

**Research Paper**

**Effect of an Online Cognitive-Motor Control Training Program on Pain and Its Related Psychological Factors in People With Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial**



\*Gelateh Alamouti<sup>1</sup> , Amir Letafatkar<sup>1</sup> , Malihe Hadadnezhad<sup>1</sup> , Reza Alizadeh<sup>2</sup>

1. Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

2. Department of Anesthesiology and Intensive Care, Faculty of Medicine, AJA University of Medical sciences, Tehran, Iran.



**Citation** Alamouti G, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Alizadeh R. [Effect of an Online Cognitive-Motor Control Training Program on Pain and Its Related Psychological Factors in People With Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2023; 12(4):730-745. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.4.10>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.4.10>



**ABSTRACT**

**Background and Aims** Non-specific chronic low back pain (LBP) is one of the most common types of LBPs. Due to the complexity of the injury mechanism in this condition, combined interventions and treatments have been suggested. People's attitudes towards pain and the interaction between biological characteristics of people and social/psychological factors should be considered. Due to the high cost of face-to-face therapy and the difficulty of access to subjects, recent studies have used online methods. So far, the effectiveness of online interventions in the treatment of chronic LBP has not been studied. Therefore, this study aims to investigate the effect of an online cognitive-motor control training program on pain and its related psychological factors in people with non-specific chronic LBP.

**Methods** This is a randomized clinical trial conducted on 44 female and male patients with non-specific chronic LBP aged 25-55 years, selected from the physiotherapy clinics in Tehran and Karaj provinces of Iran based on the inclusion and exclusion criteria, and randomly divided into two groups of 22 including training and control. The intervention was provided at 18 sessions for 12 weeks. Pain and its related psychological factors were assessed by the visual analog scale, fear-avoidance belief questionnaire, and pain self-efficacy questionnaire. For statistical analysis, repeated measures analysis of variance, independent t-test, and paired t-test were used. The significance level was set at 0.05.

**Results** There was a significant difference between the pre-test and post-test scores of the training group in pain, pain self-efficacy, avoidance of physical activity, and avoidance of work ( $P < 0.001$ ). In the control group, no significant difference was reported in these variables between the pre-test and post-test scores.

**Conclusion** The online cognitive-motor control training program can relieve pain and improve the pain-related psychological factors of people with non-specific chronic LBP. It can be used for this purpose in these people.

**Keywords** Fear of movement, Low back pain, Motor control, Cognitive exercises

**Received:** 28 Aug 2021

**Accepted:** 16 Sep 2021

**Available Online:** 23 Sep 2023

**\* Corresponding Author:**

**Gelateh Alamouti, Ph.D. Student of Sports Biomechanics.**

**Address:** Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

**Tel:** +98 (21) 22228001

**E-Mail:** [gelarehamooti@gmail.com](mailto:gelarehamooti@gmail.com)

## Extended Abstract



## Introduction

Chronic low back pain (LBP) is a bio-psycho-social problem and a disabling condition. It can extensively affect people and society. The LBP can be managed by taking proper preventive measures. Specifically, although non-specific chronic LBP has been reported to be the most prevalent type of LBP, no specific pathological cause for it has been identified so far. Therefore, it is important to explore solutions that can reduce pain-induced disability in people with such chronic pain. One of the important methods for LBP treatment is the bio-psycho-social approach due to its focus on patients' beliefs, being multidimensional, and attention to the individual's attitudes toward pain. Due to such features, this approach can correct maladaptive behaviors and misperceptions of pain. Considering increased healthcare costs and support for patients with LBP, self-management technique is an appropriate option. Self-management technique refers to an individual's ability to handle symptoms, treatment, physical/psychological/ social consequences, and lifestyle changes caused by chronic pain. Online educational programs can be useful to encourage patients to independently manage their own conditions. Despite a large number of research conducted to treat LBP and different combined interventions have been proposed, it is still a major problem in societies. Thus, more studies are needed to achieve significant results using various interventions involving motor control training and exercises. The effect of online interventions for LBP and psychological factors still remains unknown. Therefore, the present study aims to examine the effect of online cognitive-motor control training on pain and psychological factors in people with non-specific chronic LBP.

## Materials and Methods

This is a prospective randomized clinical trial with a quasi-experimental design. The study population consists of women and men aged 25-55 years (introduced by a physician specialized in physical medicine), suffered from non-specific chronic LBP referred to physiotherapy clinics in the provinces of Alborz and Tehran in Iran in 2021. Based on the inclusion criteria, 44 patients were selected using purposive and convenience sampling methods, and randomly divided into training group (n=22; receiving online cognitive training), and control group (n=22). Of 44 patients, the data of 40 patients were finally analyzed. To measure pain, the visual analogue scale (VAS) was used. Psychological factors were measured using the Fear-avoidance belief questionnaire and pain self-efficacy questionnaire.

The online training protocol included pain neuroscience education, cognitive-motor control exercises, and dynamic and functional training presented by Google Meet or WhatsApp applications. The control group received common LBP-specific exercises. Finally, 48 hours after the last session, post-test assessments were conducted. Repeated measures analysis of variance (ANOVA) was used to evaluate the interaction effect of time and group. To examine the within-group differences, paired t-test was employed, and between-group differences were assessed using independent t-test. The significant level was set at 0.05.

## Results

The results of ANOVA showed that the main effect of time was significant on the pain variable ( $F=13.5$ ;  $P<0.001$ ). The post-hoc test results indicated a significant difference between the pretest and posttest scores in pain reduction ( $P<0.001$ ). In the control group, the results did not show a significant difference in pain score from the pretest to the posttest phase ( $P=0.54$ ). Moreover, the ANOVA results showed that in the variables of pain self-efficacy ( $F=24.11$ ,  $P<0.001$ ), avoidance of physical activity ( $F=73.28$ ,  $P<0.001$ ), and avoidance of work ( $F=62.22$ ,  $P<0.001$ ), the main effect of time was significant. Based on the post hoc test results, a significant difference was found out between the pretest and posttest scores in all three variables pain self-efficacy, avoidance of physical activity and avoidance of work ( $P<0.001$ ). In the control group, no significant difference was reported in these variables from the pretest to the posttest phase.

## Conclusion

To our knowledge, this is the first study that evaluates the effect of an online cognitive-motor control training program on patients with non-specific chronic LBP in Iran using a control group. The results indicated that this method was effective in reducing pain and improving pain-related psychological factors. The data in this study were collected during the COVID-19 outbreak. Due to low cost of online education in this period, it can be useful for clinicians in this field. This intervention can be used to reduce the pain of people with nonspecific chronic LBP. It can also cover the pain-related psychological factors of these people.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

All ethical principles such as obtaining informed consent from the participants, the confidentiality of their information, and allowing them to leave the study were considered. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the [Sport Sciences Research Institute](#) (Code: IR.SSRC.REC.1400.082). The study was registered by [Iranian Registry of Clinical Trials](#) (ID: IRCT20150503022068N4).

### Funding

This study was extracted from the PhD thesis of the first author registered by the Department of Biomechanics and Sports Injuries, [Kharazmi University](#), Tehran, Iran

### Authors' contributions

The authors contributed equally to preparing this article.

### Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgments

The authors would like to thank all participants for their cooperation.



## مقاله پژوهشی

# تأثیر تمرینات شناختی غیرحضور بر درد و فاکتورهای روان‌شناختی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی: یک کارآزمایی بالینی

\*گلاره الموتی<sup>۱</sup>، امیر لطافتکار<sup>۲</sup>، ملیحه حدادنژاد<sup>۱</sup>، رضا علیزاده<sup>۲</sup>

۱. گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
۲. گروه بیپوشی، دانشکده علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



**Citation** Alamouti G, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Alizadeh R. [Effect of an Online Cognitive-Motor Control Training Program on Pain and Its Related Psychological Factors in People With Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2023; 12(4):730-745. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.4.10>

**doi** <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.4.10>

## چکیده



**مقدمه و اهداف** کمردرد غیراختصاصی مزمن یکی از شایع‌ترین انواع کمردرد می‌باشد. باتوجه به پیچیدگی مکانیسم آسیب در این نوع کمردرد، مداخلات و درمان‌هایی ترکیبی پیشنهاد داده شده است. امروزه در کمردرد نگرش افراد به درد از اهمیت زیادی دارد و تعامل بین ویژگی‌های بیولوژیکی افراد و جنبه‌های اجتماعی و روانی را باید در نظر گرفت. باتوجه به پرهزینه بودن مداخلات درمانی حضوری و دسترسی سخت به آزمودنی‌ها، مطالعات به تمرینات غیرحضور روی آورده‌اند. بااین‌حال، تاکنون اثربخشی مداخلات غیرحضور بر کمردرد مزمن بررسی نشده است. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات شناختی غیرحضور بر درد و فاکتورهای روان‌شناختی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

**مواد و روش‌ها** تحقیق حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی بود. در مطالعه حاضر براساس تحقیقات قبلی و با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور نسخه ۳.۰.۱.۷، ۴۴ مرد و زن دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی از طریق انتشار اعلامیه در مراکز فیزیوتراپی استان تهران و کرج، همچنین انتشار اعلامیه در رسانه‌های اجتماعی با دامنه سنی ۲۵ الی ۵۵ سال باتوجه معیارهای ورود و خروج انتخاب و به دو گروه ۲۲ (آزمایش و کنترل) تقسیم شدند. مداخله ۱۲ هفته طی ۱۸ جلسه انجام شد. درد و فاکتورهای روان‌شناختی به ترتیب توسط مقیاس آنالوگ بصری، پرسش‌نامه باورهای اجتناب از ترس و پرسش‌نامه خودکار آمدی از درد ارزیابی شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون‌های تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر، تی مستقل و زوجی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته‌ها** نتایج نشان داد بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه غیرحضور در میزان کاهش درد، خودکارآمدی درد، باور اجتنابی از ترس در فعالیت‌های بدنی روزانه و شرایط کاری تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0.001$ ). در گروه کنترل تغییرات درون‌گروهی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون تفاوت معناداری را نشان نداد.

**نتیجه‌گیری** به‌طور کلی براساس نتایج تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات غیرحضور می‌تواند برای کاهش درد و بهبود فاکتورهای روان‌شناختی بیماران دارای کمردرد مفید باشد. با استناد به نتایج تحقیق و با در نظر گرفتن شرایط همه‌گیری بیماری کرونا، از این مداخله می‌توان برای کاهش درد و بهبود فاکتورهای روان‌شناختی افراد با کمردرد مزمن غیراختصاصی بهره برد.

**کلیدواژه‌ها** ترس از حرکت، کمردرد، کنترل حرکتی، تمرینات شناختی

تاریخ دریافت: ۰۶ شهریور ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۲۵ شهریور ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۱ مهر ۱۴۰۲

\* نویسنده مسئول:

گلاره الموتی

نشانی: تهران، دانشگاه خوارزمی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزش.

تلفن: ۰۱۱ ۲۲۲۲۸۰۰۱ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: [gelarehalmooti@gmail.com](mailto:gelarehalmooti@gmail.com)

## مقدمه

برای رسیدن به نتیجه مطلوب با پتانسیل بزرگتر دست یابیم. در مطالعه‌ای مالفلیت و همکاران به بررسی تمرینات شناختی حرکتی و ترکیب آن با آموزش علوم اعصاب درد به صورت حضوری در افراد دچار کمردرد پرداختند. نتایج حاصله از مطالعه این محققین، اثربخشی این مداخله تمرینی با اندازه اثر متوسط در کاهش درد در بیماران کمردردی بود [۱۱]. در مطالعه‌ای دیگر، ربیعی و همکاران آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی را به صورت انفرادی و حضوری در افراد دچار کمردرد با تمرینات گروهی مقایسه کردند. نتایج حاصله اثربخشی بیشتر پروتکل ترکیبی از آموزش و تمرین را نسبت به تمرینات گروهی نشان داد [۱۲].

امروزه باتوجه به افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و حمایت از بیماران با درد مزمن، اقدامات خود مدیریتی برای بیماران و انجام منظم تمرین اهمیت دارد [۱۳]. در مداخله‌های درمانی، نکته مهم این است که برای دست یافتن به نتیجه ایدئال از یک مداخله تمرینی، رعایت پیوستگی بیمار با نسخه‌های ورزشی و مسئله نظم و تعهد بیماران به پیروی از درمان پیشنهادی بدون نظارت یک اصل می‌باشد [۱۴]. تشویق به تداوم تمرین در بیماران یکی از بزرگترین چالش‌های تمرین درمانی است، زیرا ۴۰ تا ۷۰ درصد از بیماران از توصیه‌های مربوط به تمرین خود پیروی نمی‌کنند [۱۵]. مداخله‌های تمرینی معمولاً تحت نظارت فیزیوتراپ‌ها در بیمارستان‌ها یا مؤسسات درمانی اجرا می‌شوند و مستلزم تجهیزات توانبخشی حرفه‌ای هستند [۱۶]. علاوه بر این، از منظر بیمارستان‌ها، تهیه و تدارک تمرینات توانبخشی بلندمدت فشار و باری مضاعف بر منابع پزشکی می‌آورد [۱۷]. برای گذشتن از این موانع و برطرف کردن آن، برنامه‌های غیرحضوری، می‌توانند راه‌حل‌های جدیدی برای ترغیب توانایی بیماران در مدیریت شرایط خود به طور مستقل باشند و تداوم تمرین بین جلسات چهره به چهره را افزایش دهند. تفاوت این نوع آموزش با مداخلات حضوری در این است که یادگیری یک برنامه تمرینی در منزل، نسبت به یک برنامه بیمارستانی، باید آسان‌تر و انجام آن ایمن باشد، زیرا از مزایای شیوه درمانی مداخلات غیرحضوری کم‌هزینه، زمان انتظار کوتاه‌تر و انعطاف‌پذیری زمان و مکان می‌باشد [۱۸]. بنابراین، ضروری به نظر می‌رسد که مکان تمرینات توانبخشی را از داخل بیمارستان به خارج بیمارستان انتقال داد. باوجود مزایای تمرینات غیرحضوری، محدودیت‌های این نوع آموزش شامل در دسترس نبودن اینترنت برای عموم، نبود بازخوردهای فیدبک‌های لازم، تعهد کمتر افراد برای شرکت در جلسات نسبت به مداخلات حضوری و همچنین تفاوت در میزان سطح آگاهی و یادگیری افراد برای شرکت در جلسات می‌باشد [۱۵].

در میان دردهای مزمن ناحیه ستون فقرات، کمردرد یک مشکل بزرگ سلامت در سراسر جهان به‌شمار می‌رود و یک علامت بسیار شایع است که افراد در هر سنی آن را تجربه می‌کنند [۱]. طبق آمار سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۷، میزان شیوع کمردرد محدودکننده فعالیت، ۳/۷ درصد بود. این بدان معناست که ۵۴۰ میلیون نفر در هر ساعت به کمردرد مبتلا می‌شوند [۲]. کمردرد مزمن ناشی از تعامل متغیرهای مختلف جسمی، آناتومیکی، شغلی، رفتاری<sup>۲</sup> و روانی است. ریسک فاکتورهای قابل تغییر در کمک به درمان کمردرد مزمن شامل فعالیت بدنی یا سبک زندگی، چاقی، عوامل شغلی و روان شناختی مانند افسردگی و اضطراب می‌باشد [۳]. شواهد نشان می‌دهد ناتوانی در بیماران کمردردی مزمن، ترس از آسیب دیدگی برای جلوگیری از درد بالا می‌باشد و دارای سطح بالایی از باورهای اجتناب از ترس، ترس از حرکت، ناتوانی و سطح زیادی از درد فاجعه‌آمیز هستند، درحالی‌که در بیماران مبتلا به کمردرد حاد، سطح باورهای اجتناب از ترس با گذشت زمان از طریق روند بهبود کاهش می‌یابد [۴، ۵].

باتوجه به پیچیدگی این اختلال، درمان‌های متعددی مطرح شده است که شامل آموزش، ورزش، درمان دستی، فیزیوتراپی، مداخلات رفتاری، شناختی و غیره می‌باشد [۶]. در این میان روشی که براساس تعاریف از مکانیسم کمردرد امروزه مورد توجه قرار گرفته، روش شناختی عملکردی است که با الگوهای حرکت‌شناسی در کمردرد آغاز می‌شود [۷] و بر افزایش توجه رفتار روان شناختی افراد تأکید دارد. از طرفی دیگر استفاده از نروفیزیولوژی درد به عنوان یک مداخله آموزشی در مشکلات مرتبط با درد کمر مؤثر شناخته شده است [۸]. آموزش درد به عنوان یک استراتژی آموزش سلامت و یک مداخله رفتاری شناختی است که اجازه می‌دهد با تغییر باورهای نادرست، شناخت را نسبت به درد در افراد تغییر دهد و باعث کاهش ترس از درد، ترس از حرکت، رفتارهای اجتناب از ترس و تصور مجدد باورها درباره درد شود [۹]. در سال‌های اخیر برای درمان کمردرد مزمن، استفاده از رویکردهای ترکیبی جهت حصول اندازه اثر بزرگتر، پذیرفته شده‌تر می‌باشد [۵].

بنابراین جدیدترین دستورالعمل‌های بالینی آموزش بیمار، تمرین ورزشی و درکل ترکیب مداخلات را در بیماران دارای دردهای مزمن ستون فقرات به عنوان اولین قدم توصیه می‌کنند [۱۰]. باوجود این هنوز باتوجه به کوچک بودن اندازه اثر روش‌های درمانی پیشین، درصدد آن هستیم که با به کارگیری چندین مدل درمانی معاصر به ویژه مدل ترکیبی، به یک الگوی مراقبتی

1. World Health Organization (WHO)  
2. Behavioral



نیمه‌آزمایشی<sup>۴</sup> بود. تمامی مراحل تست برای همه آزمودنی‌ها تشریح و قبل از شروع تست‌ها، رضایت‌نامه کتبی شرکت در تحقیق توسط آزمودنی‌ها امضا شد. تحقیق حاضر دارای کد اخلاق است که در **پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی** ثبت شد. همچنین بعد از دریافت کد اخلاق، پروتکل آن در سایت **کارآزمایی بالینی ایران** به‌صورت آینده‌نگر ثبت شد. فراخوانی بیماران از طریق فضای مجازی و کلینیک‌های فیزیوتراپی استان البرز و تهران از تاریخ دریافت کد اخلاق طبق پروتکل **سازمان بهداشت جهانی** به‌مدت ۲ ماه (از ابتدای فروردین سال ۱۴۰۰ تا انتهای آخر اردیبهشت همان سال) به طول انجامید. تست‌گیری این تحقیق در ابتدای خرداد تا انتهای مرداد سال ۱۴۰۰ در مرکز حرکات اصلاحی همراه انجام شده است.

### شرکت‌کنندگان و تصادفی‌سازی

جامعه آماری این تحقیق را زنان و مردان دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی با دامنه سنی ۲۵ الی ۵۵ سال (معرفی‌شده توسط پزشک متخصص طب فیزیکی) بود. برای برآورد حجم نمونه تحقیق، براساس تحقیقات قبلی [۲۲، ۱۱] و با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور<sup>۵</sup> نسخه ۳،۱،۷ براساس اتا اسکوتر<sup>۶</sup> برابر با ۰/۰۲ محاسبه شد، آلفای برابر با ۰/۰۵ و توان برابر با ۰/۸۰ تعداد ۴۰ نفر مورد نیاز بود که با احتساب ریزش ۱۰ درصد، ۴۴ نفر به‌ترتیب در ۱ گروه آزمایش شامل تمرینات شناختی<sup>۷</sup> به‌صورت غیرحضوری (۲۲ نفر)، و ۱ گروه کنترل (۲۲ نفر) به‌صورت تصادفی تقسیم شدند. در نمونه‌گیری اولیه ۹۸ بیمار وارد مطالعه شدند و از میان آن‌ها ۴۴ آزمودنی براساس معیارهای ورود به تحقیق به‌صورت هدفمند دردسترس و داوطلبانه انتخاب شدند. نمونه‌ها به روش تصادفی ساده با استفاده از جدول اعداد تصادفی نرم‌افزار تصادفی‌سازی<sup>۸</sup> مشخص شد. تصادفی‌سازی و توالی تخصیص جهت پنهان‌سازی توسط فرد غیردرگیر در پژوهش انجام شد.

معیارهای ورود به تحقیق مطابق با تحقیقات مشابه قبلی شامل [۵، ۱۱، ۲۳] زنان و مردان ۲۵ تا ۵۵ سال، حداقل زمان وجود کمردرد ۱۲ هفته و به تشخیص پزشک متخصص طب فیزیکی برای تشخیص کمردرد مزمن غیراختصاصی مشخص شد، افراد در زیرگروه ریسک متوسط باتوجه به ابزار استارت بک، نمره ۱۴ درصد و یا بیشتر در شاخص ناتوانی اسوستری<sup>۹</sup>، دارای شدت درد مساوی یا بیشتر از ۲ تا ۷ در مقیاس رتبه‌بندی عددی<sup>۱۰</sup>، داشتن سواد خواندن و نوشتن کافی، طی ۶ هفته قبل از شروع و حین مطالعه درمان دارویی جدیدی مصرف نکرده باشند و یا افرادی

در مطالعه‌ای جارج و همکاران [۱۹] نشان دادند، یک مداخله مستقل مبتنی بر وب می‌تواند ابزاری مؤثر در مدیریت کمردرد توسط خود فرد باشد. ریچ موند و همکاران [۲۰] عنوان کردند که آموزش غیرحضوری یک روش قابل قبول و امیدوارکننده برای ارائه آموزش در یک مداخله پیچیده مبتنی بر شواهد است. با پیشرفت تکنولوژی در آینده، دستیابی بالقوه این روش آموزشی ممکن است تمرین مبتنی بر شواهد را از طریق ارتقا سطح بالای نیروی کار تسهیل کند. درنهایت یک مطالعه مروری با بررسی ۹ کارآزمایی بالینی بر این باور بودند که مداخلات شناختی غیرحضوری نویدهایی در رابطه با کاهش درد فاجعه‌بار و بهبود نگرش بیمار نشان می‌دهند [۲۱].

باتوجه به مطالب عنوان‌شده و کوچک بودن اندازه اثر تحقیقات پیشین، همچنین کمبود اطلاعات در مورد اثربخشی مداخلات غیرحضوری که بر درد مزمن یافت شد، ضروری است که تمهیداتی برای مدیریت و درمان این‌گونه اختلالات اندیشید، پس می‌توان نتیجه گرفت که مطالعات مرتبط با کمردرد مزمن و بهبود آن نیازمند روشی است که مداخلات آموزشی غیرحضوری با تمرینات دیگر مانند کنترل حرکتی ترکیب شود که هم‌زمان به فاکتورهای روان‌شناختی به‌صورت غیرحضوری و مقایسه آن با دیگر مداخلات توجه داشته باشد تا بتوان به اندازه اثر بزرگتری دست یابیم.

از طرف دیگر با وجود بیماری کووید-۱۹ و به دنبال آن قرنطینه، منجر به نتایج روان‌شناختی مانند افسردگی، علائم استرس شده است و ماندن در خانه در طول این مدت برای ایزوله ماندن از خطر بیماری می‌تواند تأیید و تصدیق بیشتری از اهمیت پرداختن به فعالیت بدنی را ایجاد کند، تا در صورت تأثیرگذاری مداخله‌ها به‌صورت غیرحضوری، بتوان گام جدید در حیطه درمان محافظه کارانه برای بیماران کمردرد برداشت، اما تاکنون مطالعه‌ای باتوجه به مشکلاتی از قبیل تغییرات در شدت درد و فاکتورهای روان‌شناختی در افراد با علائم کمردرد در حیطه آموزش علوم اعصاب درد و مدیریت و درمان به‌صورت غیرحضوری یافت نشد. از این‌رو هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر مداخلات تمرینات شناختی به‌صورت غیرحضوری (ترکیبی از علوم اعصاب درد، تمرینات کنترل حرکتی-شناختی) بر درد و فاکتورهای روان‌شناختی در افراد دارای کمردرد غیراختصاصی بود.

### مواد و روش‌ها

#### طرح تحقیق

باتوجه به اعمال مداخله، وجود گروه کنترل و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها به‌علت ماهیت تحقیق، روش از نوع کاربردی و

4. Quasi-Experimental Study

5. G\*Power 3.1.7

6. Eta square

۷. در تحقیق حاضر منظور از تمرینات شناختی، ترکیبی از تمرینات آموزش اعصاب درد همراه با تمرینات کنترل حرکتی-شناختی می‌باشد.

8. Software Allocation Random

9. Oswestry Disability Index

10. Numerical rating scal

3. Covid-19

## جدول ۱. پروتکل گروهها

گروه	هفته	آزمایش	کنترل
جلسه ۱ تا ۳	هفته ۱ تا ۳	جلسه ۱ تا ۳ آموزش درد	جلسه ۱ تا ۳ آموزش مراقبت‌هایی از ناحیه پشت و کمر ۱ جلسه گروهی: ۱ جلسه کلاس غیرحضوری، ۱ جلسه انفرادی: ۱ روز در هفته به مدت ۱ ساعت
جلسه ۴ تا ۹	هفته ۴ تا ۹ (۲ جلسه در هفته)	جلسه ۴ تا ۹ تمرینات کنترل حرکتی با اهداف شناختی (مدت زمان هر جلسه ۲۰ تا ۳۰ دقیقه)	فاز ۲: آموزش عصب عضلانی با هدف شناخت (حداقل ۱۰ تکرار و ۱۰ ثانیه انقباض ۲ ست و پیشرفت تمرینات به سمت حداکثر تکرار بدون درد)
جلسه ۱۰ تا ۱۲	هفته ۱۰ تا ۱۲ (۱ جلسه در هفته)	فاز ۳: تمرینات پویا و عملکردی با هدف شناخت (حداقل ۱۰ تکرار و ۱۰ ثانیه انقباض ۲ ست و پیشرفت تمرینات به سمت حداکثر تکرار بدون درد)	جلسه ۴ تا ۱۸ ۱۵ جلسه متداول برای کمردرد

## طب توانبخشی

آیتم بود. بیمارانی که نمره بالاتر از ۳۴ یا بالاتر را در مقیاس باورهای اجتناب از ترس در طول کار (از ۴۲ امتیاز) ممکن به دست می‌آورند، کمتر احتمال دارد که تا ۴ هفته به کار خود بازگردند. نمره مقیاس ۱۵ در باورهای اجتناب از ترس در طول فعالیت بدنی (از ۲۴ امتیاز ممکن) به عنوان نشانگر آستانه اجتناب از ترس بالا مربوط به فعالیت بدنی بود [۲۵]. روایی پایایی این پرسش‌نامه برابر با ۰/۸۰ گزارش شده است [۲۵].

پرسش‌نامه خودکارآمدی از درد<sup>۱۳</sup>

از نسخه فارسی پرسش‌نامه خودکارآمدی از درد برای ارزیابی خودکارآمدی از درد که شامل ۱۰ ماده است، استفاده شد که هریک از آن‌ها در مقیاس ۷ امتیازی به دست آمده است. در این پرسش‌نامه اعتماد به نفس هر فرد در توانایی انجام فعالیت‌های عملکردی در هنگام درد ارزیابی شد. نمره کل بین صفر تا ۶۰ محاسبه می‌شد، نمرات بالاتر نشانگر اعتقادات خودکارآمدی بیشتر بود و نمرات پایین‌تر نشان‌دهنده سطح پایین اعتماد به نفس است. روایی پایایی این پرسش‌نامه برابر با ۰/۹۲ گزارش شده است [۳].

## مداخله‌ها

پروتکل گروه آزمایش شامل آموزش علوم اعصاب درد و به دنبال آن آموزش و تمرینات کنترل حرکتی شناختی بود. گروه کنترل نیز آموزش و تمرینات متداول مخصوص کمردرد را شامل می‌شد که در **جدول شماره ۱** به طور مختصر نشان داده شده است.

باشند که نیازمند دارو درمانی نباشند، بود. معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل سابقه اختلالات روان شناختی که برای کنترل علائم نیاز به دارو دارند، خانم‌های باردار، افراد دارای بیماری التهابی ستون فقرات که در تاریخچه بیماری آن‌ها ذکر شده باشد و یا به تشخیص پزشک رسیده باشد، مشکلات قلبی و عروقی، داشتن هرگونه شکستگی و جراحی در بخش ستون فقرات کمری و پستی، مشکوک به درد رادیکولار بود [۵، ۱۱، ۲۳].

## اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق

آزمون مقیاس بصری درد<sup>۱۱</sup>

از این آزمون برای تعیین میزان درد استفاده شد. این مقیاس معتبر برای اندازه‌گیری شدت درد افراد است. دارای یک خط افقی ۱۰ سانتی‌متری می‌باشد که به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است. در سمت عدد صفر آن کلمه «بدون درد» و در سمت عدد ۱۰ «حداکثر میزان درد قابل تحمل» نوشته شده است. بعد از توضیحات لازم از آزمودنی‌ها خواسته شد تا میزان درد خود را که در طول روز تحمل می‌کنند، با انتخاب اعداد بین صفر (بدون درد) تا ۱۰ (درد غیر قابل تحمل) علامت‌گذاری کنند [۲۴]. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و درد آزمودنی‌ها در **جدول شماره ۱** به تفصیل ارائه شده است.

پرسش‌نامه باورهای اجتناب از ترس<sup>۱۲</sup>

در قسمت بررسی فاکتورهای روان‌شناختی از نسخه فارسی پرسش‌نامه باورهای اجتناب از ترس برای ارزیابی باورهای اجتناب از ترس در طول فعالیت بدنی و کار که بر بیماران دارای کمردرد تأثیر می‌گذارد، استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۶

11. Visual Analog Scale (VAS)

12. Fear avoidance Beliefs Questionnaire ((FABQ))

13. Pain self-efficacy Questionnaire (PSEQ)

### فاز دوم

فاز دو طی ۱۵ جلسه انجام شد. فاز دوم آموزش عصبی-عضلاتی با هدف شناخت بود و تمرینات برای بهبود عملکرد عضلات اختصاصی ناحیه ستون فقرات و کنترل وضعیت و حرکت طراحی شد [۲۷، ۲۸]. در فاز دو، حرکات برای افراد مختلف یکسان و به یک شیوه طراحی شد. تمرینات با حداقل ۱۰ تکرار و ۱۰ ثانیه انقباض و در ۲ ست انجام شد. در این مرحله به افراد آموزش داده شد که وضعیت طبیعی مفصل لومبویلوک خود را در حالت‌های خوابیده به سینه، شکم، ایستاده، نشسته و چهاردست‌وپا حفظ کنند و با حرکت دادن دست و با وضعیت طبیعی مفصل به هم نخورد و با بهبود حرکت زمان و تکرار را افزایش دهند (تصویر شماره ۱).

در این تمرینات هدف قرار دادن و به‌کارگیری عضلات عمقی اطراف لومبویلوک (به‌عنوان مثال، مولتی فیدوس، عضله عرضی شکم<sup>۱۶</sup>، پسواس و عضلات کف لگن) و همچنین حفظ وضعیت نرمال مفصل و راستای ستون فقرات در حرکات اندام فوقانی، تحتانی، لگن و شانه و فعال سازی متعادل عضلات عمیق اطراف ناحیه کمر بود. در این مرحله به بیماران آموزش داده شد که چگونه از تصویرسازی ذهنی کمک بگیرند. هدف از این مرحله

مداخله گروه آزمایش ۱۲ هفته طی ۱۸ جلسه به‌صورت غیرحضورى با برنامه‌های واتساپ<sup>۱۴</sup> یا گوگل دو<sup>۱۵</sup> یا (باتوجه‌به در دسترس بودن) در منزل انجام شد. جزوه آموزشی ارائه‌شده به‌صورت فایل پی‌دی‌اف برای آزمودنی‌ها ارسال شد.

این مداخله برگرفته از پروتکل ملفلیت و همکاران و با ترکیب تمرینات کنترل حرکتی آسا و همکاران بود [۱۱، ۲۳]. پروتکل گروه آزمایشی در ۳ فاز انجام شد.

### فاز اول

فاز اول آموزش شامل آموزش علوم اعصاب درد وابسته به درمان بود که شامل ۳ جلسه طی ۳ هفته انجام شد. جلسه اول گروه آزمایش به ۴ گروه (دو گروه ۵ نفره و دو گروه ۶ نفره) تقسیم شدند که حدود ۱ ساعت بود و اصول کلی آموزش درد در جلسه گروهی توضیح داده شد. دو جلسه بعدی به‌صورت انفرادی برگزار شد که به‌مدت‌زمان آن حدود ۳۰ دقیقه بود. در کنار جلسات آموزشی یک فایل پی‌دی‌اف برای مطالعه به منزل آزمودنی‌ها ارسال شد که محتویات جزوه از کتاب «توضیح درد» موسلی و همکاران استخراج شد. بین جلسه گروهی و انفرادی، از بیمار خواسته شد که جزوه اطلاعاتی را بخواند [۲۶].

14. Whats APP

15. Google due

16. Transversus abdominis





ستون مهره‌ها و مفصل لومبوسلویک را در حالت نرمال حفظ کنند و الگوی حرکتی درستی را که در طول روز از آن زیاد استفاده می‌کنند را انجام دهند. هدف از این مرحله کاهش تلاش زیاد برای انجام دادن حرکات، کاهش سفتی، تقویت عضلات ثبات‌دهنده و همچنین کنترل حرکت در دامنه موردنظر مفصل بود. درمانگر در طول هر ۳ مرحله در صورت نیاز آموزش علوم اعصاب را یادآوری می‌کرد و به چالش می‌کشید و به بیماران این اطمینان را می‌داد که تمرین ارائه‌شده ایمن است (تصویر شماره ۲).

### گروه کنترل

گروه کنترل همانند گروه آزمایش ۲۲ نفر آزمودنی داشت و به دو گروه ۶ نفره و دو گروه ۵ نفره تقسیم شدند، زیرا تمرینات و آموزش گروه کنترل به‌صورت گروهی بود. مداخله ۱۸ جلسه طی ۱۲ هفته انجام شد. آموزش مراقبت از پشت و تمرینات متداول برای کمردرد را شامل شد. ۳ جلسه اول آموزش مربوط به آموزش مراقبت‌هایی از ناحیه پشت و کمر بود که با هدف درمان یا پیشگیری از کمردرد توسط یک درمانگر به بیماران ارائه شد. آموزش شامل:

۱. یادگیری آناتومی، فیزیولوژی و بیومکانیک استخوان‌ها، ماهیچه‌ها، مفاصل ستون فقرات و دیسک‌های بین مهره‌ای؛
۲. اهمیت مراقبت از خود و توصیه‌های ارگونومیک؛

مرور اجرای درست حرکت در ذهن آزمودنی‌ها بود تا در حین اجرای تمرینات از آن بهره‌مند شوند. در حین اجرای تمرینات موتور کنترل با هدف شناخت، متخصص مربوطه در راستای ایجاد درک مثبت از نتیجه تمرینات در مورد مشکلاتی که به‌واسطه کمردرد با آن مواجه هستند، توضیح داد و در ادامه به آزمودنی‌ها این فرصت داده شد تا برداشت‌های خود را از تمرینات (افزایش یا کاهش درد در اجرای تمرینات) اظهار کنند. در ادامه به بیماران آموزش داده شد تا تمرینات فوق را در خانه طی نشستن یا ایستادن طولانی هر ۳۰ دقیقه انجام دهند.

### فاز سوم

فاز ۳ هم مثل فاز ۲ طی ۱۵ جلسه انجام شد و شامل تمرینات پویا و عملکردی با هدف شناخت بود. این مرحله با هدف ایجاد هماهنگی انجام شد که حرکات در حالت ایستا و هم در حالت پویا انجام شد. پیشرفت تمرینات به سمت تمریناتی رفت که آزمودنی در اجرای آن حرکات احساس ترس داشتند.

در این مرحله تمرینات برای هر شخص به‌صورت جداگانه طراحی شد. چون احساس درد در هر بیمار و در هر فعالیتی متفاوت است. در پیشرفت نهایی این بخش شامل ورزش در حین انجام کارهای جسمانی، قرار گرفتن در معرض حرکات و فعالیت‌های ترسناک و استرس‌زا از نظر شناختی و روانی بود. در این مرحله افراد باید می‌توانستند در حرکات داینامیک، وضعیت



تصویر ۲. نمونه‌های تمرین فاز سوم

جدول ۲. نتایج تغییرات درون گروهی و بین گروهی در متغیر درد و فاکتورهای روان‌شناختی درون گروهی (آزمون تی زوجی) و بین گروهی (آزمون تی مستقل)

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار		درون گروهی		بین گروهی	
		پیش آزمون	پس آزمون	حد پایین و بالا فاصله اطمینان ۹۵٪	اندازه اثر P	اندازه اثر P**	
درد	آزمایش	۵/۹۰ $\pm$ ۱/۱۶	۱/۶۵ $\pm$ ۱/۱۳	(-۳/۴۶-۵/۰۳)	۳/۸۶	۰/۰۰۱*	۰/۷۹
	کنترل	۵/۵۷ $\pm$ ۱/۸۳	۵/۸۹ $\pm$ ۱/۸۵	(-۰/۸۴-۰/۲۱)	۰/۱۷	۰/۵۴	<۰/۰۰۱
خودکارآمدی	آزمایش	۲۶/۹۰ $\pm$ ۹/۷۵	۴۴/۵۵ $\pm$ ۱۰/۷۶	(-۲۱/۶۷-۳۳/۶۲)	۱/۷۱	<۰/۰۰۱*	۰/۶۳
	کنترل	۳۳/۸۴ $\pm$ ۹/۲۴	۳۳/۴۲ $\pm$ ۹/۱۶	(۰/۳۲-۱/۱۶)	۰/۰۴	۰/۲۴	<۰/۰۰۱
باور اجتنابی از ترس (فعالیت بدنی)	آزمایش	۱۸/۵۰ $\pm$ ۲/۷۹	۷/۷۰ $\pm$ ۲/۲۸	(۹/۲۵-۱۳/۰۴)	۳/۴۸	۰/۰۰۱*	۰/۷۲
	کنترل	۱۷/۲۶ $\pm$ ۵/۸۵	۱۷/۵۲ $\pm$ ۵/۷۲	(-۰/۸۱-۰/۲۸)	-۰/۰۴	۰/۳۳	<۰/۰۰۱
باور اجتنابی از ترس (کار)	آزمایش	۲۲/۴۵ $\pm$ ۱۱/۳۸	۹/۹۵ $\pm$ ۶/۳۷	(۰/۸۶-۱۶/۱۳)	۱/۳۵	۰/۰۰۱*	۰/۶۹
	کنترل	۲۱/۴۷ $\pm$ ۸/۸۸	۲۱/۴۲ $\pm$ ۸/۳۰	(-۰/۶۹-۰/۷۹)	۰/۰۰	۰/۸۸	<۰/۰۰۱

\* تفاوت معنادار درون گروهی (آزمون تی زوجی)

\*\* تفاوت معنادار بین گروه آنالیز و کنترل (آزمون تی مستقل)

## طب توانبخشی

استفاده شد. از ضریب اتا برای محاسبه اندازه اثر استفاده شد که نتایج آن‌ها در **جدول شماره ۲** ارائه شد. کلیه آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

## یافته‌ها

مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در **جدول شماره ۳** ارائه شده است. در طی روند تحقیق تعداد ۴ آزمودنی (۲ نفر در گروه آزمایش و ۲ نفر در گروه کنترل) در اندازه‌گیری‌های پس‌آزمون شرکت نکردند که بدین ترتیب تعداد آزمودنی‌هایی که نتایج آزمون‌های مورد بررسی به ۴۰ نفر کاهش یافت. میزان حضور آزمودنی‌های گروه آزمایش به‌طور میانگین ۱۶ جلسه و گروه کنترل ۱۵ جلسه بود.

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک<sup>۲۰</sup> حاکی از نرمال بودن توزیع داده‌ها در متغیرهای درد ( $P=۰/۳۲۴$ )، خودکارآمدی باور اجتنابی از ترس در فعالیت‌های بدنی روزانه ( $P=۰/۱۲۵$ )، و شرایط کاری ( $P=۰/۳۲۵$ )، باور اجتنابی از ترس در شرایط کاری ( $P=۰/۲۴۱$ ) بود. بنابراین برای تحلیل آماری در ادامه از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که اثر اصلی زمان بر گروه در متغیر درد معنادار است ( $P<۰/۰۰۱$ )،  $F=۱۳/۵$ ،  $\eta^2=۱/۲$ ، نتایج آزمون تی زوجی نشان داد، بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه غیرحضور در میزان کاهش درد

۳. پاسچر و حرکات (از جمله توضیحات فعالیت‌ها و پاسچرهای خوب و بد مطابق عکس‌هایی که فشار درون دیسکی و نیروهای مفاصل را نشان می‌دهد؛

۴. نمونه‌هایی از تکنیک‌های بلند کردن (استفاده از تصاویر افرادی که به چند روش بلند می‌شوند؛

۵. اصول و ارزش انواع ورزش‌ها (حرکات کششی و قدرت، استقامت و آمادگی جسمانی) بود.

مطالب این نوع آموزش براساس دستورالعمل‌های بالینی و مطالعات گلومسود و همکاران [۲۹] و سوکوپ و همکاران [۳۰] بنا شد. بعد از اتمام ۳ جلسه آموزش، ۱۵ جلسه تمرینات متداول برای کمردرد را افراد انجام دادند که تأکید آن بر روی درمان اختلال عملکرد عضلات و مفاصل بود.

در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از روش‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. در آمار توصیفی به منظور توصیف و تشریح اطلاعات از جدول، نمودار، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف<sup>۱۷</sup> جهت تعیین توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. در آمار استنباطی جهت بررسی اثر مداخلات بعد از ۱۲ هفته (از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر برای بررسی اثر تعاملی زمان بر گروه، در ادامه برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی زوجی<sup>۱۸</sup> و تغییرات بین گروهی از آزمون تی مستقل<sup>۱۹</sup>)

17. Kolmogorov-Smirnov

18. Paired t-test

19. Independent Samples T-Test

20. Shapiro-Wilk

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار مشخصات جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون (آزمون تی مستقل)

ویژگی‌های جمعیت شناختی	میانگین $\pm$ انحراف معیار / تعداد (درصد)		معناداری
	غیر حضوری	کنترل	
سن (سال)	۴۵/۰۹ $\pm$ ۱۰/۰۴	۴۴/۹۵ $\pm$ ۷/۱۶	۰/۶۵
وزن (کیلوگرم)	۵۹/۶۸ $\pm$ ۷/۹۵	۶۳/۶۸ $\pm$ ۷/۰۲	۰/۳۴
قد (متر)	۱/۶۱ $\pm$ ۰/۰۸	۱/۶۲ $\pm$ ۰/۰۷	۰/۴۶
جنسیت (زن-مرد)	۷ (۱۳)	۹ (۱۱)	-
مدت زمان درد (ماه)	۴/۸۱ $\pm$ ۱/۷۴	۳/۱۸ $\pm$ ۱/۲۸	۰/۵۱
مدت زمان مصرف سیگار (سال)	۱۰/۱۸ $\pm$ ۶/۹۳	۷/۶۳ $\pm$ ۷/۴۴	۰/۱۶
دامنه درد (کمترین-بیشترین)	۷-۴	۸-۲	-

#### طب توانبخشی

آسیب بافتی وجود دارد و تغییر در باور بیماران در مورد درد به سمت رویکرد خود-مدیریتی روان‌شناختی بیشتر، می‌تواند منجر به کاهش بیش از حد تحریک‌پذیری سیستم عصبی مرکزی و کاهش درد شود. حساسیت مرکزی شامل اختلالات مختلف مرتبط در سیستم عصبی مرکزی، از جمله تغییر پردازش حسی در مغز است [۵]. علاوه بر این، وجود حساسیت مرکزی به این معنی است که با وجود آسیب، فعالیت نواحی مرتبط افزایش می‌یابد که با مزمن شدن آسیب، ادامه یافتن این فعالیت و تحریک‌پذیری باعث ماندگاری درد می‌شود. خوشبختانه، ثابت شده است که مداخله آموزشی با ایجاد تغییر در باورها و نگرش افراد به سمت رویکرد خود-مدیریتی روان‌شناختی بیشتر و در نهایت منجر به کاهش تحریک گیرنده‌های درد و همچنین با معکوس کردن تغییرات ساختاری در برخی مناطق مغز می‌تواند منجر به کاهش حساسیت مرکزی، کاهش تحریک‌پذیری مغز و نهایتاً کاهش درد شود [۵، ۳۱].

همچنین علت آن را در شرایط حاضر می‌توان ترس از ابتلا به کرونا و همچنین استرس حضور در مکان‌های پرجمعیت عنوان کرد. نتایج حاصله با مطالعات مالفلیت و همکاران [۱۱] و ربیعی و همکاران [۱۲] همسو بود. مالفلیت و همکاران در مطالعه خود به بررسی تمرینات شناختی-حرکتی و ترکیب آن با آموزش علوم اعصاب درد به صورت حضوری در افراد دچار کمردرد پرداختند. نتایج حاصله از مطالعه این بود که محققین اثربخشی این مداخله تمرینی با اندازه اثر متوسط در کاهش درد را در بیماران کمردردی نشان دادند [۱۱]. ربیعی و همکاران آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی را به صورت انفرادی و حضوری در افراد دچار کمردرد با تمرینات گروهی مقایسه کردند. نتایج حاصله اثربخشی بیشتر پروتکل ترکیبی از آموزش و تمرین را نسبت به تمرینات گروهی نشان داد. اندازه اثر به دست آمده در مطالعه حاضر (۰/۷۵) از اندازه اثر در مطالعه ربیعی و همکاران (۰/۰۵۸)

تفاوت معنادار ( $P < ۰/۰۰۱$ ) وجود دارد. تغییرات درون گروهی در گروه کنترل تفاوت معناداری را از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان نداد ( $P = ۰/۵۴$ ).

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که اثر اصلی زمان بر گروه در متغیر خودکارآمدی ( $P < ۰/۰۰۱$ )،  $F = ۲۴$ ،  $P < ۰/۰۰۱$ ،  $F = ۷۳/۲۸$ ،  $P < ۰/۰۰۱$ ،  $F = ۶۲/۲۲$ ،  $P < ۰/۰۰۱$ ) و شرایط کاری ( $P < ۰/۰۰۱$ )،  $F = ۶۲/۲۲$ ،  $P < ۰/۰۰۱$ ) معنادار است. نتایج آزمون تی زوجی نشان داد بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه غیرحضوری در میزان خودکارآمدی، باور اجتنابی از ترس در فعالیت‌های بدنی روزانه و شرایط کاری تفاوت معنادار ( $P < ۰/۰۰۱$ ) وجود دارد. تغییرات درون گروهی در گروه کنترل تفاوت معناداری را از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان نداد.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی<sup>۲۱</sup> نشان داد که تفاوت بین گروهی در متغیرهای درد ( $P = ۰/۰۰۱$ )، خودکارآمدی باور اجتنابی از ترس در فعالیت‌های بدنی روزانه ( $P = ۰/۰۱۵$ )، و شرایط کاری ( $P = ۰/۰۰۱$ )، باور اجتنابی از ترس در شرایط کاری ( $P = ۰/۰۰۱$ ) بود.

#### بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات شناختی غیرحضوری بر درد و فاکتورهای روان‌شناختی در افراد دارای کمردرد غیراختصاصی مزمن بود. یافته‌های تحقیق نشان داد به صورت کلی تمرینات شناختی غیرحضوری در تأثیرگذاری بر درد نسبت به گروه کنترل برتری داشتند که علت آن را می‌توان اثربخشی بیشتر پروتکل ترکیبی آموزش و تمرین را نسبت به تمرینات گروهی و تمرینات متداول عنوان کرد. آموزش به بیماران در ارتباط با درد و این واقعیت که درد مزمن اغلب بدون

21. Bonferroni

بیشتر بود و دلیل آن را می‌توان با عدم وجود تمرینات شناختی در مطالعه ربیعی در ارتباط دانست [۳۱، ۵].

در مطالعه حاضر، فاکتورهای روان‌شناختی به‌وسیله باور اجتنابی از ترس، خودکارآمدی از درد، مورد ارزیابی قرار گرفت. هریک از این متغیرها در افراد دچار درد مزمن از عوامل محدودکننده بودند و در مطالعات پیشین به‌صورت گسترده مورد بررسی قرار گرفته است [۳۲-۳۴]. همچنین اشاره شده است که ویژگی‌های روان‌شناختی، خود می‌تواند عاملی برای مزمن شدن درد باشد و پیشگیری یا بهبود آن‌ها می‌تواند از مزمن شدن درد جلوگیری کند [۳۵]. مطالعه حاضر با مطالعه مالفلیت و همکاران [۱۱]، ربیعی و همکاران [۱۲] و میلر و همکاران [۳۶] همسو بوده است. مطالعات پیشین ارتباط بین آموزش و بهبود ویژگی‌ها روان‌شناختی را توصیف کرده‌اند [۲۲، ۳۶، ۳۷].

رایان و همکاران [۳۸] در مطالعه خود، آموزش درد را با کلاس‌های با و بدون تمرین بررسی کرده‌اند. برخلاف نتایج ما، مطالعه رایان نشان داد که آموزش درد به تنهایی به‌طور قابل توجهی باعث بهبود درد و خودکارآمدی می‌شود، درحالی‌که هیچ تغییری در ناتوانی و جلوگیری از ترس در آموزش درد با کلاس‌های تمرینی و بدون آن وجود نداشت [۳۸، ۵]. در مورد رابطه بین عوامل روان‌شناختی (برای مثال خودکارآمدی، ترس از حرکت یا باورهای اجتنابی) و شدت درد، قبلاً نشان داده شده است که بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با خودکارآمدی پایین‌تر و افزایش ترس از حرکت تمایل به انجام فعالیت‌های کمتری دارند [۳۹]. این بدان معناست که بیماران فرصت کمتری برای مقابله با دردی که انتظار دارند در طی یک فعالیت خاص تجربه کنند با دردی که درواقع در طی آن فعالیت تجربه می‌کنند، دارند [۴۰]. به نظر می‌رسد استفاده از یک استراتژی ترکیبی روان‌شناختی و مبتنی بر حرکت می‌تواند درک افراد را از درد در برخی از حرکات و یا فعالیت‌های ترسناک بهبود بخشد و فرصتی را برای انجام برخی فعالیت‌های بدنی خاص فراهم کند که به آن‌ها امکان می‌دهد بهتر با درد مقابله کنند و عملکرد را بهبود بخشند. در نتیجه باعث بهبود عوامل روان‌شناختی می‌شود.

به‌نظر می‌رسد این مطالعه اولین مطالعه‌ای باشد که جلسات آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات شناختی در غالب غیر حضوری ارائه داده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده این موضوع است که در دوران شیوع ویروس کرونا و محدودیت‌های اجتماعی، همچنین دشواری برای حضور در مراکز تمرینی و درمانی به‌علت وجود درد در افراد دچار کمردرد، تمرینات به‌صورت غیر حضوری می‌تواند نتایج قابل قبولی را به وجود آورد.

مطالعات پیشین به بررسی مداخلات غیر حضوری با استفاده از برنامه‌های مجازی پرداختند [۱۹، ۲۰]. مطالعه جارج و همکاران [۱۹] نشان داد که یک مداخله مستقل مبتنی بر نظریه وب که

محتوای آن مطابق با علاقه کاربران تنظیم شده است، می‌تواند ابزاری مؤثر در مدیریت کمردرد توسط خود فرد باشد. ریچ موند و همکاران [۲۰] عنوان کردند که آموزش غیر حضوری یک روش قابل قبول و امیدوارکننده برای ارائه آموزش در یک مداخله پیچیده مبتنی بر شواهد بود. با پیشرفت تکنولوژی در آینده، دستیابی بالقوه این روش آموزشی ممکن است تمرین مبتنی بر شواهد را از طریق ارتقا سطح بالای نیروی کار تسهیل کند [۲۰]. در نهایت یک مطالعه مروری با بررسی ۹ کارآزمایی بالینی بر این باور بودند که مداخلات شناختی آنلاین نویدهایی در رابطه با کاهش درد فاجعه‌بار و بهبود نگرش بیمار نشان می‌دهد.

پایبندی بیماران به مداخلات تمرینی یکی از مهم‌ترین متغیرها است که اخیراً در مطالعات مختلف توسط پرسش‌نامه مورد بررسی قرار می‌گیرد. باتوجه به میزان جلساتی که آزمودنی‌ها در گروه تمرینات غیر حضوری به پایان رسانده بودند، می‌توان این‌گونه فرض کرد که تمرینات غیر حضوری توانسته است تمایل آزمودنی‌ها به تمرین را افزایش دهد و در دوران کرونا این اطمینان را به آزمودنی‌ها دهد که می‌توانند هم از ابتلا به کرونا پیشگیری کنند و هم درد مزمن خود را بهبود بخشند. از سویی دیگر، مداخلات اینترنتی غیر حضوری برنامه‌های ساختاری هستند که بیماران با استفاده از رایانه یا دستگاه‌های تلفن همراه در مدت زمان معینی با آن‌ها درگیر می‌شوند. علاوه بر ارائه اطلاعات آموزشی متناسب که به‌وسیله این شیوه تمرینی ارائه می‌شود، می‌توانند با تسهیل تعیین هدف، خود مدیریت و ارائه بازخورد رفتاری/مربوط به علائم، به مدیریت و کنترل درد ادامه دهند. همراه با افزایش تعامل، مداخلات اینترنتی می‌توانند مطالب صوتی و تصویری ارائه دهند و زمینه را برای محتوای فراتر از رسانه‌های سنتی مبتنی بر کاغذ برای ارائه آموزش و مشاوره مرتبط با کمردرد افزایش دهند. با این حال، این همیشه صادق نیست. حذف وقت متخصصان بهداشت می‌تواند اطمینان حاصل کند که این مداخلات می‌تواند به‌طور گسترده‌تر و مقرون به صرفه ارائه شود و به‌طور بالقوه دسترسی را افزایش دهد. هرچند به نظر می‌رسد تحقیقات بیشتر در این زمینه با مطالعات در مقیاس بزرگتر با تمرکز بر نتایج مناسب در اولویت می‌باشد.

در نهایت به محققان پیشنهاد می‌شود مداخله شناختی غیر حضوری با مداخلات تمرینی حضوری مقایسه شود و همچنین تأثیر مداخله غیر حضوری بر فاکتورهای مرتبط با تغییرات سیستم عصبی مرکزی (تغییر شکل توده سفید و یا حجم توده خاکستری مغز) بررسی شود و همچنین در مطالعات مشابه پیش‌رو متغیر میزان پایبندی آزمودنی‌ها به تمرینات غیر حضوری به‌وسیله پرسش‌نامه بررسی شود.

یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر را می‌توان به باتوجه به شرایط حاضر، نبود گروه آزمایش حضوری و مقایسه آن با گروه غیر حضوری عنوان کرد و همچنین به دلیل غیر حضوری



## مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

## تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی افراد و مراکز فیزیوتراپی که مساعدت‌های لازم جهت معرفی آزمودنی‌ها و تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش که صمیمانه ما را در انجام تحقیق یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

بودن مداخله، تأثیر مداخله غیرحضور بر فاکتورهای مرتبط با تغییرات سیستم عصبی مرکزی (تغییر شکل توده سفید و یا حجم توده خاکستری مغز) مورد بررسی قرار نگرفت. خلأ دیگری که در تحقیق حاضر احساس می‌شود، این بود که محقق در مورد مصرف مشروبات الکلی از آزمودنی‌ها سؤالی نپرسید و بهتر است گزارش‌های مربوط به آن مسئله در تحقیق با بیماران دارا کمر درد مزمن ارائه شود.

## نتیجه‌گیری

همان‌طور که عنوان شد به نظر می‌رسد این مطالعه اولین مطالعه‌ای باشد که تلاش برای بررسی تأثیر تمرینات شناختی به صورت غیرحضور و مقایسه آن با گروه کنترل در افراد مبتلا به کمر درد مزمن غیراختصاصی داشته است. نتایج این مطالعه نشان داد که شیوه اجرایی می‌تواند برای بهبود درد، ناتوانی و فاکتورهای روان‌شناختی مفید باشد. نتایج تحقیق حاضر از این رو اهمیت دارد که می‌توان برای مدیریت و درمان کمر درد مزمن با کمترین هزینه و صرفه‌جویی در وقت استفاده کرد و همچنین باتوجه به شیوع ویروس کرونا شرایطی امن ایجاد کرد تا از عواقب منفی بی‌حرکی جلوگیری و به کاهش درد افراد کمک کرد. از این رو، باتوجه به اثربخشی مداخله به صورت غیرحضور، می‌توان نتایج این مطالعه را قابل استناد دانست و از این مداخله در زمان حاضر برای بهبود افراد با کمر درد مزمن غیراختصاصی بهره برد.

علاوه بر این ویژگی، یکی دیگر از مهم‌ترین ویژگی‌های این مداخله این امر است که با استفاده از جلسات آموزشی و تمرینات شناختی و جسمانی، این مداخله می‌تواند فاکتورهای جسمانی و روان‌شناختی در افراد مبتلا به کمر درد مزمن را پوشش دهد و مداخله‌ای چند منظوره به حساب آید.

## ملاحظات اخلاقی

## پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته شده و کد اخلاق به شماره IR.SSRC.REC.1400.082 دریافت شده است. همچنین بعد از اخذ کد اخلاق، پروتکل آن در سایت کارآزمایی بالینی ایران به صورت آینده‌نگر با شماره IRCT20150503022068N4 ثبت شد.

## حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله گلاره الموتی، گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه خوارزمی می‌باشد.



## References

- [1] Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis & Rheumatism*. 2012; 64(6):2028-37. [DOI:10.1002/art.34347] [PMID]
- [2] GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. 2017; 390(10100):1211-1259. [DOI:10.1016/S0140-6736(17)32154-2] [PMID]
- [3] Huang R, Ning J, Chuter VH, Taylor JB, Christophe D, Meng Z, et al. Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: Systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *British Journal of Sports Medicine*. 2020; 54(13):766-70. [DOI:10.1136/bjsports-2018-100035] [PMID]
- [4] Hodges PW. Hybrid approach to treatment tailoring for low back pain: A proposed model of care. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2019; 49(6):453-63. [DOI:10.2519/jospt.2019.8774] [PMID]
- [5] Nijs J, Meeus M, Cagnie B, Roussel NA, Dolphens M, Van Oosterwijck J, et al. A modern neuroscience approach to chronic spinal pain: Combining pain neuroscience education with cognition-targeted motor control training. *Physical Therapy*. 2014; 94(5):730-8. [DOI:10.2522/ptj.20130258] [PMID]
- [6] Waddell G, Burton AK. Concepts of rehabilitation for the management of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2005; 19(4):655-70. [DOI:10.1016/j.berh.2005.03.008] [PMID]
- [7] O'Neill A, O'Sullivan K, O'Sullivan P, Purtill H, O'Keeffe M. Examining what factors mediate treatment effect in chronic low back pain: A mediation analysis of a Cognitive Functional Therapy clinical trial. *European Journal of Pain*. 2020; 24(9):1765-74. [DOI:10.1002/ejp.1624] [PMID]
- [8] Valenzuela-Pascual F, Molina F, Corbi F, Blanco-Blanco J, Gil RM, Soler-Gonzalez J. The influence of a biopsychosocial educational internet-based intervention on pain, dysfunction, quality of life, and pain cognition in chronic low back pain patients in primary care: A mixed methods approach. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2015; 15:97. [DOI:10.1186/s12911-015-0220-0] [PMID]
- [9] Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with 'unexplained' chronic musculoskeletal pain: Practice guidelines. *Manual Therapy*. 2011; 16(5):413-8. [DOI:10.1016/j.math.2011.04.005] [PMID]
- [10] Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2002; 48(4):297-302. [DOI:10.1016/S0004-9514(14)60169-0] [PMID]
- [11] Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, et al. Effect of pain neuroscience education combined with cognition-targeted motor control training on chronic spinal pain: A randomized clinical trial. *JAMA Neurology*. 2018; 75(7):808-17. [DOI:10.1001/jamaneurol.2018.0492] [PMID]
- [12] Rabiei P, Sheikhi B, Letafatkar A. Comparing pain neuroscience education followed by motor control exercises with group-based exercises for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Pain Practice*. 2021; 21(3):333-42. [DOI:10.1111/papr.12963] [PMID]
- [13] Cimmino MA, Ferrone C, Cutolo M. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2011; 25(2):173-83. [DOI:10.1016/j.berh.2010.01.012] [PMID]
- [14] Kanas M, Faria RS, Salles LG, Sorpreso ICE, Martins DE, Cunha RAD, et al. Home-based exercise therapy for treating non-specific chronic low back pain. *Revista da Associacao Medica Brasileira* (1992). 2018; 64(9):824-31. [DOI:10.1590/1806-9282.64.09.824] [PMID]
- [15] Strine TW, Hootman JM. US national prevalence and correlates of low back and neck pain among adults. *Arthritis Care & Research*. 2007; 57(4):656-65. [DOI:10.1002/art.22684] [PMID]
- [16] Cho HY, Kim EH, Kim J, Yoon YW. Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015; 94(3):192-200. [DOI:10.1097/PHM.0000000000000148] [PMID]
- [17] McKnight PE, Kasle S, Going S, Villanueva I, Cornett M, Farr J, et al. A comparison of strength training, self-management, and the combination for early osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2010; 62(1):45-53. [DOI:10.1002/acr.20013] [PMID]
- [18] Bruce-Brand RA, Walls RJ, Ong JC, Emerson BS, O'Byrne JM, Moyna NM. Effects of home-based resistance training and neuromuscular electrical stimulation in knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012; 13:118. [DOI:10.1186/1471-2474-13-118] [PMID]
- [19] Garg S, Garg D, Turin TC, Chowdhury MF. Web-based interventions for chronic back pain: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*. 2016; 18(7):e139. [DOI:10.2196/jmir.4932] [PMID]
- [20] Richmond H, Hall AM, Hansen Z, Williamson E, Davies D, Lamb SE. Using mixed methods evaluation to assess the feasibility of online clinical training in evidence based interventions: a case study of cognitive behavioural treatment for low back pain. *BMC Medical Education*. 2016; 16:163. [DOI:10.1186/s12909-016-0683-4] [PMID]
- [21] Buhrman M, Gordh T, Andersson G. Internet interventions for chronic pain including headache: A systematic review. *Internet Interventions*. 2016; 4:17-34. [DOI:10.1016/j.invent.2015.12.001] [PMID]
- [22] Malfliet A, Kregel J, Meeus M, Roussel N, Danneels L, Cagnie B, et al. Blended-learning pain neuroscience education for people with chronic spinal pain: Randomized controlled multicenter trial. *Physical Therapy*. 2018; 98(5):357-68. [DOI:10.1093/ptj/pzx092] [PMID]

- [23] Aasa B, Berglund L, Michaelson P, Aasa U. Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2015; 45(2):77-85. [DOI:10.2519/jospt.2015.5021] [PMID]
- [24] Scrimshaw SV, Maher C. Responsiveness of visual analogue and McGill pain scale measures. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2001; 24(8):501-4. [DOI:10.1067/mmt.2001.118208] [PMID]
- [25] Aasdahl L, Marchand GH, Gismervik SØ, Myhre K, Fimland MS, Røe C. The fear avoidance beliefs questionnaire (FABQ) does it really measure fear beliefs? *Spine*. 2020; 45(2):134-40. [DOI:10.1097/BRS.0000000000003188] [PMID]
- [26] Butler DS, Moseley GL. Explain pain. Adelaide: Noigroup Publications; 2013. [Link]
- [27] Sahrmann SA. Does postural assessment contribute to patient care? *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2002; 32(8):376-9. [DOI:10.2519/jospt.2002.32.8.376] [PMID]
- [28] Comerford MJ, Mottram SL. Functional stability re-training: Principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy*. 2001; 6(1):3-14. [DOI:10.1054/math.2000.0389] [PMID]
- [29] Glomsrød B, Lønn JH, Soukup MG, Bo K, Larsen S. 'Active back school, prophylactic management for low back pain: Three-years follow up of randomized, controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2001; 33(1):26-30. [DOI:10.1080/165019701300006506] [PMID]
- [30] Soukup MG, Lönn J, Glomsrød B, Bö K, Larsen S. Exercises and education as secondary prevention for recurrent low back pain. *Physiotherapy Research International*. 2001; 6(1):27-39. [DOI:10.1002/pri.211] [PMID]
- [31] Nijs J, Clark J, Malfliet A, Ickmans K, Voogt L, Don S, et al. In the spine or in the brain? Recent advances in pain neuroscience applied in the intervention for low back pain. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 2017; 35 Suppl 107(5):108-15. [PMID]
- [32] Crofford LJ. Psychological aspects of chronic musculoskeletal pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2015; 29(1):147-55. [DOI:10.1016/j.berh.2015.04.027] [PMID]
- [33] Eccleston C, Morley SJ, Williams AD. Psychological approaches to chronic pain management: Evidence and challenges. *British Journal of Anaesthesia*. 2013; 111(1):59-63. [DOI:10.1093/bja/aet207] [PMID]
- [34] Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*. 2002; 27(5):E109-20. [DOI:10.1097/00007632-200203010-00017] [PMID]
- [35] Dionne CE, Dunn KM, Croft PR, Nachemson AL, Buchbinder R, Walker BF, et al. A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. *Spine*. 2008; 33(1):95-103. [DOI:10.1097/BRS.0b013e31815e7f94] [PMID]
- [36] Miller J, MacDermid JC, Walton DM, Richardson J. Chronic pain self-management support with pain science education and exercise (COMMENCE) for people with chronic pain and multiple comorbidities: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020; 101(5):750-61. [DOI:10.1016/j.apmr.2019.12.016] [PMID]
- [37] Suso-Ribera C, Camacho-Guerrero L, Osma J, Suso-Vergara S, Gallardo-Pujol D. A reduction in pain intensity is more strongly associated with improved physical functioning in frustration tolerant individuals: A longitudinal moderation study in chronic pain patients. *Frontiers in Psychology*. 2019; 10:907. [DOI:10.3389/fpsyg.2019.00907] [PMID]
- [38] Ryan CG, Gray HG, Newton M, Granat MH. Pain biology education and exercise classes compared to pain biology education alone for individuals with chronic low back pain: A pilot randomised controlled trial. *Manual Therapy*. 2010; 15(4):382-7. [DOI:10.1016/j.math.2010.03.003] [PMID]
- [39] Nicholas MK. The pain self-efficacy questionnaire: Taking pain into account. *European Journal of Pain*. 2007; 11(2):153-63. [DOI:10.1016/j.ejpain.2005.12.008] [PMID]
- [40] Vlaeyen JWS, Crombez G, Linton SJ. The fear-avoidance model of pain. *Pain*. 2016; 157(8):1588-9. [DOI:10.1097/j.pain.0000000000000574] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank