

Review Paper

A Review of the Effectiveness of Exercise Protocols on Proprioception and Pain in People With Nonspecific Chronic Low Back Pain



\*Maral Amini<sup>1</sup>, Mohammad Hossein Alizadeh<sup>2</sup>, Mansour Sahebozamani<sup>3</sup>, Mahdiye Akochakian<sup>4</sup>

1. Phd student Sports Injuries and Corrective Exercises, Sports Sciences Department, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran.
2. Professor, Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Tehran University, Tehran, Iran.
3. Professor, Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
4. Assistant Professor, Sport Sciences Department, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran.



**Citation** Amini M, Alizadeh MH, sahebozamani M, akochakian M. [A Review of the Effectiveness of Exercise Protocols Proprioception and Low Back Pain in People With Non-specific Chronic Low Back Pain (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2022; 21(3):314-327. <https://doi.org/10.32598/JSMJ.21.3.2784>

**doi** <https://doi.org/10.32598/JSMJ.21.3.2784>



**ABSTRACT**

**Background and Objectives** Chronic low back pain is one of the most common and costly musculoskeletal disorders in societies and is an important clinical and socio-economic epidemic, mostly in industry and non-industry. The aim of this study was to a systematic review of the effectiveness of exercise protocols on lumbar proprioception in patients with chronic nonspecific low back pain.

**Subjects and Methods** From internal and external search engines, including Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, Pubmed, ISC, SID, Magiran, Irandoc, and Doaj with time limit 2010 to 2021 and the key-words exercises, proprioception, non-specific, and chronic low back pain, the present study was done using PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

**Results** Nine articles were selected based on inclusion criteria. These studies mainly focused on systematic review effectiveness of exercise protocols on sensation and low back pain in people with non-specific chronic low back pain.

**Conclusion** According to the research reviewed in the present study, it seems that exercise rehabilitation protocols activate, strengthen, maintain, and increase the central region of the body, especially deep muscles, particularly the multifidus and transverse abdomen, by retraining the pelvic lumbar region. The diaphragm and diagonal of the abdomen and pelvic floor, which play a role in the important segmental stability of the lumbar spine, improve the sense of depth and pain in patients with chronic nonspecific low back pain.

**Keywords** Chronic low back pain, Nonspecific, Exercise, Proprioception

Received: 18 Feb 2022

Accepted: 17 Apr 2022

Available Online: 23 July 2022

\* Corresponding Author:

Maral Amini

Address: Phd student Sports Injuries and Corrective Exercises, Sports Sciences Department, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran.

Tel: +98 (913) 3152168

E-Mail: [Maral.am28@gmail.com](mailto:Maral.am28@gmail.com)

## Extended Abstract

### Introduction

**C**hronic low back pain is one of the most common types of pain that millions of people suffer from worldwide [1]. Most pathophysiology relates back pain to the muscular system, connective tissues, and also the nervous system [11-12]. A change in the movement patterns and the way to use movement as the main goal involved in creating this area are observed in people with non-specific back pain, which can cause pain and loss of muscle function and ultimately have a negative effect on people's performance [15-16]. It seems that people with chronic low back pain have problems with proprioception and lack of stability in the skeletal and muscular structure of the whole body, which causes inefficiency in the back area [18-19]. Disturbance in the proprioception of the back can be a possible cause for the development and spread of back pain and cause the recurrence of back pain. The pressures imposed on the joints and ligaments are adjusted and corrected in this sense. As a result, creating sufficient stability in the body does not require mere strength and muscular endurance, but other factors, such as coordination and balance are also needed, which are provided by the sense of depth [21].

Also, in people with chronic back pain, there is a decrease in proprioceptive sensation in the lumbosacral area and changes in balance, which can lead to loss of local stability and reduced flexibility of the spine in the lumbar region [22]. Pain is one of the first pathological manifestations of back pain, which causes difficulty in controlled body movements [23]. Pain in people with chronic back pain causes defects in movement control, and the fear of repeating pain at different times increases disability and also limits a person's activity [24]. Considering the complications caused by back pain, the prevention, management, and rehabilitation of back pain include a wide range of different strategies, including surgery, drug therapy, and non-medical interventions. It has attracted the attention of many researchers so that until today, extensive studies have been conducted in this field [25].

Different exercise methods each have effects on the nervous and muscular skeletal systems, and any of these exercise methods can be suggested for the rehabilitation of people with non-specific chronic back pain. Because people with non-specific chronic back pain suffer from a lack of sensory accuracy in the back, decreased proprioception, and pain, and considering the importance of the factors mentioned in the control of non-specific chronic

back pain and the benefits of exercises, the rehabilitation of these people is effective in the rehabilitation of these people.

### Methods

From internal and external search engines, including [Scopus](#), [Semantic Scholar](#), [Google Scholar](#), [Pubmed](#), [ISC SID](#), [Magiran](#), [Irandoc](#), and [Doaj](#) with a time limit of 2010 to 2021, and the keywords exercises, proprioception, non-specific, and chronic low back pain, the present study was done using PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). The inclusion criteria included access to the full text of the article, articles in Persian and English, having a sufficient sample size and appropriate statistical analysis, and studies that used review articles were excluded from the present study. The title of the article and its summary were studied to check the inclusion criteria, and if sufficient information was not found in the title and summary, the full text of the article was studied, and the articles that did not meet the criteria for inclusion in the present study or had the criteria for exclusion from the present study were removed. In the end, nine articles were selected for the final review according to the inclusion and exclusion criteria.

### Results

Using keywords, 150 clinical articles were found, of which nine articles were confirmed during the study selection process. In the reviewed studies, they have been conducted as a clinical trials with a pre-test and post-test design on people with non-specific chronic back pain. In two studies on central stabilizing exercises, one study used movement exercises and water and combined exercises, one study stability exercises alone and with a combination of training, one study suspension exercises, one study movement control tests, two studies sensorimotor exercises, and one study used central stability exercises and strengthening exercises as an intervention for the rehabilitation of non-specific chronic low back pain. A significant difference was shown between the subjects in the assessed studies. Also, exercise interventions were effective in improving back pain and proprioception.

### Discussion

The purpose of this study was to conduct a systematic review to investigate the effectiveness of exercise protocols on the proprioceptive sensation of the lower back in people with non-specific chronic back pain. The results of the studies showed that exercise protocols as specific rehabilitation methods to activate the central muscles of the

body can improve chronic back pain without the use of pharmaceutical or electrical analgesic interventions. Reports indicate that weakness in the trunk muscles causes a decrease in the stability of the spine, failure of proprioceptive receptors, impaired neuromuscular coordination, impaired control of the movement of the spine in the lumbar region, and ultimately back pain. Most of the symptoms of proprioception in patients with chronic back pain are weakness in their muscle endurance, and a lesser defect in their muscle strength has been observed. According to the reviewed studies, it seems that exercise rehabilitation protocols through proprioceptive retraining of the lumbopelvic region activate, strengthen, preserve, and increase the stability of the central region of the body, especially the deep muscles, which play a very important role in increasing stability. Lumbar segmental has improved proprioception and pain in people with non-specific chronic back pain.

## **Ethical Considerations**

### **Compliance with ethical guidelines**

This article is a review study with no human or animal sample.

### **Funding**

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Authors contributions**

All authors contributed equally in preparing all parts of the research.

### **Conflicts of interest**

The authors declared no conflict of interest.

