

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE ESTABILIDAD DEL CORE EN PERSONAS CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO INESPECÍFICO

**GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE Y GRADO EN
FISIOTERAPIA**

FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL
DEPORTE



Realizado por: Carlos Rojas Pérez y Javier Sánchez Martín

Grupo TFG: Mix 61

Año Académico: 2023-2024

Tutor: Daniel Mendoza

Área: Revisión Bibliográfica

Resumen

Introducción: El dolor lumbar crónico inespecífico (DLCI) es un problema muy común en la sociedad que conlleva grandes gastos públicos y complicaciones en la calidad de vida de las personas. Se define como dolor lumbar crónico cuando este persiste más de 12 semanas. Las causas del DLCI son multifactoriales: solo en un 5-15% se conoce la etiología del dolor y en el 85-95% de los casos, las causas son inespecíficas. Los ejercicios de fortalecimiento del core forman parte de la prevención, pero se necesita una revisión sobre los efectos de los ejercicios de la estabilidad del core (CSE) en este tipo de pacientes.

Objetivos: el principal propósito es evaluar los efectos que tiene el CSE en el dolor en personas con DLCI, así como determinar la influencia que puede tener este trabajo en la disfuncionalidad de la persona y su calidad de vida.

Metodología: se han buscado artículos científicos originales en MEDLINE Complete, Academic Search Ultimate, CINAHL with Full Text, Rehabilitation & Sports Medicine Source, SPORTDiscus with Full Text, de la biblioteca Crai Dulce Chacón de la UEM, esta búsqueda fue limitada por el año de publicación (2019-2023), artículos con enlace al texto completo, en inglés, estudios aleatorizados controlados y una edad de 18 hasta los 65 años. Se excluyen artículos de revisión, metaanálisis o comentarios. Se excluyen artículos que incluyan patologías, enfermedades, deportistas, comorbilidades o cualquier condición diferente a la de nuestra población. Se descartan estudios que tras leer el título, resumen y el resto de los criterios de selección no se adapten a nuestras necesidades.

Resultados: el CSE solo y combinado con otros ejercicios como la FNP, estiramientos y fortalecimiento de la musculatura de la cadera, técnica de hollowing e incluso con la terapia de educación en dolor es eficaz para reducir dolor, mejorar la disfuncionalidad y la calidad de vida de las personas con esta situación.

Conclusión: el CSE es eficaz para reducir el dolor, mejorar la discapacidad física y la calidad de vida de los pacientes con DLCI.

Palabras clave: ejercicios estabilidad del core, estabilidad de la columna, dolor lumbar crónico, discapacidad física, calidad de vida.

Abstract

Introduction: Chronic nonspecific low back pain (CLBP) is a very common problem in society that entails large public expenses and complications in people's quality of life. Chronic low back pain is defined as when it persists for more than 12 weeks. The causes of DLCL are multifactorial: only in 5-15% is the etiology of the pain known and in 85-95% of cases, the causes are non-specific. Core strengthening exercises are part of prevention, but a review is needed on the effects of core stability exercises (CSE) in these types of patients.

Objectives: the main purpose is to evaluate the effects that CSE has on pain in people with DLCL, as well as to determine the influence that this work can have on the person's dysfunction and quality of life.

Methodology: original scientific articles have been searched in MEDLINE Complete, Academic Search Ultimate, CINAHL with Full Text, Rehabilitation & Sports Medicine Source, SPORTDiscus with Full Text, from the Crai Dulce Chacón library of the UEM, this search was limited by the year of publication (2019-2023), articles with a link to the full text in addition to being in English, randomized controlled studies and age from 18 to 65 years. They also could not be review articles, meta-analysis or comments, neither can they be articles that include diseases, athletes, pathologies, comorbidities or any condition different from that of our population are excluded. Studies are discarded that after reading title, abstract and rest of the selection criteria do not adapt to our needs.

Results: CSE alone and combined with other exercises such as PNF, stretching and strengthening of the hip muscles, emptying technique and even with pain education therapy is effective in reducing pain, improving dysfunction and the quality of life. of people with this situation.

Conclusion: CSE is effective in reducing pain, improving physical disability and quality of life in patients with DLCL.

Keywords: core stability exercises, spinal stability, chronic low back pain, physical disability, quality of life.

Índice:

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | <i>Introducción</i> | 6 |
| 2 | <i>Objetivos</i> | 11 |
| 3 | <i>Metodología</i> | 11 |
| 3.1 | Diseño | 11 |
| 3.2 | Estrategia de búsqueda | 11 |
| 3.3 | Criterios de selección | 12 |
| 3.4 | Diagrama de flujo | 13 |
| 4 | <i>Discusión</i> | 14 |
| 5 | <i>Futuras líneas de investigación</i> | 22 |
| 6 | <i>Conclusiones</i> | 23 |
| 7 | <i>Referencias bibliográficas</i> | 25 |
| 8 | <i>Anexos</i> | 33 |
| 8.1 | Cuadro resumen de autores | 33 |

Índice figuras

Figura 17
Figura 29
Figura 313

Índice tablas

Anexo 133

1 Introducción

La zona lumbar es referida al área de la cara posterior del cuerpo que comprende desde la 12^o costilla hasta el pliegue glúteo (Hoy et al., 2014). El dolor lumbar (BP) es definido como dolor, tensión o rigidez que se localiza en la zona comentada anteriormente y que puede ir acompañado o no de sintomatología en la pierna. El dolor lumbar crónico (CLBP) se define como síntomas de dolor de espalda que duran 3 meses o más (Boutellier et al., 2022). Se trata de un cuadro sintomatológico con una alta prevalencia en la sociedad que puede resultar en discapacidad, generar efectos psicosociales, problemas en la calidad de vida, así como un gran coste social. Se estima que el 70-85% de las personas padecen dolor lumbar alguna vez en sus vidas (Bento y Siqueria, 2009).

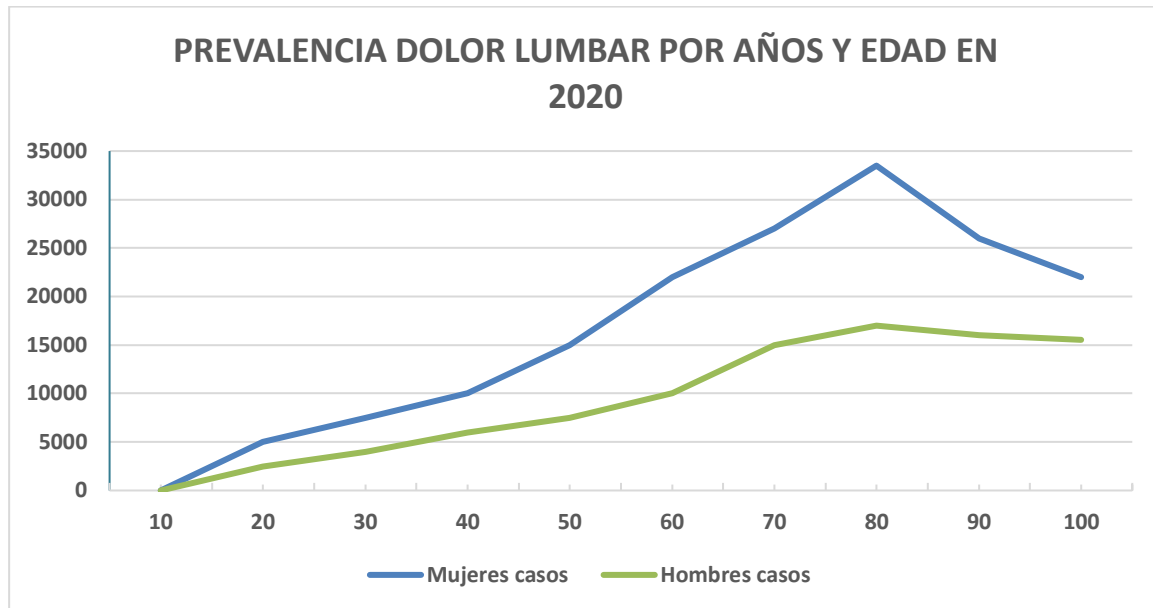
La Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors Study (GBD) muestra que el dolor lumbar es la principal causa de discapacidad en muchos países y que, además, junto con los costes que conlleva la enfermedad, esta discapacidad ha de seguir aumentando en las próximas décadas. Por ejemplo, en un período de 2 semanas en Estados Unidos, un 15,1% de los trabajadores presentan dolor lumbar, provocando en las empresas un sobrecoste de 7,4 mil millones de dólares en 2004 (So et al., 2019).

Un estudio publicado en 2023 de The Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors (GBD) nos revela que en 2020 la prevalencia global de dolor lumbar es de 619 millones de personas donde la proyección hasta 2050 se establece en un aumento de 843 millones con esta afectación. Esto supone un aumento del 36,4% en un periodo de 30 años, dato necesariamente a considerar pues la magnitud de este problema de salud pública continúa dibujando una línea ascendente.

Según datos recogidos en 2020, el 38,8% de los años vividos con discapacidad producida por este dolor lumbar, se deben a 3 factores de riesgo modificables como son: factores ocupacionales (22%), tabaco (12,5%) y tener un índice de masa corporal (IMC) alto (11,5%).

Figura 1

Prevalencia global de dolor lumbar por años y edad en 2020



Nota. Modificado de Pugliese et al., 2022.

Los adultos mayores que padecen este dolor tienen más riesgo de mortalidad por la disminución en la movilidad y función motora que presentan. Además, la prevalencia es mayor en mujeres y en personas de entre 80-84 años (Pugliese et al., 2022).

Tener una renta media-baja también es una condición de prevalencia para padecer este dolor, incluso aumenta más del doble (39% sobre 18,3%) como exponen Kahere y Ginindza en una revisión sistemática de 2020. Estos investigadores también revelan que la discapacidad física provocada por el dolor de espalda ha aumentado en un 54% desde el 1990 hasta el 2015, donde el mayor crecimiento ha sido en los países con renta media-baja como se ha puntualizado anteriormente.

Está comúnmente asociado hablar de dolor lumbar crónico inespecífico (NSLBP) porque aproximadamente en el 85-90% de los casos de dolor lumbar se desconoce la etiología (Deyo, 1992). El otro 10-15% presenta dolor de manera específica como posible causa de una estenosis lumbar, fractura de columna, espondilolistesis, proceso inflamatorio o compresión nerviosa (Koes et al., 2006).

La literatura muestra que el dolor lumbar puede ser multifactorial y que hay factores como la ocupación de la persona, edad, sexo, posturas mantenidas y factores individuales que pueden hacer aparecer este problema (Kebede et al., 2019; Jadeja, 2015). Dentro de esos factores individuales, se pueden encontrar la falta de estabilidad funcional, de acondicionamiento físico, fuerza, flexibilidad, resistencia muscular (Jadeja, 2015) y, también, alteraciones a nivel neural como el deterioro del control motor (Behennah et al., 2018).

Cuando este dolor persiste durante varios meses suele ir acompañado de una reducción de la fuerza, flexibilidad y equilibrio, resultando en una inestabilidad vertebral que provoca adoptar posturas antiálgicas provocando ese círculo continuo y repetitivo (Han et al., 2016).

El manejo del NSLBP consiste en un enfoque de tratamiento multidimensional que incluye la terapia con ejercicios como una parte importante (Verbrugghe et al., 2020). Actualmente, muchos enfoques de tratamiento para este dolor se basan en ejercicios que proporcionen estabilidad al core. Otras alternativas son el tratamiento de la articulación de la cadera. Esta idea proviene de 1983 donde Offierski y MacNab exponen un modelo donde explican que hay dos áreas que crean discapacidad: la articulación de la cadera, normalmente por artritis, y la espalda baja, generalmente por estenosis. Muestran que el tratamiento sobre una de estas áreas puede mejorar el dolor y la funcionalidad del área que no es tratada.

Según el modelo que propone Panjabi (1992), el sistema de estabilidad de la columna se divide en tres subsistemas: el pasivo (huesos, ligamentos y capsula articular), el activo (músculos y tendones) y el neural (sistema nervioso central y periférico). Estos sistemas engranan entre sí para proporcionar un movimiento estable y controlado de toda la columna.

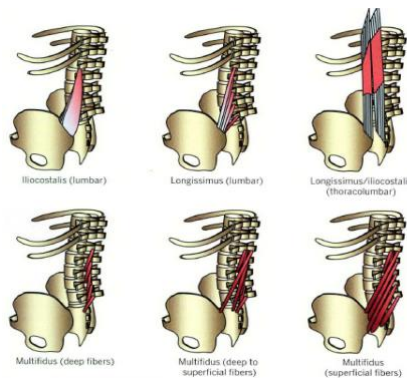
Siguiendo esta afirmación anterior, Hodges (2003) expuso que no solo es necesaria una buena función muscular, sino que también es necesario un correcto funcionamiento del sistema nervioso central que informe de los estímulos sensoriales que recibe el cuerpo. El propósito es que el SNC desarrolle la capacidad de poder saber dónde se encuentra cada segmento corporal y poder predecir su interacción con el entorno. Esto se conoce como propiocepción.

Sin embargo, no está claro cual es el papel del dolor crónico en los procesos neurológicos necesarios en el control motor. Por un lado se ha sugerido que, en condiciones de dolor crónico, hay influencias en la red de procesamiento del dolor que ocasionan una alteración en los procesos de aprendizaje motor. Por otro lado, otros autores exponen que el entrenamiento de las neuronas espejo es útil para el aprendizaje motor. En este tipo de entrenamiento no se ejecuta la acción motora, sino que es un trabajo mental dinámico a través de la observación, uso de imágenes o incluso feedback táctil o verbal. Esto facilitaría el aprendizaje motor y reduciría los síntomas del DLCI (La Touche et al., 2020).

Los músculos del core tienen un papel importante en el correcto funcionamiento de la estabilidad de la columna (Panjabi, 2003), en la prevención y recuperación de lesiones y en los cambios mecánicos de la columna que dan estabilidad a esta (He, 2022). Estos músculos se pueden dividir en superficiales y profundos. Dentro de los profundos están el oblicuo interno, transverso abdominal y multifidos lumbares, donde cumplen la función de compensar las fuerzas de la parte superior del cuerpo y proporcionar estabilidad a la columna lumbar (Panjabi, 2003).

Figura 2

Anatomía de las diferentes capas de los músculos de la zona lumbar



Nota. Extraído de Hodges, 2003.

Sin embargo, hay otros focos donde se presta atención a la estabilización de la columna lumbar a través de la mejora de la fuerza y resistencia de la musculatura más potente como los erectores espinales, cuadrado lumbar y oblicuos (Fritz et al., 2007). Los ejercicios de control motor (MCE) y los ejercicios de estabilidad del core (CSE) son terapias populares usadas por los profesionales como prevención a esta sintomatología. Estas dos modalidades siguen la línea propuesta anteriormente por

Hodges (2003), donde se tiene en cuenta el sistema nervioso en su totalidad y, sabiendo que las personas que sufren DLCI tienen alterado este sistema, tienen como objetivo reeducar la coactivación de los abdominales, glúteos, paraespinales y musculatura profunda del tronco, añadiendo el diafragma y los músculos del suelo pélvico (Pourahmadi et al., 2016). Esta musculatura profunda está íntimamente relacionada con la articulación sacroilíaca, por ello, cada cambio producido en esta articulación puede afectar directamente a la artrocinemática de la región lumbar. Estos cambios se dan por la activación de multifidos, transverso abdominal, oblicuo interno y glúteo mayor. Especialmente, las personas que padecen DLCI tienen esta musculatura debilitada, provocando un deterioro de la articulación sacroilíaca y una sobre activación de la musculatura isquiotibial la cual intenta solventar los desequilibrios producidos por dicha debilidad (Hungerford et al., 2003). Tras esta afirmación, Han et al. (2016) realizaron un ensayo clínico aleatorizado donde se observó que realizar estiramientos de los isquiotibiales mejoraba en variables como el dolor, la capacidad para realizar su trabajo y su incapacidad funcional. El acortamiento de esta musculatura supone una alteración en la transmisión de fuerzas entre miembros superiores e inferiores, haciendo así que los erectores de la columna estén más activados en acciones más dinámicas y que no haya una correcta basculación pélvica. También es interesante verlo desde el lado opuesto y presuponer que, si los isquiotibiales carecen de activación, esta artrocinemática comentada anteriormente también se verá alterada. Teniendo en cuenta esto, es importante mantener un equilibrio en la musculatura que interfiere en la articulación sacroilíaca como medio de prevención.

El entrenamiento de estabilización del core tiene una progresión a seguir. Se incluyen ejercicios que trabajen de forma analítica los músculos del core y, posteriormente, avanzar a movimientos más dinámicos y globales. Dentro de los ejercicios analíticos se encuentran 2 técnicas para activar el transverso abdominal comúnmente conocidas: hollowing y bracing abdominal.

El objetivo de estas técnicas es reclutar este músculo con el fin de dotar de estabilidad a la columna (Grenier & McGill, 2007) ya que se ha visto que en pacientes con DLCI la actividad electromiográfica del transverso abdominal y los multifidos está disminuida (Coulombe et al., 2017). También se ha comprobado que las personas con DLCI tienen una menor sección transversal (CSA) del multifido lumbar afectado (Hides et al., 2008).

Es de gran interés el uso de la electromiografía y ecografía, también en casos agudos de DL, para observar si el lado afecto se encuentra atrofiado o su actividad está disminuida y así poder establecer un protocolo de entrenamiento como medio de prevención a esta sintomatología.

Con el fin de intentar esclarecer dudas y poder ayudar en la prevención de esta dolencia tan prevalente en nuestra sociedad se ha realizado la presente revisión sistemática sobre los efectos del entrenamiento estabilizador del core, sobre todo del transversal abdominal y multifidos, en variables como el dolor la discapacidad funcional y la calidad de vida, en personas con dolor lumbar crónico inespecífico.

2 Objetivos

El objetivo principal es examinar los efectos que tiene el entrenamiento estabilizador del core en el dolor lumbar crónico inespecífico en adultos.

Entre los objetivos secundarios, se encuentran:

- Analizar los efectos de este método de entrenamiento en la discapacidad funcional en personas con dolor lumbar crónico inespecífico.
- Observar los efectos de este método de entrenamiento en la calidad de vida en este tipo de pacientes.

3 Metodología

3.1 Diseño

Se ha realizado una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados en la base de datos en publicaciones indexadas dentro de la biblioteca Crai Dulce Chacón sobre los efectos del trabajo de la estabilidad del core en el dolor lumbar crónico inespecífico en adultos.

3.2 Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda, se utilizaron las bases de datos siguientes disponibles en la biblioteca Crai Dulce Chacón: MEDLINE Complete, Academic Search Ultimate, CINAHL with Full Text, SPORTDiscus with Full Text mediante la ecuación “(low back pain or non specific low back pain or chronic low back pain or back pain) AND (stabilization exercise or core stability training or spine stability) AND (humans) AND (randomized controlled trials or randomised control trials) NOT (literature review or meta-analysis or systematic review or review or commentary)”.

Tras la búsqueda inicial con las palabras claves expuestas anteriormente, se muestran 324 artículos. Se excluyen 119 artículos por no tener texto completo y 4 por no estar en inglés. Esto hacen un total de 201. Se aplica un criterio de selección por fecha excluyendo aquellos que no son publicados entre el 2019 y 2023. Este criterio elimina 88 y deja un total de 113 artículos. Se filtra por título eliminando cualquier artículo que no tenga de título las palabras “low back pain”, esto desecha 25 artículos. Se eliminan 21 publicaciones porque son duplicados, dejando un total de 67 artículos. Finalmente se hace un análisis de los artículos restantes donde tras leer título, resumen y abstract, ver las variables que analizaban y metodología que empleaban, se descartan 52 artículos quedándose un total de 15 para la revisión final.

3.3 Criterios de selección

Se aplicó como criterio de selección los siguientes aspectos:

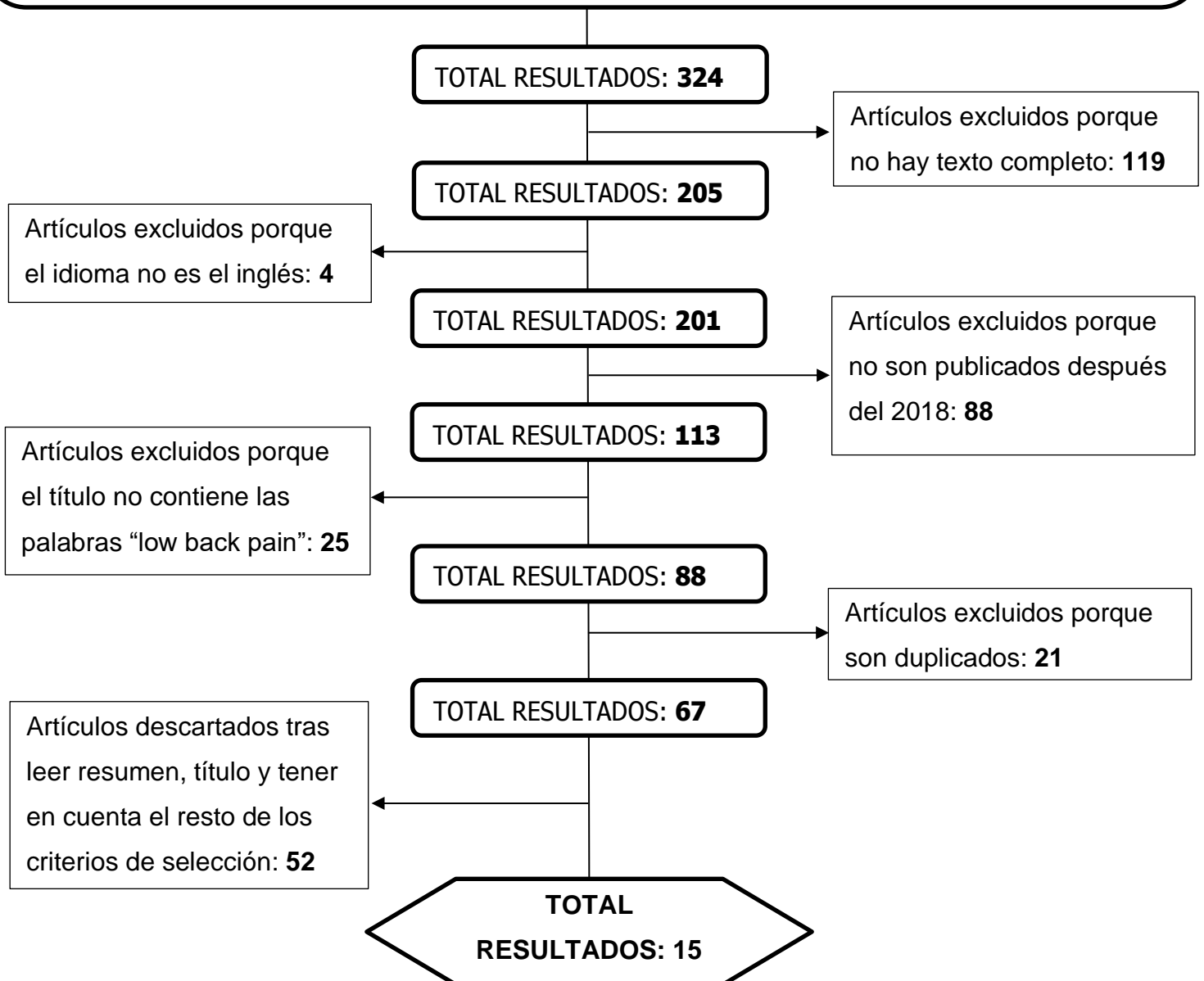
- Artículos científicos a texto completo, que sean en inglés, estén publicados entre 2019 y 2023 y sean ensayos clínicos aleatorizados en humanos.
- Se incluyen artículos cuya edad de la muestra esté entre 18 y 65 años.
- Se incluyen artículos donde la muestra padezca dolor lumbar inespecífico desde hace al menos 3 meses sin patología previa.
- Se excluyen artículos que incluyan patologías, enfermedades, comorbilidades, deportistas o cualquier condición diferente a la de nuestra población objetivo.
- Se eliminan los artículos que entre sus resultados no se obtenga información sobre algunas de las siguientes variables: intensidad del dolor, grado de discapacidad o calidad de vida.
- Se excluyen artículos donde en la metodología del entrenamiento no se incluya el trabajo de la musculatura profunda del core (transverso del abdomen, el oblicuo interno o multífidos).
- Se excluyen artículos donde en su metodología se use aparatología u otras técnicas complementarias como electroterapia, técnicas invasivas o manipulaciones vertebrales que puedan modificar los resultados obtenidos del entrenamiento.

3.4 Diagrama de flujo

Figura 3.

Diagrama de flujo

MEDLINE Complete, Academic Search Ultimate, CINAHL with Full Text & SPORTDiscus with Full Text.
“(Low back pain or non specific low back pain or chronic low back pain or back pain) AND (stabilization exercise or core stability training or spine stability) AND (humans) AND (randomized controlled trials or randomised control trials) NOT (literature review or meta-analysis or systematic review or review or commentary)”.



4 Discusión

Esta revisión fue realizada con objetivo de examinar cuáles eran los efectos del entrenamiento estabilizador del core (CSE) en pacientes que presentan dolor lumbar durante 3 meses o más y no tienen una etiología específica. Tras revisar la bibliografía del 2019 al 2023, se han obtenido resultados los siguientes resultados:

Respecto al objetivo principal propuesto en la presente revisión, el cual quiere examinar cuáles son los efectos de este entrenamiento sobre el dolor en este tipo de pacientes, encontramos un claro consenso en los resultados obtenidos aclarando que, efectivamente, CSE disminuye el dolor percibido por el paciente. En todos los casos en los que se ha utilizado esta metodología se han obtenido mejoras en el dolor, incluso combinando el CSE con otro tipo de trabajo. Kim y Jim (2020) observan que complementar el CSE con estiramientos y ejercicios de fuerza de la musculatura de la cadera puede ser más efectivo para reducir el DLCI medido con la escala visual analógica (VAS) dando valores del 0 (no dolor) hasta el 10 (dolor más severo posible). Al realizar un protocolo de 6 semanas donde se combinaba el CSE con estiramientos, la reducción del dolor en la VAS era de 5,95 puntos antes del protocolo a 2,37 puntos al final de este. En el caso de combinarlo con ejercicios de fuerza de la musculatura de la cadera la mejora en la VAS era de 6,12 a 2,37 puntos al final de las 6 semanas. Aun así, realizar solo CSE tiene mejoras significativas en el dolor (5,85 a 2,92 puntos en la VAS), siendo ligeramente superior el CSE combinado con ejercicios de fuerza de la cadera respecto a los otros dos grupos.

El uso de estiramientos está también apoyado por los resultados de Areeudomwong y Buttogat (2019), los cuales, mediante el uso de la facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) como medio para mejorar la propiocepción, coordinación y actividad de la musculatura profunda que dota de estabilidad en la columna lumbar, observan que se obtienen mejoras significativas en el dolor ($P < 0.001$) al igual que en el grupo CSE en comparación con el grupo control que realizaba ejercicios de fuerza general del tronco. El grupo CSE tuvo una disminución media de la intensidad del dolor evaluada por la VAS de 2.40 ± 0.27 puntos a las 4 semanas de protocolo y de 2.20 ± 0.22 puntos a los 3 meses de seguimiento (ambas medias respecto a los datos iniciales). El grupo PNF obtuvo una disminución similar donde

a las 4 semanas había reducido 2.33 ± 0.35 puntos la intensidad del dolor respecto al inicio y, tras 3 meses de seguimiento, esa media de la intensidad se redujo 2.20 ± 0.30 puntos respecto al inicio también. Entre ambos grupos no hubo diferencias significativas en la intensidad de dolor evaluada por la VAS ni tras acabar el protocolo a las 4 semanas ni a los 3 meses de seguimiento.

Sin embargo, Koutarapu y Ghumare (2022) en su ECA de 4 semanas donde se determinaba la eficacia de la PNF versus los ejercicios de estabilización lumbar (LSE), observan que ambos grupos obtienen mejoras significativas en el dolor coincidiendo con el estudio comentado anteriormente, pero en este caso, el grupo PNF obtiene mejoras mayores que el grupo LSE. Estas mejoras en la VAS fueron significativas entre grupos donde el grupo PNF redujo su intensidad del dolor de 7.50 ± 1.88 a 2.58 ± 0.79 puntos y el grupo LSE disminuyó su dolor de 6.6 ± 1.51 a 3.80 ± 0.78 en la VAS a las 4 semanas de protocolo.

Alkhatami et al. (2023) investiga sobre los efectos que tiene realizar ejercicios de estabilidad de columna (SSE) versus ejercicios generales (GE) tras 8 semanas de entrenamiento. La intensidad del dolor en el grupo SSE mejoró 1,4 puntos en la escala NPRS y el grupo GE 1,6 puntos haciendo así que ambos redujeran su dolor, pero sin haber diferencias significativas entre grupos. Por el contrario, el estudio de Salik Sengul et al. (2020) realizaba un ECA investigando sobre los efectos de los ejercicios de estabilización (SE) y los ejercicios convencionales (CE). De igual manera que el estudio anterior, ambos mejoraban la intensidad del dolor, pero en este estudio el grupo SE mejoró más (1.94 ± 0.42 puntos en la VAS) que el grupo CE (1.26 ± 0.25 puntos en la VAS) cuando no realizaban actividad. Durante la actividad esta diferencia entre ambos grupos es aún mayor a favor del grupo SE (3.22 ± 0.29 , $p<0.001$) respecto a los ejercicios convencionales (1.89 ± 0.37 , $p<0.001$) utilizando también la VAS para medir la intensidad de dolor durante el ejercicio.

Resultados similares se obtienen cuando la muestra de la población son mujeres con trabajos donde permanecen por un periodo de tiempo prolongado sentadas. En el ECA propuesto por Sipaviciene y Kliziene (2020) tanto el grupo que realizaba CSE como el grupo que realizaba trabajo de fuerza lumbar mejoraron en la intensidad del dolor evaluada por la VAS. El grupo CSE pasó de una intensidad de dolor de 5.5 ± 0.3 puntos a 1.3 ± 0.02 y el grupo de fuerza lumbar pasó de 5.4 ± 0.2 a 1.4 ± 0.03 puntos en esta escala visual. 12 semanas después del protocolo, el grupo que realizó CSE mostró mayores mejoras que el grupo de fuerza lumbar, reflejando

mayores beneficios a largo plazo en la intensidad de dolor en mujeres con trabajo sedentario.

Otra forma que se ha visto de reducir el dolor de espalda en personas sedentarias es a través del trabajo de estabilización muscular dinámica (DMST) como nos muestran Mulye y Yeradkar (2019) en su ECA con 50 oficinistas comparando este trabajo de DMST con los ejercicios convencionales de fuerza (CE). En este caso utilizaron el cuestionario Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (OLBPDQ) para evaluar la afectación del dolor lumbar en su vida cotidiana teniendo en cuenta la intensidad de dolor, cuidados personales o problemas en sus relaciones sociales entre otros. Respecto a los resultados del cuestionario, muy relacionados con el dolor, el grupo DMST disminuyó los valores obtenidos en el OLBPDQ pasando de 31.4 ± 8.7 puntos al inicio a 22.9 ± 8.7 ($p < 0.001$) a las 4 semanas y a 12.7 ± 5.0 ($p < 0.001$) a las 8 semanas. El grupo CE también mejoró estos valores pasando de 30.2 ± 6.9 a 25.8 ± 6.6 a las 4 semanas y a 20.6 ± 6.3 puntos a las 8 semanas. A las 8 semanas el grupo que más mejoró fue el DMST. Por lo tanto, realizar trabajo de DMST, CSE o CE pueden ayudar a prevenir esta sintomatología, aunque los dos primeros sean más eficaces que el CE.

Otro protocolo que atrajo la atención de algunos investigadores fue la estabilización neuromuscular dinámica (DNS). Este fue el caso de Najafi Ghagholestani et al. (2022), donde comparaban los efectos de la DNS con los ejercicios acuáticos (AE), los cuales ya se venían proponiendo años atrás por muchos especialistas como prevención y tratamiento en personas con NSLBP. La eficacia de la DNS y de la AE fue confirmada en este ECA de 45 personas donde se observó que, tanto la DNS como los AE, mejoraron significativamente su intensidad del dolor medido por la VAS respecto al grupo control tras las 6 semanas de protocolo ($p < 0.01$).

Algunos autores han observado mejoras significativas en el dolor cuando combinaban el CSE con otro tipo de trabajo, como es el caso expuesto anteriormente de Kim y Jim (2020). Yalfani et al. (2023) en su ECA durante 8 semanas en mujeres observó que complementar el trabajo de CSE con hollowing abdominal (AH) mejoraba significativamente el dolor en la escala visual analógica de 100 mm (VAS) donde al inicio los participantes tenían una puntuación media de dolor moderado ($62,33 \pm 10,15$) y tras las 8 semanas combinando CSE + AH la puntuación en la VAS descendió a leve ($29,00 \pm 12,84$). Abdel-aziem et al. (2021) en su ECA con 43 mujeres durante 6 semanas mostró que, aunque los dos grupos

mejoraron significativamente su intensidad del dolor en la VAS ($p < 0.05$), combinar el trabajo de suelo pélvico (PFM) con ejercicios de estabilización lumbar (SE) mejoraba el dolor significativamente más que realizar solo SE ($p < 0.05$). El grupo que realizó la combinación de PFM + SE pasó de 3.14 ± 1.44 a 2.02 ± 1.20 puntos en la VAS y el SE pasó de 3.32 ± 1.31 a 2.84 ± 1.26 puntos en la VAS tras terminar el protocolo.

Se conoce que la técnica de abdominal drawing-in maneuver (ADIM) contribuye a la estabilización lumbar a través del hollowing abdominal (AH), activando la musculatura profunda con respiraciones selectivas. Así lo muestra Oh et al. (2020) en su estudio con 44 mujeres con NSLBP donde se realizan ejercicios de estabilización lumbar (LSE) utilizando la técnica ADIM y añadiendo resistencia respiratoria durante 4 semanas. Se observa que, tanto realizar LSE con ADIM añadiendo resistencia respiratoria o no, mejora la intensidad del dolor en esta población ($p < 0.05$). Aunque el grupo que realizó LSE con ADIM añadiéndole resistencia respiratoria mejoró más (diferencia no significativa entre grupos) pasando de 6.44 ± 0.42 a 4.58 ± 0.46 puntos en la escala visual analógica cuádruple (QVAS).

Otra de las formas eficaces de trabajar la estabilidad del core es a través de una práctica comúnmente conocida: el pilates. Esta actividad busca fortalecer la musculatura más profunda y dotar de estabilidad a la columna lumbar, como muchos de las formas de entrenamiento citadas anteriormente. Batibay et al. (2020) investigaron sobre los efectos del pilates en mujeres que padecían NSLBP en comparación con hacer ejercicios en casa. Se vio que ambos grupos mejoraron su dolor tras las 8 semanas de protocolo ($p < 0.05$) pero el grupo que realizó pilates mejoró más, disminuyendo su intensidad del dolor de $6,2 \pm 0,9$ a $3,0 \pm 1,5$ puntos en la VAS ($p < 0.001$) respecto al grupo que bajó de $6,6 \pm 1,6$ a $4,6 \pm 1,8$ puntos en la VAS ($p < 0.001$) tras el protocolo.

Por último, se estudia la relación entre intervenciones psicológicas en relación con la disminución del dolor, donde Zheng et al. (2022) comparan la eficacia del CSE combinado con entrenamiento de autocompasión versus solamente CSE: no refieren diferencias significativas con respecto al grupo de control comparando discapacidad por dolor de espalda (RMDQ), intensidad de dolor (NRS). En este caso no se compara con grupo de control (sin intervención con CSE), por lo que no aporta información sobre si resulta beneficioso para la reducción del dolor. También

In et al. (2021) encuentran en la educación en dolor una herramienta muy útil para la disminución del dolor. Organizan dos grupos: uno en el que los sujetos realizan CSE + educación en dolor, y 1 segundo en el que solo realizan CSE sin supervisión. El grupo CSE + educación en dolor reduce significativamente más el dolor tras finalizar la intervención. Finalmente, y siguiendo esta línea de investigación más psicológica, Khodadad et al. (2020) vieron que, comparando con los datos recogidos al inicio, realizar entrenamiento cognitivo funcional (CFT) durante 8 semanas era igual de efectivo que realizar CSE para la reducción del dolor en 52 personas con NSLBP ($p < 0.05$).

Referente a los objetivos secundarios que se plantean en esta revisión, los cuales pretenden observar los efectos que tiene este entrenamiento de CSE sobre la disfunción física y la calidad de vida en personas con NSLBP, se aprecia una completa sinergia entre éstos y el objetivo principal sobre el dolor. Por lo que, cuando la población objetivo de la actual revisión experimenta una reducción de su intensidad del dolor en cualquier método de entrenamiento propuesto, su funcionalidad mejora y, por ende, también su calidad de vida. Así lo confirma Kim y Jim (2020) donde los 3 grupos mejoraron significativamente en el cuestionario de discapacidad de Roland Morris (RMDQ-24), cuanto más alto es el valor de la prueba, más severa es la discapacidad física del sujeto, siendo el máximo un valor de 24. En el caso del grupo que combinaban el CSE con estiramientos mejoraron más en esta variable que el grupo que combinaba el CSE con ejercicios de fuerza de la cadera ($11,29 \pm 1,85$ a $3,58 \pm 1,35$ puntos; $11,23 \pm 2,62$ a $3,54 \pm 1,59$ puntos respectivamente) tras el protocolo. El grupo que menos mejoró fue el que realizaba CSE combinado con una leve palpación de la piel ($11,40 \pm 2,88$ a $5,55 \pm 1,82$ puntos) tras el protocolo. Lo mismo ocurre cuando se comparan los resultados de los tres grupos respecto a la calidad de vida medido por el cuestionario SF-36 dando una escala del 0-100. Los tres grupos comentados anteriormente mejoran significativamente su calidad de vida tras el protocolo (29,69 a 47,51; 30,42 a 47,34; 30,44 a 38,99 respectivamente). Areeudomwong y Buttagat (2019) van también en la misma dirección incluyendo evidencias de que los estiramientos PNF pueden ayudar a alcanzar mejoras significativas en la discapacidad funcional tras las 4 semanas de protocolo usando el mismo cuestionario que Kim y Jim (2020), el RMDQ-24. En estas 4 semanas, la media de discapacidad funcional entre los

participantes de PNF disminuyó en 2.27 ± 0.45 puntos ($p < 0.001$) y tras el seguimiento a los 3 meses, esta variable disminuyó 2.73 ± 0.38 puntos ($p < 0.001$) comparado con los valores medios de inicio. Por otro lado, el grupo que realizaba CSE también obtuvo mejoras significativas en el RMDQ tras las 4 semanas de ejercicios (3.07 ± 0.57 puntos; $p < 0.001$) y a los 3 meses del seguimiento (2.73 ± 0.44 puntos; $p < 0.001$). También estos autores obtuvieron datos de la actividad electromiográfica de la musculatura profunda lumbar donde se vió que los ejercicios generales del tronco que realizaba el grupo control no mejoraron significativamente la actividad de esta musculatura como si lo hicieron los grupos PNF y CSE, en concreto, se vieron mejoras significativas en la actividad bilateral del transverso del abdomen y las fibras superficiales de los multifidos lumbares ($p < 0.05$). Apoyando estos resultados, Koutarapu y Ghumare (2022) mostraron que los grupos que realizaron PNF y ejercicios de estabilidad lumbar (LSE) mejoraban significativamente sus resultados en su nivel de discapacidad medido por el ODI y también en su cuestionario RMDQ valorando su calidad de vida. Hubo mejoras significativas entre grupos respecto al nivel de discapacidad a favor del grupo PNF bajando de una puntuación de 62.67 ± 12.10 al inicio a 16.50 ± 6.39 a las 4 semanas ($p < 0.001$). Sin embargo, en el reciente ECA de Alkhatami et al. (2023) donde comparaban los efectos en los niveles de discapacidad (puntuación obtenida en el OSW) de los ejercicios de estabilización de la columna (SSE) con los ejercicios generales (GE) se vieron mejoras significativas a favor del grupo SSE a las 2 ($p = 0.017$) y a las 4 semanas ($p = 0.047$) pero no a las 8 semanas ($p = 0.117$). También se mide la calidad de movimiento en una evaluación FMS dando como resultado que el grupo SSE tuvo mejoras significativas en comparación al grupo GE a las 4 semanas ($p = 0.005$) y a las 8 ($p = 0.026$). Acorde con estos resultados, Salik Sengul et al. (2020) indican mejoras significativas en el índice de discapacidad (ODI) en el grupo que realiza ejercicios de estabilización de la columna (SE) y en el grupo de ejercicios convencionales. El SE bajó una media de 2.72 ± 0.48 ($p < 0.001$) y el CE una media de 1.92 ± 0.49 ($p < 0.001$) en el cuestionario ODI. Unos resultados similares se obtuvieron en un estudio realizado a 70 voluntarias con trabajo sedentario (Sipaviciene & Kliziene, 2020) donde se dividían en un grupo que realizaba CSE y otro que realizaba ejercicios de fortalecimiento de la zona lumbar durante 20 semanas. Ambos grupos mostraban mejoras significativas en la discapacidad funcional comparándolos con el inicio (el grupo CSE pasó de 22.3 ± 0.7

puntos a 7.8 ± 0.3 ; $p < 0.05$ y el grupo de fuerza lumbar pasó de 21.6 ± 0.3 a 9.4 ± 0.9 puntos en el ODI; $p < 0.05$). Pero a las 12 semanas de seguimiento tras el protocolo, el grupo CSE (pasó de 22.3 ± 0.7 a 11.4 ± 0.5 puntos en el ODI, $p < 0.05$) fue más eficaz que el grupo de fuerza lumbar (pasó de 21.6 ± 0.3 a 17.6 ± 0.9 puntos en el ODI, $p < 0.05$). Los ejercicios de fuerza, tanto general como específica, muestran mejoras en el nivel de funcionalidad de las personas que padecen NSLBP como así demuestra Mulye y Yeradkar (2019) en su ECA en 50 oficinistas. Estos investigadores observan que el trabajo convencional de fuerza mejora esta variable, pero que el grupo que realiza el entrenamiento muscular de estabilidad dinámica (DMST) tiene mejoras significativamente superiores ($p < 0.001$, CI: 95%) que el grupo de fuerza convencional ($p < 0.001$, CI: 95%) tras las 8 semanas de protocolo. La calidad de vida de estos oficinistas mejoró significativamente en ambos grupos, pero más en el grupo DMST a las 8 semanas ($p < 0.001$). Hay una correlación negativa entre la calidad de vida y la puntuación del OLBPDQ lo que nos dice que hay una disminución del dolor y eso conlleva una mejora de la calidad de vida en esta muestra. Resultados positivos obtiene también Najafi Ghagholestani et al. (2022) en su ECA donde compara los efectos en el nivel de discapacidad que tiene el entrenamiento de estabilización neuromuscular dinámica (DNS) versus los ejercicios acuáticos (AE) en 6 semanas. Ambos grupos obtienen mejoras significativas en el cuestionario ODI de discapacidad respecto al grupo control, pero no hay diferencias significativas entre los grupos DNS y AE ($p < 0.05$).

Muchos autores han dirigido su campo de investigación hacia el trabajo de la musculatura profunda con el objetivo de dotar de estabilidad a la columna lumbar. Algunos combinan el trabajo de estabilidad del core con otros ejercicios como ya hemos visto con Kim y Jim (2020) anteriormente y también, como es el caso de Yalfani et al. (2023) en su ECA donde combinaba CSE con hollowing abdominal (AH). Se encuentra una mejora significativa tras el tratamiento de CSE combinado con AH respecto al grupo control en la discapacidad física ($p = 0.007$) medida por el cuestionario ODI. Otras variables medidas y relacionadas con la funcionalidad de los sujetos son evaluadas, como por ejemplo la propiocepción, la cual mejora significativamente ($p < 0.001$). También mejora el equilibrio estático ($p = 0.008$) y dinámico ($p = 0.008$). Esto podría mejorar la calidad de vida del paciente, aunque no sea medido directamente en este estudio. Otra combinación efectiva para mejorar los niveles de discapacidad en estos sujetos es el combinar los ejercicios de

estabilización (SE) con ejercicios de suelo pélvico (PFM) como se observa en el ECA que realizó Abdel-aziem et al. (2021). Cuando combinan los SE con PFM se obtenían mejoras significativas en el cuestionario ODI (pasó de 28.76 ± 10.05 a 18.52 ± 8.27 puntos al final de las 6 semanas) al compararlo con el grupo que solo realizaba CSE ($p < 0.05$). También se ha demostrado que resistir la respiración mientras se hacen ejercicios de estabilidad lumbar con la técnica ADIM no solo mejora la puntuación obtenida en el ODI que hacerlos sin esa restricción respiratoria, como lo corrobora Oh et al. (2020), sino que también mejora la capacidad pulmonar aumentando esto la calidad de vida de las personas ($p < 0.05$). El pilates mejora no solo el dolor sino también mejora el nivel de disfuncionalidad, proporcionando una mayor resistencia muscular y grosor de la musculatura del tronco. Así lo expone Batibay et al. (2020) cuando en su ECA compara los efectos en la discapacidad que tiene el pilates versus realizar ejercicios en casa. Los resultados son que ambas prácticas mejoran significativamente los resultados obtenidos en el cuestionario ODI de discapacidad y en la escala de nivel de disfuncionalidad (Quebec). Sin embargo, el pilates es más efectivo en ambos ($p < 0.001$). Por último, comparando el CSE con otras prácticas más psicológicas, Zheng et al. (2022) observa que realizar CSE combinado con ejercicios de autocompasión es más eficiente para mejorar la discapacidad por dolor de espalda evaluada por el cuestionario RMDQ que solo realizar CSE con una diferencia entre grupos de -3.052 (95% CI -5.836 a -0.267) a las 4 semanas. A las 16 semanas hay una diferencia entre grupos de -1.796 (95% CI -4.501 a 0.909). Otros factores psicológicos como la ansiedad y la depresión mejoran más en este grupo. In et al. (2021) expone que la educación en dolor combinado con CSE es significativamente mejor para reducir la discapacidad funcional que solo realizar CSE ($p < 0.001$) tras las 12 semanas de protocolo y a los 3 meses de seguimiento.

5 Futuras líneas de investigación

Hemos encontrado dificultades comparativas en los protocolos de entrenamiento estabilizador del core (CSE) utilizados en cada caso, pues de haber tenido información más detallada, podríamos haber podido comprobar qué elementos comunes compartían las diversas estrategias de trabajo de CSE, permitiéndonos extraer conclusiones sobre qué ejercicios son los más efectivos para prevenir esta situación. De igual manera, cuando se especifican los ejercicios empleados, series y repeticiones realizadas, descansos pautados y otras cuestiones metodológicas, eran diferentes entre estudios. El objetivo en futuras investigaciones sería estandarizar un protocolo con una metodología concreta y comprobar su efectividad. También podría plantearse realizar estudios longitudinales donde se pueda ver la efectividad del entrenamiento del CSE a largo plazo. El problema que hemos visto es que en los estudios que hacen ese seguimiento post-intervención, las variables que mejoraron inmediatamente tras acabar el protocolo, a las 8-12 semanas e incluso 3 meses posteriores, dichas mejoras no son capaces de mantenerse en los mismos niveles conseguidos en la finalización de la intervención. Eso nos hace pensar que necesitamos estudios más a largo plazo para saber cada cuanto tiempo es óptimo pautar este entrenamiento como prevención.

Los estudios tratados tienen un rango de edad media de entre 18-60 años donde no se puede correlacionar con otros rangos de edad determinados como son adolescentes o adultos a partir de 65 años. Una opción interesante sería ver estos protocolos de entrenamiento en esta población para ver si tienen efectos similares.

Otra línea de investigación interesante y, de la cual no existe una gran cantidad de referencias bibliográficas, sería investigar cómo afecta el entrenamiento de otra musculatura que pueda estar relacionada con este dolor. Se habla de musculatura como el psoas, tensor de la fascia lata, isquiotibiales, tríceps sural pero no hay ensayos clínicos sobre esta musculatura en concreto, son todo objeciones. Por lo tanto, sería interesante abrir un nuevo camino de investigación y ahondar más sobre si se puede prevenir este dolor con ejercicios sobre toda esta musculatura pudiendo así abordar el DLCI desde diferentes planos y metodologías para

conseguir mejores resultados y así poder mejorar la calidad de vida de los pacientes.

6 Conclusiones

Respecto a la formulación del objetivo principal “examinar los efectos que tiene el entrenamiento estabilizador del core en el dolor lumbar crónico inespecífico en adultos” se concluye que el entrenamiento estabilizador del core (CSE) resulta efectivo para la disminución del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Además, encontramos que estrategias de control motor como la FNP, hollowing abdominal, ADIM, ejercicios de suelo pélvico o hollowing abdominal pueden ser herramientas accesorias beneficiosas para potenciar el beneficio generado. También se ha visto que es efectivo en personas con trabajos sedentarios.

Algunas prácticas comúnmente conocidas y usadas por los profesionales para prevenir esta dolencia, como son el pilates, los ejercicios en medio acuático y los ejercicios de fuerza, mejoran la intensidad del dolor en estos pacientes. El CSE tiene resultados similares respecto a los ejercicios en el agua y los de fuerza, aunque el CSE ligeramente superiores.

Las estrategias que tienen en cuenta más el aspecto psicológico, como la educación en dolor o la autocompasión, combinadas con CSE pueden ayudar a mejorar la intensidad del dolor en estas personas. Aun así, se requiere mayor evidencia científica al respecto.

Respecto a la formulación del objetivo secundario “analizar los efectos de este método de entrenamiento en la discapacidad funcional en personas con dolor lumbar crónico inespecífico” se concluye que el entrenamiento estabilizador del core (CSE) resulta efectivo para disminuir la discapacidad funcional en estos pacientes, tanto cuando se realiza solo CSE, como cuando se combina con otros entrenamientos como la PNF, ejercicios de fuerza de la cadera, entrenamientos dirigidos a la musculatura profunda o donde intervenga el diafragma.

El pilates, donde se trabaja la estabilización del core, mejora en funcionalidad significativamente más que realizar ejercicios en casa. También mejora más el CSE que los ejercicios acuáticos o los ejercicios de fuerza, aunque estos mejoran significativamente.

El combinar CSE con la educación en dolor o autocompasión no genera especialmente mejores resultados que el CSE, pero puede ser interesante testar en función de la casuística de cada paciente, pues puede ser un complemento interesante.

Respecto a la formulación del objetivo secundario “observar los efectos de este método de entrenamiento en la calidad de vida en este tipo de pacientes” se concluye que la disminución del dolor junto con el aumento de la capacidad funcional genera un efecto verdaderamente beneficioso en la calidad de vida del paciente. Además, el entrenamiento pautado de CSE mejora significativamente la funcionalidad del paciente, influyendo de forma directa en su calidad de vida.

7 Referencias bibliográficas

Abdel-aziem, A. A., Abdelraouf, O. R., El-Basatiny, H. M. Y., & Draz, A. H. (2021).

The effects of stabilization exercises combined with pelvic floor exercise in women with nonspecific low back pain: A randomized clinical study. *Journal of Chiropractic Medicine*, 20(4), 229–238.

<https://doi.org/10.1016/j.icm.2021.12.008>

Alkhathami, K., Alshehre, Y., Brizzolara, K., Weber, M., & Wang-Price, S. (2023).

Effectiveness of spinal stabilization exercises on movement performance in adults with chronic low back pain. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(1). <https://doi.org/10.26603/001c.68024>

Areudomwong, P., & Buttagat, V. (2019). Comparison of Core Stabilisation

Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Training on Pain-related and Neuromuscular Response Outcomes for Chronic Low Back Pain:

A Randomised Controlled Trial. *The Malaysian journal of medical sciences*, 26(6), 77–89. <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.6.8>

Batibay, S., Külçü, D. G., Kaleoğlu, Ö., & Mesci, N. (2020). Effect of Pilates mat

exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic Science: Official Journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 26(6), 979–985. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2020.10.026>

Behennah, J., Conway, R., Fisher, J., Osborne, N., & Steele, J. (2018). The

relationship between balance performance, lumbar extension strength, trunk extension endurance, and pain in participants with chronic low back pain, and

- those without. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 53, 22–30.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.01.023>
- Bento, P., & Siqueira, F. B. (2009). Correlação entre incapacidade, dor-Roland Morris, e capacidade funcional-SF-36 em indivíduos com dor lombar crônica não específica. *E-Scientia*, 2(1), 1–18.
- Boutellier, A., Nüesch, C., Suter, P., Perrot, G., & Mündermann, A. (2022). Trunk muscle function and its association with functional limitations in sedentary occupation workers with and without chronic nonspecific low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 35(4), 783–791.
<https://doi.org/10.3233/bmr-200269>
- Coulombe, B. J., Games, K. E., Neil, E. R., & Eberman, L. E. (2017). Core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *Journal of Athletic Training*, 52(1), 71–72. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.11.16>
- Deyo, R. A. (1992). What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 268(6), 760. <https://doi.org/10.1001/jama.1992.03490060092030>
- Fritz, J. M., Cleland, J. A., & Childs, J. D. (2007). Subgrouping patients with low back pain: Evolution of a classification approach to physical therapy. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 37(6), 290–302.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2498>
- GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and

- projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet. Rheumatology*, 5(6), e316–e329. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X)
- Grenier, S. G., & McGill, S. M. (2007). Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.014>
- Han, H.-I., Choi, H.-S., & Shin, W.-S. (2016). Effects of hamstring stretch with pelvic control on pain and work ability in standing workers. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(4), 865–871. <https://doi.org/10.3233/BMR-160703>
- He, X. (2022). Effect of core strength training on rehabilitation of chronic low back pain in aerobics athletes. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 8740665. <https://doi.org/10.1155/2022/8740665>
- Hides, J., Gilmore, C., Stanton, W., & Bohlscheid, E. (2008). Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Manual Therapy*, 13(1), 43–49. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.07.017>
- Hodges, P. W. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *The Orthopedic Clinics of North America*, 34(2), 245–254. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(03\)00003-8](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(03)00003-8)
- Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., Williams, G., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Murray, C., Burstein, R., & Buchbinder, R. (2014). The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of

Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(6), 968–974.

<https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>

Hungerford, B., Gilleard, W., & Hodges, P. (2003). Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine*, 28(14), 1593–1600. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000076821.41875.1c>

In, T.-S., Jung, J.-H., Jung, K.-S., & Cho, H.-Y. (2021). Effects of the multidimensional treatment on pain, disability, and sitting posture in patients with low back pain: A randomized controlled trial. *Journal de La Societe Canadienne Pour Le Traitement de La Douleur [Pain Research & Management]*, 2021, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2021/5581491>

Jadeja, T. (2015). To study the effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on back muscle strength, pain and quality of life in subjects with chronic low back pain – an experimental study. *International Journal of Physiotherapy*, 2(5). <https://doi.org/10.15621/ijphy/2015/v2i5/78234>

Kahere, M., & Ginindza, T. (2020). Mapping evidence on the prevalence, incidence, risk factors and cost associated with chronic low back pain among adults in Sub-Saharan Africa: a systematic scoping review protocol. *Systematic Reviews*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01321-w>

Kebede, A., Abebe, S. M., Woldie, H., & Yenit, M. K. (2019). Low back pain and associated factors among primary school teachers in Mekele City, north Ethiopia: A cross-sectional study. *Occupational Therapy International*, 2019, 3862946. <https://doi.org/10.1155/2019/3862946>

- Khodadad, B., Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., & Shojaedin, S. (2020). Comparing the effectiveness of cognitive functional treatment and lumbar stabilization treatment on pain and movement control in patients with low back pain. *Sports Health, 12*(3), 289–295. <https://doi.org/10.1177/1941738119886854>
- Kim, B., & Yim, J. (2020). Core stability and hip exercises improve physical function and activity in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 251*(3), 193–206. <https://doi.org/10.1620/tjem.251.193>
- Koes, B. W., van Tulder, M. W., & Thomas, S. (2006). Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ (Clinical Research Ed.), 332*(7555), 1430–1434. <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7555.1430>
- Koutarapu, S., & Ghumare, D. (2022). Proprioceptive neuromuscular facilitation exercises versus lumbar stabilization exercises for chronic low back pain patients: A randomized interventional study. *The Indian Journal of Occupational Therapy, 54*(1), 23. https://doi.org/10.4103/ijoth.ijoth_18_21
- La Touche, R., Sánchez-Vázquez, M., Cuenca-Martínez, F., Prieto-Aldana, M., Paris-Alemany, A., & Navarro-Fernández, G. (2020). Instruction modes for motor control skills acquisition: A randomized controlled trial. *Journal of Motor Behavior, 52*(4), 444–455. <https://doi.org/10.1080/00222895.2019.1645087>
- Mulye, M., & Yeradkar, R. (2019). Effect of dynamic muscular stabilization training over conventional exercise program on mechanical low back pain in office

workers to improve the quality of life: A randomized controlled study. *The Indian Journal of Occupational Therapy*, 51(4), 121.

https://doi.org/10.4103/ijoth.ijoth_23_19

Najafi Ghagholestani, B., Gandomi, F., Assar, S., & Spears, L.R. (2022). Effects of dynamic neuromuscular stabilization and aquatic exercises on the pain, disability, lumbopelvic control, and spinal posture of patients with non-specific low back pain. *Iranian Rehabilitation Journal*, 20(3), 333–344.

<https://doi.org/10.32598/irj.20.3.1319.2>

Oh, Y.-J., Park, S.-H., & Lee, M.-M. (2020). Comparison of effects of abdominal draw-in lumbar stabilization exercises with and without respiratory resistance on women with low back pain: A randomized controlled trial. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 26. <https://doi.org/10.12659/msm.921295>

Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 390–396; discussion 397. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00002>

Panjabi, Manohar M. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 13(4), 371–379.

[https://doi.org/10.1016/s1050-6411\(03\)00044-0](https://doi.org/10.1016/s1050-6411(03)00044-0)

Pourahmadi, M. R., Taghipour, M., Ebrahimi Takamjani, I., Sanjari, M. A., Mohseni-Bandpei, M. A., & Keshtkar, A. A. (2016). Motor control exercise for symptomatic lumbar disc herniation: protocol for a systematic review and

meta-analysis. *BMJ Open*, 6(9), e012426. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012426>

Pugliese, J. M., Coyle, P. C., Knox, P. J., Sions, J. M., Patterson, C. G., Pohlig, R. T., Simon, C. B., Weiner, D. K., George, S. Z., Piva, S., & Hicks, G. E. (2022). The manual therapy and strengthening for the hip (MASH) trial: Protocol for a multisite randomized trial of a subgroup of older adults with chronic back and hip pain. *Physical Therapy*, 102(1). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab255>

Saiklang, P., Puntumetakul, R., & Chatprem, T. (2022). The effect of core stabilization exercise with the abdominal drawing-in maneuver technique on stature change during prolonged sitting in sedentary workers with chronic low back pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1904. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031904>

Salik Sengul, Y., Yilmaz, A., Kirmizi, M., Kahraman, T., & Kalemci, O. (2021). Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Work (Reading, Mass.)*, 70(1), 99–107. <https://doi.org/10.3233/wor-213557>

Sipaviciene, S., & Kliziene, I. (2020). Effect of different exercise programs on non-specific chronic low back pain and disability in people who perform sedentary work. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 73, 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.12.028>

Verbrugghe, J., Agten, A., Stevens, S., Hansen, D., Demoulin, C., Eijnde, B. O., Vandenabeele, F., & Timmermans, A. (2020). High Intensity Training to Treat Chronic Nonspecific Low Back Pain: Effectiveness of Various Exercise



Modes. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2401.

<https://doi.org/10.3390/jcm9082401>

Zheng, F., Zheng, Y., Liu, S., Yang, J., Xiao, W., Xiao, W., Chen, L., Yang, W., Zhang, S., Yu, Q., Hao, Z., Wang, Y., & Wang, C. (2022). The effect of M-health-based core stability exercise combined with self-compassion training for patients with nonspecific chronic low back pain: A randomized controlled pilot study. *Pain and Therapy*, 11(2), 511–528.
<https://doi.org/10.1007/s40122-022-00358-0>

8 Anexos

8.1 Cuadro resumen de autores

Anexo 1

Cuadro resumen de artículos seleccionados

| Autores y año | Tipo de estudio | Objetivo del estudio | Muestra | Variables | Resultados |
|---------------------------------|-----------------------------|--|--|--|---|
| Abdel-aziem et al., 2021 | Ensayo clínico aleatorizado | Investigar los efectos de 6 semanas de ejercicios de estabilización (SE) combinados con ejercicios de suelo pélvico (PFM) versus solo SE en el dolor, discapacidad funcional y resistencia muscular de los músculos del tronco en mujeres con NSLBP. | 43 mujeres de entre 26 y 45 años con NSLBP. Grupo SE + PFM (n=21) y grupo solo SE (n=22) | <ul style="list-style-type: none"> - Dolor (VAS) - Discapacidad física (ODI) - Resistencia músculos del tronco. | Ambos grupos mejoraron significativamente más en el dolor y la discapacidad funcional tras la intervención. El grupo SE + PFM disminuyó más su puntuación en la VAS pasando de 3.14 ± 1.44 al inicio a 2.02 ± 1.20 puntos tras la intervención que el grupo que solo hacía SE, que bajó de 3.32 ± 1.31 a 2.84 ± 1.26 puntos en la VAS. En la puntuación de la ODI el grupo SE + PFM mejoró más (28.76 ± 10.05 a 18.52 ± 8.27 puntos) que el grupo de |

| | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|---|
| | | | | | <p>SE (30.45 ± 10.75 a 24.73 ± 9.91 puntos).</p> <p>Ambos grupos mejoraron su resistencia dinámica y estática de los músculos del tronco, pero el grupo SE + PFM mejoró más.</p> |
| <p>Alkhathami et al., 2023</p> | <p>Ensayo clínico aleatorizado</p> | <p>Determinar los efectos de los ejercicios de estabilización de la columna (SSEs) en el dolor, nivel de discapacidad y en la calidad de los movimientos en personas con NSLBP durante 8 semanas de protocolo.</p> | <p>40 participantes con una media de 39.9 ± 12.5 años. 2 grupos equitativos. Grupo SSEs y grupo de ejercicios generales (GEs)</p> | <p>4 mediciones: al inicio, a las 2,4 y 8 semanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensidad dolor (NPRS) - Discapacidad por el dolor de espalda (OSW) - Calidad de los movimientos (FMS) | <p>No hubo diferencias significativas en el dolor y en nivel de discapacidad física entre grupos. El grupo SSE redujo 1,4 puntos en la puntuación de la NPRS respecto al inicio y el grupo GE tuvo una reducción de 1,6 puntos. Respecto a la discapacidad física, a las 8 semanas no hubo diferencias significativas entre grupos, pero si a las 4 semanas donde la puntuación en el cuestionario modificado oswestry (OSW) fue menor en el grupo SSE que en el GE.</p> <p>Respecto a la calidad de movimiento, el grupo SSE tuvo mejoras significativas en la puntuación obtenida en la evaluación FMS en</p> |

| | | | | | |
|---|-----------------------------|--|--|---|---|
| | | | | | comparación con el grupo GE tras las 8 semanas. |
| Areudomwong & Buttagat, 2019 | Ensayo clínico aleatorizado | Comparar efectos de 4 semanas de ejercicios de estabilización del core (CSE) y facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) en el dolor, discapacidad funcional y satisfacción general del sujeto con dolor crónico lumbar inespecífico (NSLBP). | 45 sujetos entre 18 y 50 años con NLBP: 3 grupos equitativos. Grupos CSE, PNF y control. | 3 mediciones: inicio, 4 semanas y 3 meses. - Intensidad del dolor (NRS) - Discapacidad funcional (RMDQ) - Satisfacción del paciente Respuesta neuromuscular de los músculos del tronco. | Mejoras significativas en dolor ($P < 0.001$), discapacidad funcional ($P < 0.001$) y satisfacción general del sujeto ($P < 0.001$) en los grupos CSE y PNF respecto al grupo control al acabar la intervención y a los 3 meses de seguimiento ($P < 0,01$). El grupo control solo mejoró en la satisfacción del sujeto. Los sujetos del grupo CSE y PNF mejoraron en la actividad muscular del transverso abdominal y fibras superficiales de multífidus lumbares de ambos lados ($P < 0,05$). |

| | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--|---|---|--|
| Batibay et al., 2020 | Ensayo clínico aleatorizado | Investigar los efectos que tiene el pilates versus los ejercicios en casa en mujeres con NSLBP durante 8 semanas de entrenamiento. | 53 mujeres con NSLBP divididas en 2 grupos: grupo pilates (n=28, edad media =49,3 ±10,4) y grupos de ejercicios en casa (n=25, edad media = 48,4 ± 9,3) | Mediciones al inicio y a las 8 semanas. Las variables medidas son: <ul style="list-style-type: none"> - Dolor (VAS) - Discapacidad física (ODI) - Escala de nivel de disfuncionalidad (Quebec) - Depresión (BDS) - Salud general (SF.26) - Flexibilidad (MST y sit and reach test) - Resistencia muscular tronco (sit-up test) - Grosor muscular (UI) | En los dos grupos todas las variables mejoran tras la intervención, pero en el grupo pilates se mejora más que en el grupo de ejercicios en casa (p<0.05). El grupo pilates mejoró más en el dolor (bajó de 6,2±0,9 a 3,0±1,5 puntos en la VAS, p<0.001) respecto al grupo de ejercicios en casa (bajó de 6,6±1,6 a 4,6±1,8 puntos en la VAS, p<0.001). También los dos grupos mejoraron su discapacidad física (Pilates: bajó de 27,9±6,4 a 21,4±5,9 en el ODI, p<0.001; ejercicios en casa: bajó de 30,9±8,8 a 27,3±9,0 puntos en el ODI, p<0.008). El Quebec test mejoró en los dos grupos (Pilates: bajó de 35,2±13,6 a 20,4±10,4, p<0.001; ejercicios en casa: bajó de 46,4 ± 20,4 a 35,3 ± 19,1, p<0.001). |
|-----------------------------|-----------------------------|--|---|---|--|

| | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|--|--|---|--|
| <p>In et al., 2021</p> | <p>Ensayo clínico aleatorizado</p> | <p>Investigar sobre los efectos del entrenamiento multidimensional (MT) durante 12 semanas en el dolor, discapacidad física y postura sentado en personas con NSLBP.</p> | <p>60 sujetos con NLBP: grupo MT (CSE + educación en dolor, edad media = 41.13±11.49) y grupo unimodal (UT, edad media = 40.63±11.30), solo hacen CSE.</p> | <p>3 mediciones: inicio, 12 semanas y 3 meses después.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor (VAS) - Discapacidad funcional (ODI) - Cifosis dorsal (TK) - Lordosis lumbar (LL) | <p>Ambos grupos redujeron significativamente el dolor tras el protocolo y a los 3 meses posteriores MT: bajó de 4.86±0.68 a 1.99 ± 0.73 tras la intervención, y luego a 2.02±0.60 en la VAS, p<0.001; UT: bajo de 4.65 ± 0.72 a 3.01 ± 0.97 tras la intervención, y luego a 3.87 ± 0.93 en la VAS, p<0.001). Tras las 12 semanas, el grupo MT mejoró más en dolor que el grupo UT, pero a los 3 meses hubo mejora significativa en el grupo MT respecto al grupo UT. La discapacidad física mejoró significativamente en ambos grupos (MT: bajó de 38.50±3.79 a 28.13±4.45 puntos el ODI, p<0.001; UT: bajó de 37.80±4.11 a 31.80±3.40 puntos el ODI, p<0.001), pero en el MT disminuyó significativamente más que en el UT (p = 0.001).</p> |
|-------------------------------|------------------------------------|--|--|---|--|

| | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|
| Khodadad et al., 2020 | Ensayo clínico aleatorizado | Evaluar los efectos en el dolor y control movimiento lumbar en 8 semanas de entrenamiento cognitivo funcional y estabilización lumbar en personas con NSLBP. | 52 hombres, media de edad de 44.3 ± 2.46 con NSLBP. Tres grupos: entrenamiento funcional cognitivo (CFT, n=17), estabilización lumbar (LST, n=17) y grupo control (n=18) | Medición al inicio y tras las 8 semanas de protocolo de variables como: - Dolor (VAS) - Control movimiento lumbar (6 LMC Tests) | Ambos grupos CFT y LST mostraron mejoras significativas en dolor en la VAS tras las 8 semanas respecto al inicio (LST, 6.2 ± 1.48 a 3.4 ± 0.97 ; 95% CI, 0.54-2.74; P = 0.003; CFT, 5.5 ± 1.03 a 3.3 ± 1.26 ; 95% CI, 0.60-2.82; P = 0.003). Sin diferencias significativas entre estos dos grupos en el dolor y el LMC Tests. |
| Kim & Jim, 2020 | Ensayo clínico aleatorizado | Examinar los efectos ejercicios de estabilidad del core y estiramiento de los músculos de la cadera en el dolor, discapacidad física, equilibrio, flexibilidad y calidad de vida en los pacientes con NSLBP durante 6 | 66 participantes (media edad de 47,42 años). grupo estiramiento (n=24): ejercicios estabilización del core (CSE) + estiramientos cadera | - Intensidad del dolor (VAS) - Inestabilidad de la espalda baja (PSLRT) - Flexibilidad músculos cadera - Capacidad equilibrio (OLST) | Los tres grupos mejoraron significativamente (P<0.05) en el dolor (Estiramientos: 5,95 a 2,37; Fuerza: 6,12 a 2,37; Palpación: 5,85 a 2,92), inestabilidad de la espalda baja (Estiramientos: 64,71 a 72,21; Fuerza: 65,23 a 68,86; Palpación: 63,50 a 66,80) y flexibilidad de los músculos de la cadera. |

| | | | | | |
|--|--|---------------------------|--|---------------------------|--|
| | | semanas de entrenamiento. | de grupo fortalecimiento (n = 22): ejercicios estabilización del core (CSE) + ejercicios de fuerza de cadera grupo simulación (n = 20) ejercicios estabilización del core (CSE) + suave palpación de la piel. | - Calidad de vida (SF-36) | Los grupos de estiramientos y fuerza mejoraron más en discapacidad física (57,67 a 29,25; 56,91 a 30,18; 58,20 a 36,70 respectivamente) equilibrio (7,96 a 12,74; 8,23 a 12,22; 8,33 a 9,60) y calidad de vida (29,69 a 47,51; 30,42 a 47,34; 30,44 a 38,99 respectivamente) respecto al grupo de palpación. |
|--|--|---------------------------|--|---------------------------|--|

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|--|--|---|
| Koutarapu & Ghumare, 2022 | Ensayo clínico aleatorizado | Determinar la eficacia de la PNF versus ejercicios de estabilización lumbar (LSE) en el dolor y discapacidad física en personas con NSLBP durante 4 semanas de entrenamiento. | 22 personas de entre 20 y 45 años con NSLBP. Grupo PNF (n=11) y grupo LSE (n=11) | 3 mediciones: al inicio, a las 2 y a las 4 semanas. <ul style="list-style-type: none"> - Dolor (VAS) - Discapacidad física (ODI) - Discapacidad por el dolor de espalda (RMDQ) - Flexibilidad tronco (MST) | Ambos grupos mejoraron significativamente todos los parámetros tras las 4 semanas. Respecto al dolor, el grupo PNF (7.50 ± 1.88 a 2.58 ± 0.79 puntos en la VAS) redujo significativamente más el dolor que el grupo LSE (6.6 ± 1.51 a 3.80 ± 0.78 en la VAS) a las 4 semanas. También el grupo PNF tuvo mejoras significativamente mayores en la ODI y la RMDQ donde pasó de 62.67 ± 12.10 a 16.50 ± 6.39 puntos y de 18.33 ± 3.37 a 7.92 ± 1.88 puntos respectivamente en 4 semanas y el grupo LSE pasó de 60.40 ± 10.19 a 36.00 ± 13.86 puntos y de 16.60 ± 3.92 a 11.20 ± 4.05 puntos respectivamente, en el mismo tiempo. |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|--|--|---|

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|---|--|--|
| Mulye & Yeradkar, (2019) | Ensayo clínico aleatorizado | Determinar los efectos que tiene el entrenamiento de estabilización muscular dinámico (DMST) durante 8 semanas en el dolor, la calidad de vida y la discapacidad funcional en oficinistas con NSLBP. | 50 oficinistas de entre 30 y 50 años con NSLBP. 2 grupos equitativos. Grupo DMST y grupo control que realiza trabajo convencional de fuerza (CE). | 3 mediciones: al inicio, a las 4 y 8 semanas. Se mide: <ul style="list-style-type: none"> - Discapacidad funcional por el dolor de espalda (OLBPDQ) - Cuestionario molestias musculares (CMDQ) - Calidad de vida (WHOQOL-BREF) | Respecto a la discapacidad por el dolor de espalda, el grupo DMST disminuyó significativamente sus valores en el cuestionario OLBPDQ, pasando de 31.4±8.7 puntos al inicio a 22.9±8.7 (p<0.001) a las 4 semanas y a 12.7±5.0 (p<0.001) a las 8 semanas. El grupo CE mejoró significativamente a las 4 y a las 8 semanas (pasó de 30.2±6.9 a 25.8±6.6 y a 20.6±6.3 puntos respectivamente) pero, en esta última instancia, mejoró significativamente menos que el grupo DMST. La mejora en la calidad de vida es significativa en ambos grupos, pero es superior en el grupo DMST. |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|---|--|--|

| | | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|---|--|
| <p>Najafi Ghagholestani et al., 2022</p> | <p>Ensayo clínico aleatorizado</p> | <p>Comparar los efectos de 6 semanas de entrenamiento de la estabilización neuromuscular dinámica (DNS) y los ejercicios acuáticos (AE) en el dolor, discapacidad física, control lumbopélvico (LPC) en pacientes con NSLBP.</p> | <p>45 personas (entre 30-50 años) en 3 grupos equitativos: DNS, AE y control.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Intensidad del dolor (VAS) - Discapacidad física (ODI) - Control lumbopélvico (LPC test) - Evaluación postural | <p>El grupo DNS y el AE mejoraron significativamente respecto al grupo control en la intensidad del dolor (VAS) tras las 6 semanas (DNS: 6.00±1.85 a 2.44±0.53 puntos, p<0.01; AE: 8.00±1.85 a 2.14±0.60 puntos, p<0.01). También mejoraron la discapacidad física (ODI) (DNS: 41.50±16.29 a 15.83±9.35 puntos, p<0.01; AE: 43.00±13.00 a 14.33±13.15 puntos, p<0.01) respecto al grupo control.</p> <p>No hay diferencias significativas entre los dos grupos de intervención en el dolor y la discapacidad funcional (P>0.05)</p> |
|---|------------------------------------|--|---|---|--|

| | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|---|--|---|--|
| <p>Oh et al., 2020</p> | <p>Ensayo clínico aleatorizado</p> | <p>Determinar los efectos de 4 semanas de ejercicios de estabilización lumbar utilizando técnica ADIM añadiendo resistencia respiratoria en mujeres con NSLBP.</p> | <p>44 mujeres con dolor lumbar crónico (CLBP) de entre 40-49 años repartidas en dos grupos equitativos. Grupo de resistencia respiratoria + ADIM (R+ADIM, n=22) y grupo control solo con ADIM (ADIM, n=22)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Discapacidad por dolor de espalda (ODI-K). - Intensidad de dolor (QVAS). - Grosor del diafragma. - Función pulmonar. | <p>Significativas mejoras en la intensidad de dolor en ambos grupos. El grupo de R+ADIM pasó de 6.44±0.42 a 4.58±0.46 puntos en la escala visual analógica cuádruple (QVAS). El grupo sin resistencia mejoró la intensidad del dolor de 6.40±0.47 a 4.45±0.42 puntos en la QVAS.</p> <p>El grupo R+ADIM mostró diferencias significativas en el ODI-K y en el grosor muscular en la contracción con el grupo de control (p<0,05). En la función pulmonar, la CVF, el VEF1 y el VMV mostraron diferencias significativas en el grupo R+ADIM (p<0,05), pero sólo hubo diferencias significativas en el VMV en el grupo de control (p<0,05).</p> |
|-------------------------------|------------------------------------|---|--|---|--|

| | | | | | |
|---|-----------------------------|--|--|---|--|
| Salik Sengul et al., 2020 | Ensayo clínico aleatorizado | Investigar los efectos de ejercicios de estabilización (SE) sobre el dolor y la estabilidad central mediante pruebas de estabilidad central en pacientes con NSLBP. | 37 personas entre 30 y 55 años con NSLBP se dividieron aleatoriamente en dos grupos de SE y ejercicios convencionales (CE) | <ul style="list-style-type: none"> - Dolor (VAS) - Discapacidad física (ODI) - Fuerza del tronco (partial curl-up test) - Resistencia de los flexores tronco, extensores y flexores laterales - Función, flexibilidad y control motor ojos abiertos/cerrados | Todos los parámetros mejoraron tras la intervención en ambos grupos, pero el grupo SE mejoró más que el grupo CE en dolor, discapacidad física y en la mayorías de parámetros de estabilidad del core. Todos los parámetros de evaluación, menos control motor (CM) ojos abiertos, mejoraron después del SE ($p < 0,05$). Todos los parámetros de evaluación, menos CM ojos abiertos/ cerrados y resistencia lateral del tronco, mejoran después de la CE ($p < 0,05$). Mayores mejoras en dolor durante actividad, resistencia y función tras SE ($p < 0,05$). |
| Sipaviciene & Kliziene, 2020 | Ensayo clínico aleatorizado | Comparar los efectos de 20 semanas de CSE y del entrenamiento de fuerza de la lumbar en el dolor, la disfuncionalidad, CSA de los multifidos y función | 70 mujeres con trabajos sedentarios con NSLBP en 2 grupos: 35 en | Se realizan 5 mediciones: al inicio, tras las 20 semanas, después de 4, 8 y 12 semanas tras acabar el protocolo. | Tras terminar las 20 semanas de protocolo, ambos grupos disminuyeron los valores en la VAS (el grupo CSE pasó de 5.5 ± 0.3 puntos a 1.3 ± 0.02 y el grupo de fuerza lumbar pasó de 5.4 ± 0.2 a 1.4 ± 0.03 puntos en |

| | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--|---|---|--|
| | | muscular de la zona lumbar en mujeres con trabajo sedentario. | grupo CSE (edad media= 38.3± 5.1) y 35 en ejercicios de fuerza lumbar (edad media= 38.5± 6.2). | <ul style="list-style-type: none"> - Intensidad del dolor (VAS) - Discapacidad física (ODI) - CSA multífidos lumbares | la VAS) y en la ODI (el grupo CSE pasó de 22.3±0.7 puntos a 7.8±0.3 y el grupo de fuerza lumbar pasó de 21.6±0.3 a 9.4±0.9 puntos en la ODI), y mejoraron la fuerza de los extensores y flexores de tronco y su CSA. 12 semanas posteriores al protocolo, el grupo CSE mostró mayores mejoras que el grupo de fuerza lumbar en todas las variables. |
| Yalfani et al., 2023 | Ensayo clínico aleatorizado | Examinar efectos en el dolor, discapacidad física y propiocepción de ejercicios de estabilidad del core (CSE) combinado con hollowing abdominal (AH) durante 8 semanas en personas con NLBP. | 30 mujeres con una media de edad de 43.83±9.19 con NLBP divididas en 2 grupos: CSE + AH y grupo control | <ul style="list-style-type: none"> - Dolor (VAS) - Discapacidad funcional (ODI) - Equilibrio estático y dinámico. - Propiocepción (Newcomer´s test) | Grupo CSE + AH mejoraron respecto a grupo control en intensidad dolor en VAS (de 62,33±10,15 puntos a 29.00±12,84 puntos en la VAS), discapacidad física evaluada mediante ODI (de 44,86±11,12 puntos en escala a 26,13±11,52 puntos), en propiocepción media de 3 errores en ángulos en Newcomer´s test (de 7,46±3,79 a 2,14±3,16 grados), también eq estático (de 1,86±0,46 a 1,11±0,53) y dinámico (pasó de un valor de 3,48±0,91 a 1,90±0,51) medido por sistema de equilibrio Biodex. |

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|
| Zheng et al., 2022 | Ensayo clínico aleatorizado | Comparar la eficacia del trabajo de estabilidad de core (CSE) combinado con entrenamiento de autocompasión (SCT) versus únicamente CSE en 4 semanas de entrenamiento en personas con NSLBP. | 37 participantes de los cuales 28 son mujeres (75,7%), edad media de 35,2 años. Se dividen en dos grupos: CSE (19) y CSE + SCT (18) | 4 mediciones: al inicio y al acabar a las 4 semanas. Luego otras dos de seguimiento a las 4 y 16 semanas. <ul style="list-style-type: none"> - Discapacidad por dolor de espalda (RMDQ) - Intensidad del dolor (NRS) - Calidad de vida (SF-36) - Ansiedad (GAD-7) - Síntomas depresión (PHQ-9) - Escala de dolor catastrófico (PCS) - Autoeficiencia (PSEQ) - Satisfacción del paciente | No hay diferencias significativas entre grupos en RMDQ, NRS y PSEQ. El grupo de CSE + SCT mejoró antes en dolor y función respecto al grupo de solo CSE. También mejoró mejor en PHQ-9. El RMDQ cambió en el grupo de CSE -1.771 puntos (95% CI -3.768 a 0.227). En el grupo CSE + SCT cambió -4.822 puntos (95% CI -6.752 a -2.892) con una diferencia entre grupos de -3.052 (95% CI -5.836 a -0.267) a las 4 semanas. A las 16 semanas hay una diferencia entre grupos de -1.796 [95% CI -4.501 a 0.909]). En la PCS hubo diferencias significativas en el grupo CSE + SCT a las 4 semanas (-6.718, 95% CI -11.872 a -1.564) y también en el grupo CSE a las 16 semanas (-6.326, 95% CI, -11.250 a -1.401). |
|---------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|

