



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Entrenamiento de fuerza en el dolor cervical inespecífico: una revisión bibliográfica

Strength training in non-specific neck pain: a bibliographic review

Adestramento de forza na dor cervical inespecífica: unha revisión bibliográfica



Facultad de Fisioterapia

Alumno: D. Pablo Rodríguez Quintana

DNI: 53.302.964 G

Director: Dr. Antonio José Souto Gestal

Convocatoria: Junio 2020

ÍNDICE

1. Resumen	4
1. Abstract	5
1. Resumen	6
2. Introducción.....	7
2.1 Tipo de trabajo.....	7
2.2 Motivación personal	7
3. Contextualización.....	8
3.1 Antecedentes.....	8
3.2 Justificación del trabajo	12
4. Objetivos.....	16
4.1 Pregunta de investigación	16
4.2 Objetivos.....	17
4.2.1 General	17
4.2.2 Específicos.....	17
5. Metodología.....	18
5.1 Fecha y bases de datos	18
5.2 Criterios de selección	18
5.3 Estrategia de búsqueda	19
5.4 Gestión de la bibliografía localizada	19
5.5 Selección de artículos	21
5.6 Variables de estudio	22
5.7 Niveles de evidencia y grados de recomendación	22
6. Resultados	23
6.1 Análisis de variables.....	36
6.2 Relaciones entre variables	39
7. Discusión.....	39
7.1 Duración de la intervención.....	40

7.2 Duración de los resultados.....	41
7.3 Selección de ejercicios.....	41
7.4 Volumen de entrenamiento.....	42
7.5 Dosificación, adherencia y supervisión.....	42
7.6 Frecuencia de entrenamiento, lugar de intervención y material.....	43
7.7 Comparación de intervenciones.....	43
7.8 Limitaciones y líneas de investigación futuras.....	45
8. Conclusiones.....	46
9. Bibliografía.....	47
10. Anexos.....	51
10.1 Anexo 1.....	51
10.2 Anexo 2.....	57
10.3 Anexo 3.....	58
10.5 Anexo 4.....	59
10.4 Anexo 5.....	60
10.4 Anexo 6.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pregunta de investigación siguiendo la estructura PICO.....	16
Tabla 2. Estrategia de búsqueda.....	20
Tabla 3. Síntesis de las variables de estudio.....	22
Tabla 4. Características de los estudios.....	24
Tabla 5. Volumen de entrenamiento.....	38
Tabla 6. Artículos incluidos.....	51
Tabla 7. Artículos excluidos y motivo de exclusión.....	51
Tabla 8. Calidad metodológica de los artículos analizada a través de la escala PEDro.....	58

Tabla 9. Resumen de contenido de la escala Oxford-CEBM en estudios sobre tratamiento, prevención, etiología y complicaciones 59

Tabla 10. Nivel de evidencia y grado de recomendación de los estudios en base a la escala Oxford-CEBM 60

Tabla 11. Ejercicios utilizados por los diferentes estudios 61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de flujo de la búsqueda. 21

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

PICO	Paciente, Intervención, Comparación, Resultado (Outcome)
UDC	Universidade da Coruña
EVA	Escala visual analógica
NRS/NPRS	Escala de calificación numérica (Numeric 1 rate scale)
PPT	Umbral de dolor a la presión (Pressure pain threshold)
NDI	Índice de discapacidad cervical (Neck Disability Index)
DASH	Discapacidad de hombro codo y mano
MVC	Máxima contracción isométrica voluntaria
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
G1, G2...	Grupo 1, Grupo 2...
ABD	Abducción
FLEX	Flexión
EXT	Extensión
RM	Repetición máxima

1. RESUMEN

Objetivo

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura con el fin de evaluar la eficacia del entrenamiento de fuerza sobre las principales variables clínicas de los pacientes con dolor cervical inespecífico.

Material y método

Se realizó una búsqueda en las bases de datos Cochrane Library Plus, PubMed, Scopus, Web of Science y PEDro durante el mes de marzo de 2020. Se seleccionaron aquellos ensayos clínicos aleatorizados publicados en los últimos 10 años en idioma español e inglés, cuya intervención sobre pacientes con dolor cervical inespecífico estuviera basada en entrenamiento de fuerza de la región cervical y/o escapular. Se evaluó la calidad metodológica a través de la escala PEDro y el nivel de evidencia y grado de recomendación utilizando la escala Oxford-CEBM.

Resultados

Se seleccionaron 17 ensayos clínicos aleatorizados que cumplieron con los criterios de selección, en su mayoría empleando grupos de control. Todos los estudios incluidos analizaron la variable dolor y 15 de ellos lograron reducciones estadística o clínicamente significativas en esta variable. Se analizaron también otras variables como discapacidad, fuerza, o umbral de dolor a la presión, logrando en la mayoría de los casos mejoras tras la intervención. Las características de las intervenciones mostraron una gran heterogeneidad, aunque el volumen de entrenamiento parece mostrarse determinante en los resultados, influyendo negativamente cuando excedió las 45 series semanales.

Conclusiones

La intervención a través de entrenamiento de fuerza se mostró eficaz para la mejora de las variables clínicas de pacientes con dolor cervical inespecífico. La magnitud de dicha mejora fue variable dependiendo de las diferentes intervenciones, pareciendo óptimas aquellas intervenciones que con un volumen de entre 9 y 45 series semanales a intensidades altas (<70% de 1RM), con una duración de entre 6 y 20 semanas. Dedicar 1 hora semanal parece suficiente para conseguir mejoras en las variables analizadas. Las mejoras obtenidas se mantuvieron hasta 6 meses tras la intervención y hasta 2 años después si los pacientes continuaban realizando entrenamiento de fuerza de manera regular.

Palabras clave

“Dolor cervical inespecífico”, “ejercicio terapéutico”, “entrenamiento de fuerza”.

1. ABSTRACT

Objective

The aim of this final dissertation is to conduct a review of the literature in order to assess the efficacy of strength training on the main clinical variables of patients with non-specific neck pain.

Methods

The Cochrane Library Plus, PubMed, Scopus, Web of Science and PEDro databases were searched during March 2020. Randomized clinical trials published in the last 10 years on English and Spanish language were selected, whose intervention on patients with nonspecific neck pain was based on strength training of the cervical and/or scapular region. The methodological quality was evaluated using the PEDro scale and the evidence level and recommendation degree using Oxford-CEBM scale.

Outcomes

Seventeen randomized clinical trials (mostly used control groups) met the inclusion criteria and were selected for the review. All the included studies analyzed pain variable and 15 of them achieved statistically or clinically significant reductions. Other variables such as disability, strength or pressure pain threshold were also analyzed, achieving in most cases improvements after the intervention. The characteristics of the interventions showed a great heterogeneity, although the volume of training seems to be determinant in the results, influencing negatively when it exceeded the 45 weekly sets.

Conclusions

The intervention through strength training was shown to be effective in improving the clinical variables of patients with non-specific neck pain. The magnitude of such improvement was variable depending on the different interventions. Those interventions with a volume of between 9 and 45 weekly sets at high intensities (<70% of 1RM), lasting between 6 and 20 weeks, seemed to be optimal. Dedicating 1 hour per week seems sufficient to achieve improvements in the variables analyzed. The improvements obtained were maintained up to 6 months after the intervention and up to 2 years later if the patients continue to perform strength training regularly.

Keywords

“Non-specific neck pain”, “exercise therapy”, “strength training”.

1. RESUMO

Obxectivo

O obxectivo deste traballo é realizar unha revisión da literatura coa finalidade de avaliar a eficacia do adestramento de forza sobre as principais variables clínicas dos pacientes con dor cervical inespecífica.

Material e método

Realizouse unha búsqueda nas bases de datos Cochrane Library Plus, PubMed, Scopus, Web of Science y PEDro durante o mes de marzo de 2020. Seleccionáronse aqueles ensaios clínicos aleatorizados publicados nos derredores 10 anos en castelán e inglés, cuxa intervención estivera baseada no adestramento de forza da rexión cervical e/ou escapular. Avaliouse a calidade metodolóxica a través da escala PEDro así como o nivel de evidencia e o grao de recomendación empregando a escala Oxford-CEBM.

Resultados

Seleccionáronse 17 ensaios clínicos aleatorizados que cumpriron cos criterios de selección, na súa maioría empregando grupos control. Tódolos estudos incluídos analizaron a variable dor e 15 deles conseguiron reducións estatística ou clinicamente significativas nesta variable. Analizáronse tamén outras variables como a discapacidade, forza, ou umbral de dor á presión, conseguindo na maioría dos casos melloras despois da intervención. As características das intervencións amosaron unha gran heteroxeneidade, aínda que o volume de adestramento parece amosarse determinante nos resultados, influindo negativamente nestes cando excede as 45 series semanais.

Conclusións

A intervención a través do adestramento de forza amosouse eficaz na mellora das variables clínicas dos pacientes con dor cervical inespecífica. A magnitude de dita mellora foi variable dependendo das diferentes intervencións, parecendo óptimas aquelas intervencións cun volume de entre 9 e 45 series semanais a intensidades altas (<70% de 1RM), e cunha duración de entre 6 e 20 semanas. Adicar 1 hora semanal parece suficiente para acadar melloras nas variables analizadas. As melloras obtidas mantivéronse ata 6 meses despois da intervención e ata 2 anos se os pacientes continuaban adestrando forza de maneira regular.

Palabras chave

“Dor cervical inespecífica”, “exercicio terapéutico”, “adestramento de forza”.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

El formato de trabajo seleccionado es una revisión bibliográfica, donde se pretende determinar qué se sabe, así como qué aspectos todavía se desconocen, acerca del ejercicio terapéutico basado en el entrenamiento de fuerza en pacientes con dolor cervical inespecífico.

La revisión bibliográfica es considerada como un estudio detallado, selectivo y crítico que integra la información esencial desde una perspectiva unitaria y de conjunto. Por lo tanto, el objetivo esencial del presente trabajo se centra en resumir de manera sistemática y replicable el conocimiento actual sobre la temática seleccionada.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

En los últimos años, durante mi inmersión clínica en las materias de Estancias Clínicas, he tenido la oportunidad de abordar pacientes aquejados de dolores en la región cervical con diagnósticos médicos de “cervicalgia” sin hallazgos radiológicos significativos.

Los pacientes que me he encontrado con este tipo de dolor, presentaban ciertas características en común, tales como estilos de vida sedentarios, trabajos con posiciones mantenidas de la cabeza, y también niveles de fuerza bajos de la musculatura cervical, periescapular y de los miembros superiores.

Debido a esa presentación común, parece razonable plantearse si una posible justificación para este tipo de dolores podría basarse en una limitada capacidad de los tejidos para soportar las demandas a las que son sometidos. Otra de las justificaciones plausibles, podría basarse en la inhibición y posterior desacondicionamiento de la musculatura como consecuencia del dolor, estableciéndose así un círculo vicioso donde, a mayor inhibición y desacondicionamiento, se provoque un mayor dolor. Hasta el momento, existe controversia acerca de cuál de los mecanismos es causa o consecuencia del otro, pero probablemente constituyen factores que se influyen mutuamente.

A través del entrenamiento de fuerza correctamente programado, se conseguirá generar adaptaciones y se provocará que las capacidades de los tejidos aumenten. Potencialmente, esto conducirá a que cuando sean sometidos a la misma carga absoluta (en la actividad

laboral, deporte, etc), estén acondicionados para dar respuesta a esta demanda, disminuyendo así la probabilidad de aparición de la sintomatología, ya que la carga relativa a la que son sometidos es menor.

A lo largo de la formación como fisioterapeutas, hemos visto que en este tipo de pacientes, la terapia manual parece ser efectiva en la reducción de la sintomatología a corto plazo, pero también que los resultados a largo plazo no siempre son tan buenos si no combinamos esta modalidad con otras como el ejercicio terapéutico.

El ejercicio terapéutico, ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de infinidad de patologías, condiciones disfuncionales y síndromes. Sin embargo, en el caso del ejercicio de fuerza, existe un abanico amplio de ejercicios, intensidades, volúmenes de entrenamiento, y demás variables que, bajo mi punto de vista, serían susceptibles de parametrizar para poder prescribir de forma específica a cada usuario, abandonando protocolos rígidos poco adaptados a las necesidades de cada paciente.

Además, desde un punto de vista personal, he sufrido este tipo de dolor durante una etapa de mi vida en la que desconocía muchas de las diferentes posibilidades terapéuticas. Años más tarde, con el conocimiento adquirido, y partiendo de mi afición por el deporte en general y el mundo del entrenamiento en particular, me planteo la necesidad de conocer cuál puede resultar la mejor forma de utilizar el entrenamiento de fuerza en la recuperación las personas con dolor y discapacidad cervical.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

El dolor cervical se define como dolor en la región del cuello. Anatómicamente, el cuello es la región corporal que une la cabeza con el tronco y los miembros superiores. Su límite superior está formado por el borde inferior de la mandíbula, la apófisis mastoides y la línea nugal superior. Su límite inferior, está delimitado, en la región anterior, por la porción superior del manubrio del esternón, las clavículas y el acromion. En la región posterior, el límite está formado por una línea imaginaria que une el acromion de cada lado con la apófisis espinosa de C7 (1).

La fuerza muscular, en el sentido que se define la fuerza en la mecánica clásica, sería la capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar su aceleración, es decir, iniciar o detener el movimiento de un cuerpo, aumentar o reducir su velocidad, o hacerle cambiar de dirección ($F = m \cdot a$). Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse (2).

El entrenamiento, desde un punto de vista fisiológico, consiste, según autores como González Badillo, en el enfrentamiento repetitivo y programado del sujeto a los estímulos adecuados (cargas, trabajos o tareas) con el objeto de producir cambios estructurales, funcionales y metabólicos específicos diferenciados (fenotípicos: dependientes de la interacción entre el genotipo del sujeto y el estímulo) que permitan mejorar la velocidad ante las mismas cargas (propio cuerpo y otras posibles cargas externas añadidas), adquirir mayor destreza, y reducir la fatiga para una misma intensidad absoluta (2).

Cualquier estructura inervada por los nervios que emergen del segmento cervical pueden constituir causa primaria de dolor cervical (3). El dolor cervical no traumático puede presentar un componente mecánico (disco intervertebral cervical, articulaciones uncovertebrales, articulaciones facetarias, ligamentos, y articulación atlantoaxoidea), un componente neuropático (radiculopatía secundaria a compresión o irritación del nervio espinal secundario a una hernia discal, estenosis foraminal, o estenosis espinal central), o una combinación de ambos (4).

Por otra parte, a menudo se encuentra un dolor cervical en el que no se puede identificar una causa específica e inequívoca que justifique la sintomatología, ni se puede explicar por los hallazgos en pruebas de imagen. Esta entidad es clasificada por algunos autores bajo la denominación de “**dolor cervical inespecífico**” (5).

En cuanto a la epidemiología, los trastornos musculoesqueléticos, causan una proporción importante (21%) de discapacidad global medida en años vividos con discapacidad (6). Específicamente, el dolor cervical es una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial, ocupando el 4º puesto en cuanto a contribución a la discapacidad (7).

Además, el dolor de columna se asocia con un impacto económico, social y de salud significativo (8). Las consecuencias económicas incluyen el coste de la atención médica, la reducción de la productividad laboral, el absentismo laboral y el coste los seguros (7).

En países como Estados Unidos, el uso frecuente de opioides en el tratamiento del dolor crónico no relacionado con el cáncer ha sido un problema importante para la atención médica, ya que la mayoría de los pacientes que reciben opioides para el dolor crónico, cada vez necesitan una dosis mayor. Los costes adicionales de mal uso, abuso y adicción son enormes. Todo esto ejerce una presión significativa en la economía (8).

Analizando la epidemiología del dolor cervical, en 2020, Safiri et al. (9), encontraron los siguientes datos en su estudio:

- El número de casos prevalentes de dolor cervical en 2017 a nivel mundial fue de 288.7 millones de habitantes con una tasa estandarizada por edad por cada 100.000 habitantes de 3551.1. Esto supone un 3,6% de prevalencia global de dolor cervical (estandarizada por edad).
- El número global de casos incidentes, fue de 65.3 millones en 2017, con una tasa estandarizada por edad de 806.6 por cada 100000 habitantes.
- El número de años vividos con discapacidad debido al dolor cervical en 2017 a nivel mundial fue de 28,6 millones, con una tasa estandarizada por edad por cada 100.000 habitantes de 352 años vividos con discapacidad.
- Geográficamente, en 2017, la prevalencia más alta de dolor de cuello estandarizada por edad por cada 100.000 habitantes se registró en Europa occidental, seguida por el este de Asia, África del Norte y, en último lugar, Oriente Medio.
- Por sexo y edad, la prevalencia global del dolor de cuello en 2017 fue mayor en las mujeres, y el pico de prevalencia por edad, se encontró en los grupos de 45-49 años en hombres, y 50-54 años en mujeres.
- También encontraron que la carga del dolor de cuello es generalmente mayor en los niveles socioeconómicos más altos de desarrollo. Este fenómeno podría ser impulsado por mayores niveles de inactividad física, obesidad y envejecimiento.

Otros estudios muestran que entre 1990 y 2010, la carga personal derivada del dolor, así como su influencia sobre las familias, el sistema de salud y la estructura económica de los países expresada utilizando una medida de años de vida ajustados por discapacidad (DALYs), en los países en desarrollo atribuible a los problemas musculoesqueléticos, aumentó un 60%. Además, en las próximas décadas, con el envejecimiento de la población y el aumento de la obesidad (sobre todo en los países en desarrollo), el número total de personas que padecerán afecciones musculoesqueléticas aumentará sustancialmente (10).

Por todo esto, diversos autores nos advierten de la importancia de fomentar la prevención y educación dirigida a los colectivos más afectados por parte de los sistemas sanitarios, con el objetivo de mitigar la creciente carga de los problemas musculoesqueléticos a nivel mundial (6,9,10)

Los factores de riesgo más fuertes y consistentes que se han identificado como predictores de la aparición de dolor cervical, son el sexo femenino y la historia previa de problemas/enfermedades en el cuello (11–13). Otros posibles factores de riesgo son la edad avanzada, altas demandas de trabajo, bajo apoyo social o laboral, historia de hábito tabáquico así como antecedentes de problemas en la columna lumbar (12).

En cuanto a factores pronósticos, en 2019 Verwoerd et al. (14), analizaron posibles factores pronósticos en su revisión sistemática para el desarrollo de dolor cervical crónico y para la identificación del riesgo de no recuperación tras un primer episodio de dolor de cuello idiopático no traumático. En cuanto a la intensidad de dolor, encontraron como factores pronósticos la edad superior a 40 años, y el dolor lumbar concomitante. En cuanto a la predicción de no recuperación, identificaron como factores de riesgo el haber experimentado previamente un episodio de dolor de cuello, así como la presencia de dolor de cabeza asociado.

En el dolor cervical inespecífico, el sistema muscular parece desempeñar un papel clave, ya que hay se ha observado que se producen diferentes cambios morfológicos en la musculatura cervical de los pacientes con dolor cervical inespecífico crónico, así como en pacientes con dolor cervical asociado a *whiplash*. En los pacientes con dolor cervical idiopático crónico se encontraron disminuciones del área de sección transversal en la mayoría de los músculos, lo que probablemente refleje desuso general (15).

Además, en 2019, en otra revisión con meta-análisis (16) se ha encontrado que los individuos con dolor de cuello crónico presentan menor fuerza para la flexión, extensión e inclinaciones cervicales que los grupos control de pacientes sanos. No obstante, debido al diseño transversal de los estudios revisados, no fue posible afirmar si este déficit de fuerza representa una causa o consecuencia del dolor. En esta revisión se hace referencia a la posibilidad de que debido al dolor, se establezca un círculo vicioso donde los pacientes experimenten kinesiofobia e hipervigilancia, y eviten actividades de su vida diaria provocando una disminución de fuerza por el desuso, y consecuentemente más dolor. Relacionado con este

mecanismo, se hace mención a la presencia de cambios morfológicos presentes en la musculatura cervical de este grupo de pacientes, donde se produce una disminución de la sección transversal y consecuentemente condicionan la aparición de alteraciones funcionales como la pérdida de fuerza.

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El dolor cervical presenta una prevalencia muy alta en la población adulta, y supone una fuente de gasto sociosanitario muy elevado que genera altos grados de discapacidad en la población (9). La literatura refleja que los tratamientos basados en entrenamiento de fuerza son exitosos a pesar de las grandes variaciones existentes en términos tanto de dosificación como de selección de los ejercicios por parte de diferentes autores. Además, merece la pena destacar que la magnitud de este éxito, en términos de dolor, presenta una alta variabilidad en los distintos estudios.

Todo esto, hace pensar en la posibilidad de que existe un nada desdeñable margen de mejora a la hora de encontrar una dosificación más precisa y también una selección más específica de ejercicios, con el objetivo de maximizar los resultados, sin que ello suponga obviar la necesidad de considerar siempre las necesidades individuales en la traslación clínica de estos protocolos.

La alta prevalencia y los costes económicos que acarrea esta entidad, ponen de manifiesto que se trata de una condición discapacitante que no se está manejando de la mejor forma posible, por lo que parece necesario profundizar en una modalidad como el ejercicio terapéutico basado en entrenamiento de fuerza, que resultando a priori económica y con muy pocos efectos secundarios, parece que puede convertirse en el eje central de la recuperación de estos pacientes.

Entre las diferentes intervenciones de fisioterapia para pacientes con dolor cervical crónico que se han estudiado en la revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados de Damgaard et al. en 2013 (17), las que parecen tener un efecto sobre el dolor cervical crónico son el ejercicio terapéutico centrado en el entrenamiento de fuerza y resistencia, la fisioterapia multimodal (ejercicios de fortalecimiento y reeducación postural, cinesiterapia, estiramientos, terapia manual, educación incluyendo ergonomía, ejercicio domiciliario, etc.), las intervenciones cognitivo-conductuales, la masoterapia, las manipulaciones, la terapia con láser y, en cierta medida, también el TNS (estimulación del nervio trigémino). Sin embargo,

no se dispone de evidencia suficiente para la aplicación de una modalidad de fisioterapia específica que resulte superior sobre otra, o para apuntar a un subgrupo de pacientes específico.

En 2017, Fredin y Lorás (18), en su revisión sistemática con meta-análisis trataron de analizar la efectividad del tratamiento del dolor cervical en adultos a través de terapia manual, de ejercicio terapéutico, o de la combinación de ambas terapias. Encontraron con evidencia de moderada a baja calidad, que no parece haber beneficios significativos en cuanto a dolor, discapacidad o calidad de vida cuando se añade la terapia manual a un tratamiento a través de ejercicio terapéutico, en comparación con la intervención a través de ejercicio terapéutico de manera aislada.

En contraposición con la anterior, en la revisión sistemática de Hidalgo et al. 2017 (19), se concluyó que la combinación de diferentes formas de terapia manual con el ejercicio, resultaba más eficaz que el tratamiento con terapia manual o ejercicio de manera aislada. Además, se encontró evidencia de calidad moderada a fuerte en relación a la superioridad de las intervenciones que combinan ejercicio con manipulaciones de alta velocidad o con movilizaciones a baja velocidad junto con tratamiento de tejidos blandos, en comparación con la atención médica habitual, al ejercicio de manera aislada, la terapia manual de manera aislada o la ausencia de tratamiento, en términos de mejora de las variables dolor, funcionalidad, y satisfacción de los pacientes con dolor cervical en comparación con los tratamientos de manera aislada o con un grupo control.

Otro de los hallazgos de esta revisión que merece la pena destacar es la existencia de evidencia fuerte de que, en los pacientes con dolor cervical crónico, no parece imprescindible la realización de movilizaciones en los niveles sintomáticos, siempre que se movilicen otros segmentos anatómica y/o funcionalmente relacionados, para lograr una mejora tanto del dolor como de la función. Además, las técnicas de alta y baja velocidad en general mostraron efectos similares en el dolor cervical.

En el contexto del empleo del ejercicio terapéutico, en 2015, Gross et al. (20) publicaron una revisión sistemática cuyo objetivo fue el de evaluar el efecto de la terapia a través de ejercicios sobre la presentación clínica (dolor, función, calidad de vida, satisfacción y efecto global) en adultos con dolor mecánico de cuello. Resulta importante destacar que no se excluyeron artículos cuyos participantes presentasen cefaleas o radiculopatías. Analizando y

comparando diferentes intervenciones, estos autores a pesar de no encontrar evidencia de alta calidad, terminaron concluyendo que la incorporación del entrenamiento de fuerza específico de la región cervical parece efectiva en el tratamiento del dolor cervical crónico, así como en el tratamiento de radiculopatías y cefaleas cervicogénicas. Además, parece que en la reducción del dolor y mejora de la función, resulta útil la incorporación de ejercicios de fuerza y resistencia de la región escápulo-torácica, cervical y de la región de los hombros. Finalmente, destacan que la utilización de estiramientos de manera aislada no parece resultar efectiva.

En 2016, los mismos autores llevaron a cabo una actualización de esta revisión sistemática (21), encontrando en este caso evidencia de calidad moderada en relación a la eficacia del entrenamiento de fuerza en pacientes con dolor cervical crónico y cefaleas cervicogénicas, así como de la combinación del entrenamiento de fuerza con estiramientos o con entrenamiento de resistencia, logrando estas dos últimas modalidades resultados similares.

También encontraron evidencia de baja calidad en relación al uso de entrenamiento de fuerza en pacientes con radiculopatías, y al uso de intervenciones basadas en estiramientos o entrenamiento de resistencia de manera aislada.

En una similar línea de trabajo con las anteriores revisiones, en 2017, Louw et al (22), trataron de analizar en su revisión sistemática con meta-análisis la efectividad del ejercicio en el tratamiento del dolor y en la mejora de la calidad de vida de trabajadores de oficina con dolor cervical inespecífico. Encontraron evidencia de buena calidad acerca de la superioridad del entrenamiento de fuerza en comparación con el entrenamiento de resistencia o los estiramientos para influir positivamente sobre las variables mencionadas.

Otra revisión realizada en 2014 por Rodriguez et al. (23), con la intención de analizar los efectos del ejercicio sobre el dolor derivado de las afecciones musculoesqueléticas, se muestra como el ejercicio regular y específico realizado en el lugar de trabajo a una intensidad de entre 70-85% de la 1RM durante 20 minutos con una frecuencia semanal de 3 sesiones, resulta efectivo para conseguir mejoras en el dolor de regiones como los hombros, la columna vertebral y las muñecas. A pesar de estos hallazgos, estos autores no fueron capaces de establecer la duración total de la intervención necesaria para conseguir buenos resultados, ya que este tiempo resultó muy variable entre los diferentes estudios analizados. Las modalidades de ejercicio que se encontraron en los artículos revisados fueron el

entrenamiento de fuerza, el ejercicio basado en maniobras de pilates, el entrenamiento cardio-respiratorio, los estiramientos y los ejercicios de relajación.

Por último, analizando la eficacia de otra de las modalidades de ejercicio terapéutico más estudiada como es el entrenamiento de los flexores cervicales profundos, en 2019, Martín-Gómez et al. (24), llevaron a cabo una revisión sistemática con metaanálisis donde trataban de determinar la efectividad del entrenamiento de flexores cervicales profundos a través de ejercicios de control motor en comparación con otros tratamientos en pacientes con dolor cervical inespecífico. Concluyeron que esta modalidad parece mostrarse superior al resto de tratamientos, entre los que se incluyen el entrenamiento de fuerza, de resistencia, la terapia manual, etc., en la disminución del dolor y la discapacidad. A pesar de este hallazgo, advierten acerca de que la evidencia sigue siendo ambigua con respecto a este tema y consideran necesaria la realización de más estudios de calidad donde se compare la intervención a través del control motor con otras técnicas.

En otra revisión similar del año 2018, llevada a cabo por Blomgren et al. (25), se comparó entrenamiento de flexores cervicales profundos con otros métodos de entrenamiento o el reposo, analizando el área de sección transversal de la musculatura, la función neuromuscular, la fatiga muscular, tareas funcionales, la cinética a través de fuerza, resistencia, etc. y la cinemática a través de la sensación posición articular, la postura, etc. La conclusión a la que llegaron los autores fue que esta modalidad de entrenamiento resultó exitosa en el tratamiento de deterioros de la coordinación neuromuscular, pero no tuvo efecto sobre la mejora la fuerza y la resistencia de esta musculatura a intensidades de contracción más altas. Con estos hallazgos, para un correcto tratamiento proponen el uso de un entrenamiento multimodal que consiga abordar de manera específica las funciones deterioradas que se asocian al dolor cervical.

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para dar respuesta a nuestra pregunta, utilizaremos la estructura **PICO**, descrita por el doctor Mark Ebell, donde existen cuatro apartados a los que debemos atender para lograr una correcta formulación de la pregunta (*Patient, Intervention, Comparison, Outcome*).

Tras la revisión de la literatura, se pretende evaluar la eficacia o no eficacia de la modalidad de ejercicio terapéutico de entrenamiento de fuerza comparado con otras intervenciones para producir cambios en presentación clínica de los pacientes diagnosticados de dolor cervical inespecífico, con el fin de poder orientar la implementación en clínica de aquellas intervenciones que demuestren mejores resultados.

A continuación se muestra la Tabla 1, donde aparecen resumidos los componentes de la pregunta de investigación siguiendo la estructura mencionada:

Tabla 1. Pregunta de investigación siguiendo la estructura PICO

Paciente	Intervención	Comparación	Resultado
Sujetos con dolor cervical inespecífico	Entrenamiento de fuerza de la musculatura cervico-escapular	Reposo - no intervención / otras intervenciones	Cambios en la presentación clínica (dolor, discapacidad, fuerza y umbral de dolor a la presión)

Por lo tanto, la pregunta de investigación sería la siguiente: ¿Cuál es la efectividad del tratamiento a través de entrenamiento de fuerza en la presentación clínica de los sujetos con dolor cervical inespecífico en comparación con grupos control u otras intervenciones de fisioterapia?

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 General

- Evaluar la eficacia del entrenamiento de fuerza sobre las variables clínicas de pacientes con dolor cervical inespecífico.

4.2.2 Específicos

- Identificar qué modalidades de ejercicio de fuerza resultan más eficaces en términos de disminución del dolor en pacientes con dolor cervical inespecífico.
- Determinar qué modalidades de ejercicio de fuerza resultan más eficaces en en la reducción de discapacidad relacionada con el dolor cervical inespecífico.
- Conocer qué modalidades de ejercicio de fuerza resultan más eficaces en términos de ganancia de fuerza en pacientes con dolor cervical inespecífico.
- Identificar qué dosificación en cuanto a tiempos, volumen de entrenamiento e intensidad resulta más adecuada para la reducción del dolor en este tipo de pacientes.
- Conocer la duración total de la intervención necesaria para lograr resultados.
- Establecer la duración en el tiempo de los resultados obtenidos utilizando esta modalidad de ejercicio terapéutico (corto / largo plazo).

5. METODOLOGÍA

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS

Para obtener la información necesaria para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de ámbito sanitario. La búsqueda se realiza en marzo de 2020, y las bases de datos utilizadas para la búsqueda de la bibliografía fueron las siguientes:

- Cochrane Library Plus
- PubMed
- Scopus
- Web of Science
- PEDro

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se seleccionarán los artículos que cumplan con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- Ensayos clínicos aleatorizados
- Participantes con dolor cervical inespecífico
- Intervención principal: entrenamiento de fuerza específico de la musculatura de la región cervical y/o región escapular/hombros
- Duración mínima de la intervención: 4 semanas
- Análisis de la variable dolor
- Idioma: publicaciones en inglés y español
- Fecha de publicación: últimos 10 años

Criterios de exclusión

- Duplicados
- Artículos que no resulten de libre acceso, o aquellos que no sean accesibles a través de los servicios de la biblioteca de la UDC en el período de la realización de la

búsqueda (Marzo de 2020), o a través de sistemas legales de petición de artículos como la red social Researchgate o bien a través de la petición directa del manuscrito a los autores.

- Revisiones sistemáticas.
- Estudios cuyos participantes hayan sido sometidos a una intervención quirúrgica previa en región cervical o padecieran otras patologías que afecten a la columna cervical.
- Estudios cuyos participantes experimentaran algún traumatismo previo como desencadenante de la sintomatología / *Whiplash* cervical.
- Aquellos estudios en los que los beneficios no puedan ser atribuibles exclusivamente al ejercicio debido a la combinación de diversas modalidades terapéuticas.
- Estudios en los que la intervención esté basada exclusivamente en entrenamiento de la musculatura estabilizadora profunda.

5.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

En primer lugar, se realizó una búsqueda para comprobar las revisiones sistemáticas existentes que pudieran dar respuesta a la pregunta de investigación en las bases de datos Cochrane Library Plus y en PubMed. A pesar de ser una modalidad de tratamiento utilizada con relativa frecuencia, no se encontró ningún trabajo centrado en la misma pregunta de investigación, lo que justifica la pertinencia de realizar la presente revisión.

A continuación, se realizó una búsqueda avanzada para obtener las publicaciones originales necesarias para dar respuesta a nuestra pregunta en las bases de datos mencionadas en el apartado anterior. Los detalles de la búsqueda se muestran a continuación en la Tabla 2.

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

Tras la búsqueda, el gestor utilizado para incluir referencias bibliográficas y citas ha sido Zotero. La eliminación de duplicados se ha realizado de forma manual para minimizar la probabilidad de error. En el siguiente apartado se hará referencia al número de duplicados obtenidos en las diferentes bases de datos.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda

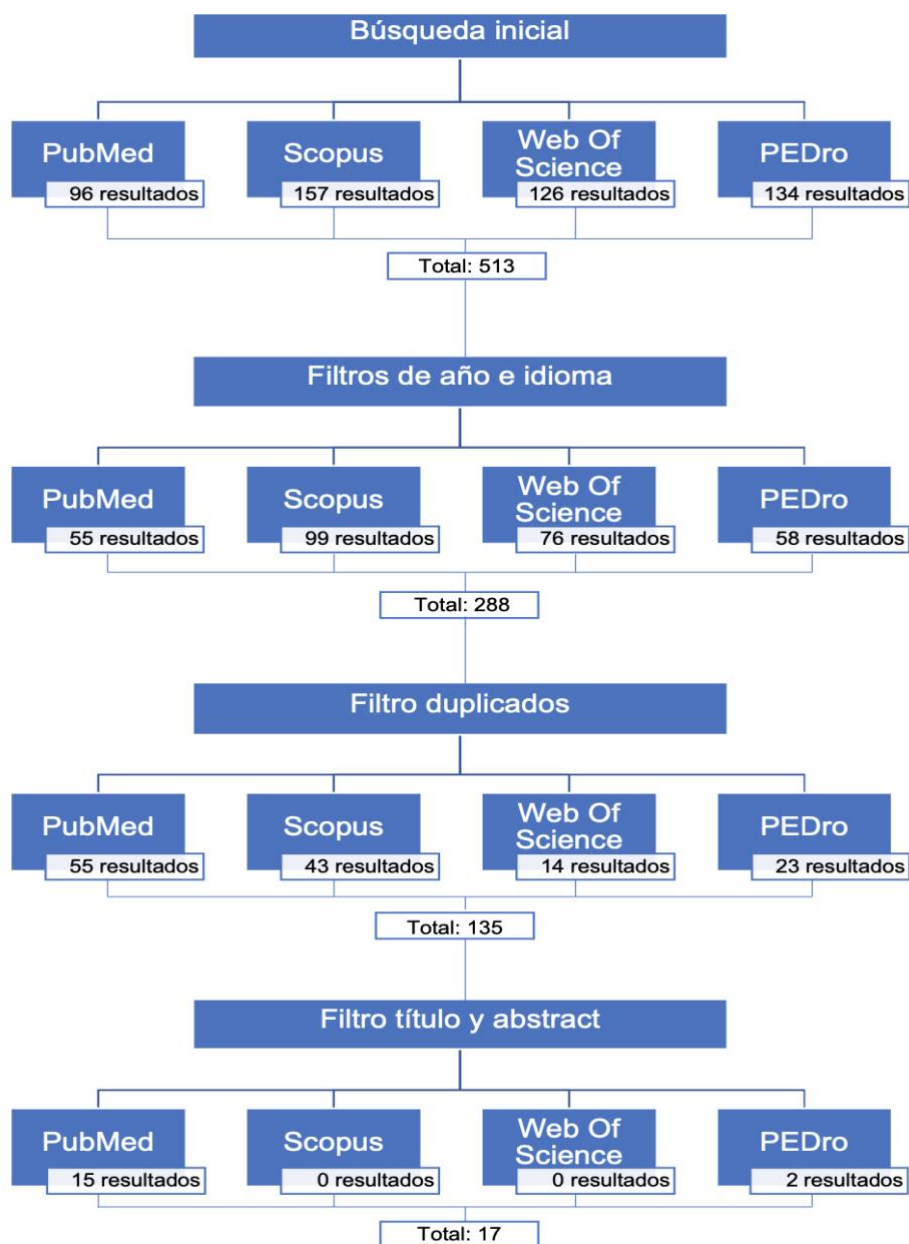
Base de datos	Caja de búsqueda	Filtros utilizados	Resultados	Resultados incluidos
PubMed	(("Neck Pain"[Mesh] OR "Neck Pain"[TIAB] OR "Cervical Pain"[TIAB])) AND (("Resistance Training"[Mesh] OR "Weight Lifting"[Mesh] OR "Resistance Training"[TIAB] OR "Weight Lifting"[TIAB] OR "Strength Training"[TIAB])	Fecha: from 26/03/2010 Idiomas: inglés y español	55	15
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("neck pain") OR TITLE-ABS-KEY ("cervical pain") AND TITLE-ABS-KEY ("resistance training") OR TITLE-ABS-KEY ("weight lifting") OR TITLE-ABS-KEY ("strength training")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010))	Fecha: 2010-2020 Idiomas: inglés y español	99	0
Web Of Science	#1 AND #2 #1 → TS=("neck pain" OR "cervical pain") OR TI=("neck pain" OR "cervical pain") #2 → TS=("resistance training" OR "strength training" OR "weight lifting") OR TI=("resistance training" OR "strength training" OR "weight lifting")	Fecha: 2010-2020 Idiomas: inglés y español	76	0
PEDro	Neck pain AND resistance training Cervical pain AND resistance training Neck pain AND strength training Cervical pain AND strength training Neck pain AND weight lifting Cervical pain AND weight lifting	Fecha: 2010-2020	23	2

5.5 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

A continuación, en la Figura 1, aparecen representadas en forma de diagrama de flujo las diferentes bases de datos utilizadas con el número de resultados obtenidos, y los filtros aplicados hasta llegar al resultado final de artículos que se analizarán.

Los títulos de los estudios incluidos, así como los estudios excluidos y el motivo de exclusión tras su lectura, se presentan en el [Anexo 1](#).

Ilustración 1. Diagrama de flujo de la búsqueda



5.6 VARIABLES DE ESTUDIO

La variable principal y necesaria en la que se centrará esta revisión es el dolor. Además, se analizarán otras variables que se consideran importantes que aparecen recogidas a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Síntesis de las variables de estudio

Variable	Instrumento de medición	Unidad
Dolor	EVA/NRS	Puntos / mm
Umbral de dolor a la presión	Pressure pain threshold (PPT)	kPa
Discapacidad	NDI/DASH	Puntos
Fuerza	Dinamómetro / peso de entrenamiento	N / Kg
Adherencia	Diario de registro	% de sesiones totales realizadas
Volumen de entrenamiento	Diario de registro	Sesiones / semana

5.7 NIVELES DE EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN

Para evaluar la calidad de los artículos seleccionados se ha utilizado la versión en español cuya traducción se realizó siguiendo las recomendaciones internacionales (26,27) de la escala PEDro (28) que se muestra en el [Anexo 2](#).

Esta escala, tiene la intención de ayudar a identificar con rapidez si la validez interna y la información estadística de los ensayos clínicos aleatorizados, son suficientes para que los resultados resulten interpretables. La escala está compuesta por 11 ítems, de los cuales sólo 10 computan en el cálculo de la puntuación final, y el cumplimiento de cada uno suma 1 punto.

El primer ítem de la escala, no forma parte del cálculo de la puntuación final y se relaciona con la validez externa del ensayo. Los ítems del 2 al 9, aportan información acerca de la validez interna, y los ítems 10 y 11, dan información acerca de la interpretabilidad de los estudios.

Los estudios analizados en esta revisión bibliográfica tienen una puntuación media en la escala PEDro de $6,9 \pm 0,6$ / 10 puntos, con una puntuación mínima de 6/10 puntos y una puntuación máxima de 8/10 puntos. El análisis y puntuación de los estudios se muestran resumidos en la Tabla 8, presentada en el [Anexo 3](#).

También se ha utilizado la escala Oxford-CEBM (29), que se muestra en el [Anexo 4](#), donde se clasifican los estudios según grado de recomendación de mayor a menor en grado A, B y C. Estos grados de recomendación contienen subgrupos que hacen referencia al nivel de evidencia, que oscilan igualmente desde desde la mayor (grado 1) hasta la menor evidencia (grado 4).

Atendiendo a la escala Oxford-CEBM, la mayoría de los estudios analizados en esta revisión 14/17 son ensayos clínicos aleatorizados con intervalos de confianza estrechos, con lo que obtienen el grado de recomendación A, y el nivel de evidencia 1b. Los 3 estudios restantes, son ensayos clínicos aleatorizados con un seguimiento inferior al 80%, con lo que obtienen el grado de recomendación B, y el nivel de evidencia 2b. La clasificación de los estudios se muestra resumida en la Tabla 10, presentada en el [Anexo 5](#).

6. RESULTADOS

En esta revisión se han incluido un total de 17 ensayos clínicos aleatorizados atendiendo a los criterios de selección, cuyas principales características se presentan resumidas a continuación en la Tabla 4.

De los 17 estudios, 11 de ellos contaron con un grupo control, que se basó dependiendo del estudio en no realizar ninguna intervención (30–34), en una intervención basada en aportar información de salud general (ergonomía en el trabajo, manejo del estrés, relajación, buenos hábitos, etc.) (35,36), en aconsejar sobre mantenerse activo (37,38), o en prestar la atención médica habitual (39).

Del resto de estudios, 3 de ellos (40–42) fueron seguimientos a largo plazo de uno de los estudios con grupo control anteriormente descrito (Zebis et al. 2011 (38)), y los otros 4, compararon el entrenamiento de fuerza con otras intervenciones como ejercicio físico general (43,44) o estiramientos (45,46).

Tabla 4. Características de los estudios

Estudio / tipo	Participantes		Intervención		Variables analizadas	Resultados	
	Características	Grupos	Características	Ejercicios utilizados		Entrenamiento fuerza	Comparación
Iversen et al. (2018) (43) ECA	<p>59 participantes</p> <p>46 ± 10 años</p> <p>68% mujeres</p> <p>Dolor cervical inespecífico crónico o recurrente con un episodio de >4/10 NRS en últimas 2 semanas</p>	<p>G1 (entrenamiento fuerza progresivo): 30 participantes</p> <p>G2 (ejercicio físico general): 29 participantes</p>	<p>Duración: 12 semanas → 3 sesiones / semana</p> <p>Material: bandas elásticas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: progresión de 2x(10-15) a 3x(8-12) → repeticiones al fallo (Borg >7)</p> <p>Lugar: domicilio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Stiff-legged deadlifts</i> - <i>Flies</i> - <i>Unilateral rows</i> - <i>Reversed flies</i> - <i>Lateral pulldown</i> - <i>Unilateral shoulder abduction</i> - <i>Neck flexion</i> - <i>Neck extensión</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (NRS 0-10) (Actual y peor últimas 2 y 4 semanas) - Discapacidad (NDI 0-100) - Umbral de dolor a la presión (PPT) → kPa - Fuerza abd hombro, flex cuello, ext cuello (MVC) → N 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor actual: ↓ 4.3 (3.8, 4.8) a 3.7 (2.8, 4.6) EVA - Peor dolor últimas 2 semanas: ↓ 6.3 (5.8, 6.9) a 5.3 (4.3, 6.2) EVA - Peor dolor últimas 4 semanas: ↓ 7.1 (6.6, 7.6) a 5.8 (5.0, 6.7) EVA - NDI: ↓ 35.4 (32.6, 38.2) a 27 (21.9, 32.1) - Umbral de dolor a la presión: ↓ 636 (559, 713) a 599 (504, 694) kPa - Fuerza abd hombro: ↑ 177 (159, 196) a 200 (180, 221) N - Fuerza flex cuello: ↑ 114 (101, 127) a 137 (122, 151) N - Fuerza ext cuello: ↑ 147 (131, 163) a 173 ± (155, 192) N 	<p>G1 fue superior a G2 en ↑ fuerza en abd hombro *</p> <p>Diferencias entre G1 y G2 ns en el resto de variables</p>

<p>Saeterbakken et al. (2017) (30) ECA: Estudio piloto</p>	<p>34 mujeres 46,53 ± 13,8 años Trabajo de ordenador Dolor cervical inespecífico >20/100 EVA durante > 3 meses</p>	<p>G1 (marcha nórdica): 10 participantes G2 (entrenamiento de fuerza): 13 participantes G3 (control): 11 participantes</p>	<p>Duración: 10 semanas → 2 sesiones / semana (30 min) Material: bandas elásticas Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico Dosificación: progresión de peso que permita 3x12-17 repeticiones al fallo o cerca (descanso 1 min) Lugar: no especifica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Shrugs</i> - <i>One-armed row</i> - <i>One-armed reverse flies</i> - <i>One-armed shoulder abduction</i> - <i>Up-right row</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (EVA 0-100) - Fuerza abd hombro (MVC) → N 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor G2: ↓ 31.7 ± 18.9 a 16.4 EVA* (seguimiento 10 semanas ↑ 2.9 EVA) ^{ns} - Fuerza G2: ↑ 5% MVC ^{ns} 	<p>G1 y G2 fueron superiores a G3 en ↓ dolor * Diferencias entre G1 y G2 ^{ns}</p>
---	---	--	---	---	--	---	---

<p>Li et al. (2017) (35) ECA</p>	<p>102 mujeres 34,5 ± 8,35 años Trabajo de ordenador Dolor cervical inespecífico >2-3/10 EVA última semana</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza progresivo): 36 participantes G2 (entrenamiento de fuerza de intensidad fija): 32 participantes G3 (control): 34 participantes</p>	<p>Duración: 6 semanas → 3 sesiones / semana Material: bandas elásticas Tipo de ejercicio: isométrico Dosificación: G1: 1x8-12 repeticiones de 5 segundos de contracción → de 30% a 70% MVC G2: ídem pero intensidad fija de 70% MVC Lugar: no específica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Neck flexion - Neck extension - Neck inclinations 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (EVA 0-10) - Discapacidad (NDI 0-50) - Umbral de dolor a la presión (PPT) → kPa - Fuerza flexión, extensión e inclinación cervical (MVC) → N 	<p>G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 5.25 ± 1.29 a 2.39 ± 0.82 EVA # (seguimiento 3 meses 1.92 ± 0.90 EVA) # - NDI: ↓ 28.25 ± 6.30 a 15.72 ± 4.83 ** (seguimiento 3 meses 14.93 ± 4.85) ** - PPT: ↑ 211.68 ± 57.82 a 339.08 ± 68.6 kPa # (seguimiento 3 meses 397.88 ± 58.81 kPa) # - Fuerza: ↑ en todos los grupos musculares # <p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 5.37 ± 1.11 a 2.96 ± 0.70 EVA # (seguimiento 3 meses 2.51 ± 0.88 EVA) # - NDI: ↓ 28.93 ± 6.74 a 16.87 ± 5.10 # (seguimiento 3 meses 15.80 ± 4.77) # - PPT: ↑ 200.90 ± 50.96 a 317.52 ± 58.80 kPa # (seguimiento 3 meses 384.16 ± 66.64 kPa) # - Fuerza: ↑ en todos los grupos musculares # 	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 y G2 fueron superiores a G3 en ↓ dolor # - G1 fue superior a G2 en ↓ dolor * - Estas diferencias se mantuvieron a los 3 meses <p>NDI y PPT</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 y G2 fueron superiores a G3 en ↓ NDI y ↑ PPT # - Diferencias entre G1 y G2_{ns} - Estas diferencias se mantuvieron a los 3 meses <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 y G2 fueron superiores a G3 en ↑ fuerza # - G1 fue ligeramente superior a G2 en ↑ fuerza
---	--	---	--	---	---	--	---

<p>Caputo et al. (2017) (45)</p> <p>ECA: Estudio piloto</p>	<p>35 participantes</p> <p>44 (28, 51) años</p> <p>77% mujeres</p> <p>Trabajadores unidad visualización de vídeos</p> <p>Dolor cervical inespecífico >2/10 EVA durante >3 meses</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza de cuello y hombro): 18 participantes</p> <p>G2 (estiramientos convencionales y ejercicio postural): 17 participantes</p>	<p>Duración: 7 semanas → 2 sesiones / semana (45 min)</p> <p>Material: bandas elásticas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico, isométrico</p> <p>Dosificación: 3 series de hasta 20 repeticiones, y hasta 30 segundos de contracción en isométricos</p> <p>Lugar: centro de trabajo</p>	<p>Isométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neck flexion - Neck extension <p>Concéntrico-excéntrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Push up plus - Press up - Lateral raise <p>*1ª 2 semanas flex profundos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (EVA 0-10) - Discapacidad (NDI 0-100) - Fuerza abd hombro → Kg (lateral raise) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 4.5 (3.0 - 6.1) a 2 (0.0 - 3.0) EVA * - NDI: ↓ 14 (12.0 - 23.5) a 9 (5.5 - 11.5) * - Fuerza: ↑ 3.8 (3.2 - 4.7) a 5.1 (4.6 - 5.7) Kg * 	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>NDI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 fue superior a G2 en ↑ fuerza #
<p>Rolving et al. (2014) (44)</p> <p>ECA</p>	<p>83 participantes</p> <p>39,3 ± 10 años</p> <p>72% mujeres</p> <p>Trabajadores de baja por dolor cervical inespecífico 4-16 semanas</p>	<p>G1 (ejercicio físico general): 40 participantes</p> <p>G2 (ejercicio físico general +entrenamiento específico de fuerza): 43 participantes</p>	<p>Duración: 12 semanas → 3 sesiones / semana (15-20 min)</p> <p>Material: bandas elásticas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico, isométrico</p> <p>Dosificación: 3 x 15-25 al fallo en isotónicos y 5 seg de mantenimiento en isométricos.</p> <p>Lugar: domicilio</p>	<p>Isométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neck flexion - Neck extension <p>Concéntrico-excéntrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lateral raise - Reverse fly 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (NRS 0-10) - Fuerza abd hombro, flexión y extensión cervical MVC → N 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 7 (6, 8) a 6 (3, 8) NRS ** - Fuerza abd hombro: ↑ 54.9 (40.2, 68.7) a 58.9 (36.3, 75.5) N ** - Fuerza flex cuello: ↑ 46.1 (27.5, 87.3) a 60.8 (36.3, 112.8) N ** - Fuerza ext cuello: ↑ 75.5 (50, 112.8) a 98.1 (54.9, 192.3) N ** 	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 ns

<p>Gram et al. (2014) (31)</p> <p>ECA</p>	<p>197 participantes</p> <p>45,7 ± 10,4 años</p> <p>62% mujeres</p> <p>Trabajadores de oficina con dolor cervical inespecífico</p> <p>*Estudio hecho en 351 participantes con o sin dolor, nos quedamos con los considerados "casos" → >3/9 (NRS)</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza específico con supervisión): 69 participantes</p> <p>G2 (entrenamiento de fuerza específico con supervisión mínima): 70 participantes</p> <p>G3 (control): 58 participantes</p>	<p>Duración: 20 semanas → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: progresión de intensidad desde 20RM a 8RM. No especifica resto de parámetros</p> <p>Lugar: no especifica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Front raise</i> - <i>Lateral raise</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Shrugs</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (NRS 0-9) (últimos 3 meses y últimos 7 días) 	<p>G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor últimos 3 meses: ↓ 5 ± 1.6 a 1.9 ± 2.2 NRS - Dolor últimos 7 días: ↓ 4.2 ± 1.8 a 2.7 ± 2.2 NRS <p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor últimos 3 meses: ↓ 4.9 ± 1.7 a 2.5 ± 1.9 NRS - Dolor últimos 7 días: ↓ 3.8 ± 2.3 a 2 ± 2.1 NRS 	<p>G1 fue superior a G3 en ↓ dolor #</p> <p>G2 fue superior a G3 en ↓ dolor **</p> <p>Diferencias entre G1 y G2 ^{ns}</p>
<p>Karlsson et al. (2014) (46)</p> <p>ECA</p>	<p>57 mujeres</p> <p>G1: 46 (40, 50) años</p> <p>G2: 42 (33, 47) años</p> <p>Dolor cervical inespecífico frecuente o constante > 6 meses con intensidad >3/10 EVA</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza + estiramientos al finalizar): 34 participantes</p> <p>G2 (estiramientos): 23 participantes</p>	<p>Duración: 12 meses → 3 sesiones / semana</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: 8 semanas 3x20x2Kg al fallo, y resto alternando 3 semanas de 3x10x máximo peso posible con 1 semana de 3x20x2Kg</p> <p>Lugar: domicilio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Arm abduction</i> - <i>Upright row</i> - <i>Biceps curls</i> - <i>Flys</i> - <i>Reverse flys</i> - <i>Pullovers</i> - <i>Neck flexion (supine)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (NRS 0-10) - Discapacidad (NDI 0-50) - Fuerza flexión y extensión cervical (MVC) → N - Fuerza abd hombro (número repeticiones con 4Kg) - Adherencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 6 (4, 7) a 2.5 (0, 7) EVA ^{ns} - NDI: ↓ 13 (10, 18) a 10 (4, 12) ** - Fuerza flexión cervical: ↑ 56 (46, 63) a 75 (67, 82) N # - Fuerza extensión cervical: ↑ 92 (76, 110) a 123 (111, 149) N # - Fuerza abd hombro: ↑ 9 (5, 12) a 20 (14, 22) repeticiones # - Adherencia: entre 1,5 y 2,5 sesiones/semana primeros 4-6 meses y 1,5 o menos sesiones/semana a partir del sexto mes 	<p>Dolor y NDI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 ^{ns} <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 fue superior a G2 en ↑ flexión cervical * - G1 fue superior a G2 en ↑ abd de hombro ** - Diferencias entre G1 y G2 en ext cervical ^{ns} <p>Adherencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G2 fue superior a G1 durante los 10 primeros meses

<p>Andersen et al. (2014) (37)</p> <p>ECA</p>	<p>47 participantes</p> <p>44 ± 12 años</p> <p>79% mujeres</p> <p>Trabajadores de ordenador con dolor cervical inespecífico >3/9 NRS durante el último mes</p>	<p>G1 (entrenamiento funcional escapular): 24 participantes</p> <p>G2 (control): 23 participantes</p>	<p>Duración: 10 semanas → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: bandas elásticas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: Progresión desde intensidades de 20RM a 10RM y de 3 a 5 series por ejercicio. Se realizaron en superserie.</p> <p>Lugar: no especifica</p>	<p>- <i>Push up plus</i></p> <p>- <i>Press up</i></p>	<p>- Dolor (NRS 0-9)</p> <p>- Umbral de dolor a la presión trapecio superior e inferior (PPT) → kPa</p> <p>- Fuerza elevación y protracción de hombro (MVC) → Kg</p>	<p>- Dolor punto de partida: 5.7 ± 1.9</p> <p>- PPT trapecio superior: ↑ 277 ± 155 a 405 ± 186 kPa *</p> <p>- PPT trapecio inferior: ↑ 308 ± 162 a 453 ± 204 kPa **</p> <p>- Fuerza elevación de hombro punto de partida: 58,2 ± 15,3 Kg</p> <p>- Fuerza protracción de hombro punto de partida: 50 ± 20,2 Kg</p>	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 fue superior a G2 en ↓ dolor ** - Diferencia de 2.0 NRS (0.4-3.6 IC 95%) * <p>PPT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 en trapecio superior ns - G1 fue superior a G2 en ↑ PPT en trapecio inferior - Diferencia de 129 kPa (31-227 IC 95%) ** <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 fue superior a G2 en ↑ fuerza de elevación de hombro - Diferencia de 7.7 Kg (2.2-13.3 IC 95%) ** - G1 fue superior a G2 en ↑ fuerza de protracción de hombro - Diferencia de 6.5 Kg (-3.5-16.6 IC 95%) ns
---	---	---	--	---	--	---	--

<p>Andersen et al. (2013) (39)</p> <p>ECA</p>	<p>118 mujeres</p> <p>42,5 ± 10,5 años</p> <p>Técnicos de laboratorio con dolor cervical inespecífico >30/100 EVA</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza): 69 participantes</p> <p>G2 (control): 49 participantes</p>	<p>Duración: 20 semanas → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: 2-4 series de 8-20 repeticiones con 2-3 ejercicios por sesión. Intensidad ↑ progresivo</p> <p>Lugar: centro de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Shrugs</i> - <i>Lateral raise</i> - <i>Front raise</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Wrist extensión</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (EVA 0-100) - Adherencia en 3 grupos dentro del G1 por sesiones totales de entrenamiento A1: 1-20 A2: 21-40 A3: 41-60 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida G1: 52 ± 17 EVA - Reducción de dolor G1: -26 EVA (-31, -20 IC 95%) <p>Reducción por adherencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de dolor A2: -37 EVA (-28, -46 IC 95%) - Reducción de dolor A3: -33 EVA (-24, -43 IC 95%) 	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 fue superior a G2 en ↓ dolor ** <p>Adherencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A2 y A3 fueron superiores a A1 y G2 en ↓ dolor # - Diferencias entre A2 y A3 ns
<p>Borisut et al. (2013) (32)</p> <p>ECA</p>	<p>100 mujeres</p> <p>30,7 ± 3,2 años</p> <p>Trabajo de ordenador con dolor cervical inespecífico >30/100 EVA</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza-resistencia): 25 participantes</p> <p>G2 (entrenamiento de flexores cervicales profundos): 25 participantes</p> <p>G3 (combinación G1+G2): 25 participantes</p> <p>G4 (control): 25 participantes</p>	<p>Duración: 12 semanas (no especifica sesiones ni duración)</p> <p>Material: no especifica</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación (G1): Primeras 4 semanas 1x12-15 repeticiones con intensidad 12RM. Resto 3x15 intensidad 12RM (descanso 1 min)</p> <p>Lugar: no especifica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Neck flexion</i> - <i>Neck extension</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (EVA 0-100) - Discapacidad (NDI 0-50) 	<p>G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 55 ± 10.58 a 38.68 ± 9.49 EVA ** - NDI: ↓ 28.2 ± 5.56 a 14.69 ± 4.64 # <p>G3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 61.48 ± 16.68 a 16.88 ± 7.75 EVA ** - NDI: ↓ 29.23 ± 5.27 a 15.71 ± 3.01 # 	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1, G2 y G3 fueron superiores a G4 en ↓ dolor ** - G3 fue superior a G1 y G2 en ↓ dolor # - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>Discapacidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1, G2 y G3 fueron superiores a G4 en ↓ discapacidad # - Diferencias entre G1, G2 y G3 ns

<p>Andersen et al. (2012) (33)</p> <p>ECA</p>	<p>158 participantes</p> <p>46 ± 10 años</p> <p>62% mujeres</p> <p>Trabajadores de oficina con dolor cervical inespecífico</p> <p>*Estudio hecho en 449 participantes con o sin dolor, nos quedamos con los considerados "casos" → >3/9 NRS</p>	<p>G1 (1 sesión semanal de 1h): 43 participantes</p> <p>G2 (3 sesiones semanales de 20 min): 40 participantes</p> <p>G3 (9 sesiones semanales de 7min): 27 participantes</p> <p>G4 (control): 48 participantes</p>	<p>Duración: 20 semanas → (1h/semana con diferente frecuencia entre grupos)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: Incremento progresivo desde 20RM a 8RM</p> <p>Lugar: no especifica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Front raise</i> - <i>Lateral raise</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Shrugs</i> - <i>Wrist extensión</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor últimos 3 meses (NRS 0-9) - Discapacidad (DASH) - Adherencia muscular - Fuerza 10RM en lateral raise →Kg 	<p>G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida: 4.86 ± 1.41 NRS - Reducción de dolor: 1.14 NRS (0.17, 2.1 IC 95%) * - DASH punto de partida: 16 ±18 - Reducción DASH: 7 (-1, 14 IC 95%) <p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida: 4.96 ± 1.61 NRS - Reducción de dolor: 1.88 NRS (0.9, 2.87 IC 95%) ** - DASH punto de partida: 18 ±19 - Reducción DASH: 12 (5, 19 IC 95%) ** <p>G3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida: 4.71 ± 1.66 NRS - Reducción de dolor: 1.35 NRS (0.24, 2.46 IC 95%) * - DASH punto de partida: 15 ±19 - Reducción DASH: 4 (-4, 12 IC 95%) <p>Adherencia global: media de 66% del tiempo total de entrenamiento</p> <p>Fuerza muscular global: ↑ 0,1Kg (0.08,0.13) / semana</p>	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1, G2 y G3 fueron superiores a G4 en ↓ dolor (G2 # y G1 y G3 *) - Diferencias entre G1, G2 y G3 ns <p>Discapacidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G2 fue único que alcanzó ↓ significativa <p>Adherencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G2 y G3 fueron superiores a G1 * - Diferencias entre G2 y G3 ns <p>Fuerza muscular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1, G2 y G3 ns
---	--	--	---	---	---	---	---

<p>Søgaard et al. (2012) (34)</p> <p>ECA</p>	<p>39 mujeres</p> <p>30-60 años</p> <p>Dolor cervical inespecífico >2/9 NRS y diagnóstico de mialgia de trapecio (dolor en la región cervical, tirantez en trapecio, tensión palpable en el trapecio)</p>	<p>G1 (entrenamiento fitness general - bicicleta): 15 participantes</p> <p>G2 (entrenamiento de fuerza específico de cuello-hombros): 16 participantes</p> <p>G3 (control): 8 participantes</p>	<p>Duración: 10 semanas → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: 3 series de 25-35seg de duración progresando desde intensidad de 12RM (70%) a 8RM (80%)</p> <p>Lugar: no especifica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>One-arm row</i> - <i>Shoulder abduction</i> - <i>Shoulder elevation</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Upright row</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor (EVA 0-100mm) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor: ↓ 23.2 ± 23.1 a 11.2 ± 11.8 EVA * 	<p>G2 fue único que alcanzó ↓ significativa del dolor</p>
<p>Zebis et al. (2011) (38)</p> <p>ECA</p>	<p>172 participantes</p> <p>42 ± 10 años</p> <p>85% mujeres</p> <p>Técnicos de laboratorio con dolor cervical inespecífico</p> <p>*Estudio hecho en 537 participantes con o sin dolor, nos quedamos con los considerados "casos" → >30/100 EVA</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza específico): 95 participantes con dolor cervical inespecífico</p> <p>G2 (control): 77 participantes con dolor cervical inespecífico</p>	<p>Duración: 20 semanas → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: Progresión desde 1x15 al 70% de 1RM a 1x8-12 al 75-85% de 1RM</p> <p>Lugar: centro de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Front raise</i> - <i>Lateral raise</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Shrugs</i> - <i>Wrist extension</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor últimos 7 días (NRS 0-9) - Fuerza (peso de mancuernas durante la intervención) → Kg - Adherencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor últimos 7 días: ↓ 4.7 ± 1.6 a 1.8 ± 1.9 NRS - Fuerza: doblaron los pesos de entrenamiento inicial Ejemplo Shrug: ↑ 8 ± 4 a 21 ± 7 Kg - Adherencia: 63% participaron 2-3 veces/semana, 15% participaron 1-2 veces/semana, 7% participaron 1 vez/semana. 	<p>G1 fue superior a G2 en ↓ dolor *</p> <p>G1 fue superior a G2 en ↑ fuerza</p>

<p>Pedersen et al. (2013) (40)</p> <p>*Seguimiento a largo plazo de Zebis et al. (2011)</p>	<p>173 participantes</p> <p>42 ± 10 años</p> <p>85% mujeres</p> <p>Técnicos de laboratorio con dolor cervical inespecífico</p> <p>*Estudio hecho en 537 participantes con o sin dolor, nos quedamos con los considerados "casos" → >30/100 EVA</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza supervisado de febrero a junio): 95 participantes</p> <p>G2 (entrenamiento de fuerza supervisado de agosto a diciembre): 78 participantes</p>	<p>Duración: 1 año de seguimiento</p> <p>20 semanas cada grupo → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: Progresión desde 1x15 al 70% de 1RM a 1x8-12 al 75-85% de 1RM</p> <p>Lugar: centro de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Front raise</i> - <i>Lateral raise</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Shrugs</i> - <i>Wrist extension</i> 	<p>- Dolor últimos 7 días (NRS 0-9)</p> <p>Mediciones en punto de partida (T1), 20 semanas (T2) y 1 año (T3)</p>	<p>G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor T1 a T2: ↓ 2,76 ± 0,24 NRS # - Dolor T1 a T3: ↓ 2,5 ± 0,25 NRS # - Dolor T2 a T3: ↑ 0,26 ± 0,27 NRS^{ns} <p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor T1 a T2: ↓ 1,70 ± 0,24 NRS # - Dolor T1 a T3: ↓ 2,57 ± 0,27 NRS # - Dolor T2 a T3: ↓ 0,87 ± 0,27 NRS^{**} 	<p>G1 fue superior a G2 en ↓ dolor en el período T1-T2</p> <p>G2 fue superior a G1 en ↓ dolor en el período T2-T3</p> <p>No hubo diferencias entre G1 y G2 en el período T1-T3</p>
<p>Zebis et al. (2014) (41)</p> <p>*Análisis secundario grupo paralelo de Zebis et al. (2011)</p>	<p>131 mujeres</p> <p>42.4 ± 10.6 años</p> <p>Técnicos de laboratorio con dolor cervical inespecífico >30/100 EVA</p>	<p>G1 (entrenamiento de fuerza específico): 77 participantes</p> <p>G2 (control): 54 participantes</p>	<p>Duración: 20 semanas → 3 sesiones / semana (20 min)</p> <p>Material: mancuernas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: progresión desde 1x15 al 70% de 1RM a 1x8-12 al 75-85% de 1RM</p> <p>Lugar: centro de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Front raise</i> - <i>Lateral raise</i> - <i>Reverse flies</i> - <i>Shrugs</i> - <i>Wrist extension</i> 	<p>- Cambios en el dolor a lo largo de la intervención (0-100 EVA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida: 56 ± 24 - Fase I (semanas 1-7): ↓ 56 ± 24 a 37 EVA - Fase II (semanas 8-15): ↓ 37 a 27 EVA - Fase III (semanas 16-20): no diferencias entre semana 15 y 20 	<p><u>Fase I:</u> G1 fue superior a G2 en ↓ dolor # (diferencia de 17 EVA (8, 26 IC 95%) (→4 semanas aparece diferencia significativa de 11 EVA (2, 20 IC 95%))</p> <p><u>Fase II:</u> G1 fue superior a G2 en ↓ dolor # (diferencia de 18 EVA (9, 27 IC 95%)</p> <p><u>Fase III:</u> diferencias entre G1 y G2^{ns}</p>

<p>Mortensen et al. (2014) (42)</p> <p>*Seguimiento a largo plazo de Pedersen et al. (2013) → Zebis et al. (2011)</p>	<p>173 participantes</p> <p>42 ± 10 años</p> <p>85% mujeres</p> <p>Técnicos de laboratorio con dolor cervical inespecífico</p>	<p>G1: compañía privada</p> <p>G2: compañía pública</p>	<p>Duración: 1 año de intervención controlada en el anterior estudio y 2 años de experimento natural → G1: 3 sesiones / semana (30 min) → G2: 3 sesiones / semana</p> <p>Material: G1 mancuernas y G2 bandas elásticas</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: G1: 2-6 ejercicios 1-2 x 10-20RM G2: 4 ejercicios 1 x 20 peso 20RM</p> <p>Lugar: centro de trabajo</p>	<p>G1: grupos distintos con diferentes variantes de remos, curls, empujes...</p> <p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Lateral raise</i> - <i>Reverse fly</i> - <i>External shoulder rotation</i> - <i>Wrist extension</i> 	<p>- Dolor (NRS 0-10)</p>	<p>- Dolor: La ↓ lograda durante la intervención controlada se mantuvo o incluso disminuyó durante los 2 años de experiment natural</p>	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre G1 y G2 ns
---	--	---	--	---	---------------------------	---	--

<p>Andersen et al. (2011) (36)</p> <p>ECA</p>	<p>198 participantes</p> <p>43 ± 10,7 años</p> <p>88% mujeres</p> <p>Trabajadores con dolor cervical inespecífico >2/10 EVA</p>	<p>G1 (2 minutos de entrenamiento de fuerza específico): 66 participantes</p> <p>G2 (12 minutos de entrenamiento de fuerza específico): 66 participantes</p> <p>G3 (control): 66 participantes</p>	<p>Duración: 10 semanas → 5 sesiones / semana (duración dependiente de grupo 2-12min)</p> <p>Material: tubos elásticos</p> <p>Tipo de ejercicio: concéntrico-excéntrico</p> <p>Dosificación: G1: 1 serie al fallo (máx 2min) G2: 5-6 series de 8-12 repeticiones Aumento de carga progresiva</p> <p>Lugar: no especifica</p>	<p>- <i>Lateral raise</i></p>	<p>- Dolor (NRS 0-10)</p> <p>- Fuerza en abd hombre (MVC) →Nm</p> <p>- Sensibilidad a la palpación verificada por el examinador (0-32)</p> <p>- Adherencia</p>	<p>G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida: 3.5 ± 1.7 NRS - Reducción de dolor: 1.3 NRS (0.7, 1.9 IC 95%) - Fuerza punto de partida: 45 ± 13 Nm - Aumento de fuerza: 2.5 Nm (1.4, 3.6 IC 95%) - Sensibilidad palpación punto de partida: 13 ± 5 - Reducción sensibilidad: 5.6 (4.5, 6.7 IC 95%) <p>G2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor punto de partida: 3.9 ± 2.2 NRS - Reducción de dolor: 1.8 NRS (1.2, 2.4 IC 95%) - Fuerza punto de partida: 44 ± 14 Nm - Aumento de fuerza: 2.3 Nm (1.1, 3.3 IC 95%) - Sensibilidad palpación punto de partida: 13 ± 6 - Reducción sensibilidad: 5.7 (4.7, 6.8 IC 95%) 	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 y G2 fueron superiores a G3 en ↓ dolor # - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 fue superior a G3 en ↑ fuerza ** - G2 fue superior a G3 en ↑ fuerza * - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>Sensibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 y G2 fueron superiores a G3 en ↓ sensibilidad # - Diferencias entre G1 y G2 ns <p>Adherencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G1 adherencia 65% - G2 adherencia 66% - G3 adherencia 90% (e-mails)
---	--	--	--	-------------------------------	--	---	---

* = nivel de significación ($p \leq 0,05$); ** = nivel de significación ($p \leq 0,01$); # = nivel de significación ($p \leq 0,001$); X_{ns} = no significativo ($p > 0,05$)

6.1 ANÁLISIS DE VARIABLES

La variable **dolor**, puesto que su presencia fue un criterio de inclusión, se analiza en los 17 estudios de la presente revisión. Para resumir la información, se clasificarán los resultados de esta variable en no significativos, estadísticamente significativos, o estadística y clínicamente significativos.

Para esta clasificación, es necesario establecer la puntuación a partir de la cual se considera clínicamente significativa dicha reducción de dolor. En 2007, Pool et al. (47), en su estudio quisieron evaluar el cambio mínimo clínicamente importante en el Índice de discapacidad del cuello (NDI) y la Escala de calificación numérica (NRS 0-10) para el dolor en pacientes con dolor de cuello. En cuanto al dolor, encontraron que un cambio de 2,5 puntos en la NRS, parece la mejor forma de distinguir aquellos pacientes que mejoraron clínicamente de los que no lo hicieron. En 2008, otro estudio similar de Kovacs et al. (48), encontraron que a partir de cambios de 1,5 puntos en la NRS, se podía considerar que esos cambios eran clínicamente relevantes. Siguiendo estos estudios, se considerará clínicamente significativo un cambio superior a 2 puntos en la escala NRS y se utilizará este valor también para la escala EVA conservando las proporciones. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los grupos de entrenamiento de fuerza:

- Sólo 2 estudios que no obtuvieron reducciones significativas del dolor (Iversen et al. 2018 (43) y Karlsson et al. 2014 (46)).
- Hasta 6 estudios obtuvieron reducciones estadísticamente significativas pero no clínicamente (Saeterbakken et al. 2017 (30), Rolving et al. 2014 (44), Borisut et al. 2013 (32), Andersen et al. 2012 (33), Søggaard et al. 2012 (34), Andersen et al. 2011 (36)).
- Un total de 9 estudios obtuvieron reducciones estadística y clínicamente significativas (Li et al. 2017 (35), Caputo et al. 2017 (45), Gram et al. 2014 (31), Andersen et al. 2014 (37), Andersen et al. 2013 (39), Zebis et al. 2011 (38) y sus seguimientos Pedersen et al. 2013 (40), Zebis et al. 2014 (41) y Mortensen et al. 2014 (42)).

La variable **fuerza** se midió en 10 de los 17 estudios totales (Iversen et al. 2018 (43), Saeterbakken et al. 2017 (30), Li et al. 2017 (35), Caputo et al. 2017 (45), Rolving et al. 2014 (44), Karlsson et al. 2014 (46), Andersen et al. 2014 (37), Andersen et al. 2012 (33), Zebis et al. 2011 (38) y Andersen et al. 2011 (36)). Los instrumentos utilizados fueron el dinamómetro (N/Kg) en la mayoría de casos (30,35–37,43,46), y el peso de entrenamiento en (Kg) en el resto (33,38,44,45). Se analizaron distintos grupos musculares, siendo el más frecuente evaluado el de los abductores de hombro, seguido de los flexores y extensores cervicales, los

elevadores de hombro, los protractores de hombro y la musculatura que realiza inclinación cervical.

Todos los estudios en los que se analizó esta variable consiguieron aumentos de la fuerza en todos los grupos musculares considerados. Estos incrementos fueron estadísticamente significativos en todos los estudios, excepto en el de Saeterbakken et al. 2017 (30), y en el grupo muscular de protracción de hombro correspondiente al estudio de 2014 de Andersen et al. (37), en los cuales a pesar de producirse un aumento en la fuerza, la magnitud de este incremento no resultó estadísticamente significativa.

La variable que hace referencia a la **discapacidad** generada por el dolor fue medida en la mayoría de los casos a través del Neck Disability Index (NDI). De los 17 estudios, únicamente 6 evaluaron esta variable (32,33,35,43,45,46), y 5 de ellos, lo hicieron a través de esta escala (32,35,43,45,46). De la misma manera que ocurre con el dolor, para esta variable, se clasificarán los resultados en no significativos, estadísticamente significativos, o estadística y clínicamente significativos. Para esta clasificación, se necesita establecer la puntuación a partir de la cual se considera clínicamente significativa dicha reducción de la discapacidad en la escala NDI y, Pool et al. en 2007 (47), también muestran en su estudio, que un cambio de 3,5 puntos en una escala NDI (0-50), parece la mejor forma de distinguir aquellos pacientes que mejoraron clínicamente de los que no lo hicieron.

Todos los estudios que incluyeron esta medición lograron reducciones en la discapacidad medida a través de esta escala. Los estudios que lograron una reducción estadística pero no clínicamente significativa fueron dos de ellos (Karlsson et al. 2014 (46) y Caputo et al. 2017 (45)), y los 3 estudios restantes lograron reducciones tanto estadística como clínicamente significativas (Borisut et al. 2013 (32), Li et al. 2017 (35) e Iversen et al. 2018 (43)).

La variable de **umbral de dolor a la presión o sensibilidad a la palpación**, se midió en 4 de los 17 estudios, y únicamente en el de Iversen et al. 2018 (43), se encuentra una ligera disminución del umbral de dolor a la presión no significativa. En los otros 3 estudios, se observa un aumento significativo del umbral de dolor a la presión en 2 de ellos (Li et al. 2017 (35) y Andersen et al. 2014 (37)), y una disminución de la sensibilidad a la palpación en el tercero (Andersen et al. 2011 (36)).

En cuanto al **volumen de entrenamiento**, medido en series de ejercicios totales semanales los resultados obtenidos en los diferentes estudios se exponen a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5. Volumen de entrenamiento

Autor	Nº de series semanales	Duración
Iversen et al. 2018 (43)	60	12 semanas
Saeterbakken et al. 2017 (30)	30	10 semanas
Li et al. 2017 (35)	9	6 semanas
Caputo et al. 2017 (45)	30	7 semanas
Rolving et al. 2014 (44)	36	12 semanas
Gram et al. 2014 (31)	No especifica	
Karlsson et al. 2014 (46)	63	12 meses
Andersen et al. 2014 (37)	24	10 semanas
Andersen et al. 2013 (39)	27	20 semanas
Borisut et al. 2013 (32)	No especifica	
Andersen et al. 2012 (33)	No especifica	
Søgaard et al. 2012 (34)	45	10 semanas
Zebis et al. 2011 (38), Pedersen et al. 2013 (40) y Zebis et al. 2014 (41)	15	20 semanas
Mortensen et al. 2014 (42)	36	12 meses
Andersen et al. 2011 (36)	3-18	10 semanas

El volumen de entrenamiento medido en series semanales, está influenciado por el número de ejercicios realizados por sesión de entrenamiento, el número de series de cada ejercicio, y la frecuencia semanal de las sesiones de entrenamiento.

En cuanto a **intensidad**, todos los estudios comparten el uso de intensidades altas (>70% de 1RM), acercándose e incluso llegando al fallo muscular, y en la mayoría se realizó un incremento progresivo de ésta a lo largo de las sesiones de entrenamiento.

La **adherencia** se midió en 5 estudios (Karlsson et al. 2014 (46), Andersen et al. 2012 (33), Andersen et al. 2013 (39), Zebis et al. 2011 (38) y Andersen et al. 2011 (36)). Se observará la influencia de esta variable durante la exposición de las conclusiones de los diferentes estudios.

6.2 RELACIONES ENTRE VARIABLES

No se encuentra relación entre la **duración total de la intervención** y la **magnitud de los resultados** conseguidos, ya que los estudios que consiguieron reducciones estadística y clínicamente significativas de la variable dolor, se encuentran intervenciones de duraciones que oscilan desde las 6 semanas (Li et al. 2017 (35)), hasta las 20 semanas de intervención (Gram et al. 2014 (31), Andersen et al. 2013 (39) o Zebis et al. 2011 (38)). A su vez, dentro de los estudios que no consiguieron reducciones significativas, se observan intervenciones que van desde 12 semanas (Iversen et al. 2018 (43)), hasta 1 año de duración (Karlsson et al. 2014 (46)).

En cuanto a la relación entre **volumen de entrenamiento** y **resultados**, se encuentra que los estudios que más series semanales realizaron (>60 sesiones/semana) fueron Iversen et al. 2018 (43) y Karlsson et al. 2014 (46), dato que coincide además con los mismos estudios que no encontraron reducciones significativas del dolor.

Los **ejercicios** más **utilizados** fueron los pájaros inversos (ejercicio de abducción horizontal en posición de 90° de flexión de hombro), las elevaciones laterales y los encogimientos, seguidos con una frecuencia menor pero también elevada por las elevaciones frontales, las extensiones de muñeca y la flexión y extensión cervical. La tabla resumen con los ejercicios utilizados y su frecuencia se muestran en la Tabla 11, presentada en el [Anexo 6](#).

7. DISCUSIÓN

En esta revisión, se encontraron 17 estudios en los que se analizó la eficacia del ejercicio terapéutico en la presentación clínica de pacientes con dolor cervical inespecífico. Los resultados fueron muy heterogéneos, al igual que las intervenciones utilizadas, ya que se hicieron selecciones de ejercicios y dosificaciones muy variadas observándose que no existe un consenso en cuanto al tratamiento óptimo a través de esta modalidad de ejercicio terapéutico en pacientes con estas características. A pesar de estas diferencias, 15 de los 17 estudios incluidos lograron resultados positivos, y en ningún estudio se observó un empeoramiento global del cuadro clínico.

7.1 DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Dentro de los estudios que encontraron resultados positivos, el tiempo total de intervención fue variable y se observa como algunos autores como Li et al. 2017 (35), encontraron que 6 semanas de entrenamiento de fuerza isométrico resultaron eficaces de manera estadística y clínicamente significativa en la reducción de dolor y discapacidad, y en el aumento de la fuerza y del umbral de dolor a la presión. Otros como Borisut et al. 2013 (32), encontraron que 12 semanas de entrenamiento de fuerza isométrico resultaron efectivas en la reducción del dolor de manera estadísticamente significativa y discapacidad de manera estadística y clínicamente significativa, además de conseguir reducir la actividad de casi toda la musculatura cervical. También se encontraron varios autores que coinciden en que 1 hora semanal de entrenamiento de fuerza específico de la región cervical utilizando ejercicios isotónicos con mancuernas durante 20 semanas resultó estadística (31,33,38,39) y clínicamente (31,38,39) significativo en la reducción de dolor cervical en trabajadores de oficina y técnicos de laboratorio. Otro estudio (Søgaard et al. 2012 (34)) llegó a la misma conclusión con una intervención de 1 hora semanal de entrenamiento de fuerza utilizando ejercicios isotónicos con mancuernas durante 10 semanas, con la que se consiguieron reducciones estadísticamente significativas del dolor en reposo y durante el trabajo.

En el estudio de Zebis et al. 2014 (41), donde se utilizaron 5 ejercicios isotónicos realizados con mancuernas en 3 sesiones semanales de 20 minutos a lo largo de 20 semanas, se pretendieron analizar los cambios en el dolor a lo largo del período de intervención, y se observó que en las primeras 8 semanas de intervención se consiguieron reducciones estadísticamente significativas rozando el valor de significancia clínica. En otro estudio (Li et al. 2017 (35)), donde se realizó una intervención de 6 semanas utilizando ejercicios isométricos de la región cervical con bandas elásticas, se observa que la disminución de dolor en los grupos de entrenamiento se acentuó a partir de las 4 semanas. De la semana 8 a la 15, se consiguieron reducciones que superaron el valor que marca la significancia clínica, y a partir de la semana 15 se produjo un mantenimiento de las mejoras, lo que permite afirmar que con una intervención de 15 semanas se puede alcanzar una reducción del dolor óptima si se consigue adherencia suficiente (41). También se muestran resultados similares en el estudio de Pedersen et al. 2013 (40), donde se realizó una continuación del estudio de Zebis et al. 2011 (38). Se intercambiaron los grupos de intervención y control, conservando la misma intervención y participantes que conformaban el anterior estudio, y se realizó un seguimiento durante 1 año. Los autores concluyeron que los mayores efectos en cuanto a disminución del

dolor y discapacidad se lograron durante los períodos de entrenamiento de fuerza organizado y supervisado, independientemente del momento en el que se realizó la intervención.

7.2 DURACIÓN DE LOS RESULTADOS

Cuando se observan los efectos a largo plazo de las intervenciones realizadas, se encuentran resultados bastante positivos. En los estudios de Li et al. 2017 (35) y Saeterbakken et al. 2017 (30), se encontró que las mejoras obtenidas durante 6 y 10 semanas de intervención a través de entrenamiento de fuerza utilizando ejercicios isométricos e isotónicos con bandas elásticas, se mantuvieron durante 12 y 10 semanas respectivamente después de finalizarla, siendo éstas estadísticamente significativas. En Pedersen et al. 2013 (40), se observó también que las reducciones logradas durante una fase de entrenamiento de 20 semanas, se mantuvieron 6 meses después de finalizarla. Posteriormente, también se mostró en Mortensen et al. 2014 (42), que las mejoras obtenidas durante un año de intervención utilizando ejercicios de fuerza con bandas elásticas, se mantuvieron o incluso se hicieron mayores a largo plazo (durante los 2 años siguientes) realizando una continuación del entrenamiento en el lugar de trabajo en 2 compañías diferentes, a través de grupos que realizaron ejercicios y dosificaciones distintas.

Por lo tanto, se puede afirmar que esta modalidad de ejercicio terapéutico es útil en la consecución de mejoras de la presentación clínica de este tipo de pacientes a medio y largo plazo.

7.3 SELECCIÓN DE EJERCICIOS

En cuanto a la selección de ejercicios, se muestran buenos resultados utilizando ejercicios isométricos específicos para la región cervical (35), combinaciones de isométricos e isotónicos (44,45), ejercicios isotónicos específicos de la región cervical (32), o selecciones de ejercicios isotónicos que combinan la región cervical con miembros superiores y región escapular (30,31,33,34,38–42,46). Otros estudios como el de Andersen et al. 2014 (37), afirman que el entrenamiento específico de trapecio inferior y serrato anterior minimizando la actividad del trapecio superior durante 10 semanas, provoca disminuciones estadística y clínicamente significativas del dolor cervical y aumentos significativos en la fuerza de elevación de hombros. En el caso de Andersen et al. 2011 (36), se consiguieron disminuciones estadísticamente significativas del dolor y aumento de la fuerza utilizando un único ejercicio durante 10 semanas que fueron las elevaciones laterales.

Por lo tanto, no parece haber una relación clara entre los ejercicios utilizados y los cambios en la presentación clínica de los pacientes con dolor cervical inespecífico, puesto que los estudios que lograron buenos resultados, lo hicieron a través de diferentes combinaciones de ejercicios, y los estudios que no los consiguieron, utilizaron ejercicios similares.

7.4 VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO

El volumen de entrenamiento parece mostrarse como una variable clave en los resultados de las intervenciones ya que los 15 estudios que lograron mejoras significativas del dolor de los pacientes, utilizaron un número de entre 9 y 45 series semanales (30–42,44,45), y no hay diferencias en la magnitud de los resultados que hagan sospechar de la mayor o menor efectividad del tratamiento en ese rango de volumen semanal. Sin embargo, los 2 estudios que no lograron reducciones significativas del dolor, utilizaron un volumen de entrenamiento muy elevado (>60 series semanales) (43,46), por lo que se puede sospechar de una relación entre la reducción del dolor y el volumen de entrenamiento, siendo éste un volumen de entrenamiento demasiado elevado para conseguir una disminución en el dolor de los pacientes con esta entidad clínica. Estos 2 estudios muestran que no se obtuvieron reducciones estadística ni clínicamente significativas en dolor pero sí en discapacidad utilizando 12 semanas de intervención con entrenamiento de fuerza en Iversen et al. 2018 (43), y tampoco se lograron reducciones significativas con 12 meses de ejercicio domiciliario en el caso de Karlsson et al. 2014 (46).

El elevado volumen de los dos estudios citados, se debe principalmente al número de ejercicios seleccionados, que fue de 8 en Iversen et al. 2018 (43), y de 7 ejercicios en Karlsson et al. 2014 (46). En contraposición, se observa que el resto de estudios analizados, en los que se consiguieron mejores resultados, se utilizó un máximo de 5 ejercicios por sesión de entrenamiento.

7.5 DOSIFICACIÓN, ADHERENCIA Y SUPERVISIÓN

Cabe destacar hallazgos en cuanto a dosificación como que pequeñas cantidades diarias de entrenamiento de fuerza específico (1 solo ejercicio durante sesiones de 2-12 minutos diarios) resultaron efectivas en la disminución del dolor, en la mejora de la fuerza, y en la disminución de la sensibilidad a la palpación en trabajadores adultos con dolor cervical inespecífico de manera estadísticamente significativa (36), o que entre 1 y 2 sesiones semanales de 20 minutos de entrenamiento parecen suficientes para lograr reducciones óptimas del dolor (39).

La adherencia al entrenamiento parece también un factor importante ya que se afirma que los sujetos con mayor adherencia al entrenamiento, lograron disminuciones mayores y más rápidas del dolor que los sujetos con una adherencia inferior (39).

En otro estudio del 2014 realizado por Gram et al. (31), en el que se realizó una intervención de 20 semanas utilizando ejercicios isotónicos con mancuernas, se muestra que el grado de supervisión del entrenamiento tampoco resultó clave, consiguiéndose los mismos resultados en los participantes independientemente del grado de supervisión de los diferentes grupos.

7.6 FRECUENCIA DE ENTRENAMIENTO, LUGAR DE INTERVENCIÓN Y MATERIAL

La frecuencia de entrenamiento no parece ser un factor clave ya que se lograron los mismos resultados independientemente de la frecuencia de entrenamiento semanal. Se muestra en el estudio realizado en 2012 por Andersen et al. (33), que dividir el tiempo de entrenamiento total en 1, 3 o 9 sesiones semanales no causó diferencias significativas en cuanto a dolor. A pesar de esto, el grupo de 3 sesiones logró una disminución ligeramente superior del dolor (no significativa) y fue el único grupo que logró reducciones significativas de la discapacidad, por lo que parece mejor seleccionar una frecuencia intermedia a la hora de programar un entrenamiento para pacientes con dolor cervical inespecífico.

El lugar de la intervención tampoco parece ser decisivo en la consecución de resultados positivos, ya que hay variabilidad entre los estudios, sin diferencias entre realizar intervenciones domiciliarias (43,44,46) o en el lugar de trabajo (38–42,45).

El material utilizado tampoco condicionó los resultados, ya que entre los estudios que lograron significancia estadística y clínica, hay variabilidad entre la utilización de bandas elásticas (30,35,37,43–45), el uso de mancuernas (31,33,34,38–42,46), o el uso de tubos elásticos (36) para los diferentes ejercicios sin aparente influencia en los resultados.

7.7 COMPARACIÓN DE INTERVENCIONES

De los estudios en los que se comparó el entrenamiento de fuerza con otras intervenciones como el ejercicio físico general, en Iversen et al. 2018 (43), concluyeron que el entrenamiento de fuerza progresivo no fue superior al ejercicio físico general en dolor, discapacidad o umbral de dolor a la presión, pero sí en el aumento de fuerza.

En Rolving et al. 2014 (44), concluyeron que un programa de ejercicio físico general domiciliario de 12 semanas resultó eficaz reduciendo el dolor de manera estadísticamente significativa en sujetos con dolor cervical inespecífico sin mejoras adicionales al incluir ejercicios de fuerza específicos para la región cervical. Sin embargo, en Søggaard et al. 2012 (34), el entrenamiento de fuerza se mostró superior al entrenamiento *fitness* general.

Comparando el entrenamiento de fuerza con los estiramientos, Caputo et al. 2017 (45) encontraron que hora y media semanal durante siete semanas, el entrenamiento de fuerza de la musculatura cervical y los estiramientos convencionales combinados con ejercicios posturales, consiguieron una reducción similar (estadística y clínicamente significativa) en el dolor y la discapacidad en los trabajadores de una unidad de visualización de videos. Por su parte, en Karlsson et al. 2014 (46), no se observaron diferencias entre el grupo de entrenamiento de fuerza y el grupo de estiramientos.

Unicamente se encontró un estudio (Borisut et al. 2014 (32)), que donde se comparó la intervención a través del entrenamiento de fuerza con el entrenamiento de la musculatura flexora cervical profunda, y ambos grupos obtuvieron resultados similares con reducciones estadística pero no clínicamente significativas en cuanto a la reducción del dolor, y reducciones estadística y clínicamente significativas en cuanto a la disminución de la discapacidad. En este estudio, utilizaron 12 semanas de intervención con ejercicios isométricos de flexión y extensión cervical en el grupo de entrenamiento de fuerza, y ejercicios de flexión cráneo-cervical de baja carga con *feedback* a través de un sensor de presión en el grupo de entrenamiento de la musculatura flexora cervical profunda. Las diferencias entre ambos grupos no fueron significativas, por lo que utilizando esta selección de ejercicios y dosificación, parecen intervenciones igualmente efectivas para este tipo de pacientes.

A pesar de este hallazgo, no se encontró ningún estudio que compare el entrenamiento de fuerza incluyendo ejercicios isotónicos con el entrenamiento de la musculatura estabilizadora profunda, por lo que serían interesantes futuras investigaciones en este sentido.

Otro hallazgo a destacar, en el mismo estudio de Borisut et al. 2014 (32), es que se examinó a un grupo que combinó el entrenamiento de fuerza-resistencia con el entrenamiento de flexores cervicales profundos, y consiguió mejoras superiores a los grupos que realizaron entrenamiento de fuerza-resistencia o entrenamiento de flexores cervicales profundos de forma aislada en cuanto a reducción de dolor, siendo estas mejoras tanto estadística, como

clínicamente significativas, a pesar de que los grupos que realizaron estas intervenciones por separado no consiguieran reducciones clínicamente significativas. Esto sugiere que la combinación de diferentes modalidades de ejercicio terapéutico puede ser superior a la utilización de una sola.

En el estudio de Li et al. 2017 (35), donde se realizaron 6 semanas de entrenamiento de fuerza isométrico de la región cervical, se encontró una correlación significativa entre el aumento de fuerza y la disminución del dolor. Además, el entrenamiento de fuerza progresivo se mostró superior al entrenamiento de intensidad fija.

Otra conclusión destacable se encuentra en el estudio de Sjøgaard et al. 2012 (34), donde los autores sugieren que las reducciones en el dolor tras el entrenamiento de fuerza se deban probablemente a una disminución de la carga de trabajo relativa. También se observó que el grupo de entrenamiento fitness general a través de bicicleta fue superior, reduciendo el dolor durante las tareas de trabajo repetitivas, probablemente debido a una mejora en la oxigenación de la musculatura.

7.8 LIMITACIONES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

La limitación principal propia de esta revisión es que se ha llevado a cabo por un único evaluador, por lo que hay que tener en cuenta la posibilidad de que existan errores o sesgos asociados a éste durante la selección, análisis e interpretación de la bibliografía.

De manera global, en los estudios incluidos, la limitación principal de este tipo de intervención a través de ejercicio terapéutico, es la falta de adherencia en muchos casos, situándose en torno al 60-70% del total de sesiones semanales realizadas con respecto a las pautadas por los investigadores.

Otra limitación común a todos los estudios es la utilización de las RM en la dosificación de la intensidad así como la utilización reiterada del fallo muscular en cada entrenamiento en la mayoría de intervenciones, en lugar de utilizar métodos más fiables de los que se dispone actualmente como son el grado de esfuerzo o la velocidad de ejecución, pudiendo controlar así la fatiga de mejor manera. Esta podría ser una posible línea de investigación futura donde se realicen estudios que integren los conocimientos más actuales sobre la evaluación de la intensidad en el tratamiento de este tipo de pacientes.

Otra limitación propia de aquellos estudios donde la intervención se realiza de manera domiciliaria, es la incapacidad de los investigadores para verificar si se ha realizado realmente la sesión completa a pesar de lo que los participantes escriban en su diario, además de no poder controlar si la intensidad y el grado de esfuerzo son los deseados.

En cuanto a otras posibles líneas futuras de investigación, parece necesario profundizar en la comparación de las diferentes modalidades de ejercicio terapéutico y realizar comparaciones de diferentes selecciones de ejercicios para tratar de identificar aquellos más eficaces.

Además, la adherencia está relacionada con el grado de satisfacción con el programa, por lo que si no es posible afirmar que un ejercicio es superior a otro, quizás el criterio de prescripción se deba basar en que el ejercicio resulte atractivo para el paciente.

8. CONCLUSIONES

- La intervención a través de entrenamiento de fuerza se mostró eficaz en la consecución de mejoras de las variables clínicas de pacientes con dolor cervical inespecífico. La magnitud de la mejora provocada varía dependiendo de las diferentes intervenciones.
- La duración total de la intervención con la que se consiguieron cambios significativos en la mayoría de los casos va desde 6 hasta 20 semanas.
- El volumen de entrenamiento óptimo parece encontrarse entre 9 y 45 series semanales, con una intensidad superior al 70% de 1RM, y aproximándose o llegando al fallo muscular en cada serie. Dedicarle una hora semanal al entrenamiento de fuerza parece ser suficiente para lograr buenos resultados.
- Los ejercicios más utilizados fueron los pájaros inversos, las elevaciones laterales y los encogimientos.
- Las mejoras obtenidas durante el período de entrenamiento, se mantuvieron durante los 6 meses siguientes a la intervención, llegando hasta los 2 años si se sigue realizando entrenamiento de manera regular.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Pró E. Anatomía clínica. 2ª edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2014.
2. González Badillo JJ, Ribas Serna J. Fuerza, velocidad y rendimiento físico y deportivo. 1ª edición. España: ESM; 2019.
3. Bogduk N. Neck pain. *Aust Fam Physician*. 1984;13(1):26-30.
4. Popescu A, Lee H. Neck Pain and Lower Back Pain. *Med Clin North Am*. 2020;104(2):279-92.
5. Hoving JL, Gross AR, Gasner D, Kay T, Kennedy C, Hondras MA, et al. A critical appraisal of review articles on the effectiveness of conservative treatment for neck pain. *Spine*. 2001;26(2):196-205.
6. Hoy DG, Smith E, Cross M, Sanchez-Riera L, Blyth FM, Buchbinder R, et al. Reflecting on the global burden of musculoskeletal conditions: lessons learnt from the Global Burden of Disease 2010 Study and the next steps forward. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(1):4-7.
7. Hoy D, March L, Woolf A, Blyth F, Brooks P, Smith E, et al. The global burden of neck pain: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(7):1309-15.
8. Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA, American Society of Interventional Pain Physicians. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician*. 2009;12(4):E35-70.
9. Safiri S, Kolahi A-A, 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:m791.
10. Hoy D, Geere J-A, Davatchi F, Meggitt B, Barrero LH. A time for action: Opportunities for preventing the growing burden and disability from musculoskeletal conditions in low- and middle-income countries. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2014;28(3):377-93.
11. Paksachol A, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, van der Beek AJ. Office workers' risk factors for the development of non-specific neck pain: a systematic review of prospective cohort studies. *Occup Environ Med*. 2012;69(9):610-8.
12. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2010;64(7):565-72.
13. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(7):A1-83.
14. Verwoerd M, Wittink H, Maissan F, de Raaij E, Smeets RJEM. Prognostic factors for persistent pain after a first episode of nonspecific idiopathic, non-traumatic neck pain: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract*. 2019;42:13-37.

15. De Pauw R, Coppieeters I, Kregel J, De Meulemeester K, Danneels L, Cagnie B. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients? - A systematic review. *Man Ther.* 2016;22:42-9.
16. Miranda IF, Wagner Neto ES, Dhein W, Brodt GA, Loss JF. Individuals With Chronic Neck Pain Have Lower Neck Strength Than Healthy Controls: A Systematic Review With Meta-Analysis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2019;42(8):608-22.
17. Damgaard P, Bartels EM, Ris I, Christensen R, Juul-Kristensen B. Evidence of Physiotherapy Interventions for Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *ISRN Pain.* 2013;2013:1-23.
18. Fredin K, Lorås H. Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain - A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017;31:62-71.
19. 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.
20. Gross A, Kay TM, Paquin J-P, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;1:CD004250.
21. Gross AR, Paquin JP, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther.* 2016;24:25-45.
22. Louw S, Makwela S, Manas L, Meyer L, Terblanche D, Brink Y. Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *S Afr J Physiother.* 2017;73(1):392.
23. Rodrigues EV, Gomes ARS, Tanhoffer AIP, Leite N. Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: a systematic review. *Acta ortop bras.* 2014;22(6):334-8.
24. Martin-Gomez C, Sestelo-Diaz R, Carrillo-Sanjuan V, Navarro-Santana MJ, Bardón-Romero J, Plaza-Manzano G. 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.
25. 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. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):415.
26. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine.* 2000;25(24):3186-91.
27. Cardoso Ribeiro C, Gómez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Metodología para la adaptación de instrumentos de evaluación. *Fisioterapia.* 2010;32(6):264-70.
28. Escala PEDro (Español) [Internet]. PEDro. [citado 12 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/>

29. Oxford Centre for Evidence-based Medicine - Levels of Evidence (March 2009) [Internet]. CEBM. 2009 [citado 5 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>
30. Saeterbakken AH, Nordengen S, Andersen V, Fimland MS. Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in office workers: a pilot-study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(6):928-35.
31. Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, et al. Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial. *Biomed Res Int.* 2014;2014:693013.
32. Borisut S, Vongsirinavarat M, Vachalathiti R, Sakulsriprasert P. Effects of Strength and Endurance Training of Superficial and Deep Neck Muscles on Muscle Activities and Pain Levels of Females with Chronic Neck Pain. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(9):1157-62.
33. Andersen CH, Andersen LL, Gram B, Pedersen MT, Mortensen OS, Zebis MK, et al. Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2012;46(14):1004-10.
34. Sjøgaard K, Blangsted AK, Nielsen PK, Hansen L, Andersen LL, Vedsted P, et al. Changed activation, oxygenation, and pain response of chronically painful muscles to repetitive work after training interventions: a randomized controlled trial. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(1):173-81.
35. Li X, Lin C, Liu C, Ke S, Wan Q, Luo H, et al. Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2017;90(7):673-83.
36. Andersen LL, Saervoll CA, Mortensen OS, Poulsen OM, Hannerz H, Zebis MK. Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial. *Pain.* 2011;152(2):440-6.
37. Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjøgaard G. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil.* 2014;24(2):316-24.
38. Zebis MK, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Andersen CH, Pedersen MM, et al. Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:205.
39. Andersen CH, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Karstad K, Mortensen OS, et al. Dose-response of strengthening exercise for treatment of severe neck pain in women. *J Strength Cond Res.* 2013;27(12):3322-8.
40. Pedersen MT, Andersen CH, Zebis MK, Sjøgaard G, Andersen LL. Implementation of specific strength training among industrial laboratory technicians: long-term effects on back, neck and upper

extremity pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:287.

41. Zebis MK, Andersen CH, Sundstrup E, Pedersen MT, Sjøgaard G, Andersen LL. Time-wise change in neck pain in response to rehabilitation with specific resistance training: implications for exercise prescription. *PLoS ONE.* 2014;9(4):e93867.

42. Mortensen P, Larsen AI, Zebis MK, Pedersen MT, Sjøgaard G, Andersen LL. Lasting effects of workplace strength training for neck/shoulder/arm pain among laboratory technicians: natural experiment with 3-year follow-up. *Biomed Res Int.* 2014;2014:845851.

43. Iversen VM, Vasseljen O, Mork PJ, Fimland MS. Resistance training vs general physical exercise in multidisciplinary rehabilitation of chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2018;50(8):743-50.

44. Rolving N, Christiansen DH, Andersen LL, Skotte J, Ylinen J, Jensen OK, et al. Effect of strength training in addition to general exercise in the rehabilitation of patients with non-specific neck pain. A randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2014;50(6):617-26.

45. Caputo GM, Di Bari M, Naranjo Orellana J. Group-based exercise at workplace: short-term effects of neck and shoulder resistance training in video display unit workers with work-related chronic neck pain-a pilot randomized trial. *Clin Rheumatol.* 2017;36(10):2325-33.

46. Karlsson L, Takala E-P, Gerdle B, Larsson B. Evaluation of pain and function after two home exercise programs in a clinical trial on women with chronic neck pain - with special emphasises on completers and responders. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:6.

47. Pool JJM, Ostelo RWJG, Hoving JL, Bouter LM, de Vet HCW. Minimal clinically important change of the Neck Disability Index and the Numerical Rating Scale for patients with neck pain. *Spine.* 2007;32(26):3047-51.

48. Kovacs FM, Abaira V, Royuela A, Corcoll J, Alegre L, Tomás M, et al. Minimum detectable and minimal clinically important changes for pain in patients with nonspecific neck pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:43.

10. ANEXOS

10.1 ANEXO 1

Publicaciones incluidas y excluidas tras la lectura de título, abstract y texto completo en los que se precisó.

Tabla 6. Artículos incluidos

Título
Resistance training vs general physical exercise in multidisciplinary rehabilitation of chronic neck pain: A randomized controlled trial
Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in office workers: a pilot-study
Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study
Group-based exercise at workplace: short-term effects of neck and shoulder resistance training in video display unit workers with work-related chronic neck pain-a pilot randomized trial
Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial
Evaluation of pain and function after two home exercise programs in a clinical trial on women with chronic neck pain - with special emphasises on completers and responders
Implementation of specific strength training among industrial laboratory technicians: long-term effects on back, neck and upper extremity pain
Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial
Dose-response of strengthening exercise for treatment of severe neck pain in women
Lasting effects of workplace strength training for neck/shoulder/arm pain among laboratory technicians: natural experiment with 3-year follow-up
Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial
Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial
Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial
Effect of strength training in addition to general exercise in the rehabilitation of patients with non-specific neck pain. A randomized clinical trial
Time-wise change in neck pain in response to rehabilitation with specific resistance training: implications for exercise prescription
Effects of Strength and Endurance Training of Superficial and Deep Neck Muscles on Muscle Activities and Pain Levels of Females with Chronic Neck Pain
Changed activation, oxygenation, and pain response of chronically painful muscles to repetitive work after training interventions: a randomized controlled trial

Tabla 7. Artículos excluidos y motivo de exclusión

Título	Motivo de exclusión
Clinical Outcomes and Central Pain Mechanisms are Improved After Upper Trapezius Eccentric Training in Female Computer Users With Chronic Neck/Shoulder Pain	No ensayo clínico aleatorizado
Risk factors of occupation related back pain and neck pain among patients attending tertiary care hospital, Ahmedabad, India.	No ejercicio de fuerza como intervención principal

Effectiveness and optimal dosage of resistance training for chronic non-specific neck pain: a protocol for a systematic review with a qualitative synthesis and meta-analysis.	No ensayo clínico aleatorizado
The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: a six-week intervention with a one-month follow-up study	Beneficios no atribuibles en exclusiva al entrenamiento de fuerza
Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review.	Intervención basada en el entrenamiento de la musculatura estabilizadora profunda
Content Validity of Level Two of the Royal Air Force Aircrew Conditioning Programme.	No ensayo clínico aleatorizado
Graded Combined Aerobic Resistance Exercise (CARE) to Prevent or Treat the Persistent Post-concussion Syndrome.	No dolor cervical inespecífico Otras patologías
Defining adherence to therapeutic exercise for musculoskeletal pain: a systematic review.	No ejercicio de fuerza como intervención principal No ensayo clínico aleatorizado
Workplace-Based Rehabilitation of Upper Limb Conditions: A Systematic Review.	No ensayo clínico aleatorizado
C6 Spinous Process Fracture in a Young Adult.	No dolor cervical inespecífico
Effect of resistance training on headache symptoms in adults: Secondary analysis of a RCT.	No dolor cervical inespecífico
The Kettlebell Arm Bar.	No dolor cervical inespecífico No ensayo clínico aleatorizado
Efficacy of strength training on tension-type headache: A randomised controlled study.	No dolor cervical inespecífico
Neck posture during lifting and its effect on trunk muscle activation and lumbar spine posture.	No dolor cervical inespecífico
Effects of yoga, strength training and advice on back pain: a randomized controlled trial.	No dolor cervical inespecífico
Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents.	No dolor cervical inespecífico
The Treatment of Neck Pain-Associated Disorders and Whiplash-Associated Disorders: A Clinical Practice Guideline.	No entrenamiento de fuerza como intervención principal No ensayo clínico aleatorizado
The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study.	No dolor cervical inespecífico
Can neck exercises enhance the activation of the semispinalis cervicis relative to the splenius capitis at specific spinal levels?	No dolor cervical inespecífico
Neuronal nitric oxide synthase is dislocated in type I fibers of myalgic muscle but can recover with physical exercise training.	No dolor cervical inespecífico
Effects of neck coordination exercise on sensorimotor function in chronic neck pain: a randomized controlled trial.	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
High-intensity strength training improves function of chronically painful muscles: case-control and RCT studies.	No análisis de variable dolor
Exercise in the management of chronic back pain.	No dolor cervical inespecífico
Ask the Experts: Chronic neck pain: risk factors, consequences and solutions.	No ensayo clínico aleatorizado

High intensity physical exercise and pain in the neck and upper limb among slaughterhouse workers: cross-sectional study.	No ensayo clínico aleatorizado
Are work disability prevention interventions effective for the management of neck pain or upper extremity disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) collaboration.	No dolor cervical inespecífico No ensayo clínico aleatorizado
Craniocervical hyperpneumatization with concurrent pneumorrhachis, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema in a weightlifter.	No dolor cervical inespecífico No ensayo clínico aleatorizado
Effect of brief daily resistance training on rapid force development in painful neck and shoulder muscles: randomized controlled trial.	No dolor cervical inespecífico No análisis de variable dolor
Does work-site physical activity improve self-reported psychosocial workplace factors and job satisfaction? A randomized controlled intervention study.	No dolor cervical inespecífico
Effects of tailored neck-shoulder pain treatment based on a decision model guided by clinical assessments and standardized functional tests. A study protocol of a randomized controlled trial.	Beneficios no atribuibles exclusivamente al entrenamiento de fuerza
Effects of long-term home-based exercise on health-related quality of life in patients with chronic neck pain: a randomized study with a 1-year follow-up.	No análisis de variable dolor
Muscle onset can be improved by therapeutic exercise: a systematic review.	No dolor cervical inespecífico No ensayo clínico aleatorizado
Neck-shoulder pain and weakness: an uncommon presentation.	No dolor cervical inespecífico
Domestic water carrying and its implications for health: a review and mixed methods pilot study in Limpopo Province, South Africa.	No dolor cervical inespecífico
Protocol for work place adjusted intelligent physical exercise reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck (VIMS): a cluster randomized controlled trial.	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study.	No análisis de variable dolor
Effect of neck exercises on cervicogenic headache: a randomized controlled trial.	Beneficios no atribuibles exclusivamente al entrenamiento de fuerza
Tissue motion pattern of ventral neck muscles investigated by tissue velocity ultrasonography imaging.	No ejercicio de fuerza como intervención principal
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	Beneficios no atribuibles exclusivamente al entrenamiento de fuerza
Important work demands for reducing sickness absence among workers with neck or upper back pain: A prospective cohort study	No ensayo clínico aleatorizado No entrenamiento de fuerza como intervención principal
The effects of the neck stabilization exercise on the muscle activity of trunk respiratory muscles and maximum voluntary ventilation of chronic stroke patients	No dolor cervical inespecífico
Unsafe workout: a weak and painful shoulder in a professional volleyball player	No dolor cervical inespecífico
Neck and Shoulder Muscle Fatigue in High Performance Aircrafts Pilots: A Case Study	No dolor cervical inespecífico
Sternocleidomastoid muscle tear-a rare complication of weight lifting that can be managed conservatively	No dolor cervical inespecífico
The long-term effects of posttreatment exercise on pain in young women with breast cancer	No dolor cervical inespecífico

A case with angiographic demonstration of isolated anterior spinal artery occlusion	No dolor cervical inespecífico
The Use of Tissue Plasminogen Activator in the Treatment of Wallenberg Syndrome Caused by Vertebral Artery Dissection	No dolor cervical inespecífico
Isolated Peripheral Nerve Palsies in Thoracic Outlet Syndrome	No dolor cervical inespecífico
An unusual case of orthopnea	No dolor cervical inespecífico
Responsiveness and minimal important change for the ProFitMap-neck questionnaire and the Neck Disability Index in women with neck-shoulder pain	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Office exercise training to reduce and prevent the occurrence of musculoskeletal disorders among office workers: A hypothesis	No ensayo clínico aleatorizado
Eagle's syndrome - A non-perceived differential diagnosis of temporomandibular disorder	No dolor cervical inespecífico
The use of periodization in exercise prescriptions for inactive adults: A systematic review	No dolor cervical inespecífico
Morphological changes in the cervical muscles of women with chronic whiplash can be modified with exercise-A pilot study	No dolor cervical inespecífico
Low-load high-repetition resistance training improves strength and gait speed in middle-aged and older adults	No dolor cervical inespecífico
The Torsional Upper Crossed Syndrome: A multi-planar update to Janda's model, with a case series introduction of the mid-pectoral fascial lesion as an associated etiological factor	No dolor cervical inespecífico
Low back pain in women before and after menopause	No dolor cervical inespecífico
Does training frequency and supervision affect compliance, performance and muscular health? A cluster randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Short answer question case series: A case of upper extremity oedema	No dolor cervical inespecífico
Muscle activity pattern dependent pain development and alleviation	No dolor cervical inespecífico
A Mediastinal mass presenting with unilateral periscapular and arm pain	No dolor cervical inespecífico
Effect of video-based versus personalized instruction on errors during elastic tubing exercises for musculoskeletal pain: A randomized controlled trial	No análisis de variable dolor Intervención inferior a cuatro semanas
Effect of video-based versus personalized instruction on errors during elastic tubing exercises for musculoskeletal pain: A randomized controlled trial	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Effects of two different specific neck exercise interventions on palmitoylethanolamide and stearoylethanolamide concentrations in the interstitium of the trapezius muscle in women with chronic neck shoulder pain	No análisis de variable dolor sin técnica invasiva
Motor training-induced cortical plastic changes and its disruption by chronic pain: A puzzle with more pieces than expected	No dolor cervical inespecífico
Evidence-based guidelines for the chiropractic treatment of adults with neck pain	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Process evaluation of workplace interventions with physical exercise to reduce musculoskeletal disorders	No dolor cervical inespecífico
A pain in the neck: Non-traumatic adult retropharyngeal abscess	No dolor cervical inespecífico
Function and structure of the deep cervical extensor muscles inpatients with neck pain	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Effect of brief daily resistance training on occupational neck/shoulder muscle activity in office workers with chronic pain: Randomized controlled trial	No análisis de variable dolor
Cervical artery dissection trauma and other potential mechanical trigger events	No dolor cervical inespecífico
Results of a pilot intervention to improve health and safety for health care workers	No dolor cervical inespecífico

Hyoid-related internal carotid artery dissection	No dolor cervical inespecífico
Differential diagnosis of a patient referred to physical therapy with neck pain: A case study of a patient with an atypical presentation of angina	No dolor cervical inespecífico
Brachial neuropraxia in Canadian Atlantic University sport football players: What is the incidence of "stingers"?	No dolor cervical inespecífico
Central adaptation of pain perception in response to rehabilitation of musculoskeletal pain: Randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico
The placebo effect revisited - author response	No dolor cervical inespecífico
Vertebral artery dissection in weightlifter with performance enhancing drug use	No dolor cervical inespecífico
Bilateral costoclavicular compression in a patient with thoracic outlet syndrome and unsuspected arachnoid cyst	No dolor cervical inespecífico
Effect of brief daily exercise on headache among adults - Secondary analysis of a randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Development of the Japanese version of the Pediatric Quality of Life Inventory™ Brain Tumor Module	No dolor cervical inespecífico
Effectiveness of Workplace-Based Muscle Resistance Training Exercise Program in Preventing Musculoskeletal Dysfunction of the Upper Limbs in Manufacturing Workers	No dolor cervical inespecífico
Open Mouth-Maximal Isometric Press: Development and Norms for Clinical Swallowing Evaluations and Treatment	No dolor cervical inespecífico
Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents	No dolor cervical inespecífico
Factors affecting pain relief in response to physical exercise interventions among healthcare workers	No dolor cervical inespecífico
Effects of forward head posture on forced vital capacity and respiratory muscles activity	No dolor cervical inespecífico
Effectiveness of Integrated Neuromuscular Inhibitory Technique (init) with Specific Strength Training Exercises in Subjects with Upper Trapezius Trigger Points	No dolor cervical inespecífico Beneficios no atribuibles exclusivamente al entrenamiento de fuerza
Shrug exercises combined with shoulder abduction improve scapular upward rotator activity and scapular alignment in subjects with scapular downward rotation impairment	No dolor cervical inespecífico
Workplace exercise for control of occupational neck/shoulder disorders: a review of prospective studies.	No ensayo clínico aleatorizado
Effect of Specific Resistance Training on Musculoskeletal Pain Symptoms: Dose-Response Relationship	No dolor cervical inespecífico
The role of forward head correction in management of adolescent idiopathic scoliotic patients: a randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Neck-shoulder pain and weakness: An uncommon presentation	No dolor cervical inespecífico Otras patologías No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Muscle Activation Strategies During Strength Training With Heavy Loading Versus Repetitions To Failure	No dolor cervical inespecífico
Strength training increases the size of the satellite cell pool in type I and II fibres of chronically painful trapezius muscle in females	No análisis de variable dolor
Dose-response Of Strengthening Exercise On Neck Pain Intensity In Female Industrial Workers	No artículo completo encontrado

Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial	Intervención basada en entrenamiento de fuerza de la musculatura estabilizadora profunda
Effect of specific resistance training on forearm pain and work disability in industrial technicians: cluster randomised controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Effect of Targeted Strength, Endurance, and Coordination Exercise on Neck and Shoulder Pain Among Fighter Pilots: A Randomized-controlled Trial	Beneficios no atribuibles en exclusiva al entrenamiento de fuerza.
Effect of thoracic manipulation and deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial	Intervención basada en entrenamiento de fuerza de la musculatura estabilizadora profunda
Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Effects of combining ergonomic interventions and motor control exercises on muscle activity and kinematics in people with work-related neck-shoulder pain	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: a systematic review	No ensayo clínico aleatorizado
Effects of Neck Exercise on High-School Students' Neck-Shoulder Posture	No dolor cervical inespecífico
Effects on muscle strength, maximal jump height, flexibility and postural sway after soccer and Zumba exercise among female hospital employees: a 9-month randomised controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Efficacy of Endurance Exercise on Pain and Disability in Chronic Neck Pain-A Systematic Review	No ensayo clínico aleatorizado No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Evidence of Physiotherapy Interventions for Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials	No ensayo clínico aleatorizado
Exercise interventions for shoulder dysfunction in patients treated for head and neck cancer	No dolor cervical inespecífico
Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors	No dolor cervical inespecífico
Intelligent Physical Exercise Training in a Workplace Setting Improves Muscle Strength and Musculoskeletal Pain: A Randomized Controlled Trial	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews	No ensayo clínico aleatorizado
Predictors of adherence to an exercise program for shoulder pain and dysfunction in head and neck cancer survivors	No dolor cervical inespecífico
Sustainability of Outcomes after a Randomized Crossover Trial of Resistance Exercise for Shoulder Dysfunction in Survivors of Head and Neck Cancer	No dolor cervical inespecífico
The Effect of Different Exercise Programs on Size and Function of Deep Cervical Flexor Muscles in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials	No ensayo clínico aleatorizado
The influence of home exercise programs for patients with non-specific or specific neck pain: a systematic review of the literature	No ensayo clínico aleatorizado
Training Mode-Dependent Changes in Motor Performance in Neck Pain	No entrenamiento de fuerza como intervención principal
Myofeedback training and intensive muscular strength training to decrease pain and improve work ability among female workers on long-term sick leave with neck pain: a randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico
Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial	No dolor cervical inespecífico

10.2 ANEXO 2

Escala PEDro-Español

-
- | | | |
|---|---|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 3. La asignación fue oculta | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar” | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> | donde: |
-

10.3 ANEXO 3

Tabla 8. Calidad metodológica de los artículos analizada a través de la escala PEDro

Estudio	Item escala PEDro											Puntuación total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Iversen et al. (2018)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Saeterbakken et al. (2017)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Li et al. (2017)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Caputo et al. (2017)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	6/10
Rolving et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Gram et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Karlsson et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	6/10
Andersen et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Andersen et al. (2013)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Borisut et al. (2013)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Andersen et al. (2012)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	6/10
Søgaard et al. (2012)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	6/10
Zebis et al. (2011)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Pedersen et al. (2013)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Zebis et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Mortensen et al. (2014)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Andersen et al. (2011)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10

10.5 ANEXO 4

Tabla 9. Resumen de contenido de la escala Oxford-CEBM en estudios sobre tratamiento, prevención, etiología y complicaciones

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
A	1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección
	1b	Ensayo clínico aleatorizado individual (con intervalos de confianza estrechos)
	1c	Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación
B	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección
	2b	Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorizados de baja calidad (<80% de seguimiento)
	2c	Investigación de resultados en salud
	3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección
	3b	Estudios de casos y controles individuales
C	4	Serie de casos y estudios de cohortes y casos y controles de baja calidad

*Si tenemos un único estudio con IC amplios o una revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa, se indica añadiendo el signo (-) al nivel de evidencia que le corresponda y la recomendación que se deriva es una D.

10.4 ANEXO 5**Tabla 10. Nivel de evidencia y grado de recomendación de los estudios en base a la escala Oxford-CEBM**

Estudio	Grado de recomendación	Nivel de evidencia
Iversen et al. (2018)	A	1b
Saeterbakken et al. (2017)	A	1b
Li et al. (2017)	A	1b
Caputo et al. (2017)	B	2b
Rolving et al. (2014)	A	1b
Gram et al. (2014)	A	1b
Karlsson et al. (2014)	B	2b
Andersen et al. (2014)	A	1b
Andersen et al. (2013)	A	1b
Borisut et al. (2013)	A	1b
Andersen et al. (2012)	B	2b
Søgaard et al. (2012)	A	1b
Zebis et al. (2011)	A	1b
Pedersen et al. (2013)	A	1b
Zebis et al. (2014)	A	1b
Mortensen et al. (2014)	A	1b
Andersen et al. (2011)	A	1b

10.4 ANEXO 6

Tabla 11. Ejercicios utilizados por los diferentes estudios

Número de estudios que lo utilizaron	Ejercicio	Traducción
1	Stiff-legged deadlifts	Peso muerto piernas rígidas
2	Flies	Pájaros
3	Unilateral row / One-armed row	Remo unilateral
11	Reversed flies	Pájaros inversos
1	Lateral pulldown	Tracción vertical / dominada lateral
2	Unilateral shoulder abd /One-armed shoulder abd /modified lateral raise	Abducción de hombro unilateral
8	Shrugs / shoulder elevation	Encogimientos
1	One-armed reversed flies	Pájaros inversos unilaterales
3	Up-right row	Remo al mentón
12	Lateral raise / shoulder abduction	Elevaciones laterales
6	Front raise	Elevaciones frontales
1	Biceps curls	Curl de bíceps
1	Pull overs	Tirar por encima de la cabeza
6	Wrist extensión	Extensión de muñeca
2	Push up plus	Protracción escapular en posición de plancha
2	Press up	Descenso de hombros contra resistencia
1	Shoulder external rotation	Rotación externa de hombro
6	Neck flexion	Flexión de cuello
5	Neck extensión	Extensión de cuello
1	Neck inclination	Inclinaciones de cuello
1	Neck rotation	Rotaciones de cuello