## مقاله مروری

## مروری بر اثربخشی پروتکل‌های تمرینی بر حس عمقی و درد ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

\* مارال امینی<sup>۱</sup>، محمدحسین علیزاده<sup>۲</sup>، منصور صاحب‌الزمانی<sup>۳</sup>، مهدیه آکوچکیان<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران.
۲. استاد گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. استاد گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۴. استادیار، گروه علوم ورزشی، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران.

Use your device to scan and read the article online



**Citation** Amini M, Alizadeh MH, sahebozamani M, akochakian M. [A Review of the Effectiveness of Exercise Protocols Proprioception and Low Back Pain in People With Non-specific Chronic Low Back Pain (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2022; 21(3):314-327. <https://doi.org/10.32598/JSMJ.21.3.2784>

**doi** <https://doi.org/10.32598/JSMJ.21.3.2784>

## چکیده



**زمینه و هدف:** کمردرد مزمن یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین اختلالات اسکلتی عضلانی در جوامع است. امروزه به یک مسئله مهم بالینی و همه‌گیر اجتماعی و اقتصادی در اکثر کشورهای صنعتی و غیرصنعتی تبدیل شده است. هدف از انجام مطالعه حاضر، مروری سیستماتیک بر اثربخشی برنامه‌های تمرینی بر حس عمقی و درد ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می‌باشد.

**روش بررسی:** از موتورهای جست‌وجوگر داخلی و خارجی پابمد، گوگل اسکالر، سمانتیک اسکالر، اسکوپوس، ایران‌داک، مگیران، آی‌اس‌سی، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی و دواج، با محدودیت زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ و کلیدواژه‌های Exercises, proprioception, Non-specific, Chronic Low Back Pain برای موتورهای جست‌وجوگر خارجی و از کلیدواژه‌های تمرین، حس عمقی، مزمن غیراختصاصی و کمردرد برای موتورهای جست‌وجوگر داخلی استفاده شد. مطالعه حاضر به روش مروری سیستماتیک (مرور نظام‌مند برای بررسی‌های سیستماتیک و فرا تحلیل) Prisma بود.

**یافته‌ها:** تعداد ۹ مقاله براساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. این مطالعات به‌طور عمده به اثربخشی برنامه‌های تمرینی بر حس عمقی و درد ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداخته بودند.

**نتیجه‌گیری:** باتوجه به پژوهش‌های بررسی‌شده در مطالعه حاضر، به‌نظر می‌رسد برنامه‌های توان‌بخشی تمرینی که از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری لگنی باعث فعال‌سازی، تقویت و حفظ و افزایش ثبات ناحیه مرکزی بدن به‌خصوص عضله‌های عمق چون مولتی‌فیدوس، عرضی شکم، دیافراگم و مورب شکمی و کف لگنی بوده که این عضلات نقش بسیار مهمی در افزایش ثبات سگمنتال کمری دارند که باعث بهبود حس عمقی و درد در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شده است.

**کلیدواژه‌ها:** کمردرد مزمن، غیراختصاصی، تمرین، حس عمقی

تاریخ دریافت: ۲۹ بهمن ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۲۸ فروردین ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۱

\* نویسنده مسئول:

مارال امینی

نشانی: کیش، دانشگاه تهران، پردیس بین‌المللی کیش، گروه علوم ورزشی، دانشجوی دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۰۹۸ (۹۱۳) ۳۱۵۲۱۶۸

رایانامه: [maral.am28@gmail.com](mailto:maral.am28@gmail.com)

## مقدمه

کاهش دهنده ثبات در کمر و شروع دردهای کمری دانسته‌اند [۱۷].

علی‌رغم اختلاف نظرهای زیادی که بین محققین در این زمینه وجود دارد، برخی مطالعات نشان داده‌اند که افراد دارای کمردرد مزمن دچار نقص در حس عمقی و عدم ثبات در ساختار اسکلتی و عضلانی کل بدن هستند که باعث ایجاد ناکارآمدی در ناحیه کمر می‌شود [۱۸، ۱۹]. کمبود حس عمقی موجب ناکارآمدی عملکردی عصبی عضلانی و بی‌ثباتی سگمنتال فقرات می‌شود. همچنین پژوهش‌های اخیر بیان کرده‌اند که شاخص‌هایی مانند حس عمقی، هماهنگی عصبی عضلانی با کمردرد ارتباط دارند ممکن است یک یا چند مورد از شاخص‌های کاهش حس عمقی و کاهش هماهنگی عصبی عضلانی نیز در افراد مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی دیده شود [۲۰، ۲۱].

اختلال در حس عمقی کمر می‌تواند یک علت ممکن برای توسعه و گسترش کمردرد باشد و باعث عود درد شود. فشارهای تحمیل شده به مفاصل و لیگامان‌ها توسط این حس، تعدیل و اصلاح می‌شوند؛ در نتیجه، ایجاد ثبات کافی در بدن فقط مستلزم قدرت و تحمل عضلانی صرف نیست؛ بلکه به عوامل دیگری مثل هماهنگی و تعادل نیز نیاز است که از طریق حس عمقی تأمین می‌شود [۲۱]. همچنین در افراد مبتلابه کمردرد مزمن، کاهش در حس عمقی ناحیه کمری حاجی و تعادل تغییر پیدا می‌کند که منجر به از دست دادن ثبات موضعی و کاهش انعطاف‌پذیری ستون فقرات در ناحیه کمر می‌شود و احتمال ایجاد آسیب را افزایش می‌دهد و در نهایت، پدیده درد در این افراد به‌وجود خواهد آمد [۲۲]. درد یکی از اولین تظاهرات آسیب شناسی کمردرد است که موجب سختی در حرکات کنترل شده بدن می‌شود [۲۳]. گزارش‌ها حاکی از این است که درد در افراد مبتلابه کمردرد مزمن موجب نقص در کنترل حرکت شده و ترس از تکرار درد در زمان‌های مختلف، موجب افزایش ناتوانی و همچنین محدود کردن فعالیت فرد می‌شود [۲۴].

باتوجه به عوارض ناشی از کمردرد، پیشگیری، مدیریت و توانبخشی کمردرد دارای طیف وسیعی از استراتژی‌های مختلف از جمله جراحی، دارو درمانی و مداخلات غیرپزشکی را شامل می‌شود در این میان، ورزش احتمالاً پرکاربردترین نوع توانبخشی محافظ کارانه در سراسر جهان است که توجه محققین زیادی را به خود جلب کرده است؛ به‌نحوی که تا به امروز پژوهش‌ها گسترده‌ای در این زمینه صورت گرفته است [۲۵]. محققان و افراد صاحب‌نظر به منظور مدیریت کمردرد مزمن دستورالعمل‌هایی توصیه کردند که نشان‌دهنده اثرات مثبت و مفید ورزش و فعالیت بدنی بر کاهش درد و محدودیت حرکتی این افراد می‌باشد [۲۶].

