+	-	+	+	+	+
López de Uralde et al. 2018	+	+	-	+	+	+	?

Figura 4. Resumen del riesgo de sesgo según la Escala Cochrane.

ALEATORIAZACIÓN Y OCULTAMIENTO

En cuanto a la generación de una secuencia aleatoria para dividir la muestra en los grupos, todos los estudios fueron evaluados como estudios de bajo riesgo de sesgo. Sin embargo, el estudio de Bernal Utrera et al.⁶⁰ no proporcionó suficientes detalles sobre el método de ocultamiento de la asignación por lo que fue evaluado como riesgo incierto de sesgo.

CEGAMIENTO

Sobre el cegamiento de los estudios tenemos por un lado que todos realizaron al menos un ciego simple a través del cegamiento de los evaluadores. Por otro lado, al igual que ocurría al revisar la calidad metodológica con la Escala PEDro, no es posible cegar ni a los participantes ni al personal, por lo que ningún estudio puntuó en este ítem.

DATOS INCOMPLETOS

A pesar de que todos los estudios especificaron cuales fueron las pérdidas a lo largo de la realización de estos, cuatro estudios^{60,63,64,66} fueron evaluados como incierto riesgo de sesgo debido a que no se realizó un análisis por intención de tratar.

REPORTES SELECTIVOS

Solo el estudio de Javdaneh, Molayeri et al.⁶³ fue evaluado como incierto riesgo de sesgo pues no se pudo acceder al registro o protocolo que debe de realizarse previamente a la realización del estudio. El resto de los estudios fueron evaluados como estudios de bajo riesgo de sesgo por indicar claramente los registros previos.

OTROS SESGOS

Todos los estudios, excepto el de Javdaneh, Molayeri et al.⁶³ y el de López de Uralde⁶⁵ et al. obtuvieron una calificación de bajo riesgo de sesgo. Estos dos estudios fueron evaluados como incierto riesgo de sesgo, pues no se hace referencia a la financiación del estudio, pudiendo influir esto sobre los resultados finales.

5.2. Efectos de las intervenciones.

Se comparó la intervención mediante ejercicio terapéutico versus una intervención mínima, refiriéndonos a dicha intervención como la intervención mediante un placebo,⁶⁰ panfletos con correcciones posturales,⁶¹ consejo de realizar un programa de ejercicio físico^{62,66} o directamente la no intervención.^{63,64}

5.2.1. Ejercicio en comparación a una intervención mínima.

Seis estudios^{60-64,66} evaluaron la eficacia del empleo de ET en comparación a un grupo en el que apenas existía una intervención propia, de forma que se así se puede evaluar de una forma más concisa los efectos que produce el ET como tal. Las intervenciones mínimas realizadas fueron intervención mediante un placebo simulando inhibición occipital y una aplicación de terapia láser con la máquina apagada; empleo de un manuscrito con una serie de correcciones posturales enfocadas a las actividades de la vida diaria; consejos de realizar un programa de ejercicio físico en casa; o directamente ninguna intervención. Se analizaron un total de 401 participantes provenientes de estos seis estudios.

5.2.1.1. Resultados principales.

Dolor

Los 6 estudios que compararon el efecto del ejercicio versus una intervención mínima evaluaron el dolor, sin embargo, a la hora de realizar el meta-análisis solo pudieron incluirse cinco estudios, debido a que la herramienta empleada por Javdaneh, Seaterbakken et al 2021⁶⁴, el NPAD, no podía ser comparada al resto de estudios que usaron la escala EVA.

A pesar de que hubo una gran diferencia significativa, hubo una baja evidencia que el ET fue mejor que el no empleo de este a la hora de reducir el dolor a un corto plazo (de 4 a 8 semanas). Esto se debe a la alta heterogeneidad que hubo entre los estudios. (DME -4.57; IC al 95%: -6.00 a -3.15; $I^2=88\%$, 5 estudios, 235 participantes; Figura 5; Análisis 1.1).

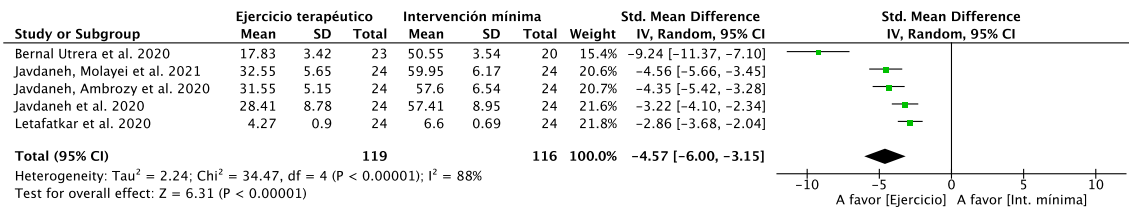


Figura 5. Diagrama de bosque. Comparación Ejercicio versus Intervención mínima. Medida de resultado: Dolor (Análisis 1.1).

Se realizó un análisis de sensibilidad debido a la alta heterogeneidad que había entre los estudios. Se observó que en el estudio de Bernal-Utrera los resultados diferían enormemente respecto al resto, de manera que se eliminó en dicho análisis de sensibilidad, obteniendo una heterogeneidad significativamente más baja, de manera que la evidencia aumentó ligeramente. (DME -3.68; IC al 95%: -4.49 a -2.87; I² = 65%, 4 estudios, 192 participantes; Figura 6; Análisis 1.2).

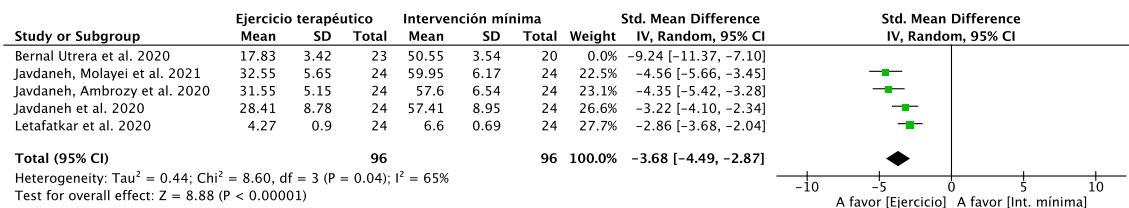


Figura 6. Diagrama de bosque (Análisis de sensibilidad). Comparación Ejercicio versus Intervención mínima. Medida de resultado: Dolor (Análisis 1.2).

Discapacidad

Cuatro estudios^{60,61,63,64} evaluaron el efecto del ET sobre la discapacidad que produce el dolor cervical crónico, pero al igual que con la variable del dolor, el estudio de Javdaneh, Saeterbakken et al 2021⁶⁴, evaluaron esta variable con la escala NPAD y esta no es comparable al NDI que emplearon el resto de los autores.

Solo se obtuvieron valores a corto plazo, de 4 a 8 semanas, obteniendo una disminución en la discapacidad, sin embargo, se destaca la baja evidencia debido a la alta heterogeneidad que poseían estos estudios (DME -4.72; IC al 95%: -6.82 a -2.62; I² = 90%, 3 estudios, 139 participantes; Figura 7; Análisis 2.1).

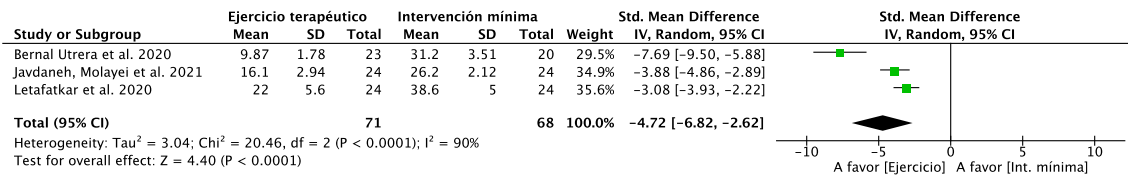


Figura 7. Diagrama de bosque. Comparación Ejercicio versus Intervención mínima. Medida de resultado: Discapacidad (Análisis 2.1)

De forma similar a la variable del dolor, se realizó un análisis de sensibilidad para la variable de la discapacidad. Para ello, se eliminaron los datos del estudio de Bernal Utrera⁶⁰, de forma que la heterogeneidad se redujo de forma drástica, pasando de una heterogeneidad alta a una moderada. (DME -3.44; IC al 95%: -4.22 a -2.66; I² = 31%, 2 estudios, 96 participantes; Figura 8; Análisis 2.2)

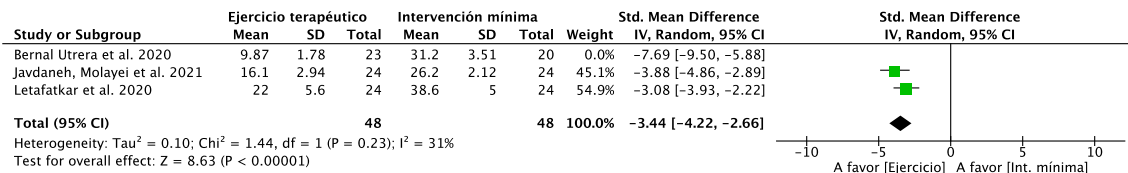


Figura 8. Diagrama de bosque (Análisis de sensibilidad). Comparación Ejercicio versus Intervención mínima. Medida de resultado: Discapacidad (Análisis 2.2).

5.2.1.2. Resultados secundarios.

Todas las variables que han sido comunes en al menos dos estudios se han meta-analizado como variables secundarias. Las variables que cumplían con ellos han sido la postura, concretamente el ángulo de adelantamiento de la cabeza, y la kinesiofobia.

Kinesiofobia

Dos artículos^{62,63} evaluaron el cambio producido respecto a la kinesiofobia. Los datos obtenidos fueron a corto plazo a las 6 semanas, obteniendo un efecto estadísticamente significativo en comparación a una intervención mínima. (DME -18.91; IC al 95%: -20.42 a -17.4; I² = 0%; 2 estudios; 96 participantes; Análisis 3.1)

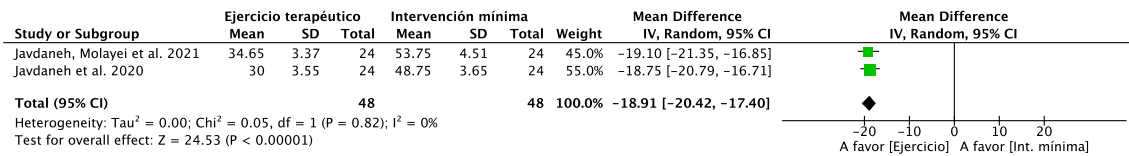


Figura 9. Diagrama de bosque. Comparación Ejercicio versus Intervención mínima. Medida de resultado: Kinesiofobia (Análisis 3.1).

Postura

La última variable meta-analizada fue la postura, concretamente el ángulo de adelantamiento de la cabeza, que es el ángulo que se forma entre la intersección de una línea horizontal a través de la séptima vértebra cervical y la línea que va al tragus de la oreja. Dos estudios^{61,66} evaluaron dicha variable, obteniendo una mejora significativa en la postura global en un corto plazo, de 6 a 8 semanas. (DM 4.85; IC al 95%: 3.42 a 6.29; I²=0%; 2 estudios, 96 participantes; Análisis 4.1)

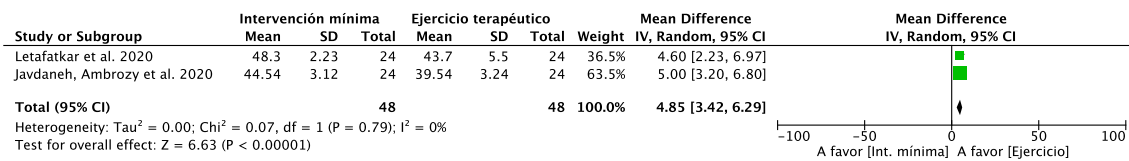


Figura 10. Diagrama de bosque. Comparación Ejercicio versus Intervención mínima. Medida de resultado: Ángulo de adelantamiento de la cabeza (Análisis 4.1).

5.2.2. Ejercicio, terapia manual y educación en comparación a terapia manual y educación.

El estudio de López-Uralde⁶⁵ no pudo ser incluido en el meta-análisis debido a que sus brazos de intervención no son comparables al resto de los estudios y no se encontró semejanza con ningún otro.

A pesar de ello, sí fue considerado a la hora de incluirlo en el análisis descriptivo y ha sido incluido en la **Tabla 4. Características de los estudios incluidos**, donde se ha realizado una síntesis de dicho estudio y se han plasmado los resultados obtenidos.

Tabla 4. Características de los estudios incluidos

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
Bernal-Utrera et al. (2020)⁶⁰	ECA ciego	<p>N=69. Sujetos de entre 18 y 50 años con DCC inespecífico asignados en 3 grupos de tratamiento.</p> <p>GE1 (n=23): Terapia manual.</p> <p>GE2 (n=23): Ejercicio terapéutico.</p> <p>GC (n=23): Grupo control.</p>	<p>Periodicidad: 1 vez al día, durante 3 semanas, 21 sesiones en total.</p> <p>GE1: Manipulación vertebral de T4. Movilización articular cervical. Inhibición suboccipital.</p> <p>GE2: 3 fases progresivas. Activación de los flexores cervicales profundos, co-contracción isométrica de flexores profundos y superficiales; reclutamiento excéntrico de extensores y flexores.</p> <p>GC: Simulación de inhibición suboccipital durante 3 minutos y,</p>	<p>Dolor: Escala visual analógica (EVA).</p> <p>Discapacidad cervical: Índice de discapacidad de cuello (NDI).</p> <p>Umbral de dolor por presión: Algómetro digital.</p> <p>Evaluación al inicio del tratamiento, a las 1, 4 y 12 semanas.</p>	<p>El análisis intragrupo mostró: Mejoras significativas en el dolor en GE1 y GE2, en todas las mediciones. El GC no mostró diferencias.</p> <p>Para el NDI, se observó diferencias estadísticas entre la primera y segunda evaluación en GE1 (p=0.001, p=0.001) y GE2 (p=0.001, p=0.001) y no hubo cambios en el GC.</p> <p>El umbral de dolor por presión no mejoró en ningún grupo en la primera semana. En la segunda evaluación, el umbral de dolor mejoró significativamente en el GE1(p=0.001) y en el GE2 hubo diferencias, pero no significativas(p=0.061). A las 12 semanas, GE1 y GE2 sí mostraron ambos cambios significativos (p=0.003, p=0.001) respectivamente. El GC no mostró variaciones en ninguna medición.</p> <p>El análisis entre grupos mostró: Mejoras significativas a favor del GE2 respecto al GE1 para el NDI, en la primera semana (p=0.031). Ambos grupos mejoraron en comparación al</p>

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
			después, el láser apagado durante 10s.		<p>control. Para la EVA y el umbral de dolor, no hubo cambios significativos en la primera semana.</p> <p>En la segunda evaluación (4 semana), GE1 y GE2 mostraron cambios significativos en el NDI y la EVA, sin diferencias entre ambos grupos. Para el umbral de dolor, solo el GE1 encontró mejores resultados que el GC.</p> <p>En la semana 12, GE1 y GE2 obtuvieron mejoras significativas en todas las variables respecto al control. No hubo diferencias entre el GE1 y el GE2 en ninguna variable estudiada</p>
Letafatkar et al. (2020)⁶¹	ECA ciego simple	<p>N= 48. Mujeres dentistas de entre 40 y 45 años con dolor cervical, asignados en 2 grupos:</p> <p>GE (n=24): Ejercicio terapéutico</p>	<p>Periodicidad: 3 veces a la semana durante 8 semanas.</p> <p>GE: El protocolo duraba entre 20-30 minutos, con una intensidad determinada por la escala de esfuerzo percibido. 3 fases: ejercicio controlado para mejorar</p>	<p>Dolor: Escala visual analógica (VAS).</p> <p>Discapacidad: Índice de discapacidad cervical (NDI).</p> <p>Postura: Ángulo de inclinación sagital de la cabeza, FHA ángulo cervical y ángulo del</p>	<p>GE demostró una reducción intragrupo significativa (p=0.002). No hubo cambios significativos en el GC (p=0.175)</p> <p>GE demostró una reducción intragrupo significativa (p=0.007). No hubo cambios significativos en el GC (p=0.126)</p> <p>Entregrupos hubo diferencias a favor del GE en el dolor (p=.003) y en el NDI (0.009).</p>

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
		GC (n=24): Ejercicios inespecíficos.	<p>la coordinación y la propiocepción, resistencia muscular y fuerza muscular respectivamente. Cada ejercicio debería mantenerse entre 30-60 segundos</p> <p>GC: Ejercicio no específico incluyendo correcciones posturales durante las 8 semanas.</p>	<p>hombro mediante fotogrametría</p> <p>Estado de salud: Cuestionario general de salud autoevaluado (SRGHQ, self-rated general health questionnaire)</p> <p>Evaluación al inicio del tratamiento y a las 8 semanas</p>	<p>No hubo cambios significativos en el ángulo de inclinación sagital de la cabeza ni entregrupo ni intragrupo.</p> <p>GE demostró cambios intragrupo en el ángulo cervical (p=0.025) y ángulo del hombro (p=0.036). No hubo cambios significativos en el GC (p=0.437 y p=0.378) respectivamente.</p> <p>Hubo cambios significativos entre el GE y GC en el ángulo cervical y del hombro (p=0.039 y p=0.031) respectivamente.</p> <p>GE mejoró significativamente intragrupo (p=0.007), no hubo cambios en el GC (p=0.748) y entregrupos hubo cambios significativos a favor del GE (p=0.023)</p>
Javdaneh, Ambrozy et al. (2020)⁶²	ECA ciego simple	N=72. Sujetos con dolor cervical crónico inespecífico con edades comprendidas entre 20 y 45 años. Fueron	<p>Periodicidad: 3 veces por semana durante 6 semanas, 18 sesiones en total.</p> <p>GE1: Ejercicios específicos escapulo torácicos. Ejercicios de rotación ascendente de la escápula realizados</p>	<p>Dolor: Escala visual analógica (EVA).</p> <p>Kinesiofobia: Tampa Scale of Kinesiofobia (TSK).</p> <p>Actividad muscular del trapecio (superior, medio</p>	<p>Se encontraron cambios significativos para ambos grupos experimentales GE1 y GE2 en términos de intensidad de dolor y kinesiofobia, mejorando más en el GE2. No hubo diferencias significantes en el GC.</p> <p>Se encontraron diferencias significativas entre grupos en la variable del dolor a las 6 semanas, disminuyendo más en el GE2</p>

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
		<p>asignados a 3 grupos:</p> <p>GE1 (n=24): ejercicio escapular</p> <p>GE2 (n=24): ejercicio escapular y terapia cognitiva funcional</p> <p>GC (n=24): grupo control</p>	<p>con una banda elástica de goma y ejercicios con mancuernas, 3 sets de 10-15 repeticiones. Además, se estiró el elevador de la escápula y el pectoral menor durante 10-30s. En total 40-60 minutos.</p> <p>GE2: 3 elementos: Elemento cognitivo (30-45 minutos): educación al paciente sobre el dolor, entrenamiento funcional y postural y consejos sobre higiene del sueño. Ejercicios funcionales: Para normalizar los comportamientos posturales. Ejercicios con feedback verbal y de espejo: Realizaron los mismos ejercicios que el GE1 con feedback.</p>	<p>e inferior) y del serrato anterior a 60 y 120°.</p> <p>Evaluación al inicio del tratamiento y a las 6 semanas.</p>	<p>en comparación al GE1 (p=0.019), más en el GE1 respecto al GC (diferencia media=-9.45, p<0.001) y más entre el GE2 y el GC (diferencia media=-24, p<0.001).</p> <p>Para la kinesiofobia, se encontraron diferencias significativas también. Entre el GE2 y el GE1 hubo diferencias significativas (diferencia media=4.63, p=0.005), entre el GE1 y el GC (diferencia media=-9.54, p<0.001) y entre el GE2 y el GC (diferencia media=-14.2, p<0.001).</p> <p>La actividad muscular del trapecio superior, trapecio inferior, trapecio medio y serrato anterior incrementó más en el GE2 que en el GE1, pero solo hubo una diferencia significativa para el trapecio superior a 120° (p=0.005). Para el trapecio inferior y el serrato anterior a 60° hubo diferencias significativas entre GE2 y GE1 a favor del primero (p=0.036 y p=0.041, respectivamente), en el trapecio medio no hubo diferencias entre estos grupos. Entre el GE1 y el GC hubo cambios significativos en todas las</p>

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
			GC: Una sola sesión donde fueron instruidos en ejercicios caseros enfocados en la postura de las actividades diarias.		mediciones excepto en el trapecio medio a 120°, al igual que ocurre entre el GE2 y el GC.
Javdaneh, Molayei (2020) ⁶³	ECA	N=72. Sujetos con DCC con edades comprendidas entre 20 y 45 fueron asignadas a 3 grupos: GE1(n=24): Ejercicios de estabilización del cuello GE2 (n=24): Ejercicios de estabilización del cuello + imagería motora	Periodicidad: 3 días a la semana durante 6 semanas. GE1: Sesiones de 40-50 minutos (10 calentamiento, 20-30 ejercicios, 10 enfriamiento). Los ejercicios incluyeron entrenamientos usando técnicas de flexión craneocervical y técnicas de tonificación. La contracción duró 10s en cada posición realizando 8 repeticiones, incrementando después a 10. Luego se	Dolor: Visual analogue scale (EVA) Discapacidad: Neck disability index (NDI) Kinesiofobia: Tampa scale of kinesiofobia (TSK) Mediciones realizadas al inicio del tratamiento y a las 6 semanas (final del tratamiento)	En la comparación intragrupos se encontraron diferencias significativas ($p<0.001$) para la EVA, NDI y TSK en los grupos experimentales, siendo de efecto mayor en el GE2. Para el dolor, se encontró diferencias significativas entre grupos, obteniendo que la mayor se produjo en el GE2. Diferencias entre GE2 y GE1 (ES=3.23, $p<0.001$), GE1 y GC (ES=4.86, $p<0.001$) y GE2 y GC (ES=6.66, $p<0.001$) En cuanto a la discapacidad, se encontraron diferencias significativas entre el GE2 y el GE1 (ES=1.24, $p=0.047$), GE1 y GC (ES=4.31, $p<0.001$) y GE2 y GC (ES=5.58, $p<0.001$) Respecto a la kinesiofobia, la reducción fue mayor en el GE2, encontrando

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
		GC (n=24): Grupo control	<p>realizaron ejercicios isométricos en todas las direcciones de movimiento con bandas elásticas resistivas durante 6-10s.</p> <p>GE2: Se realizó el mismo protocolo y se añadió la imagería motora que se realizó durante 25 minutos. Cada movimiento fue imaginado 10 veces, divididos en 5 sets de 2 intentos, separados por periodos de 30 segundos de descanso.</p> <p>GC: no recibió ningún tratamiento.</p>		diferencias significativas entre el GE2 y el GE1 (ES=2.58, p=0.001), GE1 y GC (ES=3.25, p<0.001) y GE2 y GC (ES=5.96, p<0.001)
Javdaneh, Saeterbakken et al. (2021) ⁶⁶	ECA	N=72. Sujetos de entre 20 y 50 años con DCC inespecífico fueron	<p>Periodicidad: 3 veces a la semana durante 6 semanas, 18 sesiones en total.</p> <p>GE1: Diseñado para mejorar la fuerza y la</p>	Dolor y discapacidad: Neck Pain and Disability Scale (NPAD)	Para todas las variables estudiadas, NPAD, PCS, FAB y PSE, los grupos experimentales GE1 y GE2 mostraron cambios significativos (p<0.05) respecto al GC.

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
		<p>asignados a 3 grupos:</p> <p>GE1(n=24): Ejercicio terapéutico.</p> <p>GE2 (n=24): Ejercicio terapéutico y educación en dolor.</p> <p>GC (n=24): Grupo control</p>	<p>resistencia de los músculos de la escápula y el cuello. Sesiones de 40 minutos. Sesiones grupales de 3 personas.</p> <p>GE2: Las sesiones incluían conceptos como la naturaleza multifactorial del dolor, la sensibilización y la plasticidad del cerebro para que entendieran el dolor crónico. La primera sesión duro 1 hora y las restantes de 30-45. Además realizaron los ejercicios del GE1.</p> <p>GC: Ninguna intervención, solo fueron advertidos de mantener una posición adecuada en casa y en el trabajo.</p>	<p>Miedos y evitación: Fear–Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)</p> <p>Dolor catastrofizante: Pain Catastrophizing Scale (PCS)</p> <p>Autoeficacia para el dolor: Pain Self-Efficacy questionnaire (PSE)</p> <p>Evaluación al inicio y al final de las 6 semanas.</p>	<p>El GE2 obtuvo mejores resultados que el GE1 para el dolor y discapacidad ($p<0.001$), creencias y miedos ($p=0.041$) y dolor catastrofizante ($p=0.044$). Para la autoeficacia para el dolor, no se encontró ninguna diferencia significativa entre estos grupos.</p>

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
Javdaneh (2021)⁶⁴	ECA	<p>N=72. Sujetos de entre 20 y 50 años con DCC inespecífico fueron asignados a 3 grupos:</p> <p>GE1(n=24): Ejercicios de cuello.</p> <p>GE2 (n=24): Ejercicios de cuello y ejercicios de estabilización escapular.</p> <p>GC (n=24): Grupo control</p>	<p>Periodicidad: 1 vez al día, 3 días a la semana durante 6 semanas, 18 sesiones en total. Cada sesión de ejercicio duraba 40-60 minutos.</p> <p>GE1: Ejercicios cervicales que incluían flexión craneocervical, ejercicios isométricos y ejercicios de estabilidad cervical.</p> <p>GE2: El mismo protocolo que los pacientes del GE1 y ejercicios de estabilización escapular en los músculos relacionados con el DCC.</p> <p>GC: 1 sesión donde se les enseñó ejercicios caseros centrados en la postura corporal</p>	<p>Dolor: Escala visual analógica (EVA).</p> <p>Índice de rotación descendente de la escápula (SDRI) por fotogrametría y un calibre.</p> <p>Postura de la cabeza adelantada (FHA) por fotogrametría.</p> <p>Rango de movimiento (ROM) usando el MyoMotion 3D que es un análisis de movimiento empleado para medir el movimiento cervical de extensión y flexión.</p> <p>Se evaluó al inicio del tratamiento y al final de mismo (6 semanas después).</p>	<p>Se encontraron diferencias significativas entre los grupos para el dolor después de la intervención, observando un mayor efecto en el GE2. Entre GE2 y GE1 (p=0.001, tamaño del efecto ES= 2.71), GE1 y GC (p=0.001, tamaño del efecto ES= 4.16) y GE2 y GC (p=0.001, tamaño del efecto ES= 5.45).</p> <p>Para el índice de rotación descendente de la escápula se observaron diferencias significativas entre el GE1 y el GE2 (ES = -3.56, p = 0.001) y entre el GE2 y el GC (ES = -4.55; p = 0.001). Entre el GE1 y el GC (ES = 0.74; p = 0.43) no se observaron diferencias significativas.</p> <p>Para el ángulo cervical, se observaron diferencias significativas entre el GE1 y GE2 (ES = -1,86; p = 0,001), el GE1 y GC (ES = -1,23; p = 0,001) y GE2 y GC (ES = -3,09; p = 0,001).</p> <p>Además, se encontraron diferencias significativas para el ROM de flexo-extensión cervical. Para la flexión, se observaron diferencias significativas entre el GE1 y el GE2 (ES = 1,54, p =</p>

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
			durante las actividades de la vida diaria.		0,024), el GE2 y el GC (ES = 3,47; p = 0,001) y entre el GE1 y el GC (ES = 1,90.; p = 0,01). Para la extensión, se observaron diferencias significativas entre el GE1 vs GE2 (ES = 1,57; p = 0,025), el GE1 vs GC (ES = 3,07; p = 0,001) y el GE2 vs GC (ES = 4,06; p = 0,001)
López de Uralde (2018) ⁶⁵	ECA ciego simple	N=47. Sujetos de entre 18 y 65 años con DCC no específico, asignados en 3 grupos. GE1 (n=16): Terapia manual y educación terapéutica al paciente. GE2 (n=16): Terapia manual, educación	Periodicidad: 2 sesiones semanales, durante un mes; 8 sesiones totales. GC: Terapia manual basada en el concepto Maitland, que incluían técnicas de movilización articular y técnicas manipulativas. La sesión duraba 25 minutos GE1: Igual que el GC y además educación al paciente. El programa educativo consistió en una parte cognitiva,	Variable principal: Dolor: Escala visual analógica (EVA). Variables secundarias Catastrofismo del dolor: Pain catastrophizing scale (PCS). Severidad de los síntomas y mejora global: Clinical Global Impression (CGI) scale. Inclinómetro dual digital ACUMAR. ULNT Test de flexión pasiva de cuello.	Para la variable de la intensidad del dolor, no se encontraron diferencias significativas entre el GE1 y el GC en ninguna de las 3 mediciones. Sí se encontraron diferencias significativas entre el GE2 y el GC en el post tratamiento y a los 4 meses (p<0.05, p<0.01, respectivamente), pero cuando se comparó el GE2 y el GE1, solo se encontraron diferencias significativas a los 4 meses (p<0.05). Para las variables secundarias no se encontraron diferencias significativas entre el GE1 y el GC a los 4 meses. Cuando se comparó el GE2 y el GC, se encontraron diferencias significativas en todas las variables secundarias a los 4 meses, excepto para la catastrofización

Autor y año	Tipo de estudio	Descripción	Intervención	Variables/Herramientas de medida	Resultados
		<p>terapéutica al paciente y ejercicio terapéutico.</p> <p>GC (n=15): Terapia manual.</p>	<p>otra operante y otra de respuesta. El propósito es modificar creencias erróneas sobre el dolor y la discapacidad y promover estrategias de mejora en la autoeficacia del paciente. La parte de educación duraba 20 minutos</p> <p>GE2: Igual que el GE1 y además ejercicio terapéutico basado en ejercicios de control motor involucrando a la región cervical, especialmente flexores y extensores profundos para mejorar su fuerza y resistencia y la automovilización neural. La parte de TM fue la mitad y la parte de ET duró 12-15 minutos</p>	<p>Se evaluó al inicio del tratamiento, al final del mismo y a los 4 meses de la finalización del mismo.</p>	<p>del dolor, sin embargo, cuando se comparó el GE2 y el GE1, no se encontraron diferencias para ninguna de las variables secundarias en ninguna medición realizada.</p>

6. DISCUSIÓN:

La investigación sobre el dolor cervical crónico en los años 1990 encontró una evidencia no concluyente a favor de los efectos del ejercicio en estos pacientes. Sin embargo, esto ha sido refutado por diferentes investigadores a lo largo de la última década, encontrando evidencia de los beneficios del ejercicio físico activo en el tratamiento de esta condición sobre las terapias pasivas.¹⁰

El dolor cervical crónico es un desorden definido por un dolor que se caracteriza por tener una intensidad variable con una duración de tres meses en adelante, en los que el paciente no solo sufre dolor, sino que llega a sentir limitado su rango articular, provoca discapacidad y produce kinesiofobia entre otros déficits.

El ejercicio terapéutico es una herramienta propia de la fisioterapia que al implementarla en pacientes con dolor cervical crónico puede abordar los síntomas derivados de esta condición. Sin embargo, muchas personas piensan que los ejercicios deben ser evitados debido a la creencia de que empeorarán su salud, de ahí la necesidad de no solo realizar un tratamiento en clínica, sino educar al paciente sobre su dolor y formas de controlarlo.

El objetivo principal de este meta-análisis fue evaluar si un tratamiento basado en ejercicio terapéutico es efectivo a la hora de tratar a pacientes con dolor cervical crónico. Este punto es relevante debido al aumento de la incidencia de dolor cervical crónico en la población, produciendo efectos negativos tanto a nivel económico como social.

6.1. Resumen de resultados principales

Se realizó una revisión lo más actualizada posible sobre la efectividad del ejercicio terapéutico en pacientes con dolor cervical crónico. Nos encontramos con un total de siete ECAs que evaluaron los efectos de dicha terapia en una población de 448 personas. De estos siete estudios, uno no pudo incluirse en el meta-análisis debido a que sus brazos de intervención no eran comparables con el resto. Además, al limitar los estudios incluidos a solo aquellos en los que se realizaba una intervención versus un control, se maximiza el efecto producido por la intervención mediante ejercicio puramente. El nivel de evidencia

de estos estudios varió de medio a moderado. De esta forma, los principales hallazgos encontrados en esta revisión han sido:

Evidencia moderada sugiere que puede existir un efecto beneficioso a la hora de disminuir el dolor a corto plazo tras la aplicación de un programa de ejercicio terapéutico enfocado a la zona cervical y/o escapular en pacientes con dolor cervical crónico. En cuanto a plazos más prolongados, no se ha registrado la cantidad necesaria de información para poder emitir un juicio, pero sí que parece haber indicios que sugieran mejoría a medio-largo plazo.

Evidencia moderada sugiere que un programa de ejercicio terapéutico puede producir una disminución de efecto moderado en la discapacidad experimentada por el paciente con dolor cervical crónico a corto plazo tras aplicar ejercicio terapéutico en la zona afectada.

Evidencia de baja a moderada sugiere que el ejercicio puede producir cambios notables a la hora de disminuir la kinesiofobia y la postura, concretamente, el ángulo de adelantamiento de la cabeza.

Evidencia muy baja, debido a la baja cantidad de población (47 participantes), sugiere que el empleo combinado de terapia manual, educación y ejercicio es más efectivo a la hora de disminuir el dolor a medio plazo (4 meses) que el empleo de solo terapia manual y educación.

No podemos emitir un juicio sólido sobre otras variables como el umbral de dolor por presión, el estado de salud, el rango de movimientos de flexo-extensión, la catastrofización del dolor, la actividad muscular, los miedos y evitaciones, la escala de mejorar global y la autoeficiencia del dolor que han sido evaluadas en los estudios incluidos debido a la imprecisión de los estudios (bajo número de participantes) al no ser evaluados en un número suficiente de estudios.

Por último, podemos afirmar que el empleo de ejercicio es una propuesta segura a la hora de realizar una intervención de fisioterapia en pacientes con dolor cervical crónico, pues en los estudios que describieron los eventos adversos, no se señaló ningún efecto negativo.

6.2. Aplicabilidad general de la evidencia

El conjunto de muestra que presenta esta revisión sistemática, indica que, en pacientes de edad media, tanto hombres como mujeres, el empleo de ejercicio físico produce cambios que favorecen una mejora en los síntomas de pacientes con dolor cervical crónico a corto plazo. Sin embargo, no podemos afirmar que sea una tónica constante y aplicable a todas las poblaciones, pues no sabemos que pasaría si estos estudios se realizaran en otras regiones, pues todos los estudios se han realizado en Irán y en España, o si se realizaran en pacientes ancianos o en niños pues todos los pacientes tenían entre 18 y 65 años.

Por otro lado, los estudios realizaron generalmente tres intervenciones semanales, con un tiempo medio de 40 minutos aproximadamente, por lo que puede ser complicado en cuanto a implementarlo en las clínicas debido a la falta de tiempo. Además, los autores no reflejaron el nivel socioeconómico de la población, por lo que, en estos casos, el consumo de recursos tanto humanos como económicos puede elevar el gasto en familias de pocos recursos, produciendo ello una difícil aplicabilidad de esta intervención. Por otro lado, se debe hacer referencia a que en la mayoría de población del estudio no se solía realizar ejercicio de forma regular, por lo que en poblaciones entrenadas en el empleo de ejercicio terapéutico puede haber diferencias respecto a nuestros resultados.

Se encontró que el informe de eventos adversos en ocasiones no se encontraba disponible, lo que hace complicado evaluar el equilibrio entre beneficios y daños producidos por la práctica de ejercicio terapéutico, sin embargo, los datos que sí fueron aportados sugieren que no existen suficientes eventos adversos que contraindiquen el uso de ejercicio como tratamiento para pacientes con dolor cervical crónico.

6.3. Calidad de la evidencia.

Una de las principales dificultades metodológicas en los estudios que evalúan las intervenciones con ejercicio es inherente a la propia intervención que es la imposibilidad de cegar ni al fisioterapeuta ni a los pacientes. Por ello, ninguno de los estudios incluidos en esta revisión pudo cumplir con esta premisa.

Por esta razón, es de vital importancia controlar el sesgo de medición cegando a los evaluadores de resultados y al analista de los datos. Una variable a tener en cuenta es el uso de medidas de resultado autoevaluadas que convierte al propio paciente en el evaluador de los resultados, y, por tanto, no es posible el cegamiento. En cuanto al cegamiento de los evaluadores en los estudios incluidos, todos lo cumplieron, por lo que en este aspecto existe un bajo riesgo de sesgo en nuestra revisión.

Otro aspecto esencial para evaluar la calidad de los estudios incluidos es una adecuada aleatorización y ocultamiento de la secuencia aleatoria. Este aspecto se cumplió en todos los estudios evaluados a excepción de uno, por lo que en general podemos decir que existe bajo riesgo de sesgo, pero también debemos de hacer hincapié en que en futuras revisiones el método de aleatorización y ocultamiento sea adecuado y claramente informado.

Destacamos que 3/7 estudios tuvieron muestras de participantes pequeñas (<70 participantes por brazo de intervención analizado), por lo que el riesgo de error aleatorio se podría reducir con un mayor tamaño de muestra. Este aspecto puede ser combatido empleando ensayos multicéntricos coordinados, pero el gran problema entonces sería el reclutamiento de participantes y que realicen el ensayo al completo. Por ello, es útil identificar factores motivacionales para la participación. Se ha propuesto que el altruismo debe ser la razón principal para la decisión de participar en un estudio de investigación⁷⁷, sin embargo, se ha demostrado que la motivación para participar en un estudio se vincula a beneficios tanto financieros como terapéuticos.⁷⁸

La comparación entre el ejercicio terapéutico y los controles sin ejercicio produjeron cambios moderados para la función y el dolor. Sin embargo, la calidad disminuyó debido a la poca participación y por la inconsistencia producida por la heterogeneidad, de manera que la comparación de ejercicio versus controles sin ejercicio fue de certeza baja-moderada.

Debido a la naturaleza de la propia intervención, se esperaba cierta heterogeneidad. Sin embargo, para los resultados principales, dolor y discapacidad, se hallaron heterogeneidades excesivamente altas que redujeron la calidad de la evidencia. En cierto modo podría deberse a la diferencias entre las terapias aplicadas, pues la intervención de Bernal-Utrera⁶⁰ era una intervención diaria, mientras que en el resto de los estudios la

intervención se realizaba tres días a la semana, de manera que al realizar el análisis de sensibilidad y eliminar dichos resultados, las heterogeneidades del dolor y la discapacidad disminuyeron significativamente.

6.4. Concordancias y discordancias con otros estudios o revisiones

Esta revisión nos proporcionó información más detallada con respecto a la evidencia que tiene el ejercicio terapéutico en pacientes con dolor cervical crónico y el impacto sobre los síntomas que este produce en los pacientes afectados por dicha condición.

A pesar de algunas diferencias en los estudios incluidos, las variables evaluadas y el momento de la evaluación, en general, se ha encontrado concordancia con otras revisiones sistemáticas de diferentes autores al evaluar la eficacia del ejercicio sobre el dolor crónico en general, y en la zona cervical, en específico. También se destaca que el concepto de ejercicio abarca un gran espectro de metodologías, por lo que diferentes entrenamientos pueden producir variaciones en los resultados finales.

Una revisión de revisiones sistemáticas publicada por Geneen⁷⁹ en 2017 sobre la actividad física y el ejercicio en pacientes con dolor crónico enfocado a diferentes problemas en adultos encontró que existen resultados favorables (18 revisiones de las 21 incluidas) en cuanto a la reducción del dolor y a la función física del paciente; además también fue evaluada la calidad de vida y la función psicológica obteniendo resultados no concluyentes.

Por otro lado, la revisión con meta-análisis realizada por Belavy⁸⁰ en 2021 encontró una evidencia de baja a moderada de que el ejercicio puede ser beneficioso para reducir el dolor en diferentes síndromes que cursan con dolor crónico en comparación a grupos que no practicaron ejercicio y fueron intervenidos mediante educación sobre el dolor, masaje o manejo del dolor.

Estos resultados pueden explicarse a que el entrenamiento con ejercicio promueve cambios neuroplásticos centrales que alteran el procesamiento del dolor, mientras que las adaptaciones musculoesqueléticas regionales pueden reducir el dolor al disminuir la disfunción asociada.⁸¹ Además, se sabe que existen diversos ámbitos que pueden

contribuir al aumento del dolor y la discapacidad en los trastornos del dolor como el daño tisular y el estado de salud mental. Por último, se destaca que las conductas de evitación del miedo pueden llevar a desarrollar un desacondicionamiento físico, una menor autoeficacia y un estilo de vida sedentario, lo que agrava, aun más, la probabilidad de que el dolor continúe.^{82,83}

En particular, respecto al dolor cervical crónico, diversos autores realizaron investigaciones para proporcionarnos evidencia sobre la eficacia del ejercicio en pacientes que sufren esta condición.

Los estudios de Takala⁸⁴ y Viljanen⁸⁵ proporcionaron información sobre el empleo de ejercicio terapéutico inespecífico para el tratamiento del dolor cervical crónico, mostrando que este tipo de ejercicio no produce efectos significativos respecto al grupo control, debiendo optar por ejercicios específicos de la zona cervical para tener efectos positivos en el tratamiento del dolor cervical crónico, aunque estos resultados debemos de considerarlos con cautela pues son artículos publicados hace tiempo y es necesario una revisión de los mismos.

En este sentido, la investigación de Ylinen,⁸⁶ concluye que el uso del entrenamiento específico de la musculatura cervical, con una intensidad moderada, puede reducir el dolor cervical, asociando esto a una menor sensibilidad al dolor de los músculos cervicales. Además, sostiene que un entrenamiento regular mejora no solo la fuerza, sino también el rango de movimiento, implicando una mejora de la funcionalidad de la zona.

En relación a la metodología del ejercicio, la revisión de Leaver et al en 2010⁸⁷ encontró evidencia de que los ejercicios de estiramiento y entrenamiento del rango de movimiento eran útiles en cuanto a la reducción del dolor y la funcionalidad inmediatamente después del tratamiento; sin embargo, esto es rebatido por varios investigadores. En discordancia con Leaver, otros autores afirman que no existe un beneficio en el uso de esta metodología de ejercicio exclusivamente para mejorar la funcionalidad ni el dolor, ni a corto, ni a largo plazo, pero si es efectivo al combinarlo con ejercicio de resistencia y fuerza.⁸⁸ En esta línea, Damgaard et al en 2013,⁸⁹ encontró que las intervenciones de rehabilitación para el tratamiento del dolor cervical crónico deberían considerar fisioterapia multimodal; sosteniendo que entrenamientos

submáximos combinados con estiramientos y entrenamientos de resistencia aeróbica producen cambios positivos en cuanto a la funcionalidad y mejora en el dolor de los pacientes con dolor cervical crónico, especialmente los entrenamientos de fuerza y resistencia.

En concordancia con este, O’Riordan¹⁰ expone que sus conclusiones están conformes a las guías de práctica clínica más actualizadas defendiendo que un enfoque multimodal incluyendo educación y ejercicio activo 3 veces a la semana durante un tiempo de entre 30 y 60 minutos y una intensidad de entorno al 80% de la contracción voluntaria máxima mejora la fuerza, así como disminuye el dolor y la discapacidad, y que se debe animar a los pacientes a incluir ejercicio de por vida para mantener los beneficios a largo plazo.

También Gross et al. en 2015,⁸⁸ en su revisión con meta-análisis sobre el ejercicio para desórdenes mecánicos del cuello, encontró evidencia moderada sobre el uso de ejercicios de fuerza específicos como parte de la rehabilitación del dolor crónico cervical, así como el dolor de cabeza cervicogénico y radiculopatías, incidiendo en el uso de ejercicios de fuerza para la columna cervical, de la zona escapulotorácica y de los hombros, pues pueden producir efectos beneficiosos para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad. En concordancia con este, Yong Gon Seo et al. en 2019⁹⁰ concluyó que el empleo de ejercicios de fuerza de estabilización escapular, principalmente involucrando músculos periescapulares, trapecio, serrato anterior y los dos romboides, en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico puede producir mejoras respecto al dolor, tras la aplicación de tres sesiones semanales con este tipo de ejercicio, repeticiones de 10 a 20, en series de 3 a 5 con un aumento de carga progresivo a corto plazo. Sin embargo, en cuanto a la discapacidad sufrida, no obtuvo resultados concluyentes, pues uno de sus estudios sí encontró una mejora para esta cuestión, mientras que otro no observó mejoras entre los grupos, por lo que estos resultados difieren de los nuestros, siendo necesaria más investigación sobre este aspecto.

Actualmente, los mecanismos responsables de la hipoalgesia inducida por el ejercicio son entendidos pobremente. La hipótesis más común sostiene que la analgesia se produce por una liberación de opioides endógenos tras la contracción muscular que contribuyen a la modulación del dolor.⁴⁶

Otra posible explicación a estos hallazgos reside en que el entrenamiento de resistencia ha sido planteado como una vía para aumentar la sensibilidad de los husos musculares, los órganos tendinosos de Golgi y los propioceptores de las articulaciones. De acuerdo con la teoría de la compuerta del dolor, la estimulación de estos mecanorreceptores alrededor de las articulaciones a través del entrenamiento induce una actividad aferente nerviosa aumentada, que puede inhibir la actividad de las fibras nerviosas finas encargadas de transmitir la información dolorosa.^{86,91}

En lo referente a los ejercicios más efectivos, Ylinen, Damgaard y Gross^{86,88,89} encontraron que los entrenamientos basados en fuerza y resistencia eran los que mayores cambios producían sobre el dolor. Además, los ejercicios aeróbicos, según O’Riordan¹⁰ destaca que pueden ayudar a inducir un aumento de la sensación de bienestar global y de la calidad de vida relacionada con la salud.

Según Damgaard⁸⁹ el empleo de sólo ejercicio de propiocepción y de flexión craneocervical no es suficiente para producir cambios favorables en pacientes con dolor cervical crónico, siendo necesario un enfoque multimodal, en la línea de otros autores como O’Riordan¹⁰. En discordancia con ello, el estudio de Martín-Gómez⁹² concluye que una intervención basada en ejercicios de control motor usando flexiones craneocervicales en comparación a otros tratamientos muestran resultados estadísticamente significativos observando una disminución en el dolor y la discapacidad en poblaciones con dolor cervical crónico inespecífico.

En relación al efecto del ejercicio unido a otras terapias de fisioterapia, la revisión de Miller en 2010⁹³ evaluó el efecto del ejercicio en condiciones crónicas, uniéndolo a la manipulación y la movilización. En conjunto, la terapia manual y el ejercicio produjeron una mejora a largo plazo en la variable del dolor y del efecto global percibido. Además, expuso que esta unión de terapia manual y ejercicio producía cambios a corto plazo mayores que el empleo de solo ejercicio. Esta última afirmación concuerda con el estudio incluido de Bernal-Utrera⁶⁰ que nos informó que el empleo de terapia manual disminuía el dolor en un periodo de tiempo más breve, mientras que el empleo de ejercicio disminuyó más la discapacidad a largo plazo.

Para acabar, se debe recalcar que la intervención mediante ejercicio terapéutico es segura como demuestran los datos obtenidos en nuestro estudio, que a su vez concuerdan con otras investigaciones, como por ejemplo, la revisión de Geneen⁷⁹ en la que se encontró que la intervención mediante ejercicio en cualquier condición crónica no causó daños reales, reportando como principales acontecimientos adversos un aumento en el dolor provocado por las agujetas o al dolor muscular que después remitió pasados tras varias semanas de intervención, o la de Gross⁸⁸ en la que tan solo en un 25% de sus estudios reportaron efectos adversos menores como molestias o tensiones musculares, o ligeros dolores de cabeza que fueron temporales y no tuvieron una repercusión real.

6.5. Limitaciones y fortalezas:

En cuanto a las limitaciones que nos hemos encontrado para la realización de este estudio, se destaca que no ha realizado la búsqueda en ninguna base de datos de lengua no inglesa, por lo que algunos estudios en otros idiomas pueden haber sido obviados. Además, tampoco se ha realizado una búsqueda en la literatura gris. Por otro lado, en cuanto al número de estudios, podríamos decir que es escaso y, además, al no evaluar las mismas variables o emplear las mismas herramientas de medida el meta-análisis puede haber quedado algo escueto. Respecto al meta-análisis debemos de destacar que las heterogeneidades en cuanto a las variables principales, dolor y discapacidad, han sido elevadas, esto puede ser debido a las diferencias entre los estudios. Por último, en cuanto a la información obtenida de los estudios, no se han obtenido datos suficientes sobre la eficacia del ejercicio a largo plazo, por lo que no podemos emitir una conclusión robusta al igual que respecto a los eventos adversos pues en más de la mitad de los estudios incluidos no se ha detallado.

En el lado positivo, encontramos que solo se han incluido ensayos clínicos aleatorizados, obteniendo una muestra suficiente en cuanto a número de participantes. Además, se destaca la alta calidad metodológica y el bajo riesgo de sesgo de los estudios incluidos, lo que hace que los resultados obtenidos tengan mayor peso. Además, el análisis de sensibilidad realizado nos mostró los efectos que han producido las intervenciones obteniendo una heterogeneidad sustancialmente menor, lo cual aumenta la calidad de nuestro estudio.

7. CONCLUSIONES DEL AUTOR:

7.1. Implicaciones para la práctica:

Nuestra revisión nos muestra que existe evidencia moderada sobre la efectividad del ejercicio terapéutico en pacientes con dolor cervical crónico, disminuyendo tanto el dolor como disminuyendo la discapacidad de las personas que padecen esta condición. En cuanto a la metodología de ejercicio que debe emplearse para obtener mejores resultados, parece que debemos de optar por ejercicios de fuerza o resistencia específicos para la zona cervical o escapulotorácica principalmente, dejando a un lado ejercicios de estiramiento o inespecíficos empleándolos como complemento, no como una opción aislada. Además, el ejercicio físico se presenta como una opción no solo efectiva para disminuir el dolor, la discapacidad y otra sintomatología asociada al dolor cervical crónico, sino que es una alternativa segura, con pocos efectos adversos ni contraindicaciones, además de ser un tratamiento fácil de realizar tanto en la sala de fisioterapia como en el domicilio del paciente.

7.2. Implicaciones para investigadores

Nuestra revisión muestra evidencia de que el ejercicio es eficaz para combatir la sintomatología del dolor cervical crónico, pero aún se necesita una mayor investigación respecto esta patología, pues es una de las mayores causas de discapacidad en el mundo actualmente. Además, es necesario estandarizar las herramientas de medición de las variables, pues el empleo de varias dificulta o imposibilita la comparación con otros estudios, haciendo que estudios válidos a la hora de compararse entre sí no puedan meta-analizarse en conjunto. Otro factor a tener en cuenta es el seguimiento que se realiza, pues en la mayoría de casos es escaso, de forma que no se obtienen datos sobre la eficacia a largo plazo o sobre la adherencia al ejercicio una vez finalizado el periodo de tratamiento.

Agradecimientos:

El autor expresa sus agradecimientos a todos los profesores involucrados para la realización de este artículo, especialmente al tutor de esta revisión. Por otro lado, a mi familia, pareja y amigos por hacer que el camino sea más fácil y ayudarme a finalizar esta etapa del máster.

Declaración de interés: El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

Diferencias entre el protocolo y la revisión: No aplicable

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, et al. A New Conceptual Model of Neck Pain. Linking Onset, Course, and Care: The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2 SUPPL.):14–23.
2. Martimbianco ALC, Porfirio GJM, Pacheco RL, Torloni MR, Riera R. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;2019(12).
3. Seo SY, Lee KB, Shin JS, Lee J, Kim MR, Ha IH, et al. Effectiveness of Acupuncture and Electroacupuncture for Chronic Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Chin Med.* 2017;45(8):1573–95.
4. de Zoete RMJ, Brown L, Oliveira K, Penglaze L, Rex R, Sawtell B, et al. The effectiveness of general physical exercise for individuals with chronic neck pain: a systematic review of randomised controlled trials. *Eur J Physiother [Internet].* 2020;22(3):141–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/21679169.2018.1561942>
5. Simoni G, Bozzolan M, Bonnini S, Grassi A, Zucchini A, Mazzanti C, et al. Effectiveness of standard cervical physiotherapy plus diaphragm manual therapy on pain in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther [Internet].* 2021;26:481–91. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.12.032>
6. Noori SA, Rasheed A, Aiyer R, Jung B, Bansal N, Chang KV, et al. Therapeutic Ultrasound for Pain Management in Chronic Low Back Pain and Chronic Neck Pain: A Systematic Review. *Pain Med (United States).* 2020;21(7):1482–93.
7. Stanton TR, Leake HB, Chalmers KJ, Moseley GL. Evidence of impaired proprioception in chronic, idiopathic neck pain: Systematic review and meta-analysis. *Phys Ther.* 2016;96(6):876–87.
8. Cramer H, Klose P, Brinkhaus B, Michalsen A, Dobos G. Effects of yoga on chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2017;31(11):1457–65.
9. Safiri S, Kolahi AA, Hoy D, Buchbinder R, Mansournia MA, Bettampadi D, et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: Systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ.* 2020;368.
10. O’Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: Frequency, intensity, time, and type principle. *Arch Phys Med Rehabil [Internet].* 2014;95(4):770–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.11.015>
11. J Y. Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *Eura Medicophys [Internet].* 2007;43(1):119–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17369784/>
12. Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016;30(1):64–72.
13. Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. The Burden and Determinants of Neck Pain in the General Population. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2 SUPPL.):39–51.

14. Hidalgo B, Hall T, Bossert J, Dugeny A, Cagnie B, Pitance L. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(6):1149–69.
15. Pillastrini P, Castellini G, Chiarotto A, Fasciani F, Marzioni F, Vanti C, et al. Comparative effectiveness of conservative and pharmacological interventions for chronic non-specific neck pain. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(33):e16762.
16. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJM, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord [Internet].* 2022;23(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
17. Access Economics. The high price of pain : the economic impact of persistent pain in Australia November 2007 Report by Access Economics Pty Limited for MBF Foundation. 2007;(November).
18. Suárez Quintanilla J, Iturrieta Zuazo I, Rodríguez Pérez AI, García Esteo FJ. *Anatomía humana para estudiantes de ciencias de la salud.* 1 edición. ELSEVIER; 2017.
19. Miralles Marrero RC, Puig Cunillera M. *Biomecánica clínica del aparato locomotor.* 1 edición. Masson; 2002.
20. Moore KL. *Anatomía con orientación clínica.* 3 edición. Editorial Médica Panamericana; 1992.
21. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. PROMETHEUS. *Texto y Atlas de Anatomía.* 1 edición. Editorial Médica Panamericana; 2005.
22. Latarjet M, Ruiz Liar A. *Anatomía humana.* 4 edición. Panamericana EM, editor. 2004.
23. Viladot Voegeli A. *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor.* 1 edición. Masson; 2004.
24. Nordin M, Frankel VH. *Biomecánica básica del sistema musculoesquelético.* 1 edición. McGraw-Hill; 2004.
25. Liu R, Kurihara C, Tsai HT, Silvestri PJ, Bennett MI, Pasquina PF, et al. Classification and treatment of chronic Neck pain: A longitudinal cohort study. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(1):52–61.
26. Pico-Espinosa OJ, Côté P, Hogg-Johnson S, Jensen I, Axén I, Holm LW, et al. Trajectories of Pain Intensity Over 1 Year in Adults With Disabling Subacute or Chronic Neck Pain. *Clin J Pain.* 2019;35(8):678–85.
27. Binder A. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Eura Medicophys.* 2007;43(3):303–10.
28. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ.* 2017;358:1–19.
29. Gross AR, Dziengo S, Boers O, Goldsmith CH, Graham N, Lilge L, et al. Low Level Laser Therapy (LLLT) for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Regression. *Open Orthop J.* 2013;7(Suppl 4):396–419.
30. 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.
31. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc [Internet].* 2015;90(2):284–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>
32. Shahidi B, Curran-Everett D, Maluf KS. Psychosocial, Physical, and Neurophysiological Risk Factors for Chronic Neck Pain: A Prospective Inception

- Cohort Study. *J Pain* [Internet]. 2015;16(12):1288–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2015.09.002>
33. Fritz JM, Brennan GP, Fritz JM, Brennan GP. Research Report Interventions for Neck Pain. *Phys Ther*. 2007;87(5):513–24.
 34. Childress MA, Stueck SJ. Neck Pain: Initial Evaluation and Management. *Am Fam Physician*. 2020;102(3):150–6.
 35. Perez C, Galvez R, Huelbes S, Insausti J, Bouhassira D, Diaz S, et al. Validity and reliability of the Spanish version of the DN4 (Douleur Neuropathique 4 questions) questionnaire for differential diagnosis of pain syndromes associated to a neuropathic or somatic component. *Health Qual Life Outcomes*. 2007;5:1–10.
 36. López-de-Uralde-Villanueva I, Gil-Martínez A, Candelas-Fernández P, de Andrés-Ares J, Beltrán-Alacreu H, La Touche R. Validity and reliability of the Spanish-language version of the self-administered Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (S-LANSS) pain scale. *Neurologia* [Internet]. 2018;33(8):505–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2016.10.009>
 37. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Røijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: A systematic review 11 Medical and Health Sciences 1103 Clinical Sciences. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):1–17.
 38. Alayat MS, Elsoudany AM, Ali ME. Efficacy of Multiwave Locked System Laser on Pain and Function in Patients with Chronic Neck Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Photomed Laser Surg*. 2017;35(8):450–5.
 39. Monticone M, Ambrosini E, Cedraschi C, Rocca B, Fiorentini R, Restelli M, et al. Cognitive-behavioral Treatment for Subacute and Chronic Neck Pain: A Cochrane Review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(19):1495–504.
 40. Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, Thomas E, Jayson MIV, Macfarlane GJ, et al. Risk factors for neck pain: A longitudinal study in the general population. *Pain*. 2001;93(3):317–25.
 41. Kääriä S, Laaksonen M, Rahkonen O, Lahelma E, Leino-Arjas P. Risk factors of chronic neck pain: A prospective study among middle-aged employees. *Eur J Pain (United Kingdom)*. 2012;16(6):911–20.
 42. Linton SJ, Van Tulder MW. Preventive interventions for back and neck pain problems: What is the Evidence? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(7):778–87.
 43. Flynn DM. Chronic Musculoskeletal Pain: Nonpharmacologic, Noninvasive Treatments. *Am Fam Physician*. 2020;102(8):465–77.
 44. Popescu A, Lee H. Neck Pain and Lower Back Pain. *Med Clin North Am* [Internet]. 2020;104(2):279–92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.11.003>
 45. Price J, Rushton A, Tyros I, Tyros V, Heneghan NR. Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis [Internet]. Vol. 15, PLoS ONE. 2020. 1–32 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0234511>
 46. Koltyn KF, Brellenthin AG, Cook DB, Sehgal N, Hillard C. Mechanisms of exercise-induced hypoalgesia. *J Pain* [Internet]. 2014;15(12):1294–304. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2014.09.006>
 47. Skelly AC, Chou R, Dettori JR, Turner JA, Friedly JL, Rundell SD, et al. Noninvasive Nonpharmacological Treatment for Chronic Pain: A Systematic Review Update. *Agency Healthc Res Qual*. 2020;
 48. Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level

- laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet* [Internet]. 2009;374(9705):1897–908. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61522-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61522-1)
49. Kadhim-Saleh A, Maganti H, Ghert M, Singh S, Farrokhyar F. Is low-level laser therapy in relieving neck pain effective? Systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int*. 2013;33(10):2493–501.
 50. Smith AR. Manual therapy: The historical, current, and future role in the treatment of pain. *ScientificWorldJournal*. 2007;7:109–20.
 51. Coulter I, Crawford C, Vernon H, Hurwitz E. Manipulation and Mobilization for Treating Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis for an Appropriateness Panel. *Pain Physician* [Internet]. 2019;22(2):55–70. Available from: file:///C:/Users/Carla Carolina/Desktop/Artigos para acrescentar na qualificação/The impact of birth weight on cardiovascular disease risk in the.pdf
 52. Gross A, Langevin P, Burnie S, Bédard-Brochu M. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment (Review). *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015;(9). Available from: <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01480-x>
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.11.002>
 53. Van Der Windt DAWM, Van Der Heijden GJMG, Van Den Berg SGM, Ter Riet G, De Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: A systematic review. *Pain*. 1999;81(3):257–71.
 54. Maxwell L. Therapeutic Ultrasound: Its Effects on the Cellular and Molecular Mechanisms of Inflammation and Repair. *Physiother (United Kingdom)* [Internet]. 1992;78(6):421–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406\(10\)61528-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406(10)61528-3)
 55. Robertson V, Ward A, Low J, Reed A. *Electrotherapy Explained: Principles and Practice*. 4th ed. 2006.
 56. Carragee EJ, Hurwitz EL, Cheng I, Carroll LJ, Nordin M, Guzman J, et al. Treatment of Neck Pain: Injections and Surgical Interventions: Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:153–69.
 57. Fouyas IP, Statham PFX, Sandercock PAG. Cochrane review on the role of surgery in cervical spondylotic radiculomyelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(7):736–47.
 58. Borenstein DG. Chronic neck pain: How to approach treatment. *Curr Pain Headache Rep*. 2007;11(6):436–9.
 59. Urrútia G, Bonfill X. PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)*. 2010;135(11):507–11.
 60. 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;21(1):1–10.
 61. Letafatkar A, Rabiei P, Alamooti G, Bertozzi L. Effect of therapeutic exercise routine on pain, disability, posture, and health status in dentists with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health* [Internet]. 2020;93(3):281–90. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01480-x>
 62. Javdaneh N, Letafatkar A, Shojaedin S, Hadadnezhad M. Scapular exercise combined with cognitive functional therapy is more effective at reducing chronic

- neck pain and kinesiophobia than scapular exercise alone: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(12):1485–96.
63. Javdaneh N, Molayeri F, Kamranifraz N. Effect of adding motor imagery training to neck stabilization exercises on pain, disability and kinesiophobia in patients with chronic neck pain. *Complement Ther Clin Pract.* 2021;
 64. Javdaneh N, Saeterbakken AH, Shams A, Barati AH. Pain neuroscience education combined with therapeutic exercises provides added benefit in the treatment of chronic neck pain. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(16).
 65. López-de-Uralde-Villanueva I, Beltran-Alacreu H, Fernández-Carnero J, La Touche R. Pain management using a multimodal physiotherapy program including a biobehavioral approach for chronic nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2020;36(1):45–62. Available from: <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1480678>
 66. Javdaneh N, Ambroży T, Barati AH, Mozafaripour E, Rydzik Ł. Focus on the scapular region in the rehabilitation of chronic neck pain is effective in improving the symptoms: A randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2021;10(16).
 67. Mamédio C, Roberto M, Nobre C. the PICO Strategy for the Research Question. *Rev latino-am Enferm.* 2007;15(3):1–4.
 68. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain.* 1983;17(1):45–56.
 69. Kovacs FM, Bagó J, Royuela A, Seco J, Giménez S, Muriel A, et al. Psychometric characteristics of the Spanish version of instruments to measure neck pain disability. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9(April):1–13.
 70. Goolkasian P, Wheeler AH, Gretz SS. The Neck Pain and Disability Scale: Test-retest reliability and construct validity. *Clin J Pain.* 2002;18(4):245–50.
 71. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother* [Internet]. 2002;48(1):43–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60281-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60281-6)
 72. Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* [updated March 2011]. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2011; Available from: www.cochrane-handbook.org.%0AVersión
 73. Suvarnato T, Puntumetakul R, Uthikhup S, Boucaut R. Effect os specific deep cervical muscle exercise on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Pain Res.* 2019;12:915–25.
 74. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Sokhanguie Y. Long-term effect of direction-movement control training on female patients with chronic neck pain. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2018;22(1):217–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.004>
 75. Lin IH, Chang KH, Liou TH, Tsou CM, Huang YC. Progressive shoulder-neck exercise on cervical muscle functions in middle-aged and senior patients with chronic neck pain. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(1):13–21.
 76. Skillgate E, Pico-Espinosa OJ, Côté P, Jensen I, Viklund P, Bottai M, et al. Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;45.
 77. Grady C. Money for research participation: Does it jeopardize informed consent?

- Am J Bioeth. 2001;1(2):40–4.
78. Nappo SA, Iafrate GB, Sanchez ZM. Motives for participating in a clinical research trial: A pilot study in Brazil. *BMC Public Health*. 2013;13(1).
 79. Geneen L, Smith B, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Moore RA. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(8).
 80. Belavy DL, Van Oosterwijck J, Clarkson M, Dhondt E, Mundell NL, Miller CT, et al. Pain sensitivity is reduced by exercise training: Evidence from a systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2021;120:100–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.012>
 81. Sluka K, Law L, Bement M. Exercise-induced pain and analgesia? Underlying mechanisms and clinical translation. *Pain*. 2018;159:91–7.
 82. Booth J, Moseley GL, Schiltenswolf M, Cashin A, Davies M, Hübscher M. Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care*. 2017;15(4):413–21.
 83. Leeuw M, Goosens M, Linton S, Crombez G. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: Current state of scientific evidence. *J Behav Med*. 2007;30(1):1–19.
 84. Takala EP, Viikari-Juntura E, Tynkkynen EM. Does group gymnastics at the workplace help in neck pain? A controlled study. *Scand J Rehabil Med*. 1994;26(1):17–20.
 85. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *BMJ* [Internet]. 2003;327(7413). Available from: doi: 10.1136/bmj.327.7413.475.
 86. Ylinen J. Physical exercise and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *Eura Medicophys*. 2007;43.
 87. Leaver AM, Refshauge KM, Maher CG, McAuley JH. Conservative interventions provide short-term relief for non-specific neck pain: A systematic review. *J Physiother* [Internet]. 2010;56(2):73–85. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(10\)70037-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(10)70037-0)
 88. Gross A, Kay TM, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2017(6).
 89. Damgaard P, Bartels EM, Ris I, Christensen R. Evidence of physiotherapy interventions for patients with chronic neck pain: A systematic review of randomised controlled trials. *ISRN Pain*. 2013;1–24.
 90. Seo YG, Park WH, Lee CS, Kang KC, Min KBM. Is scapular stabilization exercise effective for managing nonspecific chronic neck pain?: A systematic review. *Asian Spine J*. 2020;14(1):122–9.
 91. Melzack R, Wall P. Pain mechanisms: a new theory. *Science* (80-) [Internet]. 1965;150(3699):971–9. Available from: doi: 10.1126/science.150.3699.971.
 92. Martín-Gómez C, Sestelo-Díaz R, Carrillo-Sanjuan V, Navarro-Santana M. Motor control using cranio-cervical flexion exercises versus other treatments for non-specific chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2019;42:52–9.
 93. Miller J, Gross A, D’Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, et al. Manual therapy and exercise for neck pain: A systematic review. *Man Ther* [Internet]. 2010;15(4):334–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2010.02.007>

