

ORIGINAL

Actividad física para el abordaje del dolor en trastornos musculoesqueléticos en trabajadores. Una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados



Israel Macías-Toronjo^a, Juan Jesús García-Iglesias^b, Juan Gómez-Salgado^{b,c,*}, Daniel López-López^d, Javier Fagundo-Rivera^e y Carlos Ruiz-Frutos^{b,c}

^a Departamento de Rehabilitación, FREMAP Huelva, Huelva, España

^b Departamento de Sociología, Trabajo Social y Salud Pública, Facultad de Ciencias del Trabajo, Universidad de Huelva, Huelva, España

^c Programa de Posgrado en Seguridad y Salud, Universidad Espíritu Santo, Guayaquil, Ecuador

^d Grupo de Investigación, Salud y Podología, Departamento de Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería y Podología, Campus Industrial de Ferrol, Universidade da Coruña, Ferrol, A Coruña, España

^e Centro Universitario de Enfermería Cruz Roja, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

Recibido el 25 de febrero de 2025; aceptado el 30 de mayo de 2025

PALABRAS CLAVE

Actividad física;
Dolor de espalda;
Ámbito laboral;
Dolor de cuello;
Dolor de hombros;
Trastornos musculoesqueléticos.

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de programas específicos de ejercicio sobre el dolor y la aparición de trastornos musculoesqueléticos en un entorno laboral mediante la evaluación de ensayos controlados aleatorizados.

Diseño: Se realizó una revisión sistemática siguiendo el formato PRISMA.

Fuentes de datos: Se buscaron bases de datos electrónicas, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect, entre noviembre del 2024 y enero del 2025.

Selección de estudios: Se incluyeron un total de 24 estudios en esta revisión, evaluados por su calidad metodológica utilizando herramientas de evaluación crítica del Joanna Briggs Institute (JBI).

Extracción de datos: Se encontró que la actividad física específica dirigida a la zona cervical, los hombros y los miembros superiores es efectiva para prevenir el dolor y la aparición de trastornos musculoesqueléticos en contextos laborales, particularmente con programas de fuerza y tonificación. Además, los programas específicos de ejercicio dirigidos a la zona lumbar pueden tener un efecto preventivo positivo y podrían ayudar a controlar los síntomas en trabajadores con dolor lumbar inespecífico. Los programas globales orientados a la prevención de trastornos musculoesqueléticos mostraron en general buenos resultados para el manejo del dolor musculoesquelético.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jgsalgad@gmail.com (J. Gómez-Salgado).

Resultados: La inclusión de programas específicos de ejercicio y actividad física en poblaciones expuestas tiene resultados positivos sobre el dolor y la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

Conclusiones: En general, los hallazgos sugieren que la implementación de programas de ejercicio dirigidos puede beneficiar significativamente a los trabajadores al reducir el dolor y prevenir problemas musculoesqueléticos.

© 2025 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Physical activity;
Back pain;
Workplace;
Neck pain;
Shoulder pain;
Musculoskeletal disorders.

Physical activity on pain in musculoskeletal disorders in the workplace. A systematic review of Randomized Controlled Trials

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the effectiveness of specific exercise programs on pain and the occurrence of musculoskeletal disorders in a workplace setting through the assessment of randomized controlled trials.

Design: A systematic review was conducted following the PRISMA format.

Data Sources: Electronic databases including PubMed, Scopus, Web of Science, and ScienceDirect were searched between November 2024 and January 2025.

Study Selection: A total of 24 studies were included in this review, assessed for methodological quality using critical appraisal tools from the Joanna Briggs Institute (JBI).

Data Extraction: Specific physical activity targeting the cervical area, shoulders, and upper limbs was found to be effective in preventing pain and the occurrence of musculoskeletal disorders in workplace contexts, particularly with strength and toning programs. Additionally, specific exercise programs targeting the lumbar region may have a positive preventive effect and could help manage symptoms in workers with non-specific low back pain. Global programs aimed at preventing musculoskeletal disorders generally showed good results for managing musculoskeletal pain.

Results: The inclusion of specific exercise and physical activity programs in exposed populations has positive outcomes on pain and the occurrence of musculoskeletal disorders.

Conclusions: Overall, the findings suggest that implementing targeted exercise programs can significantly benefit workers by reducing pain and preventing musculoskeletal issues.

© 2025 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos, especialmente el dolor lumbar y cervical, son una causa principal de discapacidad y absentismo laboral, representando cerca del 32% de los días de baja relacionados con el trabajo, especialmente en empleos con alta carga física¹⁻³. En 2020, más del 20% de los casos diagnosticados de dolor lumbar, cervical y de hombro se asociaron al puesto laboral, sobre todo en trabajos físicamente exigentes⁴. Esto ha incrementado el gasto en prestaciones laborales, suponiendo un porcentaje relevante del PIB en bajas e incapacidades permanentes en países desarrollados. Además, los trabajadores con alta carga física tienden a normalizar el dolor, buscando atención solo en casos severos^{2,5,6}. Factores como tareas repetitivas, posturas forzadas, baja satisfacción laboral, falta de apoyo, edad, antecedentes de dolor, alta demanda física e inseguridad laboral contribuyen a la aparición de estos trastornos^{1,7,8}. Se estima que gran parte de los casos de dolor lumbar se deben a factores laborales, especialmente en entornos con alta demanda física y menor cobertura sanitaria. Las posturas forzadas, las vibraciones y el levantamiento de cargas

están relacionados con mayor riesgo, y el dolor cervical y de hombros con posturas mantenidas y tareas repetitivas^{3,9,10}.

La prevención requiere identificar riesgos y aplicar estrategias viables, destacando la importancia del acondicionamiento físico y la reducción de la sobrecarga muscular^{11,12}. Programas preventivos que combinan ejercicio físico y educación han mostrado eficacia en trabajadores con riesgo medio-alto, aunque la efectividad varía según el contexto laboral y se necesita más investigación rigurosa¹³⁻¹⁵. Esta revisión ofrece un análisis actualizado de ensayos clínicos que evalúan la efectividad de programas de ejercicio y actividad física para prevenir trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral.

Material y métodos

Preparación del estudio. Siguiendo las directrices de la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)¹⁶, se realizó una búsqueda sistemática de estudios que investigaron la efectividad de programas de ejercicio físico sobre la aparición de trastornos musculoesqueléticos y el dolor en la población trabajadora.

Tabla 1 Pregunta de investigación en formato PICO

P	Población	Trabajadores
I	Intervención	Efecto de programas preventivos de ejercicio físico
C	Comparador	Nivel de dolor y aumento/reducción de trastornos musculoesqueléticos
O	Resultados	Presencia de dolor y trastornos musculoesqueléticos.
	Pregunta de investigación	¿Puede el ejercicio físico en el ámbito laboral reducir el dolor y la aparición de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores?

Utilizando el formato PICO se definió la pregunta de investigación de la que se obtendrían las diferentes palabras clave (tabla 1). Esta revisión se ha registrado en PROSPERO con código CRD42024619968.

Estrategia de búsqueda. Se realizó una búsqueda en Pubmed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect utilizando palabras clave y descriptores MeSH como ejercicio, dolor de espalda, cuello, hombro, trastornos musculoesqueléticos y ámbito laboral. Para ampliar el alcance, también se emplearon sinónimos de estos términos, detallados en las tablas 1-3 y, que incluyen la estrategia de búsqueda para cada base de datos.

Criterios de selección. Criterios de inclusión: tipología de artículos: ensayos controlados aleatorios. Población: trabajadores en activo. Estudios que evalúen el impacto de programas preventivos de actividad física y ejercicio en el ámbito laboral sobre el dolor y trastornos musculoesqueléticos. Estudios en los que la actividad física y el ejercicio sea la herramienta central de las intervenciones preventivas. Criterios de exclusión: Estudios de baja calidad científico-técnica. Artículos que evalúen trabajadores en situación de incapacidad laboral. Estudios que no respondan a la pregunta de investigación y no están relacionados con el objetivo de la revisión.

Recopilación y extracción de datos. Dos investigadores realizaron de manera independiente la búsqueda, eliminación de duplicados y selección inicial de estudios según criterios predefinidos, revisando luego conjuntamente los textos completos para decidir su inclusión por consenso, con un tercer autor resolviendo discrepancias. Además, se efectuó una búsqueda de bola de nieve en las referencias, identificando 24 estudios adicionales. La síntesis narrativa se estructuró en cuatro fases: desarrollo de una teoría sobre la efectividad de programas de ejercicio en trastornos musculoesqueléticos laborales, síntesis preliminar de hallazgos, exploración de relaciones entre datos y evaluación de la solidez de la síntesis. Se elaboraron resúmenes descriptivos con detalles clave de cada estudio (autor, diseño, participantes, resultados) y se incorporaron valoraciones críticas mediante la herramienta JBI para explorar relaciones entre los trabajos. Mediante análisis temático, se identificaron los temas principales y se formaron subgrupos según zona anatómica intervenida, duración y tipo de intervención, seguimiento, tamaño de muestra y tipo de trabajo realizado, facilitando una organización sistemática de la evidencia.

Evaluación de la calidad metodológica. Dos revisores evaluaron de forma independiente la calidad metodológica de los estudios seleccionados usando las herramientas de

valoración crítica del Instituto Joanna Briggs (JBI)¹⁷. Estas herramientas permiten identificar el riesgo de sesgo en el diseño, ejecución y análisis de los estudios. Para los ensayos controlados aleatorizados se empleó la versión de 13 ítems, estableciendo un puntaje mínimo de 10 para incluir los estudios en la revisión (tabla 4).

Resultados

Se encontraron un total de 497 referencias, que posteriormente fueron proyectadas según el objetivo de esta revisión (fig. 1). Finalmente, 24 ensayos controlados aleatorizados fueron seleccionados para el estudio^{1,13-15,18-28} (tabla 5). Seis artículos fueron realizados en Dinamarca^{3,8,18,26-28}, 2 en Italia^{1,20}, 2 en Francia^{4,6}, 2 en Brasil^{5,9}, uno en Irán², uno en Tailandia¹⁹, uno en Australia²¹, uno en Arabia Saudí²², uno en Corea²³, uno en Japón⁷, uno en España¹³, uno en la India²⁴, uno en Malasia²⁵, uno en Chile¹⁰, uno en Finlandia¹⁴ y uno en Grecia¹⁵.

Los 24 ensayos analizados incluyen una muestra total de 4.356 sujetos. La estratificación por tipos de trabajo describen nueve artículos que incluyen personal de administración^{2,13-15,18,19,21,25,28}; 5 artículos que incluyen personal sanitario^{3,20,22}; 3 artículos que incluyen personal del sector de la manufactura^{1,7,10}; 2 que incluyen personal del sector industrial^{23,24}; 2 que incluyen personal de laboratorio^{14,28}; uno que incluye personal agrícola⁹; uno que incluye personal de una empresa vitivinícola⁶ y, finalmente, uno que incluye personal de un matadero⁸.

En los estudios revisados, la evaluación del dolor se realizó utilizando diversas escalas, siendo la más frecuente la escala visual analógica (EVA), empleada en múltiples documentos^{1,8,10,19,23,24,26}, para medir la intensidad del dolor en diferentes regiones anatómicas como cuello, hombro, espalda, codo y muñeca. Otra escala común fue la escala numérica (NRS)^{6,7,9,13,15,18,27}, generalmente en un rango de 0 a 10 o de 0 a 9, mientras que algunos estudios también recurrieron a versiones modificadas de estas escalas^{3,8} o a escalas específicas como la Borg CR10¹⁴. Además, se emplearon cuestionarios estructurados como el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético^{5,10,15,18,21,22}, el DASH^{1,8,24}, el Neck Disability Index^{13,24}, el SF-36^{13,19}, el SPADI⁹, el Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire²⁵, el Quebec Back Pain Disability Scale⁴ y el cuestionario de dolor Saint-Antoine⁴.

Los estudios analizados exploran la relación entre dolor musculoesquelético y trabajo en poblaciones activas, aunque con distintos enfoques y criterios de inclusión.

Tabla 2 Descriptores MeSH usados

MeSH	Descriptores
Ejercicio (Exercise)	Actividad física que suele ser regular y se realiza con la intención de mejorar o mantener la condición física o la salud
Dolor de espalda (Back pain)	Dolor agudo o crónico localizado en las regiones posteriores del tórax, región lumbosacra o adyacentes
Ámbito laboral (Workplace)	Lugar o ubicación física de trabajo o empleo
Dolor de cuello (Neck pain)	Malestar o formas más intensas de dolor que se localizan en la región cervical. Este término generalmente se refiere al dolor en las regiones posteriores o laterales del cuello
Dolor de hombros (Shoulder pain)	Dolor unilateral o bilateral del hombro. A menudo es causada por actividades físicas como el trabajo o la participación deportiva, pero también puede ser de origen patológico
Trastornos musculoesqueléticos. (Musculoskeletal Diseases)	Enfermedades de los músculos y sus ligamentos asociados y otros tejidos conectivos y de los huesos y cartílagos vistos en conjunto. (Diseases of the muscles and their associated ligaments and other connective tissue and of the bones and cartilage viewed collectively)

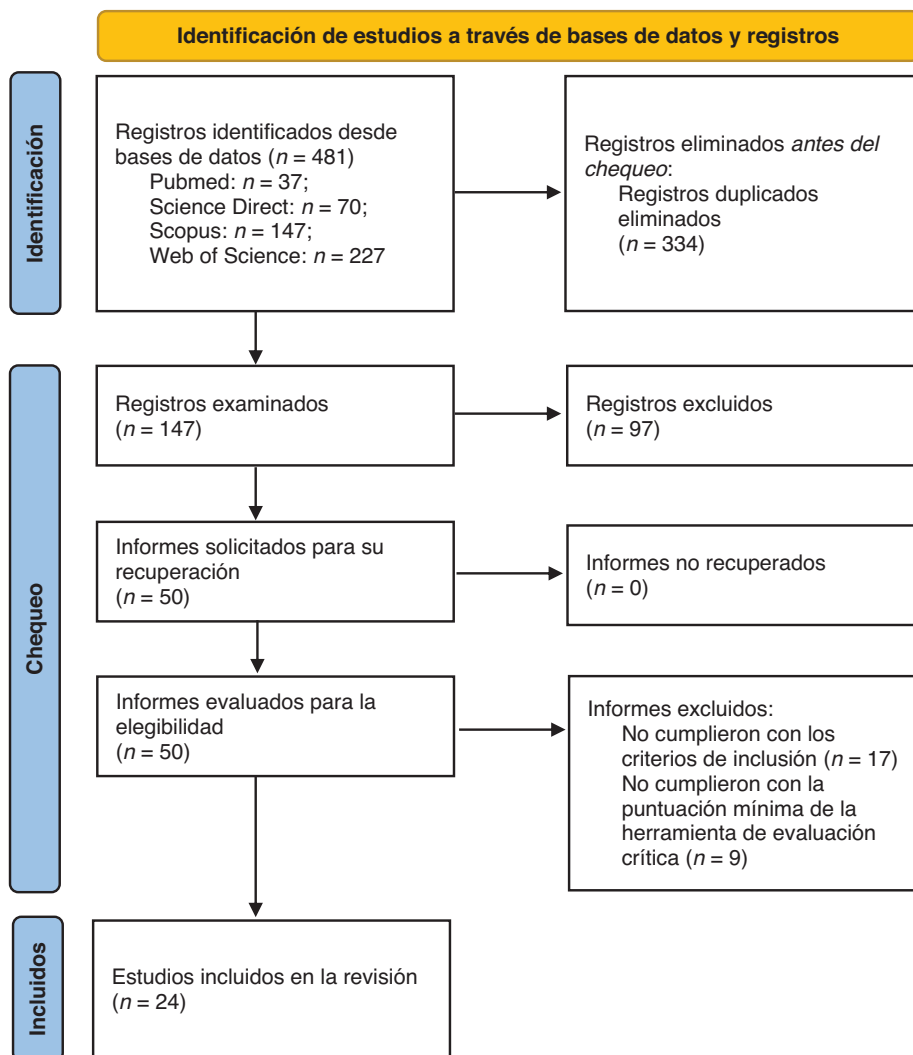


Figura 1 Diagrama PRISMA.

Tabla 3 Estrategia de búsqueda

Base datos	Estrategias de búsqueda	Fecha	Resultados
Pubmed	((((worker* [Title/Abstract] OR employee* [Title/Abstract]) AND back pain [Title/Abstract]) OR neck pain [Title/Abstract] OR shoulder pain [Title/Abstract] OR musculoskeletal disorders [Title/Abstract] OR musculoskeletal disease [Title/Abstract]) AND workplace programs [Title/Abstract]) OR workplace exercise [Title/Abstract] OR workplace physical activity [Title/Abstract] OR workplace yoga [Title/Abstract] OR workplace strength [Title/Abstract]) AND (randomized controlled trial [Publication Type] AND ((randomizedcontrolledtrial[Filter]))	27/01/2025	37
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (workers) OR TITLE-ABS-KEY (employees) AND TITLE-ABS-KEY (back AND pain) OR TITLE-ABS-KEY (neck AND pain) OR TITLE-ABS-KEY (shoulder AND pain) OR TITLE-ABS-KEY (musculoskeletal AND disorders) OR TITLE-ABS-KEY (musculoskeletal AND diseases) AND TITLE-ABS-KEY (workplace AND programs) OR TITLE-ABS-KEY (workplace AND exercise) OR TITLE-ABS-KEY (workplace AND physical AND activity) OR TITLE-ABS-KEY (workplace AND yoga) OR TITLE-ABS-KEY (workplace AND strength) OR TITLE-ABS-KEY (workplace AND stretch) AND TITLE-ABS-KEY (randomized AND controlled AND trial)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Randomized Controlled Trial"))	27/01/2025	147
WOS	(((TS = (worker* or employee*)) AND TS = (back pain or neck pain or musculoskeletal disease or musculoskeletal disorder or shoulder pain)) AND TS = (workplace programs or workplace physical activity or workplace exercise or workplace strength or workplace yoga)) AND DT = ("CLINICAL TRIAL")	27/01/2025	227
Science Direct	(TITLE-ABS-KEY(worker) OR TITLE-ABS-KEY(employee) AND TITLE-ABS-KEY(back AND pain) OR TITLE-ABS-KEY(neck AND pain) OR TITLE-ABS-KEY(shoulder AND pain) OR TITLE-ABS-KEY(musculoskeletal AND disorders) OR TITLE-ABS-KEY(musculoskeletal AND diseases) AND TITLE-ABS-KEY(workplace AND programs) OR TITLE-ABS-KEY(workplace AND exercise) OR TITLE-ABS-KEY(workplace AND physical AND activity) AND TITLE-ABS-KEY(workplace AND yoga) OR TITLE-ABS-KEY(workplace AND strength) OR TITLE-ABS-KEY(workplace AND stretch)	27/01/2025	70

Algunos^{14,27} diferencian entre participantes con y sin dolor, priorizando para el análisis a quienes presentaban síntomas que afectaban su actividad diaria. Otro estudio²⁰, centrado en trabajadores con obesidad y sedentarismo, no exigía dolor como criterio, aunque lo midió y reportó mejoras. Varios trabajos^{3,5,8-10,13,14,18,22,25,26} se enfocan en trabajadores con dolor activo, proponiendo intervenciones laborales. Algunos^{5,8,9,22} destacan su impacto funcional (absentismo, presentismo, rendimiento reducido). Un estudio¹⁵ señala que el 93% de los trabajadores con dolor sigue en actividad, aunque con menor eficiencia.

Otros estudios^{1,2,6,19,21,24,28} no siempre aclaran si todos los participantes presentaban dolor, pero reflejan una alta prevalencia de síntomas y proponen estrategias preventivas o

terapéuticas. Un estudio⁶ sugiere que el dolor severo puede excluir a personas por baja laboral, y otro⁷ excluye casos con dolor lumbar específico o mala salud mental. Asimismo, algunos trabajos^{2,6,8,9,15} resaltan las consecuencias económicas y funcionales del dolor, y es posible incluir menor capacidad laboral², presentismo^{9,15} y su rol como principal causa de enfermedad ocupacional⁸.

La duración de las intervenciones es variada, pero, en la mayor parte de los artículos analizados no supera las 12 semanas^{1,7-9,13,19-24,28} y tan solo 3 de estos hacen un seguimiento en las intervenciones de un año o más^{6,18,27}. Las regiones anatómicas de intervención de los trabajos analizados se centran en zona cervical y hombros^{1,2,9,10,13,14,19,21,24,26-28}, zona lumbar^{4,5,7,20,23},

Tabla 4 Lista de verificación del JBI para la valoración crítica de ensayos controlados aleatorizados

Estudio	¿Fue realmente aleatoria la asignación de participantes a los grupos de tratamiento?	¿Se ocultó la asignación a los grupos de tratamiento?	¿Los grupos de tratamiento eran similares en su línea base?	¿Los participantes desconocían la asignación del tratamiento?	¿Las personas que administraron el tratamiento desconocían la asignación al mismo?	¿Los evaluadores de los resultados desconocían la asignación del tratamiento?	¿Se trató a los grupos de tratamiento de forma idéntica, aparte de la intervención de interés?	¿Se completó el seguimiento y, en caso negativo, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre los grupos en cuanto a su seguimiento?	¿Se analizó a los participantes en los grupos a los que fueron asignados de manera aleatoria?	¿Se midieron los resultados de la misma manera en los grupos de tratamiento?	¿Se midieron los resultados de forma fiable?	¿Se utilizó un análisis estadístico adecuado?	¿Fue apropiado el diseño del ensayo y se tuvo en cuenta cualquier desviación del diseño estándar de un ECA?	JBI
Rasotto et al. ¹	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	13/13
Yaghoubitajani et al. ²	Sí	Sí	Sí	N/a	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	12/13
Jakobsen et al. ³	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	11/13
Dalager et al. ¹⁸	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Tunwattanapong et al. ¹⁹	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Beltrán et al. ⁹	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	13/13
Chaléat-Valayer et al. ⁴	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	11/13
Bernardelli et al. ²⁰	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Johnston et al. ²¹	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	13/13
Moreira et al. ⁵	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Alqhtani et al. ²²	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	12/13
Han et al. ²³	Sí	Sí	N/a	Sí	N/a	N/a	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Asada et al. ⁷	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	13/13
Gundmi et al. ²⁴	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Caputo et al. ¹³	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13
Shariat et al. ²⁵	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	12/13
Muñoz-Poblete et al. ¹⁰	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	11/13
Larinier et al. ⁶	Sí	Sí	Sí	Sí	No	N/a	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	11/13
Zebis et al. ²⁶	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/10
Andersen et al. ²⁷	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	13/13
Sjögren et al. ¹⁴	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	13/13
Andersen et al. ²⁸	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	11/13
Sundstrup et al. ⁸	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	11/13
Karatrantou et al. ¹⁵	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	10/13

Tabla 5 Descripción de los estudios incluidos

Autor (año)	Región	Muestra	Tipo de intervención	Sesión	Hallazgos más importantes	JBI
Rasotto, C et al., 2015 ¹	Véneto, Italia	60 participantes de empresa manufacturera	Programa de ejercicios adaptados durante 6 meses y dos sesiones semanales. GC: sin intervención	1. ^a parte de calentamiento. 2. ^a parte de ejercicios de movilización y tonificación. 3. ^a parte de vuelta a la calma	El grupo de intervención mostró mejoría en dolor en cuello, hombros, codos y muñecas, mejoría en cuestionarios DASH y NPDS, fuerza de agarre y movilidad en hombros a los 6 meses	13/13
Yaghoubitajani et al., 2022 ²	Teherán, Irán	36 trabajadores de administración y gestión	Programa de 8 semanas de duración, 3 sesiones semanales. GC: supervisión on-line	Sesión consiste en 50-60 min de ejercicios correctivos: 1. ^a parte de calentamiento; 2. ^a parte de ejercicios individualizados supervisados; 3. ^a parte de vuelta a la calma	Programas de ejercicios correctivos prescritos afectan positivamente a la intensidad de dolor cervical, la postura de cabeza, hombros, y espalda, y la actividad del músculo trapecio superior. Los resultados mediante supervisión directa son superiores que on-line	12/13
Jakobsen et al., 2015 ³	Copenhague, Dinamarca	200 participantes. Trabajadores sanitarios. GI: 111, GC: 89	Programas de 10 semanas, 5 sesiones semanales supervisadas en lugar de trabajo GC: programa de 10 semanas sin supervisión en casa	Sesión de ejercicios de alta intensidad mediante circuitos. GI 5 sesiones de 30-45 min de supervisión	El presente estudio grupal mostró mejoras significativas en la intensidad del dolor musculoesquelético (cervical, hombros y zona lumbar), la fuerza muscular y el uso de analgésicos entre los trabajadores y trabajadoras de la salud en respuesta a diez semanas de ejercicio en el lugar de trabajo en comparación con el ejercicio en casa	11/13
Dalager et al., 2017 ¹⁸	Dinamarca	387 trabajadores de administración y oficina. GI: 193; GC: 194	Programas de 2 años, una hora a la semana en el lugar de trabajo. GC: sin intervención	Sesión supervisada durante el primer año en cada sesión, supervisada una vez al mes de ejercicios de fuerza y estabilidad de core, cuello, hombro. 1. ^a parte de calentamiento; 2. ^a parte entrenamiento cardiorrespiratorio; 3. ^a parte de ejercicios específicos	El estudio mostró un efecto significativo entre grupos para la mejora de la fuerza muscular pero no para el dolor musculoesquelético. Sin embargo, un análisis por protocolo de aquellos con una adherencia $\geq 70\%$ demostró un efecto significativo entre grupos para el dolor de cuello durante los siguientes 3 meses	10/13
Tunwattana-pong et al., 2016 ¹⁹	Siriraj, Tailandia	96 trabajadores de administración y oficina (GI: 48; GC: 48)	Programa de 4 semanas de duración, dos veces diarias, 5 sesiones semanales, durante la jornada laboral GC: consejos ergonómicos	GI: instruido para realizar ejercicios de estiramiento del cuello y hombros por un médico rehabilitador (20 a 30 repeticiones, 10-15 minutos/sesión)	Un programa regular de ejercicios de estiramiento realizado durante cuatro semanas puede disminuir el dolor de cuello y de hombro, mejorar la función del cuello y la calidad de vida de los trabajadores de oficina que padecen dolor severo o moderado de cuello u hombro	10/13

Tabla 5 (continuación)

Autor (año)	Región	Muestra	Tipo de intervención	Sesión	Hallazgos más importantes	JBI
Beltrán et al., 2024 ⁹	San Francisco Valley, Brasil	44 trabajadores del sector de agricultura. (GI: 22; GC: 22)	Programa de 8 semanas, 2 veces a la semana de ejercicios guiados en el puesto de trabajo GC: dossier de ejercicios no guiados	El GI fue sometido a un programa de ejercicios de resistencia y estiramiento para dolor de hombro (8 semanas, 2 veces por semana, 20-28 minutos/sesión; 1. ^a fase de estiramientos; 2. ^a fase de tonificación cuello/hombros; 3. ^a fase tonificación core). El GC recibió un folleto con ejercicios de estiramiento muscular y movilidad	Ambos grupos mostraron cambios significativos en los resultados analizados. Sin embargo, el programa de ejercicios en el lugar de trabajo no fue superior a los programas sin supervisión de ejercicios	13/13
Chaléat-Valayer et al., 2016 ⁴	Lyon, Francia	342 trabajadores sanitarios (GI: 171; GC: 171)	Programa de ejercicio para dolor lumbar de 5 semanas con seguimiento de 2 años. GC: sin sesiones específicas	Programa de 8-10 ejercicios para dolor lumbar de 3 fases: 1. ^a fase de 2 h de recomendaciones/educación; 2. ^a fase de 90 min de ejercicios guiados por fisioterapeuta; 3. ^a fase de ejercicios en casa	No fue posible concluir sobre la efectividad de este programa de ejercicio para reducir los episodios de recurrencia del dolor lumbar. Sin embargo, fue eficaz para mejorar la resistencia muscular y reducir las creencias de evitación del miedo y la utilización de la atención médica	11/13
Bernardelli et al., 2020 ²⁰	Milán, Italia	101 trabajadores sanitarios y de administración	Programa de 7 semanas para dolor lumbar hecho en el gimnasio del trabajo GC con el mismo programa de ejercicios, pero hecho en casa	Programa de ejercicios de tonificación de core, musculatura cuello y lumbar además de estiramientos de cadena posterior durante 30 min guiados por fisioterapeuta. El GC recibió folletos explicativos para hacer en casa el programa de ejercicios	Este estudio demostró que el programa de ejercicios fue eficaz tanto el lugar de trabajo como en casa para reducir el dolor lumbar en los trabajadores	10/13
Johnston et al., 2021 ²¹	Queensland, Australia	740 trabajadores de oficina (GC: 380; GI: 381)	Programa de ergonomía y ejercicio de 12 semanas con seguimiento de 12 meses GC: programa de ergonomía y promoción de la salud	Programa de ejercicios específicos para dolor de cuello 3 sesiones semanales, 20 minutos cada una. Ejercicios guiados por fisioterapeutas de estiramiento y tonificación	El programa de ejercicio fue más eficaz que la ergonomía para reducir la intensidad del dolor de cuello después del período de intervención (12 semanas), pero no a los 12 meses y los cambios a las 12 semanas alcanzaron umbrales clínicamente significativos. Los hallazgos sugieren la necesidad de continuar con el ejercicio para mantener los beneficios a largo plazo	13/13

Tabla 5 (continuación)

Autor (año)	Región	Muestra	Tipo de intervención	Sesión	Hallazgos más importantes	JBI
Moreira et al., 2021 ⁵	Brasil	90 trabajadores sanitarios	Programa de ejercicios guiados de 12 semanas para el dolor lumbar GC: sin intervención	Programa de ejercicios supervisados, dos sesiones semanales, 30 min/sesión, con 3 fases: 1. ^a de calentamiento; 2. ^a de tonificación isométrica, concéntrica y excéntrica; 3. ^a fase de estiramientos	El programa de ejercicios ha contribuido a la mejora de la fuerza y control de los síntomas lumbares en personal de enfermería. Los resultados obtenidos están relacionados con mejoras en la estabilidad lumbar	10/13
Alqhtani et al., 2023 ²²	Najran, Arabia Saudí	60 trabajadores sanitarios	Programa de 6 semanas de duración para disfunciones musculoesqueléticas GC: programa educativo y de recomendaciones	Programa de ejercicios de 30 min/sesión guiados por fisioterapeuta (3 sesiones semanales en el lugar de trabajo) basadas en estiramientos globales	Este estudio sugiere que el programa de estiramientos durante la hora del almuerzo puede ayudar a disminuir el dolor musculoesquelético y la fatiga, lo que facilita la realización de la jornada laboral	12/13
Han et al., 2016 ²³	Korea	100 trabajadores del sector industrial. GI: 34; GI: 34: GC: 31	Programa de 6 semanas de estiramiento pélvico (GI), estiramiento general isquiotibial (GI). GC: indicaciones de estiramientos en casa	Programa de estiramientos con control pélvico guiado por fisioterapeutas, 3 veces a la semana, 1 h	El ejercicio de estiramiento de los isquiotibiales para la mejora del control pélvico sería más útil para reducir el dolor de espalda y mejorar la capacidad laboral en un entorno industrial.	10/13
Asada et al., 2023 ⁷	Osaka, Japón	124 trabajadores de industria manufacturera	Programa de 12 semanas para dolor lumbar. GC: ejercicios de estiramientos y movilidad sin supervisión	Programa de estiramientos y movilidad lumbar sencillo supervisados y guiados por fisioterapeuta en el lugar de trabajo al menos una vez al día. GC: ejercicios de estiramientos y movilidad lumbar hechos en casa	Tres meses de un programa de ejercicio rápido y sencillo entre trabajadores de la industria manufacturera aumentaron el porcentaje de trabajadores con mejoras en dolor lumbar. Esto sugiere que el programa es eficaz en el manejo dolor lumbar inespecífico en trabajadores de la industria manufacturera	13/13
Caputo et al., 2016 ¹³	Sevilla, España	35 trabajadores de administración. (GI: 18; GI2: 17)	Programa de 7 semanas para dolor cervical. Grupo experimental con ejercicios de tonificación específica. GC con ejercicios de estiramiento y ergonomía	Programa de ejercicios guiados por fisioterapeuta durante 45 min, 2 veces a la semana en el lugar de trabajo de tonificación de musculatura cervical. GC realizó ejercicios de estiramiento guiados por fisioterapeuta 2 veces a la semana, 45 min	Ambas intervenciones son factibles e igualmente eficaces para reducir el dolor y sus efectos discapacidad como ejercicios grupales en el lugar de trabajo. El programa de trabajo de tonificación puede proporcionar alguna ventaja en la mejora de la fuerza y la resistencia en músculos del cuello	10/13

Tabla 5 (continuación)

Autor (año)	Región	Muestra	Tipo de intervención	Sesión	Hallazgos más importantes	JBI
Gundmi et al., 2024 ²⁴	Karnataka, India	185 trabajadores del sector industrial	Programa de 12 semanas de para disfunciones musculoesqueléticas GC: indicaciones de seguir actividades de rutina diaria sin intervención	Programa específico para cada participante de estiramientos, tonificación y ejercicios aeróbicos hechos de 3-5 días/semana en el puesto de trabajo asesorados e instruidos por fitoterapeuta GC: continuar con rutina diaria	El programa personalizado integrado de ejercicios con educación ergonómica disminuyó la disfunción del cuadrante superior y, por lo tanto, demostró un impacto potencial en todos los aspectos de la calidad de vida en una muestra de trabajadores industriales	10/13
Shariat et al., 2018 ²⁵	Selagnor, Malasia	142 trabajadores de oficina y administración	Programa de ejercicios para dolor de cuello, hombros y espalda de 9 meses con 2 intervenciones paralelas y un GC sin intervención	Programa de GI con ejercicios de estiramientos y flexibilidad: GI con modificaciones ergonómicas. GC sin intervención. Participantes en grupos de intervención realizaban programas de ejercicios en el lugar de trabajo durante 10-15 minutos una vez al día, al menos 3 veces/semana. La intervención fue guiada e instruida por fisioterapeutas y videos explicativos	El uso de cambios ergonómicos y ejercicio mejora las molestias para trabajadores de oficina con trastornos musculoesqueléticos. No hubo una diferencia significativa entre los grupos de tratamiento después de 4 meses de intervención, pero todos los grupos mostraron una mejora significativa en comparación con el GC. El ejercicio fue más efectivo en comparación con la modificación ergonómica después de 4 meses	12/13
Muñoz-Poblete et al., 2019 ¹⁰	Temuco, Chile	109 trabajadores de industria manufacturera	Programa de 16 semanas para hombros, cintura escapular y miembros superiores GC: sin intervención. Mantener vida habitual	Programa de ejercicios supervisado por un técnico y formulado por fisioterapeuta en el puesto de trabajo (15 min) 3 sesiones semanales. Basado en tres fases: 1. ^a fase de tonificación/estabilización de hombros y cintura escapular; 2. ^a fase de tonificación/estabilización de brazo y antebrazo; 3. ^a fase de aumento de cargas de fases 1. ^a y 2. ^a	Trabajadores del sector manufacturero expuestos a movimientos repetitivos y esfuerzos excesivos en el trabajo pueden beneficiarse de la intervención de programas de fuerza/resistencia muscular Este tipo de programa de ejercicios en el lugar de trabajo pueden prevenir dolores musculares y disfunciones del miembro superior	11/13

Tabla 5 (continuación)

Autor (año)	Región	Muestra	Tipo de intervención	Sesión	Hallazgos más importantes	JBI
Larinier et al., 2024 ⁶	Burdeos, Francia	120 trabajadores de empresas vitivinícolas	Programa de 12 meses de duración para trabajadores de empresas vinícolas Tres tipos de intervención para grupos experimentales GC: sin intervención	Programas de tres tipos de calentamiento breve (15 minutos aproximadamente) guiados y supervisados por profesionales de la actividad física realizados antes de la jornada todos los días laborales	Este estudio confirma algunos efectos agudos beneficiosos sobre el rendimiento, la frecuencia cardíaca y las percepciones en habilidades del trabajo	11/13
Zebis et al., 2011 ²⁶	Copenhague, Dinamarca	537 trabajadores de empresas de control de infecciones, creación de vacunas y personal de laboratorio	Programa de 20 semanas de duración para reducción de dolor en cuello y hombro. Grupo experimental: Trabajo específico de fuerza. GC: Consejos para mantener actividades de vida habitual	Programa de 20 semanas con ejercicios de fuerza en sesiones de 1 h a la semana para cuello, cintura escapular y miembros superiores. El programa fue instruido y supervisado por fisioterapeutas durante la jornada laboral	El entrenamiento de fuerza de alta intensidad basado en principios de sobrecarga progresiva se puede implementar con éxito en lugares de trabajo industriales y produce reducciones significativas del dolor de cuello y hombros	10/13
Andersen et al., 2008 ²⁷	Copenhague, Dinamarca	549 trabajadores de laboratorios	Programa de 1 año de duración con 2 intervenciones: grupo de trabajo específico dinámico de fuerza/grupo de incremento de actividad física diaria. GC: mantenimiento de actividad física habitual con asesoramiento en salud	Programa de fuerza para cuello/miembros superiores/hombros. Programa de aumento de actividades de la vida diaria. Se realizaron 3 sesiones semanales de una hora de duración en horario y localización laboral	Los grupos de intervención provocaron un aumento de la fuerza de elevación del hombro, fueron más efectivas que el control para disminuir el dolor de cuello entre aquellos con síntomas al inicio del estudio y prevenir el desarrollo de dolor de hombro en aquellos sin síntomas al inicio del estudio	13/13
Sjögren et al., 2005 ¹⁴	Kuopio, Finlandia	90 trabajadores de administración	Programa 15 semanas que compara 2 intervenciones de actividad física no supervisada en horas de trabajo, 5 días a la semana en horas de trabajo, 1-2 veces al día	Intervención 1: programa de ejercicios generales de resistencia sin supervisión (sólo consejos de un fisioterapeuta). Intervención 2: programa de ejercicios dinámicos generales de miembros superiores, tronco y cuello Cada 5 semanas un fisioterapeuta daba instrucciones sobre correcciones de los ejercicios	La intervención no tuvo efecto sobre la intensidad de los síntomas del hombro ni sobre la fuerza de flexión de las extremidades superiores. El ejercicio específico puede ser clínicamente importante para aliviar el dolor de cabeza y los síntomas del cuello	13/13

Tabla 5 (continuación)

Autor (año)	Región	Muestra	Tipo de intervención	Sesión	Hallazgos más importantes	JBI
Andersen et al., 2014 ²⁸	Roskilde, Dinamarca	47 trabajadores de la universidad, administración y profesorado	Programa de 10 semanas de control y tonificación escapular para el cuello, cintura escapular y miembros superiores GC	Programa de intervención de 10 semanas, 2 sesiones semanales de 30 min guiadas y supervisadas por profesional de la salud, consistente en activación de musculatura estabilizadora escapular GC sin intervención; mantenimiento de la actividad usual	La intervención reduce la intensidad del dolor y aumenta la fuerza de elevación del hombro en adultos con dolor crónico inespecífico en la región del cuello/hombro. La magnitud de la mejora en la intensidad del dolor fue clínicamente relevante	11/13
Sundstrup et al., 2014 ⁸	Dinamarca	135 trabajadores de mataderos	Programa 10 semanas de ejercicios de fuerza resistencia para sujetos con dolor de hombro, codo, brazo, y/o muñeca GC con programa de recomendaciones ergonómicas y cuidado habitual	Programa de fuerza resistencia de 10 semanas de duración realizado en lugar de trabajo en horario laboral. Sesiones de 10 minutos 3 días semanales supervisadas por instructor	El entrenamiento de resistencia en el lugar de trabajo da como resultado mejoras clínicamente relevantes en dolor, discapacidad y fuerza muscular en adultos con dolor crónico en las extremidades superiores expuestos a trabajo manual repetitivo y contundente	11/13
Karatrantou et al., 2020 ¹⁵	Tesalia, Grecia	36 trabajadores de oficina	El grupo de intervención participó, todos los días hábiles, en un programa de ejercicio supervisado de 6 meses que se implementó, en grupos pequeños, en el lugar de trabajo durante el turno de trabajo. GC sin intervención	El programa de ejercicio estuvo supervisado por personal de actividad física. Cada sesión duró 30-40 min al día, dividida en dos sesiones de 15-20 min. El programa estuvo basado en ejercicios de flexibilidad, equilibrio, fuerza y trabajo aeróbico con intensidad creciente (120 sesiones de entrenamiento)	Los resultados del estudio demuestran que un período supervisado de 6 meses de este programa de ejercicio en el ámbito laboral de manera diaria puede mejorar significativamente la salud de los trabajadores, la concurrencia de dolores musculoesqueléticos y la capacidad funcional y física	10/13

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand; GC: grupo control; GI: grupo de intervención; NPDS: Neck Pain and Disability Scale.

general^{3,6,15,18,22,25} y zona específica de hombro, codo y muñeca⁸.

La evidencia sobre el uso de fármacos para el dolor musculoesquelético en trabajadores activos es limitada. La mayoría de los estudios se centran en la prevalencia del dolor, factores de riesgo ocupacionales y la efectividad de intervenciones no farmacológicas, como el ejercicio, la ergonomía o la educación. Solo un estudio³ documenta explícitamente el uso de analgésicos, mostrando una reducción en su consumo tras una intervención en el lugar de trabajo, en contraste con un aumento en el grupo que realizó el programa en casa.

Otras investigaciones ofrecen datos indirectos, sin confirmar el uso de medicación por trabajadores activos. Por ejemplo, un estudio con placebo en dolor lumbar crónico⁷ no especifica si los participantes estaban laboralmente activos; otro⁶ sugiere que quienes presentan dolor severo podrían estar de baja médica, excluyendo así a quienes usan fármacos para continuar trabajando; y uno más²⁶ describe medidas de apoyo al dolor articular, sin evidenciar uso farmacológico. El resto de los estudios revisados^{1,2,5,8-10,13,14,18,22,24,25} no abordan si los participantes utilizaban medicación mientras trabajaban. Aunque se reportan mejoras clínicas, no se evalúa el uso de fármacos como variable. En suma, aunque se presume que algunos trabajadores activos recurren a analgésicos, solo un estudio lo documenta claramente, lo que evidencia una falta de investigación en este ámbito.

Discusión

Los estudios revisados coinciden en que los programas de ejercicio tienen un efecto positivo sobre el dolor y los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral, aunque varían en el tipo, la duración y la evaluación. Programas que combinan mejora cardiovascular, fuerza y estabilidad mostraron beneficios en dolor y reducción del uso de analgésicos^{3,15}. Sin embargo, Dalager et al.¹⁸ no encontraron diferencias significativas entre grupos, aunque una alta adherencia (> 70%) sí mejoró el dolor de cuello, destacando la importancia de la supervisión y compromiso. Además, los programas de estiramiento y ejercicio para lumbares resultan más efectivos que solo intervenciones ergonómicas para reducir el dolor^{21,22,25}. La especificidad del programa es clave, ya que intervenciones genéricas como calentamientos no mostraron eficacia en trabajadores agrícolas⁶. La adherencia y el diseño de programas atractivos y lúdicos son esenciales para mantener la efectividad y continuidad del ejercicio laboral²⁹.

Efecto de programas de ejercicio sobre zona cervical, hombros y miembro superior

Varios estudios muestran que los programas específicos de ejercicio para la zona cervical, hombros y miembros superiores son efectivos para prevenir el dolor y trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral^{1,26,28}. Estos resultados coinciden con revisiones previas que evidencian reducción del dolor cervical y de hombro con ejercicio físico, aunque la evidencia es menos clara en casos de dolor crónico¹².

Las mejoras en dolor, fuerza y movilidad se atribuyen a ejercicios de tonificación, fuerza y estiramiento, pero no existe consenso sobre el tipo óptimo de ejercicio^{1,10,24}. La supervisión directa durante el ejercicio tiende a mejorar los resultados en comparación con modalidades no supervisadas, especialmente cuando se realizan en el lugar de trabajo². Además, los programas de ejercicio superan a las intervenciones ergonómicas en la reducción del dolor cervical a corto plazo, aunque su eficacia a largo plazo depende de la continuidad²¹. Finalmente, el entrenamiento de fuerza y resistencia muscular mejora el dolor y la discapacidad en trabajadores con dolor crónico en miembros superiores expuestos a tareas repetitivas⁸.

Efecto de programas de ejercicio sobre zona lumbar

Los estudios incluidos en esta revisión muestran resultados positivos sobre la efectividad de programas de ejercicio para el dolor lumbar, coincidiendo con otras revisiones que evidencian un efecto preventivo³⁰. Sin embargo, un metaanálisis sobre programas de fuerza, estiramiento y relajación en el ámbito laboral no encontró efectividad significativa¹¹. Investigaciones como las de Bernardelli et al.²⁰ y Moreira et al.⁵ reportan beneficios con intervenciones cortas (7-12 semanas) basadas en tonificación, fuerza y estiramientos en trabajadores sanitarios y administrativos.

Por otro lado, estudios de Chaléat-Valayer et al.⁴, Han et al.²³ y Asada et al.⁷ con programas de estiramiento y trabajo postural, aunque útiles para controlar síntomas lumbares en trabajadores industriales, no concluyen sobre su eficacia para prevenir la aparición o recurrencia del dolor. Finalmente, modalidades que incluyen ejercicios de fortalecimiento o tonificación parecen ofrecer mejores resultados en trastornos lumbares^{4,10,11,25}.

Limitaciones. Esta revisión sistemática incluye estudios que evalúan programas específicos de ejercicio como intervención principal, pero la gran variabilidad en duración, tipo de actividad, tamaño y características de las muestras, así como en el diseño metodológico y seguimiento, impide comparar su efectividad de manera uniforme. Aunque el cegamiento completo es difícil en estas intervenciones, algunos estudios lo aplicaron total o parcialmente. Por ello, se recomienda unificar criterios en intervenciones terapéuticas y preventivas para obtener resultados más consistentes y comparables.

El dolor musculoesquelético puede dificultar la adherencia a programas de ejercicio en trabajadores activos. Aunque muchos estudios analizan la reducción del dolor con intervenciones no farmacológicas, pocos investigan cómo se maneja el dolor durante el proceso, incluyendo el uso de analgésicos. Solo un estudio reportó disminución en el consumo de fármacos tras un programa laboral, sugiriendo que ambos enfoques pueden complementarse³. Esta carencia limita la comprensión de la combinación farmacológica y no farmacológica. Reconocer el dolor como un fenómeno físico y psicosocial es clave para mejorar la gestión conjunta entre clínicos, empresas y trabajadores, especialmente en entornos laborales exigentes.

Conclusiones

Los programas de ejercicio físico tienen un efecto positivo sobre el dolor y los trastornos musculoesqueléticos. Los más efectivos son los dirigidos a cuello y hombros, especialmente aquellos que incluyen ejercicios de fuerza y tonificación, superando a los de estiramiento o solo recomendaciones ergonómicas. En la zona lumbar, los programas específicos de tonificación, fuerza y estiramiento también muestran beneficios, aunque menores, mientras que los programas poco específicos no son efectivos. En general, los enfoques que combinan fuerza, estiramiento, alta intensidad y trabajo cardiovascular también resultan positivos. Así, el ejercicio en el ámbito laboral es una herramienta clave para prevenir y tratar estos trastornos, con efectos favorables y escasos riesgos.

Lo conocido sobre el tema

- Los trastornos musculoesqueléticos, especialmente el dolor lumbar y cervical, son una causa principal de años vividos con discapacidad y absentismo laboral.
- Los programas preventivos que combinan actividad física y educación podrían ser útiles para personas con riesgo medio-alto de dolor musculoesquelético persistente.

¿Qué aporta este estudio?

- Proporciona un análisis crítico y actualizado de ensayos clínicos aleatorizados que incorporan programas específicos de ejercicio y actividad física.
- Evalúa la efectividad de estos programas y los trastornos musculoesqueléticos en intervenciones realizadas sobre trabajadores activos en contextos laborales.
- Indica el efecto positivo de programas de ejercicios sobre el dolor y los trastornos musculoesqueléticos en un contexto laboral.

Consideraciones éticas

Este estudio estuvo exento de aprobación ética.

Financiación

No se ha percibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Ausencia de conflictos de intereses.

Bibliografía

1. Rasotto C, Bergamin M, Sieverdes JC, Gobbo S, Alberton CL, Neunhaeuserer D, et al. A tailored workplace exercise program for women at risk for neck and upper limb musculoskeletal disorders: A randomized controlled trial. *J Occup Environ Med.* 2015 Feb;57:178–83.
2. Yaghoubitajani Z, Gheitasi M, Bayattork M, Andersen LL. Corrective exercises administered online vs at the workplace for pain and function in the office workers with upper crossed syndrome: randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health.* 2022;95:1703–18.
3. Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen LL. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: A cluster randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health.* 2015;41:153–63.
4. Chaléat-Valayer E, Denis A, Abelin-Genevois K, Zelmar A, Siani-Trebern F, Touzet S, et al. Long-term effectiveness of an educational and physical intervention for preventing low-back pain recurrence: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health.* 2016;42:510–9.
5. Moreira RFC, Moriguchi CS, Carnaz L, Foltran FA, Silva LCCB, Coury HJCG. Effects of a workplace exercise program on physical capacity and lower back symptoms in hospital nursing assistants: A randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health.* 2021;94:275–84.
6. Larinier N, Vuillermé N, Jadaud A, Malherbe S, Giraud E, Balaguier R. Acute effects of a warm-up intervention on pain, productivity physical capacities and psychological perceptions among vineyard workers: A cluster randomized trial. *J Occup Rehabil.* 2024;34:100–15.
7. Asada F, Nomura T, Takano K, Kubota M, Iwasaki M, Oka T, et al. Effect of quick simple exercise on non-specific low back pain in Japanese workers: A randomized controlled trial. *Environ Health Prev Med.* 2023;28:36.
8. Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Jay K, Persson R, Aagaard P, et al. Effect of two contrasting interventions on upper limb chronic pain and disability: A randomized controlled trial. *Pain Physician.* 2014;17:145–54.
9. Beltrán SP, Batista G de A, Dos Passos MHP, da Silva HA, Locks F, Cappato de Araújo R. Effects of a workplace-based exercise program on shoulder pain and function in fruit workers: A randomized controlled trial. *Work.* 2024;77:1143–51.
10. Muñoz-Poblete C, Bascour-Sandoval C, Inostroza-Quiroz J, Solano-López R, Soto-Rodríguez F. Effectiveness of workplace-based muscle resistance training exercise program in preventing musculoskeletal dysfunction of the upper limbs in manufacturing workers. *J Occup Rehabil.* 2019;29:810–21.
11. Maciel RRBT, Dos Santos NC, Portella DDA, Alves PGJM, Martinez BP. Effects of physical exercise at the workplace for treatment of low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Rev Bras Med Trab.* 2018;16:225–35.
12. Jones LB, Jadhakhan F, Falla D. The influence of exercise on pain, disability and quality of life in office workers with chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Appl Ergon.* 2024;117:104216.
13. 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;36:2325–33.
14. Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Mälkiä EA. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: A cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain.* 2005;116:119–28.
15. Karatrantou K, Gerodimos V, Manouras N, Vasilopoulou T, Melissopoulou A, Mesiakaris AF, et al. Health-promoting effects of a concurrent workplace Training Program in Inactive Office

- Workers (HealPWorkers): A randomized controlled study. *Am J Health Promot.* 2020;34:376–86.
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71.
 17. Jordan Z, Lockwood C, Munn Z, Aromataris E. The updated Joanna Briggs Institute Model of Evidence-Based Healthcare. *Int J Evid Based Healthc.* 2019;17:58–71.
 18. Dalager T, Justesen JB, Sjøgaard G. Intelligent physical exercise training in a workplace setting improves muscle strength and musculoskeletal pain: A randomized controlled trial. *Biomed Res Int.* 2017;2017:7914134.
 19. Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016;30:64–72.
 20. Bernardelli G, Vigna L, Nava C, de Gennaro Colonna V, Andersen LL, Consonni D, et al. Physical activity in healthcare workers with low back pain: Effects of the back-FIT Randomized Trial. *J Occup Environ Med.* 2020;62:e245–9.
 21. Johnston V, Chen X, Welch A, Sjøgaard G, Comans TA, McStea M, et al. A cluster-randomized trial of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion for office workers to manage neck pain —a secondary outcome analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22:68.
 22. Alqhtani RS, Ahmed H, Alshahrani A, Khan AR, Khan A. Effects of whole-body stretching exercise during lunch break for reducing musculoskeletal pain and physical exertion among healthcare professionals. *Medicina (Kaunas).* 2023;59:910.
 23. Han HI, Choi HS, Shin WS. Effects of hamstring stretch with pelvic control on pain and work ability in standing workers. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29:865–71.
 24. Gundmi VRN, Gangahanumaiah S, Maiya AG, Guddattu V. Effect of structured exercise-based intervention on upper quadrant dysfunction among fish processing workers with work-related musculoskeletal disorders. *Indian J Community Med.* 2024;49:489–95.
 25. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: A randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2018;22:144–53.
 26. 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.
 27. Andersen LL, Jørgensen MB, Blangsted AK, Pedersen MT, Hansen EA, Sjøgaard G. A randomized controlled intervention trial to relieve and prevent neck/shoulder pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:983–90.
 28. 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;24:316–24.
 29. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Stewart SA, Bagg MK, Stanojevic S, et al. Some types of exercise are more effective than others in people with chronic low back pain: A network meta-analysis. *J Physiother.* 2021;67:252–62.
 30. Indrayani NLD, Kao CY, Suyasa IGPD, Padmalatha KMS, Chang JH, Wang CJ. Effectiveness of exercise programs to reduce low back pain among nurses and nursing assistants: A systematic review and meta-analysis. *J Safety Res.* 2024;89:312–21.