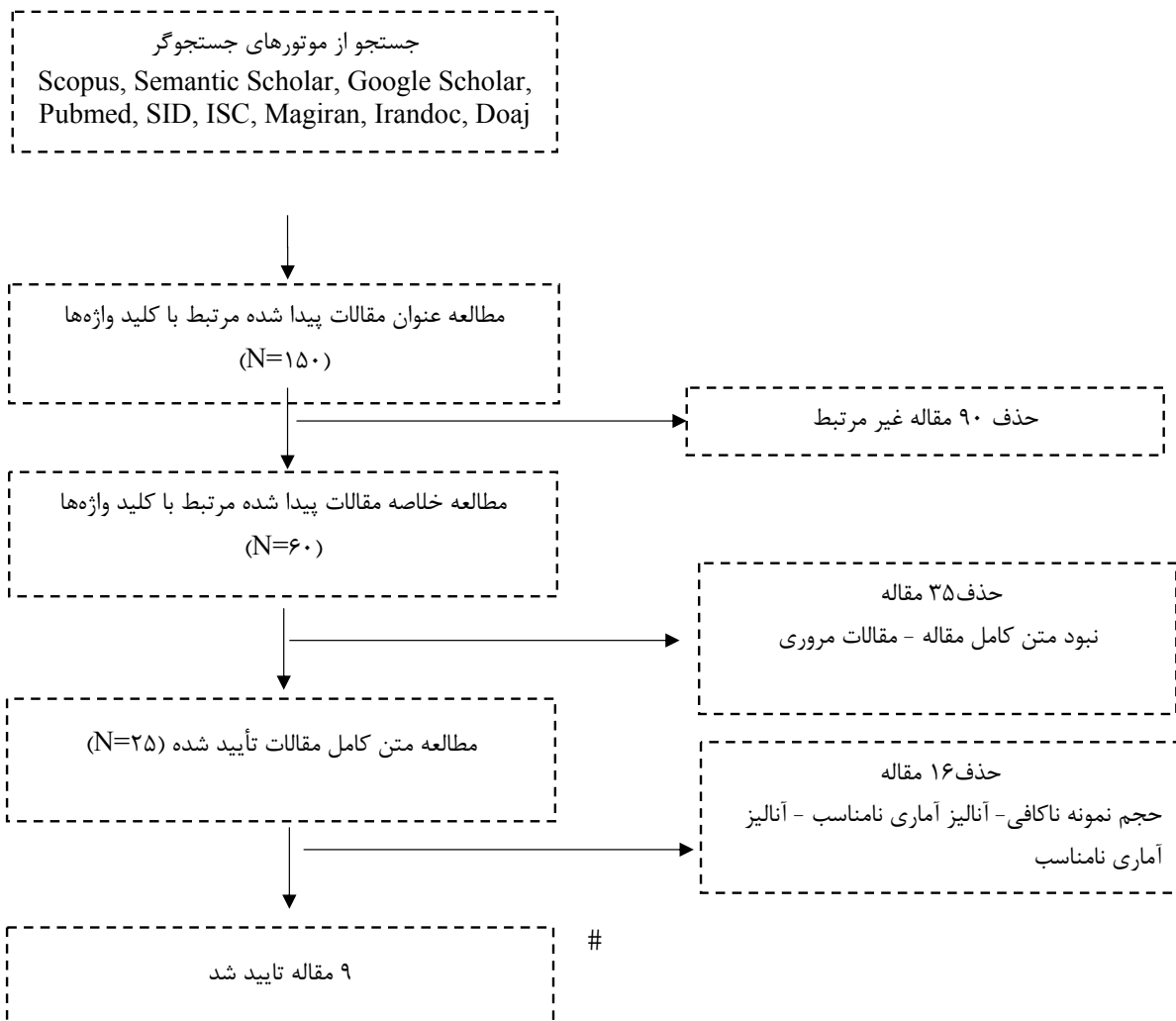
روش‌های تمرینی مختلف، هریک اثراتی بر سیستم‌های عصبی

کمردرد مزمن یکی از فراگیرترین انواع دردهاست که میلیون‌ها انسان در سراسر جهان از آن رنج می‌برند [۱]. به‌طور کلی حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد افراد در طول زندگی خود حداقل یک‌بار کمردرد را تجربه می‌کنند [۲]. در ایران شیوع آن در بین جمعیت پرستاران ۶۲ درصد، زنان باردار ۸۴ درصد، کودکان ۱۷/۴ درصد، جراحان ۸۴/۸ درصد و معلمان مدارس ابتدایی و دبیرستان ۳۶/۵ درصد گزارش شده است [۳]. کمردرد دومین عامل مراجعه به پزشک بعد از سرماخوردگی به شمار می‌آید و یکی از عمومی‌ترین دلایل غیبت از کار و استفاده از بیمه‌های درمانی خدمات بهداشتی بوده است [۴].

همچنین کمردرد به‌عنوان سومین علت از کار افتادگی مردم در محدوده سنی ۱۵ تا ۶۵ سال در ایران بیان شده است [۵]. از کل افراد مبتلابه کمردرد حاد که به‌طور کامل بهبود نیافته‌اند، حدود ۱۵ درصد کمردرد مزمن را تجربه کرده‌اند [۶]. عوامل متعددی در بروز کمردرد غیراختصاصی مؤثر است؛ از جمله بی‌حرکی، اختلالات اسکلتی عضلانی، عدم توان عضلانی [۷]، تغییر در هماهنگی عصبی عضلانی، ضعف عضلات شکم، ضعف عضلات خلفی کمر، کاهش قدرت و استقامت عضلات تنه، [۸] و اختلالات اسکلتی عضلانی و غیره، علی‌رغم این، فاکتورهایی چون عوامل فردی، روانی در بروز این نوع کمردرد می‌تواند دخیل باشد [۹].

با وجود شیوع بالای این بیماری، علت آن به‌طور دقیق مشخص نیست، اما به‌نظر می‌رسد در اغلب موارد کمردرد ناشی از ضعف عضلات و وضعیت نامناسب بدن می‌باشد [۱۰]. بیشتر محققان پاتوفیزیولوژی کمردرد را به سیستم عضلانی، بافت‌های همبند و نیز سیستم عصبی ربط می‌دهند [۱۱، ۱۲]. به‌طور کلی کمردرد به دو نوع اختصاصی و غیراختصاصی تقسیم می‌شود. کمردرد غیراختصاصی دردی است که فرد بدون دلیل مشخص و تعریف‌شده‌ای در ناحیه کمر احساس می‌کند. علت این نوع کمردرد، آسیب خاصی نبوده و معمولاً در ناحیه انتهای پشت، فضای بین پایین قفسه سینه و چین‌های سرینی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد ولی اغلب به ران‌ها منتشر نمی‌شود [۱۳]. همچنین از بین کمردردهای مزمن، کمردرد مزمن غیراختصاصی شایع‌ترین نوع آن می‌باشد که حدود ۹۰ درصد جمعیت مبتلابه کمردرد مزمن را شامل می‌شود [۱۴].

تغییر در الگوی حرکتی و نحوه به‌کارگیری عضلات عمقی کمر به‌عنوان عضلات اصلی درگیر در ایجاد ثبات این ناحیه، در افراد مبتلابه کمردرد غیراختصاصی مشاهده می‌شود. این مسئله می‌تواند باعث ایجاد درد و از بین رفتن تعادل عضلانی و در نهایت اثرگذاری منفی بر عملکرد افراد شود [۱۵، ۱۶]. برخی از پژوهش‌ها، ضعف در عضلات عرضی شکمی و چندسرها را عامل



مجله علمی پزشکی  
جندی شاپور

## تصویر ۱. نحوه گزینش مقالات در این مطالعه

مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی انجام شده است. برای دستیابی به این هدف در مطالعه حاضر، به بررسی عنوان و چکیده منابع علمی موجود در پایگاه‌های الکترونیکی پابمد، گوگل اسکالر، سمانتیک اسکالر، اسکوپوس، ایران‌داک، مگیران، آی‌اس‌سی، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی و دوآج، با محدودیت زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ بر مقایسه اثربخشی پروتکل‌های تمرینی بر حس عمقی ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداخته شد. پژوهشگران جهت جستجوی مقالات مرتبط از کلیدواژه‌های Exercises, pro-prioception Non-Specific, Chronic Low Back برای منابع خارجی و از کلیدواژه‌های تمرین، حس عمقی، کمردرد مزمن غیراختصاصی، به منظور یافتن مطالعات انجام‌شده در ایران استفاده کردند. حاصل جستجوهای صورت‌گرفته براساس کلیدواژه‌های تحقیق ۱۵۰ مقاله بود.

و عضلانی اسکلتی دارند و می‌توان هر نوع از این روش‌های تمرینی را برای توان‌بخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پیشنهاد کرد؛ با توجه به این امر که پژوهش‌ها نشان می‌دهد افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی از فقدان دقت حسی کمر، کاهش حس عمقی و درد رنج می‌برند و با توجه به اهمیت عوامل ذکر شده در کنترل کمردرد مزمن غیراختصاصی و فواید تمرینات به نظر می‌رسد بازتوانی این افراد با توجه به این تمرینات در توان‌بخشی این افراد اثرات خوبی داشته است لذا هدف از پژوهش حاضر مروری سیستماتیک بر اثربخشی برنامه‌های تمرینی بر حس عمقی ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداخته بودند می‌باشد.

## روش بررسی

این مطالعه به روش مروری نظام‌مند [۲۷] با هدف بررسی اثربخشی برنامه‌های تمرینی بر حس عمقی ناحیه کمر در افراد

## جدول ۱. خلاصه روند انجام مطالعات

نویسندگان و سال انتشار	آزمودنی‌ها	مداخله‌های تمرینی	هدف پژوهش	متغیرهای وابسته (ابزار اندازه‌گیری)	یافته‌ها	نتیجه‌گیری
یاراحمدی و همکاران [۲۸]	تعداد ۳۰ نفر ۱۸-۲۸ سال در دو گروه مساوی آزمایش و گروه کنترل	تمرینات ثابت مرکزی	اثربخشی تمرینات ثابت مرکزی بر کنترل درد تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی به ترتیب از معیار دیداری درد، مقیاس تعادل برگ و گونیامتر دستی	بهبودی معناداری در کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی گروه تمرینات ثابت مرکزی مشاهده شد ( $P=0/001$ ) در حالی که این تغییرات در گروه کنترل معنادار نبود.	نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین ثابت مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تأثیر معناداری دارد، بنابراین به درمانگران توصیه می‌شود در تدوین برنامه‌های تمرینی خود، تمرینات ثابت مرکزی را مورد توجه ویژه قرار دهند.
اسدی و همکاران [۲۹]	تعداد ۴۰ دانشجوی دختر با دامنه سنی ۳۵-۴۵ سال در ۱۲ نفره به صورت مساوی، یک گروه کنترل ۱۳ نفره تقسیم شدند.	گروه آزمایش اول تمرینات کنترل حرکتی، گروه دوم تمرینات آب و گروه سوم تمرینات ترکیبی گروه چهارم کنترل.	مقایسه اثر تمرینات کنترل حرکتی، تمرینات در آب و تمرینات ترکیبی بر حس عمقی، دقت حسی و درد بیماران مبتلا به کمردرد مکانیکی مزمن	سنجش حس عمقی، دقت حسی و درد افراد به ترتیب از گونیامتر، کالیبر و مقیاس آنالوگ بصری استفاده شد.	نتایج تحقیق نشان داد تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل در متغیر درد ( $P=0/007$ ) حس عمقی ( $P=0/005$ ) و دقت حسی ( $P=0/008$ ) وجود دارد، اما بین سه گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد.	تمرین در آب، تمرینات کنترل حرکتی و تمرینات ترکیبی بر کاهش درد و افزایش حس عمقی و دقت حسی افراد مبتلا به کمردرد مکانیکی اثرگذار بوده و هر سه روش تمرینی بر توان‌بخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی اثرگذار می‌باشد.
محمدزاده و همکاران [۳۰]	تعداد ۴۵ نفر زن درسه گروه مساوی ۱۵ نفره با دامنه سنی (۴۵/۶۷±۲۷/۵) سال	تمرینات ثابتی به تنهایی و در ترکیب با آموزش	مقایسه تأثیر تمرینات ثابتی به تنهایی و در ترکیب با آموزش درد بر درد، عملکرد و حس عمقی بیماران دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی	متغیرهای درد، ناتوانی و حس عمقی کمری-لگنی به ترتیب با استفاده از مقیاس بصری درد، پرسش‌نامه اوستوستری و گونیامتر دستی اندازه‌گیری شد.	هر دو مداخله تمرینی بر بهبود درد، ناتوانی عملکردی و حس عمقی مؤثر بودند، تفاوت آماری معناداری تنها در بین دو گروه تجزیه بر متغیرهای اندازه‌گیری شده مشاهده شد. همچنین تفاوت آماری در گروه کنترل معنادار نبود ( $P>0/05$ ).	یافته‌ها نشان داد هر دو گروه تمرینات ثابتی با و بدون آموزش درد بر کاهش درد، بهبود ناتوانی و حس عمقی کمری لگنی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی مؤثر بود. با توجه به بهبودی متغیرهای اندازه‌گیری شده در دو گروه تمرینی پیشنهاد می‌شود ترکیبی از این تمرینات در توان‌بخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی در آینده استفاده شود.
یاراحمدی و همکاران [۳۱]	تعداد ۳۰ نفر مرد در دو گروه مساوی ۱۵ نفره، آزمایش و کنترل با دامنه سنی ۱۸-۳۰ سال	تمرینات تملیقی	تأثیر تمرینات تملیقی بر حس عمقی و کنترل حرکتی کمری - لگنی مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	ارزیابی حس عمقی و کنترل حرکتی به ترتیب از گونیامتر دستی و ۶ آزمون کنترل حرکت لوماجوجی استفاده شد.	تمرینات تملیقی بر حس عمقی و کنترل حرکتی مبتلایان به کمردرد مزمن غیراختصاصی در مقایسه با گروه کنترل تأثیر معناداری داشت ( $P>0/05$ ).	نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین تملیقی بر حس عمقی و کنترل حرکتی تأثیرگذار است. لذا به درمانگران توصیه می‌شود تمرینات تملیقی را مورد توجه ویژه قرار دهند.
اسدی [۳۲]	تعداد ۴۸ نفره دو گروه ۲۵ نفره آزمایش و ۲۸ نفره کنترل	آزمایشات کنترل حرکت	اثر آزمایشات کنترل حرکتی بر حس عمقی و کنترل حرکت کمر در بیماران کمردردی مبتلا به اختلال کنترل حرکت	سنجش حس عمقی و کنترل حرکت کمر به ترتیب از گونیامتر و آزمون کنترل لوماجوجی	نتایج تحقیق نشان داد که تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایشی در مقایسه با گروه کنترل در متغیر حس عمقی و کنترل حرکت کمر وجود دارد و بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده شد ( $P<0/05$ ).	آزمایشات کنترل حرکت بر افزایش حس عمقی و کنترل حرکت کمر افراد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی مزمن تأثیر داشته و آزمایشات کنترل حرکت می‌تواند بر توان‌بخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی اثرگذار باشد.
نظرزاده بزرگی و همکاران [۳۳]	تعداد ۵۳ نفر زن در دو گروه آزمایش ۲۶ نفره و گروه کنترل ۲۷ نفره با دامنه سنی ۳۰-۵۰ سال	تمرینات حسی حرکتی	بررسی اثربخشی تمرینات حسی - حرکتی بر حس عمقی و هماهنگی عصبی-عضلانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	دستگاه هوبر، گونیامتر و مقیاس آنالوگ بصری به ترتیب برای کنترل حرکت، هماهنگی عصبی عضلانی، حس عمقی و ارزیابی کمردرد استفاده می‌شود.	نتایج حاکی از آن است که یک برنامه تمرینی حسی حرکتی باعث بهبود قابل توجهی در افراد مبتلا به این عارضه می‌شود. ( $P=0/001$ )	با توجه به اثربخشی آموزش حسی-حرکتی، توصیه می‌شود که این مداخله در توان‌بخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی در آینده اعمال شود.

نویسندگان و سال انتشار	آزمودنی‌ها	مداخله‌های تمرینی	هدف پژوهش	متغیرهای وابسته (ابزار اندازه‌گیری)	یافته‌ها	نتیجه‌گیری
کیم و همکاران [۳۴]	تعداد ۵۲ نفر زن، در دو گروه با دامنه سنی ۲۰-۴۰ سال	تمرین ثبات مرکزی	اثرات تمرین ثبات مرکزی بر درد در هنگام استراحت، درد ناشی از حرکت و درد ثانویه، دامنه حرکتی فعال، و حس عمقی در کارکنان زن اداری مبتلا به کمردرد مزمن	قیاس عینی درد	شدت درد در حالت استراحت و حین حرکت در گروه تمرین ثبات مرکزی پس از مداخله در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معناداری کاهش یافت. بهبود قابل توجهی در آستانه درد فشار وجود داشت. گروه کنترل در هیچ پارامتر اندازه‌گیری شده بهبود قابل توجهی نشان نداد. ( $P > 0.05$ )	تمرین ثبات مرکزی یک مداخله مؤثر برای کاهش درد در هنگام استراحت و درد ناشی از حرکت، و برای بهبود دامنه فعال حرکتی و حس عمقی تنه در کارکنان زن اداری مبتلا به کمردرد مزمن است.
هالینگ و همکاران [۳۵]	تعداد ۳۶ نفر با دامنه سنی $(78/34 \pm 9/07)$ سال	تمرینات ثبات مرکزی و تمرینات تقویتی	اثرات تمرینات تثبیت‌کننده مرکزی و تمرینات تقویتی بر حس عمقی، تعادل، ضخامت عضله و پیامدهای مرتبط با درد در افراد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی	مقیاس عینی درد برای ارزیابی تعادل از آزمون رومبرگ حس عمقی با تغییر موقعیت مفصل ارزیابی شد ضخامت عضله با اولتراسوند	گروه تمرین ثبات مرکزی به‌طور قابل توجهی بهبود بیشتری نسبت به گروه تقویتی پس از ۴ هفته مداخله نشان داد.	هر دو تمرینات تثبیت‌کننده و تقویتی که درد را کاهش می‌دهند، تمرینات ثبات مرکزی بر تمرینات تقویتی برتری. در بهبود حس عمقی، تعادل و درصد تغییر مؤثر است.
لطافت کار و همکاران [۱۹]	تعداد ۵۲ نفر زن در دو گروه آزمایش ۲۶ نفره و گروه کنترل ۲۶ نفره با دامنه سنی ۳۰-۵۰ سال	تمرینات حسی حرکتی	اثربخشی پروتکل تمرین حسی حرکتی با واسطه سیستم ورزشی هوبر بر حس عمقی، کنترل حرکات کمری و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی.	دستگاه هوبر، گونیامتر و مقیاس آنالوگ بصری به‌ترتیب برای کنترل حرکت، هماهنگی عصبی عضلانی، حس عمقی و ارزیابی کمردرد استفاده می‌شود. کیفیت زندگی با پرسش‌نامه	آموزش حسی حرکتی با واسطه سیستم هوبر بهبود قابل توجهی را در سیستم حس عمقی، کمر و کیفیت زندگی ( $P=0/001$ ) نشان داد. همچنین کاهش معناداری در نمرات درد افراد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی مزمن در گروه حسی-حرکتی مشاهده شد ( $P=0/001$ ).	نتایج نشان می‌دهد که یک برنامه تمرین حسی حرکتی باعث بهبود قابل توجهی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می‌شود. تحقیقات آینده باید با حجم نمونه بزرگ‌تر انجام شود تا اثرات طولانی‌مدت برنامه تمرین حسی حرکتی بر درمان بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی را بررسی کند. با توجه به اثربخشی آموزش حسی-حرکتی، توصیه می‌شود. این مداخله در درمان بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی در آینده استفاده شود.

مجله علمی پزشکی

## جندی شاپور

## یافته‌ها

با استفاده از کلمات کلیدی، تعداد ۱۵۰ مقاله بالینی یافت شد. در طی مراحل روند انتخاب مطالعات تعداد ۹ مقاله تأیید شد. در پژوهش‌های بررسی‌شده، مطالعات به‌صورت کارآزمایی بالینی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر روی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی انجام شده است. در ۲ مطالعه از تمرین‌های ثبات‌دهنده مرکزی، در ۱ مطالعه تمرین‌های حرکتی و تمرین آب و ترکیبی، در ۱ مطالعه تمرینات ثباتی به تنهایی و با ترکیب آموزش، در ۱ مطالعه تمرین‌های تعلیقی، در ۱ مطالعه آزمایشات کنترل حرکت، در ۲ مطالعه تمرین‌های حسی حرکتی، در ۱ مطالعه تمرین‌های ثبات مرکزی و تمرینات تقویتی، به‌عنوان

معیارهای ورود به مطالعه شامل دسترسی به متن کامل مقاله، مقالات با زبان فارسی و انگلیسی، داشتن حجم نمونه کافی و تحلیل آماری مناسب بود و پژوهش‌هایی که از مقالات مروری استفاده کرده بودند از معیارهای خروج از مطالعه حاضر بود. عنوان مقاله و خلاصه آن جهت بررسی معیارهای ورود مورد مطالعه قرار گرفت. اگر اطلاعات کافی در عنوان و خلاصه آن مشاهده نمی‌شد، متن کامل مقاله مورد مطالعه قرار می‌گرفت. مقالاتی که معیار ورود به مطالعه حاضر را نداشتند یا دارای معیار خروج مطالعه حاضر بودند، حذف شدند. در انتها ۹ مقاله با توجه به معیارهای ورود و خروج برای بررسی نهایی انتخاب شدند (تصویر شماره ۱).



مداخله برای توان بخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی استفاده کردند. خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی‌ها، مداخله‌ها، هدف پژوهش، متغیرهای وابسته و ابزار اندازه‌گیری، یافته‌ها و نتایج پژوهش‌ها در جدول شماره ۱ ارائه داده شده است.

## بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر مرور نظام‌مند جهت بررسی مروری سیستماتیک بر اثربخشی برنامه‌های تمرینی بر حس عمقی ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود. باتوجه به معیار ورود و خروج تعداد ۹ مقاله با ۳۸۸ آزمودنی وارد مطالعه شد. نتایج مطالعات نشان داد که برنامه‌های تمرینی به‌عنوان روش‌های توان بخشی اختصاصی جهت فعال کردن عضلات مرکزی بدن می‌تواند بدون استفاده از مداخلات دارویی یا الکتریکی ضد درد سبب بهبود کمردرد مزمن شود. همچنین ضعف در عضلات تنه باعث کاهش ثبات ستون فقرات، نارسایی گیرنده‌های حس عمقی، اختلال در هماهنگی عصبی-عضلانی، اختلال در کنترل حرکت ستون فقرات ناحیه کمری و در نهایت درد کمر می‌شود. در نتیجه، عملکرد و ثبات عضلات ضد جاذبه تنه در افراد مبتلا به کمردرد تحت تأثیر قرار می‌گیرد. فیبرهای تونیک عضلات که نقش حمایتی و وضعیت ضد جاذبه را دارند، تحت تأثیر عدم استفاده و مهار رفلکسی درد قرار می‌گیرند؛ در نتیجه، ماهیت این اختلال عملکرد در تعیین نوع تمرین برای بازگرداندن ثبات با نقش حمایتی مهم است. بر این اساس، تمرین دادن این عضلات باید در کاهش درد کمر مؤثر باشد. بنابراین طراحی تمریناتی که بر عوامل نامبرده اثر مثبتی داشته باشد، یقیناً بر کاهش درد این افراد اثرگذار است. در مطالعه یاراحمدی و همکاران [۲۸] به اثر بخشی تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری - لگنی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی به‌عنوان یک روش توان بخشی موجب کاهش شدت درد، بهبود تعادل پویا و حس عمقی کمری لگنی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شد [۲۸].

برای توجیه نقش تمرینات ثبات مرکزی بر بهبود حس عمقی می‌توان گفت یکی از مکانیسم‌های احتمالی برای توجیه بهبود حس عمقی در اثر تمرین، می‌تواند فعال شدن مسیرها، افزایش تعداد سیناپس‌ها و افزایش منطقه حسی مربوطه که در پلاستیسیته دیده می‌شود، باشد. به احتمال قوی انجام تمرینات ثبات مرکزی باعث می‌شود عضلاتی که در اثر عارضه کمردرد غیرفعال شده بودند، به‌طور فعال‌تری درگیر شوند و در نتیجه، سیستم عصبی مرکزی تحریکات مناسب‌تر و مؤثرتری از اعصاب‌آوران گیرنده‌های حس عمقی این عضلات دریافت کنند. هرچه کیفیت این اطلاعات الگوهای حرکتی سیستم مرکزی بالاتر باشد متعاقب آن سیستم مناسب‌تری را برنامه‌ریزی می‌کند

عملکرد مناسب گیرنده‌های حس عمقی امکان بهره‌مندی افراد از الگوی حرکتی مناسب را فراهم می‌آورد که باعث می‌شود افراد هرچه سریع‌تر به کار و یا فعالیت‌های اجتماعی‌شان برگردند [۲۸].

در مطالعه اسدی و همکاران [۲۹] به مقایسه اثر تمرینات کنترل حرکتی، تمرین در آب و تمرینات ترکیبی بر حس عمقی، دقت حسی و درد افراد مبتلا به کمردرد مکانیکی مزمن پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد تمرین در آب، تمرینات کنترل حرکتی و تمرینات ترکیبی بر کاهش درد و افزایش حس عمقی و دقت حسی افراد مبتلا به کمردرد مکانیکی اثرگذار بوده و هر سه روش تمرینی بر اثربخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی اثرگذار می‌باشد [۲۹].

تمرینات کنترل حرکت، تمرین در آب و تمرینات ترکیبی باعث افزایش نقشه‌های کورتیکال مغز در کمر می‌شود. در نتیجه، سیستم عصبی از تجربیات می‌آموزد و با تکرار تجربیات سیستم اعصاب مرکزی برای ایجاد بازخوردها بهتر می‌شود. تکرار تمرین تعادلی ایستادن روی یک پا باعث قوی‌تر شدن حس فرد در زمان افتادن می‌شود. علاوه بر این، محیط آبی نیز به‌عنوان محیطی اثرگذار برای توان بخشی برای افراد ارتوپدی در نظر گرفته می‌شود؛ چراکه تمرین در آب به‌طور هم‌زمان بر مشکلات عضلانی و تعادل اثرگذار است و برای حفظ و بهبود تعادل لازم است که سیستم‌های وستیبولار، دیداری، سوماتوسنسوری (پوستی و حس عمقی) بهبود یابد. در نتیجه آن، عضلات ضدجاذبه فعال و تعادل ارتقاء یابد که یکی از راه‌های ارتقاء تحریکات حسی برای افزایش تعادل، فعالیت بدنی در آب می‌باشد. در آب، افزایش تعادل در افراد کمردرد مزمن غیراختصاصی بهبود می‌یابد و سیستم سوماتوسنسوری اتفاق می‌افتد که می‌توان انتظار داشت با تحت تأثیر قرار گرفتن تعادل در این افراد، در تمرینات آبی نیز مانند تمرینات کنترل حرکت، حس عمقی و دقت حسی این افراد تحت تأثیر قرار گیرد. باتوجه به اینکه در هر سه گروه تمرینی آموزش پوسچرال همراه با تمرینات تعادلی و تقویت عضلات مرکزی مورد توجه بسیار بوده است؛ در نتیجه، کاهش (تست تشخیص دو نقطه) در هر سه گروه تمرینی قابل توجیه می‌باشد.

در مطالعه محمدزاده و همکاران [۳۰] به مقایسه اثر تمرینات کنترل حرکتی، تمرین در آب و تمرینات ترکیبی بر حس عمقی، دقت حسی و درد افراد مبتلا به کمردرد مکانیکی مزمن پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد هر دو گروه تمرینات ثباتی با و بدون آموزش درد بر کاهش درد، بهبود ناتوانی و حس عمقی کمری لگنی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی مؤثر بود. باتوجه به بهبودی متغیرهای اندازه‌گیری شده در دو گروه تمرینی پیشنهاد می‌شود. ترکیبی از این تمرینات در توان بخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی در آینده استفاده شود تمرینات آموزش درد اگر با ورزش به‌ویژه تمرینات ثبات مرکزی ترکیب

کیم و همکاران [۳۴] به اثرات تمرین ثبات مرکزی بر درد در هنگام استراحت، درد ناشی از حرکت و درد ثانویه، دامنه حرکتی فعال، و حس عمقی در کارکنان زن اداری مبتلابه کمردرد مزمن پرداختند نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات ثبات مرکزی یک مداخله موثر برای کاهش درد در هنگام استراحت و درد ناشی از حرکت برای بهبود دامنه فعال حرکتی و حس عمقی تنه در کارکنان زن اداری مبتلابه کمردرد مزمن است برای توجیح نقش این تمرینات می توان اینگونه بیان کرد که استفاده از تمرینات ثبات مرکزی عملکرد ماهیچه های ضعیف را بهتر می کند که این به نوبه خود، حمایت و کنترل ستون فقرات و لگن را بهبود می بخشد و در نتیجه باعث کاهش مشکلات مکانیکی و کاهش درد و افزایش حس عمقی می شود. [۳۴].

در مطالعه هالینگ و همکاران [۳۵] به اثرات تمرینات تثبیت کننده مرکزی و تمرینات تقویتی بر حس عمقی، تعادل، ضخامت عضله و پیامدهای مرتبط با درد در افراد مبتلابه کمردرد غیراختصاصی پرداختند نتایج این پژوهش نشان داد هر دو تمرینات تثبیت کننده و تقویتی باعث کاهش درد شده، ولی تمرینات ثبات مرکزی بر تمرینات تقویتی در بهبود حس عمقی، تعادل موثرتر بوده است. تاکید بر بازآموزی عضلات احتمالا فعالیت عضلانی عضلات را افزایش می دهد و دوک های عضلانی و گیرنده های مفصلی را تحریک می کند، در نتیجه دقت فرآیند یکپارچگی حسی حرکتی را بهبود می بخشد و باعث کاهش درد و بهبود حس عمقی می شود [۳۵].

در مطالعه لطافت کار و همکاران [۱۹] به اثربخشی پروتکل تمرین حسی حرکتی به واسطه دستگاه ورزشی هوبر بر حس عمقی، کنترل حرکات کمری و کیفیت زندگی در افراد مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج این پژوهش نشان داد یک برنامه تمرین حسی حرکتی باعث بهبود قابل توجهی در بیماران مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی می شود همچنین تمرین حسی-حرکتی، کنترل حرکتی بیشتری را فراهم کند و به بازیابی تعادل عصبی عضلانی کمک کند بدین وسیله می توان تمرینات را به گونه ای طراحی کرد که بتوان قدرت عضلات ضعیف شده را به صورت کنترل شده و متقارن در دو طرف بدن افزایش داد و فشار نامتقارن وارد بر ستون فقرات کمری (که نتیجه اختلال در کنترل حرکتی کمر است) را اصلاح کرد. بیشتر علائم نقص در حس عمقی در بیماران دارای کمردرد مزمن، ضعف در استقامت عضلات آن هاست و نقص کمتری در قدرت عضلات آن ها مشاهده شده است. از آنجاکه افزایش قدرت کنترل شده عضلات در مدت زمانی چند دقیقه ای مشخص انجام می شود؛ احتمالا بتوان این تمرین را ترکیبی از قدرت و استقامت دانست که باعث بهبود حس عمقی در بیماران کمردرد مزمن غیراختصاصی می شود [۱۹].

از جمله محدودیت های این مطالعه، می توان به وارد نکردن

شوند می تواند در توان بخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی، کاهش درد، بهبود ناتوانی عملکردی و بهبود حس عمقی کمری- لگنی سودمند باشد [۳۰].

در مطالعه یاراحمدی و همکاران [۳۱] به تأثیر تمرینات تعلیقی بر حس عمقی و کنترل حرکتی کمری- لگنی مردان مبتلابه کمر درد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات تعلیقی از طریق انقباضات همزمان عضلات آگونیسست و آنتاگونیسست کنترل وضعیت بدن را تحت تاثیر قرار داده اند. با فعال شدن عضلات عمقی مرکزی (لوکال)، عضلات سطحی مرکزی (گلوبال) ثبات دهنده به صورت هم افزایی برای حفظ عملکرد طبیعی وارد عمل می شوند. از این رو تمرینات مورد استفاده احتمالا با افزایش فعالیت تونیک و توانایی حفظ انقباض در عضله آگونیسست و افزایش ورودی های محیطی منجر به بهبود حس عمقی و بهبود عملکرد عضلات اطراف ستون فقرات شده و در نتیجه سبب بهبود تعادل و کنترل حرکت بیماران می شود [۳۱].

در مطالعه اسدی [۳۲] به اثر آزمایشات کنترل حرکتی بر حس عمقی و کنترل حرکت کمر در افراد کمردردی مبتلابه اختلال کنترل حرکت پرداختند نتایج این پژوهش نشان داد آزمایشات کنترل حرکت بر افزایش حس عمقی و کنترل حرکت کمر افراد مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی تأثیر داشته و آزمایشات کنترل حرکت می تواند بر توان بخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی اثر گذار باشد. از آنجا که تمرکز این نوع از آزمایشات بر استفاده صحیح عضلات موضعی و آموزش استفاده به موقع از عضلات عمقی شکم و مولتی فیدوس است؛ بنابراین به طور کلی می توان بیان کرد که انتخاب این روش آزمایشی برای توان بخشی افراد کمردرد غیراختصاصی مزمن می تواند تأثیر گذار باشد [۳۲].

در مطالعه نظرزاده بزرگی و همکاران [۳۳] بررسی اثربخشی تمرینات حسی-حرکتی بر حس عمقی و هماهنگی عصبی-عضلانی بیماران مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات حسی حرکتی بر حس عمقی، هماهنگی - عصبی عضلانی و میزان درد بیماران مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی، موثر است از آنجاکه اختلال در هماهنگی عصبی عضلانی باعث کاهش کیفیت اجرای حرکات ستون فقرات می شود، انجام تمرینات توان بخشی برای بهبود ثبات در ناحیه کمری لگنی ضروری به نظر می رسد همچنین تمرینات تعادلی باعث بهبود حس عمقی می شود که ممکن است به افزایش هماهنگی عصبی عضلانی کمک کند از طرف دیگر، هماهنگی عصبی عضلانی نقش اصلی را در طراحی تمرینات حسی حرکتی با هوبر ایفا می کند. بنابراین استفاده از این تمرینات را در کنار سایر پروتکل های مورد استفاده برای درمان افراد مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی می توان مفید دانست [۳۳].

مقالات منتشر شده در کنفرانس‌ها اشاره کرد که ممکن است بر نتایج تحقیق تأثیرگذار باشد.

### نتیجه‌گیری

باتوجه به پژوهش‌های بررسی شده در مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد برنامه‌های توان‌بخشی تمرینی از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری لگنی باعث فعالسازی، تقویت و حفظ و افزایش ثبات ناحیه مرکزی بدن به خصوص عضله‌های عمقی (مولتی فیدوس، عرضی شکم، دیافراگم و مورب شکمی و کف لگنی) بوده که این عضلات نقش بسیار مهمی در افزایش ثبات سگمنتال کمری دارند که باعث بهبود حس عمقی و درد در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شده است.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله حاصل یک مطالعه مروری است و دارای هیچ نمونه انسانی یا حیوانی نبوده است.

#### حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

#### مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت داشتند.

#### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### References

- [1] Bayattork M, Sarafraz Ardakani H, Mazidi M, Savadi M, Rafati S. [Prevalence of low back pain in school-age children and associated risk factors (Persian)]. *Hormozgan Med J.* 2012; 16(6):476-82. [\[Link\]](#)
- [2] Ehrlich GE. Low back pain. *Bull World Health Organ.* 2003; 81(9):671-6. [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [3] GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018; 392(10159):1789-858. [\[DOI:10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7\]](#) [\[PMID\]](#) [\[PMCID\]](#)
- [4] Yuan J, Purepong N, Kerr DP, Park J, Bradbury I, McDonough S. Effectiveness of acupuncture for low back pain: A systematic review. *Spine.* 2008; 33(23):E887-900. [\[DOI:10.1097/BRS.0b013e318186b276\]](#) [\[PMID\]](#)
- [5] Almasi S, Shojaedin SS, Karimi Z. [Effect and durability of eight weeks of central stability and Pilates exercises on sensory function, quality of life and pain in women with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *J Anesthesiol Pain.* 2020; 10(4):36-49. [\[Link\]](#)
- [6] Mohamadzadeh F, Letafatkar A, Abbaszadeh Ghanati H. [Comparison the effects of stability training alone and in combination with pain education on pain, function and proprioception in patients with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *J Anesthesiol Pain.* 2021; 11(4):94-105. [\[Link\]](#)
- [7] Hojjati Shargh M, Aminian-Far A, Mirmohammadkhani M. [Immediate effect of whole body vibration on trunk proprioception in non-specific chronic low back pain (Persian)]. *Koomesh.* 2020; 22(2):282-90. [\[DOI:10.29252/koomesh.22.2.282\]](#)
- [8] Ilbeigi S, Nikbin L, Afzalpour ME. [The effect of six weeks of core stability exercise on pain and trunk muscle endurance in girl students with chronic non-specific low back pain (Persian)]. *J Torbat Heydariyeh Univ Med Sci.* 2014; 2(2):5-13. [\[Link\]](#)
- [9] Mahjur M, Hashemi Javaheri S, Khoshraftar Yazdi N, Norouzi K. [The effect of six weeks exercise therapy in the water on the trunk extensor muscle endurance in men with chronic non-specific low back pain (Persian)]. *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2016; 8(1):147-57. [\[DOI:10.29252/jnkums.8.1.147\]](#)
- [10] Shojaedin SS, Sadeghi H, Bayattork M. [Relationship between the trunk muscles endurance and anthropometric characters with low back pain among athletes with lumbar lordosis (Persian)]. *J Mov Sci Sports.* 2009; 6(12): 23-34. [\[Link\]](#)
- [11] Mahjur M, Hashemi Javaheri SAA, Ariamanesh AS, Khoshraftar Yazdi N. [Efficacy of aquatic therapy on electromyography indexes and pain intensity in men with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *Med J Tabriz Univ Med Sci.* 2017; 39(1):64-71. [\[Link\]](#)
- [12] Rittweger J, Just K, Kautzsch K, Reeg P, Felsenberg D. Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise: A randomized controlled trial. *Spine.* 2002; 27(17):1829-34. [\[PMID\]](#)
- [13] Mazloum V, Sahebozamani M. [The comparison of stabilization exercise program and Pilates method on patients with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *Daneshvar Med.* 2014; 22(1):59-68. [\[Link\]](#)
- [14] Mok NW, Yeung EW, Cho JC, Hui SC, Liu KC, Pang CH. Core muscle activity during suspension exercises. *J Sci Med Sport.* 2015; 18(2):189-94. [\[DOI:10.1016/j.jsams.2014.01.002\]](#) [\[PMID\]](#)
- [15] Saragiotto BT, Maher CG, Yamato TP, Costa LO, Menezes Costa LC, Ostelo RW, et al. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 2016(1):CD012004. [\[PMID\]](#)
- [16] França FR, Burke TN, Caffaro RR, Ramos LA, Marques AP. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: A randomized, controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012; 35(4):279-85. [\[DOI:10.1016/j.jmpt.2012.04.012\]](#) [\[PMID\]](#)
- [17] Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine.* 2001; 26(11):E243-8. [\[DOI:10.1097/00007632-200106010-00004\]](#) [\[PMID\]](#)
- [18] Chan EWM, Adnan R, Azmi R. Effectiveness of core stability training and dynamic stretching in rehabilitation of chronic low back pain patient. *Malays J Mov Health Exerc.* 2019; 8(1):1-13. [\[Link\]](#)
- [19] Letafatkar A, Nazarzadeh M, Hadadnezhad M, Farivar N. The efficacy of a Huber exercise system mediated sensorimotor training protocol on proprioceptive system, lumbar movement control and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017; 30(4):767-78. [\[DOI:10.3233/BMR-150404\]](#) [\[PMID\]](#)
- [20] Sheibanifar M, Aminianfar A, Haghighi S. [A comparative study of trunk proprioception between patients with chronic non-specific low back pain and discopathic low back pain (Persian)]. *Koomesh.* 2021; 23(3):386-93. [\[DOI:10.52547/koomesh.23.3.386\]](#)
- [21] Starkey C. Additional spine and torso therapeutic exercises. In: Starkey C, editor. *Athletic training and sports medicine: An integrated approach.* Massachusetts: Jones & Bartlett Publishers; 2012. [\[Link\]](#)
- [22] Brumagne S, Lysens R, Swinnen S, Verschueren S. Effect of paraspinal muscle vibration on position sense of the lumbosacral spine. *Spine.* 1999; 24(13):1328-31. [\[DOI:10.1097/00007632-199907010-00010\]](#) [\[PMID\]](#)
- [23] Ferreira PH, Ferreira ML, Hodges PW. Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: Ultrasound measurement of muscle activity. *Spine.* 2004; 29(22):2560-6. [\[DOI:10.1097/01.brs.0000144410.89182.f9\]](#) [\[PMID\]](#)
- [24] Yang Q, Wang Z, Yang L, Xu Y, Chen LM. Cortical thickness and functional connectivity abnormality in chronic headache and low back pain patients. *Hum Brain Mapp.* 2017; 38(4):1815-32. [\[DOI:10.1002/hbm.23484\]](#) [\[PMID\]](#)

- [25] Chang WD, Lin HY, Lai PT. Core strength training for patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(3):619-22. [DOI:10.1589/jpts.27.619] [PMID]
- [26] Langella JM. The Current profile of aquatic rehabilitation, fitness, and training practitioners [MSc Thesis]. Greenville: East Carolina University; 2010. [Link]
- [27] Asar S, Jalalpour S, Ayoubi F, Rahmani MR, Rezaeian M. [PRISMA; Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (Persian)]. *J Rafsanjan Univ Med Sci.* 2016; 15(1):68-80. [Link]
- [28] Yarahmadi Y, Hadadnezhad M. [The effect of core stabilization on pain control, Dynamic balance and lumbopelvic proprioception of subjects with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *J Anesthesiol Pain.* 2017; 8(1):54-66. [Link]
- [29] Asadi SY, Letafatkar A, Shojaedin S, Abbasi A, Eftekhari F. [Comparative effect of motor control and water exercise on proprioception, sensory acuity, and pain in patients with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *Sci J Rehabil Med.* 2018; 7(1):170-82. [Link]
- [30] Mohamadzadeh F, Letafatkar A, Abbaszadeh Ghanati H. [The role of self-efficacy, pain catastrophizing, and fear of movement on chronic pain adjustment of rheumatoid arthritis patients (Persian)]. *J Anesthesiol Pain.* 2020; 11(4):94-105. [Link]
- [31] Yarahmadi Y, Hadadnezhad M, Shojaodin SS. [A comparison of the effectiveness of suspended exercise and functional stabilization exercise on the intensity of pain, proprioception functional and movement control ability in men with non-specific chronic low back pain (Persian)]. *J Mil Med.* 2017; 20(2):189-200. [Link]
- [32] Asadi SY. [Effect of motor control exercise on proprioception and lumbar motor control of women with chronic nonspecific low back pain and motor control impairment (Persian)]. *Sci J Rehabil Med.* 2021; 10(2):294-305. [Link]
- [33] Nazarzadeh Deh-bozorgi M, Letafatkar A, Sabounchi R. [Efficacy of sensorimotor training on proprioception and neuromuscular coordination in patients with chronic nonspecific low back pain (Persian)]. *Stud Sport Med.* 2015; 6(15):71-88. [Link]
- [34] Kim TH, Kim EH, Cho HY. The effects of the CORE programme on pain at rest, movement-induced and secondary pain, active range of motion, and proprioception in female office workers with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015; 29(7):653-62. [DOI:10.1177/0269215514552075] [PMID]
- [35] Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021; 22(1):998. [DOI:10.1186/s12891-021-04858-6] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank