Journal of Anesthesiology and Pain Winter 2024, Vol 15, No 2



# Effects of Combining Pain Neuroscience Education with Various Therapeutic Interventions on Pain and Disability in Patient with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review

**Sina Saeid Askari[1*], Mansour Sahebzamani[2], Saeid Bahiraei[3], Abdolhamdi Daneshjou[4], Fariba Moradi[5]**

1. *Ph.D Student in sports injury and corrective exercises in Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran*
2. *Prof. of Sport Therapy & Sport Rehabilitation Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran*
3. *Assistant Professor of Adapted Physical Activity Faculty of Physical Education and Sports Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran*
4. *Associate Professor of Sport Injuries, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran*
5. *Ph.D Student in sports injury and corrective exercises in Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran*

## ABSTRACT

**Aim and background:** Chronic low back pain (CLBP) is often associated with disability for physiological and psychological reasons. Pain neuroscience education (PNE) is one of the non-pharmacological interventions that have recently attracted the attention of therapists. The purpose of this narrative review is to investigate and analyze the effect of pain neuroscience training on pain and disability in patients with CLBP.

**Material and Methods:** Our research literature search includes articles published from 2018 to 2023, which were used from databases PubMed, Google scholar, Scopus, Pro Quest. Key words included (randomized controlled trial, pain neuroscience education, chronic low back pain, pain and disability). The PEDro scale was used to check the quality of the articles entered.

**Results:** Among the chosen 16 articles, 6 articles met the inclusion criteria. These studies mainly measured the effect of pain neuroscience education in combination with traditional back and neck exercises, motor control exercises, core stability exercises, manual therapy, home exercises, movement therapy and physiotherapy and the positive effects of combining PNE with this interventions on the pain and disability have been recorded in these studies.

**Conclusion:** PNE with the aim of changing people's understanding of what pain is, its function and what biological and physiological processes support it. In combination with other therapeutic and exercise interventions, it can help guide and develop interventions and improve the management of CLBP.

**Keywords:** Chronic Low Back Pain, Pain Neuroscience Education, Pain, Disability

Please cite this paper as:
Askari SS, Sahebzamani M, Bahiraei S, Daneshjou AH, Moradi F [Effects of Combining Pain Neuroscience Education with Various Therapeutic Interventions on Pain and Disability in Patient with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review (Persian)]. J Anesth Pain 2024;16(2):71-83.

**Corresponding Author:** Sina Saeid Askari, Ph.D Student in sports injury and corrective exercises in Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
**Email:** sinasaeedaskari@sport.uk.ac.ir



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۵، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳

# اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد با مداخلات مختلف درمانی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن: مروری نظام مند

**سینا سعیدعسکری[1*]، منصور صاحب الزمانی[2]، سعید بحیرایی[3]، عبدالحمید دانشجو[4]، فریبا مرادی[5]**

۱. دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی ، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی ، دانشگاه شهید باهنر کرمان ، کرمان ، ایران
۲. استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳. استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۴. دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۵. دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی ، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی ، دانشگاه شهید باهنر کرمان ، کرمان ، ایران

**تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۱۱** **تاریخ بازبینی: ...** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۳۰**

**چکیده**

**زمینـــه و هـــدف:** کمـردرد مزمـن (CLBP) اغلـب بـه دلایـل فیزیولوژیکـی و روانـی بـا ناتوانـی همـراه اسـت کـه آمـوزش علـوم اعصـاب درد(PNE) اخیـرا بـه عنـوان یکـی از مداخـلات غیـر دارویـی مـورد توجـه درمانگـران قـرار گرفتـه اسـت. هـدف از ایـن مطالعـه مـروری، بررسـی و تحلیـل اثـر ترکیـب آمـوزش علـوم اعصـاب درد بـا مداخـلات درمانـی مختلـف بـر درد و ناتوانـی بیمـاران مبتـلا بـه CLBP مـی باشـد.

**مـــواد و روش‌هـــا:** جسـتجوی ادبیـات تحقیـق شـامل مقـالات منتشـر شـده از سـال ۲۰۱۸ تـا ۲۰۲۳ مـی باشـد کـه از پایـگاه هـای اطلاعاتـی دادهPubMed, Google scholar, Scopus, Pro Quest اسـتفاده شـد. کلمـات کلیـدی شـامل (کارآزمایـی بالینـی تصادفـی کنتـرل شـده، آمـوزش علـوم اعصـاب درد، کمـر درد مزمـن، درد و ناتوانـی،randomized controlled trial, pain, neuroscience education, chronic low back pain, pain and disability) بـود. جهـت بررسـی کیفیـت مقـالات وارد شـده از مقیـاس PEDro اسـتفاده گردیـد.

**نتایـج:** از بیـن ۱۶ مقالـه یافـت شـده تعـداد ۶ مقالـه معیارهـای ورود مطالعـه را کسـب کردنـد. ایـن مطالعـات بـه طـور عمـده اثـر PNE در ترکیـب بـا تمرینـات سـنتی کمـر و گـردن، تمرینـات کنتـرل حرکتـی، تمرینـات ثبـات مرکـزی، درمـان دسـتی، تمرینـات خانگـی، حرکـت درمانـی و فیزیوتراپـی را مـورد مطالعـه قـرار دادنـد کـه اثـرات مثبـت ترکیـب PNE بـا ایـن مداخـلات بـر درد و ناتوانـی در ایـن مطالعـات بـه ثبـت رسـیده اسـت.

**نتیجه‌گیـری:** PNE بـا هـدف تغییـر درک افـراد از چیسـتی درد، عملکـرد آن و اینکـه چـه فرآیندهـای بیولوژیکـی و فیزیولوژیکـی از آن پشـتیبانی می‌کننـد، مـی توانـد در ترکیـب بـا سـایر مداخـلات درمانـی و تمرینـی بـه هدایـت و توسـعه مداخـلات و بهبـود مدیریـت CLBP کمـک کنـد.

**واژه‌های کلیدی:** کمر درد مزمن، آموزش علوم اعصاب درد، درد، ناتوان

**نویســـنده مســـئول:** سـینا سـعید عسـکری، دانشـجوی دکتـری آسـیب شناسـی ورزشـی و حـرکات اصلاحـی ، دانشـکده تربیت بدنـی و علوم ورزشـی ، دانشـگاه شـهید باهنـر کرمـان ، کرمـان ، ایـران

**پست الکترونیک:** sinasaeedaskari@sport.uk.ac.ir

[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

**مقدمه**

حدود ۸۰ درصد از جمعیت جهان در مقطعی از زندگی خود کمردرد(LBP) را تجربه خواهند کرد و شیوع کمردرد مزمن(CLBP) طی ده سال گذشته ۱۷/۳ درصد افزایش یافته است[۱]. با توجه به شیوع گزارش شده، ۳۰ درصد از بیماران مبتلا به LBP ، سه ماه پس از شروع علائم، ناتوانی مداوم را تجربه می کنند و بعید است که این افراد طی یک سال به طور کامل بهبود یابند[۲]. ناتوانی یک محدودیت یا عدم توانایی برای انجام فعالیت‌ها می باشد[۳] که بر عملکرد فیزیکی و در نتیجه بهره وری کار تأثیر می گذارد[۴].

CLBP یک وضعیت چالش برانگیز برای مدیریت است و بسیاری از افراد مبتلا به CLBP به دنبال مراقبت های سلامتی نیستند. با این حال، کسانی که به دنبال مراقبت می باشند، گزینه‌های درمانی بالقوه متعددی دارند که تمرین‌ها و درمان‌های گفتاری رایج‌ترین مداخلات توصیه شده هستند[۵-۷]. چندین روش مانند برنامه‌های تمرینی قدرتی، استقامتی و تمرینات ثبات مرکزی در دسترس برای درمان CLBP ضعیف به نظر می‌رسند زیرا تشخیص درد، جنبه‌های رفتاری و دانش فیزیولوژی درد را نادیده می‌گیرند[۷-۹]. بر اساس مدل زیستی روانی- اجتماعی، درد مزمن عمدتاً به دلیل حساسیت بیش از حد سیستم عصبی به جای ضایعات در سطح بافت و تحریک پذیری بیش از حد عصبی در سیستم عصبی مرکزی است که حساسیت مرکزی نامیده می شود، همانطور که در اکثر بیماران با درد مزمن دیده می شود[۱۰]. دستورالعمل های مدیریت CLBP، آموزش را به عنوان یک عامل کلیدی در مدیریت LBP توصیه می کند و آموزش بیمار به عنوان یک استراتژی درمانی برای کنترل و پیشگیری از درد مزمن در نظر گرفته می شود[۱۱]. هدف آموزش اسکلتی عضلانی توضیح دادن تجربه درد به بیماران از نظر بافت، بیومکانیک طبیعی و وضعیت بیماری با تاکید بر آناتومی، بیومکانیک و پاتوآناتومی است[۱۱]. آموزش علوم اعصاب درد (PNE) نیز به دنبال مفهوم سازی مجدد درک بیماران از مبانی بیولوژیکی زیربنای درد آنها می باشد[۱۲]. PNE همراه با فیزیوتراپی یا ورزش نشان داده است که درد و ناتوانی را در بیماران مبتلا به (CLBP) کاهش می دهد [۱۳-۱۶]. آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرینات عصبی عضلانی (NMS) همچنین در کاهش درد، ناتوانی عملکردی و عوامل روانی مرتبط با کمردرد مزمن موثر بوده است[۱۴]. شواهدی وجود دارد که نشان می دهد آموزش علوم اعصاب درد به تنهایی یا همراه با سایر مداخلات می تواند در کاهش شدت درد، فاجعه سازی درد، ترس از حرکت، علائم اضطراب و علائم افسردگی در بیماران مبتلا به درد مزمن موثر باشد[۱۴]. مطالعه ای دیگر نشان داد که یک برنامه درمانی چندوجهی ترکیبی از PNE، MT، و HEP یک روش موثر برای کاهش درد و ناتوانی در کوتاه مدت (۴ هفته) و میان مدت (۱۲ هفته) است[۱۶]. از آنجا که آموزش علوم اعصاب درد اخیرا مورد توجه درمانگران و محققین قرار گرفته و تاکنون هیچ مطالعه مروری اثر بخشی آموزش علوم اعصاب درد در ترکیب با سایر مداخلات تمرینی و درمانی بر بیماران مبتلا به کمر درد مزمن را مورد مقایسه قرار نداده است، هدف این مطالعه، بررسی اثر آموزش علوم اعصاب درد در ترکیب با سایر مداخلات مختلف درمانی بر درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می باشد.

**مواد و روش ها**

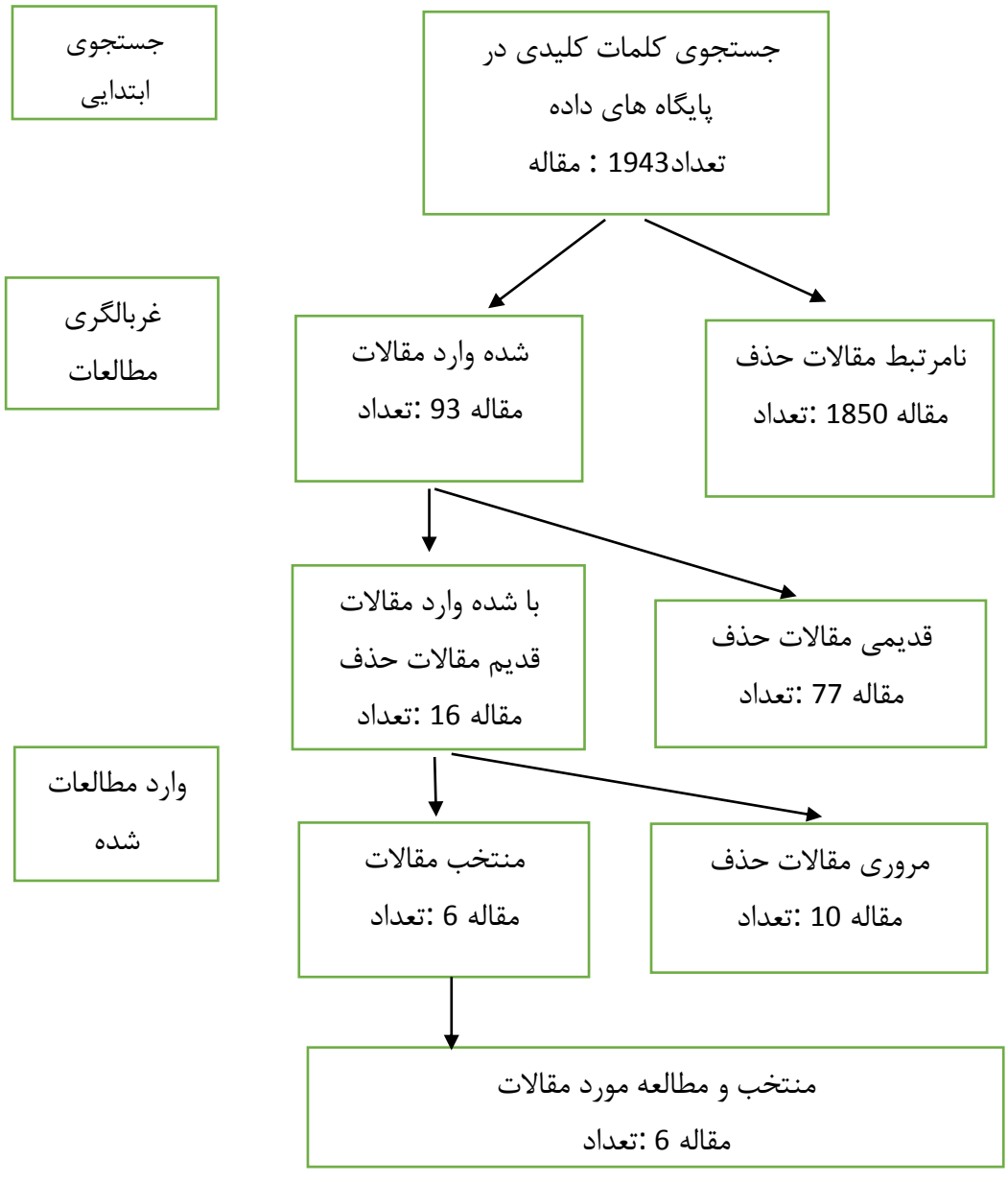
طرح پژوهش

این بررسی تجزیه و تحلیل های کمی و کیفی را برای ارزیابی مقایسه اثرات آموزش علوم اعصاب درد بر درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن انجام داده است. این بررسی در بازه زمانی اکتبر ۲۰۲۳ تا نوامبر ۲۰۲۳ بر اساس دستورالعمل‌های موارد گزارش ترجیحی برای بررسی‌های سیستماتیک و متاآنالیز (PRISMA) انجام شد (نمودار ۱).

معیارهای واجد شرایط بودن برای این مرور سیستماتیک و متاآنالیز شامل شرکت کنندگان (P)، مداخله (I)، مقایسه (C)، متغیر ها (O) و طرح مطالعه (S) با توجه به استراتژی سوال کلیدی بود.



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]




**نمودار ۱:** فالوچارت کانسورت مطالعه

شرکت کنندگان با حداقل سن ۱۸ سال دارای کمر درد مزمن برای بیش از ۳ ماه وارد مطالعه شدند. مداخلات شامل آموزش علوم اعصاب درد بود که به تنهایی یا در ترکیب با سایر مداخلات از جمله ورزش، فیزیوتراپی و درمان دستی انجام شده بودند. برای مقایسه، گروهی که شامل آموزش علوم اعصاب درد نبود به عنوان گروه کنترل و همه گروه ها شامل درمان محافظه کارانه، سایر روش های آموزشی و مراقبت های معمول بودند. پیامدها شامل شدت درد و ناتوانی بود که نشان‌دهنده میزان شکایت از علائم کمر درد مزمن بود و گروه‌ها در پیگیری کوتاه‌مدت (کمتر از ۳ ماه) و طولانی‌مدت (۶ تا ۱۲ ماه) به دنبال مطالعات ارزیابی شدند. پایگاه های داده بازیابی شدند و RCT های منتشر شده از سال ۲۰۱۸ به



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

بعد، که اثر آموزش علوم اعصاب درد را به همراه دیگر مداخلات تمرینی بر روی افراد مبتلا به کمر درد مزمن مورد بررسی قرار داده بودند، در طرح مطالعه گنجانده شدند. مطالعات در صورتی که شامل شرکت‌کنندگانی با شرایط پاتولوژیک حاد، قبل/پس از عمل (فتق دیسک، تنگی نخاع) و یا اختصاصی بودند، حذف شدند. علاوه بر این، مطالعاتی که به غیر از زبان انگلیسی یا قبل از سال ۲۰۱۸ نوشته شده بودند، حذف شدند.

**استراتژی جستجو**

جستجوهای متون در این مرور از نوامبر ۲۰۲۳ به بعد به طور مستقل توسط دو محقق(SS,SB) انجام شد. فرمول جستجو با ادغام عباراتی که P، I و SD را نشان می‌دهند، تشکیل و با اشاره به سرفصل‌های موضوعی پزشکی جستجو شد و از پایگاه های اطلاعاتی ( Google scholar, PubMed, Scopus, Pro Quest) استخراج شدند. کلمات کلیدی شامل (کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده، آموزش علوم اعصاب درد، کمر درد مزمن، درد و ناتوانی) و ( randomized controlled clinical trial, pain ,controlled trial neuroscience education, therapeutic pain education, pain education, neuroscience education ,back pain ,pain physiology education, PNE, lumbago, backache, low back pain, non-specific low back pain, chronic low back pain, disability) بود. برای استخراج داده ها با استفاده از یک صفحه گسترده در Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, Washington, DC, USA) مطالعات بازیابی شده از پایگاه های داده الکترونیکی فوق استخراج و مطالعات تکراری حذف شدند.

تمام عناوین و چکیده های مطالعه به طور مقدماتی توسط محققین (SS,SB) غربالگری شدند. عناوین، چکیده ها و محتوای متن کامل پژوهش های منتخب به طور مستقل توسط چهار محقق (SS,SB,MS,AD) مورد بررسی قرار گرفت. اختلافات در طول فرآیند استخراج نهایی از طریق گفتگو بین محققین حل شد. تمام مطالعاتی که معیارهای ورود را نداشتند ثبت و حذف شدند.

**ارزیابی ریسک سوگیری**

برای RCT ها، از دستورالعمل PEDroبرای ارزیابی کیفیت مطالعات استفاده شد. محقق اول (SS)خطر سوگیری را برای هر مطالعه ثبت نام شده ارزیابی کرد. نتایج به طور مستقل توسط محقق دوم (SB) برای اطمینان از صحت و توافق مورد بررسی قرار گرفت.(جدول شماره ۲)

**نتایج**

یافته های تحقیق حاضر شامل ۶ مقاله به صورت RCT با ۴۴۷ نفر آزمودنی با درد مزمن کمر و میانگین سن (۴۲/۷۵ سال) بود که مداخله آموزش علوم اعصاب درد با ۳ جلسه به صورت ترکیبی با سایر مداخلات بر روی درد و ناتوانی مورد مطالعه قرار گرفته بود. شش مقاله بر روی ناتوانی و پنج مقاله بر روی شدت درد مطالعه خود را انجام دادند.

**جدول۱:** استراتژی جستجو از پایگاه های Google scholar, PubMed, Scopus, Pro Quest

| | |
|---|---|
| #1 PNE [Title/Abstract] OR neuroscience education [Title/Abstract] pain physiology education [Title/Abstract] | 570 |
| #2 Backache [Title/Abstract] or lumbago [Title/Abstract]or low back pain [Title/Abstract] or non-specific low back pain [Title/Abstract] or chronic low back pain [Title/Abstract] | 29,544 |
| #3 = #1 AND #2 | 59 |
| #4 (“Randomized Controlled Trial” [Publication Type] OR “Controlled Clinical Trial” [Publication Type] | 67,137 |
| #5 = #3 AND #4 | 18 |
| #6 Pain[Title/Abstract] | 18,039 |
| #7 Disability[Title/Abstract] | 3,851 |
| #8 =#6 AND #7 | 1,866 |
| #9 = #8 AND #5 | 16 |



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

**جدول۲:** کیفیت مقالات (PEDro)

| | ۱. معیارهای واجد شرایط بودن مشخص شد. | ۲. تخصیص تصادفی موضوعات | ۳. تخصیص پنهان شد. | ۴. گروه های مشابه در ابتدا | ۵. کور کردن همه افراد وجود داشت. | ۶. کور کردن درمانگران | ۷. کور کردن ارزیابان | ۸. بیش از ۱ پیامد کلیدی برای بیش از ۸۵ درصد از افراد در ابتدا به گروه ها اختصاص داده شد. | ۹. همه آزمودنی‌ها شرایط درمان یا کنترل را طبق تخصیص دریافت کردند یا، در مواردی که چنین نبود، داده‌های حداقل یک پیامد کلیدی با «قصد درمان» تجزیه و تحلیل شدند. | ۱۰. نتایج مقایسه های آماری بین گروهی حداقل برای یک نتیجه کلیدی گزارش شده است. | ۱۱. این مطالعه هم معیارهای نقطه ای و هم معیارهای تغییرپذیری را برای حداقل یک نتیجه کلیدی ارائه می کند. | جمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Malfliet/2018 [۱۷] | + | + | + | + | + | _ | + | + | + | + | + | ۱۰ |
| Malfliet/2018 [۱۸] | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | ۹ |
| Gorji /2022 [۱۹] | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | ۸ |
| Rabiei/2021 [۱۵] | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | ۸ |
| Saracoglu/2022 [۱۶] | + | + | + | + | _ | _ | + | + | + | + | + | ۹ |
| Yamada/2023 [۲۰] | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | ۱۱ |

مالفلیت و همکاران در سال ۲۰۱۸ بر روی ۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات (۶۰ نفر آموزش علوم اعصاب درد (گروه مداخله)/ ۶۰ نفر مدرسه گردن-کمر (گروه کنترل) با میانگین سنی ۳۹ سال، پژوهش خود را انجام دادند که مداخله شامل سه جلسه آموزشی در مدت دو هفته که شامل یک جلسه آموزشی گروهی، یک ماژول آموزش الکترونیکی آنلاین خانگی با فیلم‌های توضیحی و یک مکالمه تک به تک با تمرکز بر نیازهای شخصی بیمار بود، متغییر های مطالعه ناتوانی و درد بود که نتایج نشان داد آموزش علوم اعصاب درد برای بهبود ترس از حرکت و عواقب منفی درک شده بیماری در بیماران مبتلا به درد مزمن ستون فقرات ، بدون توجه به علائم اولیه حساسیت مرکزی که توسط خود گزارش شده است، برتر از مدرسه گردن/کمر بود. همچنین مالفلیت و همکاران در سال ۲۰۱۸ مطالعه خود را بر روی ۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات (ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی (۶۰ نفر گروه مداخله) / آموزش ترکیبی کمردرد و گردن و ورزش درمانی عمومی (۶۰ نفر گروه کنترل) انجام دادند و مداخلات شامل (گروه مداخله: مدت ۱۲ هفته و شامل ۳ جلسه آموزشی و ۱۵ جلسه تمرینی انفرادی /گروه کنترل: به مدت ۱۲ هفته و شامل آموزش سنتی کمر و گردن و تمرینات عمومی) بود که نتایج نشان داد PNE با یادگیری ترکیبی توانست درک ترس از حرکت و بیماری را در شرکت کنندگان مبتلا به درد مزمن ستون فقرات بهبود بخشد.

گرجی و همکاران در سال ۲۰۲۲ پژوهش خود را بر روی ۳۷ زن مبتلا به کمر درد انجام دادند که گروه PNE/MCE ۱۸ نفر و گروه CST ۱۹ نفر بودند، مداخلات شامل: ۱. آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به دنبال تمرینات کنترل حرکتی (MCE): سه جلسه PNE به مدت ۳۰-۶۰ دقیقه هر جلسه و سپس ۱۶ جلسه MCE دو بار در هفته به مدت هشت هفته. ۲. تمرینات ثبات مرکزی (CST): هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی، با ۳ جلسه در هفته به مدت ۴۵-۶۰ دقیقه بود. نتایج



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

نشان داد PNE/MCE در بهبود درد، ناتوانی و تعادل در مقایسه با CST موثرتر بود. هر دو مداخله بهبود قابل توجهی را نشان دادند و هر دو برنامه آموزشی برای زنان مبتلا به CLBP توصیه می شود.

ربیعی و همکاران در سال ۲۰۲۱ بر روی ۷۳ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن پژوهش خود را انجام دادند (آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی ، ۳۷ نفر و تمرینات گروهی ، ۳۶ نفر). نتایج نشان داد که درمان انفرادی شامل PNE به علاوه MCE برای شدت درد و ناتوانی در مقایسه با GE بهتر بود و نیز نشان می دهد که استراتژی های درمانی فردی ممکن است در بهبود شدت درد و ناتوانی در مقایسه با مداخلات مبتنی بر گروه موثرتر باشد.

ساراکگلو و همکاران در سال ۲۰۲۲ بر روی ۵۷ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن پژوهش خود را انجام دادند، مداخلات شامل:

(گروه ۱: آموزش علوم اعصاب درد (PNE) ، درمان دستی (MT) و برنامه تمرین خانگی (HEP) به مدت ۴ هفته، گروه ۲ : MT و HEP به مدت ۴ هفته، گروه کنترل: برنامه HEP فقط به مدت ۴ هفته) بود. نتایج این مطالعه نشان داد یک برنامه چند وجهی شامل PNE، MT و HEP به طور قابل‌توجهی سطح درد، ناتوانی، عملکرد کمر و ترس از حرکت را در هر دو هفته ۴ و ۱۲ هفته پیگیری بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، در مقایسه با MT و HEP یا HEP به تنهایی، ترکیب PNE، MT، و HEP با بهبود بیشتری از نظر شدت درد و ترس از حرکت همراه است.

یامادا و همکاران در سال ۲۰۲۳ پژوهش خود را بر روی ۴۰ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی انجام دادند (آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی ،۳۷ نفر و تمرینات گروهی، ۳۶ نفر). نتایج حاکی از ان بود که ترکیب درمان فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب درد (PNE) نتایج بهتری را در کاهش ترس از حرکت و تغییر درک شدت درد در ناحیه کمر نسبت به تمرینات درمانی به تنهایی نشان داد. علاوه بر این، هر دو گروه کنترل (CG) و گروه مداخله (IG) کاهش مرتبط بالینی در ناتوانی عملکردی را نشان دادند که بیشترین بهبود در گروه مداخله مشاهده شد.

**آموزش علوم اعصاب درد**

در دهه گذشته تمرکز برنامه های آموزشی برای افراد مبتلا به درد مزمن به طور قابل توجهی به آموزش علوم اعصاب درد تغییر کرده است[۲۱]. آموزش علوم اعصاب درد برای افزایش دانش بیماران از فیزیولوژی درد زمینه ای، کاهش ارزش تهدید کننده درد، و مفهوم سازی مجدد درد استفاده می شود[۲۲]. مکانیسم‌های نوروفیزیولوژیک سیستم عصبی محیطی و مرکزی و تغییرات نوروپلاستیکی که در صورت درد مزمن اتفاق می‌افتد، با استفاده از عکس‌ها، نقاشی‌ها و غیره به زبان ساده توضیح داده می‌شوند و همچنین توجه ویژه‌ای به مغز و نقش آن در افکار و نگرش‌های مرتبط با درد و پریشانی روانی، که بر درک درد تأثیر می‌گذارد، می‌شود[۲۳]. شواهدی وجود دارد که نشان می دهد آموزش علوم اعصاب درد می تواند وضعیت سلامتی، باورهای درد، ادراک بیماری، اضطراب و ترس از حرکت را در چندین جمعیت با درد مزمن، از جمله بیماران مبتلا به درد مزمن ستون فقرات، بهبود بخشد[۲۴-۲۵]. مفهوم PNE همچنین برای محافظت از بدن در برابر آسیب صدق می کند[۲۶]. این رویکرد درمانی بر آموزش بیماران در مورد مکانیسم CLBP (درد مرکزی و حساسیت مرکزی و مکانیسم‌های شناختی-عاطفی درد) و به دنبال آن تمرین‌های کنترل عملکردی حرکتی فردی متمرکز است[۱۸]. یک متاآنالیز اثرات مثبت PNE همراه با ورزش درمانی را بر شدت درد و ناتوانی عملکردی برای بیماران CLBP غیر اختصاصی نشان داد[۲۷]. همچنین، دو مرور سیستماتیک دیگر نشان داد که PNE می تواند برای مدیریت درد مزمن بسیار مفید باشد[۲۸-۲۹]. در مطالعه ای دیگر، اثرات PNE همراه با تمرینات کنترل حرکتی در مقایسه با تمرینات ثبات مرکزی در بهبود ناتوانی و درد موثرتر بود[۱۹].



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

**جدول۳:** پیشینه پژوهش

| | نویسنده / سال/ طرح تحقیق | سن(سال)/ جنسیت | آزمودنی/تعداد | متغییر/ آزمون | مداخله/کنترل | نتیجه گیری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | (Belgium) Malfliet/2018 [۱۷] RCT | ۴۲-۳۶ مرد: ۵۰ نفر زن: ۷۰ نفر | ۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات/ (۶۰ نفر آموزش علوم اعصاب درد/ ۶۰ نفر مدرسه گردن/کمر (کنترل) | ناتوانی درد: نسخه هلندی شاخص ناتوانی درد (PDI) | مداخله شامل سه جلسه آموزشی در مدت دو هفته، شامل یک جلسه آموزشی گروهی، یک ماژول آموزش الکترونیکی آنلاین خانگی با فیلم‌های توضیحی و یک مکالمه تک به تک با تمرکز بر نیازهای شخصی بیمار | آموزش علوم اعصاب درد برای بهبود ترس از حرکت و عواقب منفی درک شده بیماری در بیماران مبتلا به درد مزمن ستون فقرات ، بدون توجه به علائم اولیه حساسیت مرکزی که توسط خود گزارش شده است، برتر از مدرسه گردن/کمر بود. |
| ۲ | (Belgium) Malfliet/2018 [۱۸] RCT | گروه مداخله: ۳۷/۵۰±۲۴/۳۰ گروه کنترل: ۴۲±۲۱ ۱۲۰ مرد و زن | ۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات/ گروه آزمایش (ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی) = ۲۲ مرد و ۳۸ زن / گروه کنترل (آموزش ترکیبی کمردرد و گردن و ورزش درمانی عمومی) = ۲۵ مرد و ۳۵ زن | درد = آستانه های درد فشار [PPTs]، مقیاس رتبه بندی عددی [NRS] / ناتوانی= شاخص ناتوانی درد (PDI) | گروه مداخله: مدت ۱۲ هفته و شامل ۳ جلسه آموزشی و ۱۵ جلسه تمرینی انفرادی / گروه کنترل: به مدت ۱۲ هفته و شامل آموزش سنتی کمر و گردن و تمرینات عمومی | PNE با یادگیری ترکیبی توانست درک ترس از حرکت و بیماری را در شرکت کنندگان مبتلا به درد مزمن ستون فقرات بهبود بخشد. |
| ۳ | Gorji /2022 (Iran) [۱۹] RCT | ۵۵/۲±۲/۶ = گروه PNE/MCE، ۵۴/۶±۲/۴ = گروه CST ۳۷ زن مبتلا به کمر درد | گروه PNE/MCE ۱۸ نفر و گروه CST ۱۹ نفر | شدت درد = (VAS)، ناتوانی = (پرسشنامه ناتوانی رولند موریس). | ۱. آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به دنبال تمرینات کنترل حرکتی (MCE): سه جلسه PNE به مدت ۳۰-۶۰ دقیقه هر جلسه و سپس ۱۶ جلسه MCE دو بار در هفته به مدت هشت هفته. ۲. تمرینات ثبات مرکزی (CST): هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی، با ۳ جلسه در هفته به مدت ۴۵-۶۰ دقیقه، تحت نظارت فیزیوتراپیست. | PNE/MCE در بهبود درد، ناتوانی و تعادل در مقایسه با CST موثرتر بود. هر دو مداخله بهبود قابل توجهی را نشان دادند و هر دو برنامه آموزشی برای زنان مبتلا به CLBP توصیه می شود. |
| ۴ | Rabiei/2021(Iran) [۱۵] RCT | گروه مداخله: ۴۲/۴۶±۹/۷ گروه کنترل: ۴۴/۱۹±۸/۷۹ ۷۳ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن | آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی =۳۷ نفر و تمرینات گروهی = ۳۶ نفر | شدت درد = (VAS)، ناتوانی = (پرسشنامه ناتوانی رولند موریس) | PNE + MCE : ۳ جلسه PNE به مدت ۳۰-۶۰ دقیقه، به دنبال آن ۱۶ جلسه MCE دو بار در هفته به مدت هشت هفته | درمان انفرادی شامل PNE به علاوه MCE برای شدت درد و ناتوانی در مقایسه با GE بهتر بود. - هر دو PNE به علاوه MCE و GE منجر به بهبود قابل توجهی در باورهای اجتناب از ترس در طول کار و فعالیت بدنی و خودکارآمدی بیش از ۸ هفته در بیماران مبتلا به CLBP شدند. - این مطالعه نشان می دهد که استراتژی های درمانی فردی ممکن است در بهبود شدت درد و ناتوانی در مقایسه با مداخلات مبتنی بر گروه موثرتر باشد. |
| ۵ | Saracoglu/2022(Turkey) [۱۶] | گروه مداخله :۱ | گروه ۱ : ۲۰ نفر / | ناتوانی: شاخص | مداخله: | یک برنامه چند وجهی شامل |



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RCT | ۳۹/۶۷ ±۱۳/۷۱<br>گروه مداخله ۲:<br>±۲۰/۷۰<br>۴۱/۳۸<br>گروه کنترل:<br>۹/۷۰ ± ۲۵/۴۰<br><br>۵۷ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن | گروه ۲ : ۱۹ نفر /<br>گروه کنترل : ۱۸ نفر | ناتوانی (ODI)/<br>شدت درد: مقیاس درجه بندی درد عددی (NPRS) | گروه ۱: آموزش علوم اعصاب درد (PNE) ، درمان دستی (MT) و برنامه تمرین خانگی (HEP) به مدت ۴ هفته<br>گروه ۲ :<br>MT و HEP به مدت ۴ هفته<br>گروه کنترل: برنامه HEP فقط به مدت ۴ هفته<br>MT : تکنیک‌های تحرک بخشی مفصل در ۸ جلسه در ۴ هفته، دو بار در هفته به مدت ۳۰ دقیقه<br>PNE: ۴ جلسه یک بار در هفته به مدت ۴ هفته، به صورت جلسات حضوری، یک به یک به مدت ۴۰-۴۵ دقیقه<br>HEP: تمرینات با ۱۰ تکرار از هر تمرین ۳ بار در روز به مدت ۴ هفته | PNE، MT و HEP به طور قابل‌توجهی سطح درد، ناتوانی، عملکرد کمر و ترس از حرکت را در هر دو هفته ۴ و ۱۲ هفته پیگیری بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، در مقایسه با MT و HEP یا HEP به تنهایی، ترکیب PNE، MT، و HEP با بهبود بیشتری از نظر شدت درد و ترس از حرکت همراه است. |
| ۶ | Yamada /2023 (Brazil) [۳۰]<br>RCT | گروه کنترل:<br>۱۴/۱±۵۰/۱<br>گروه مداخله:<br>۱۷/۵±۴۴/۵<br><br>۴۰ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی | گروه مداخله : ۲۰ نفر<br>گروه کنترل : ۲۰ نفر | ناتوانی: پرسشنامه ناتوانی رولند موریس (RMDQ)/<br>شدت درد: مقیاس عددی درد (NPS) | گروه مداخله ۱۲ جلسه فیزیوتراپی، دو بار در هفته به مدت ۶ هفته، هر جلسه ۵۰ دقیقه، شامل تمرینات حرکت درمانی + ۳ جلسه انفرادی آموزش علوم اعصاب درد (PNE) که هر جلسه ۵۰ دقیقه | ترکیب درمان فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب درد (PNE) نتایج بهتری را در کاهش ترس از حرکت و تغییر درک شدت درد در ناحیه کمر نسبت به تمرینات درمانی به تنهایی نشان داد. علاوه بر این، هر دو گروه کنترل (CG) و گروه مداخله (IG) کاهش مرتبط بالینی در ناتوانی عملکردی را نشان دادند که بیشترین بهبود در گروه مداخله مشاهده شد. |

(PDI: Pain Disability Index- PPTs: Pressure Pain Thresholds- NRS: Numeric Rating Scale- MCE: Motor Control Exercise- RMDQ: Roland Morris Disability Questionnaire- ODI: Roland Morris Disability Questionnaire- NPS: The numeric pain rating scale)

### تأثیر آموزش علوم اعصاب درد بر درد

در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن شدت درد با ناتوانی رابطه مثبت و معناداری دارد، به طوری که شدت درد بیشتر منجر به ناتوانی بیشتر و اختلال در انجام فعالیت های روزانه می شود[۳۰]. درک مکانیسم های اساسی درد و اثرات آن بر ناتوانی می تواند به هدایت توسعه مداخلات و بهبود مدیریت CLBP کمک کند[۳۱]. آموزش علوم اعصاب درد با هدف تغییر درک افراد از چیستی درد، عملکرد آن و اینکه چه فرآیندهای بیولوژیکی و فیزیولوژیکی از آن پشتیبانی می‌کنند، ارائه شده است. این یک کاربرد عملگرایانه از مدل بیوپسی- اجتماعی درد است[۱۲]. در PNE به بیمار در مورد فیزیولوژی درد، درد نوسی پلاستیک، نمایش نواحی مختلف بدن در مغز، تغییرات مربوط به درد در درک بدن و ابعاد روانی-اجتماعی درد آموزش داده می شود[۳۲]. در پژوهش Malfliet و همکاران، ۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات شرکت کردند که ۶۰ نفر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی و ۶۰ نفر آموزش ترکیبی کمردرد و گردن و ورزش درمانی عمومی (گروه کنترل) را دریافت کردند.



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

در این مطالعه درد با مقیاس رتبه بندی عددی اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که به نظر می رسد آموزش علوم اعصاب درد همراه با آموزش کنترل حرکتی هدفمند شناختی نسبت به فیزیوتراپی با بهترین شواهد فعلی برای بهبود درد در افراد مبتلا به درد مزمن ستون فقرات موثرتر باشد[۱۸]. در تحقیقی که توسط Gorji در سال ۲۰۲۲ انجام شد، ۳۷ زن مبتلا به کمر درد شرکت کردند، در گروه اول، آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به دنبال تمرینات کنترل حرکتی (MCE) و در گروه دوم تمرینات ثبات مرکزی (CST) انجام شد. در این مطالعه درد با VAS اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که PNE/MCE در بهبود درد در مقایسه با CST موثرتر بود و هر دو مداخله بهبود قابل توجهی را نشان دادند و برای زنان مبتلا به CLBP توصیه می شوند[۱۹]. در پژوهشی دیگر توسط ربیعی و همکاران در سال ۲۰۲۱ ، ۷۳ نفر مبتلا به کمر درد مزمن شرکت کردند که آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی بر روی این افراد انجام و درد با VAS اندازه گیری شد. نتایج حاکی از ان بود که PNE و MCE در کاهش شدت درد در مقایسه با GE بهتر هستند[۱۵]. Saracoglu و همکاران در سال ۲۰۲۲، ترکیب آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به همراه درمان دستی (MT) و برنامه تمرین خانگی (HEP) را در مقایسه با اجرای این مداخلات به تنهایی بر روی ۵۷ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن مورد بررسی قرار دادند و شدت درد با مقیاس درجه بندی عددی درد ارزیابی شد. آن ها گزارش کردند که یک برنامه چند وجهی شامل PNE، MT و HEP به طور قابل‌توجهی سطح درد را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، در مقایسه با MT و HEP یا HEP به تنهایی، ترکیب PNE، MT، و HEP با بهبود بیشتری از نظر شدت درد همراه است[۱۶]. همچنین Yamada و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیق خود بر روی ۴۰ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی، اثر درمان فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب درد را مورد بررسی قرار دادند و شدت درد نیز با مقیاس عددی درد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که ترکیب درمان فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب درد نتایج بهتری را در تغییر درک شدت درد در ناحیه کمر نسبت به تمرینات درمانی به تنهایی نشان داد[۲۰].

**تأثیر آموزش علوم اعصاب درد بر ناتوانی**

کمردرد مزمن (CLBP) یک بیماری شایع می باشد که می تواند منجر به ناتوانی شود. عوامل روانشناختی، مانند افسردگی، اضطراب با CLBP و تأثیر آن بر ناتوانی مرتبط هستند[۳۳]. ارتباط بین شدت درد و ناتوانی در بیماران کمردرد مزمن نیز ثابت شده است[۳۴]. ارزیابی ناتوانی باید بخشی جدایی ناپذیر از مدیریت CLBP باشد و مداخلات هدفمند برای عوامل روانشناختی و باورهای اجتناب از ترس ممکن است سودمند باشد[۳۵]. نشان داده شده است که آموزش علوم اعصاب درد (PNE) در کاهش ناتوانی در کمردرد مزمن (CLBP) موثر است[۳۶]. در پژوهش Malfliet و همکاران، ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی بر روی ۶۰ نفر مبتلا به کمر درد مزمن و آموزش ترکیبی کمردرد و گردن و ورزش درمانی عمومی بر روی ۶۰ نفر مبتلا به کمر درد مزمن (گروه کنترل) انجام شد. در این مطالعه ناتوانی با شاخص ناتوانی درد (PDI) اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که به نظر می رسد آموزش علوم اعصاب درد همراه با آموزش کنترل حرکتی هدفمند شناختی نسبت به فیزیوتراپی با بهترین شواهد فعلی برای بهبود ناتوانی در افراد مبتلا به درد مزمن ستون فقرات موثرتر باشد[۱۸]. در تحقیقی که توسط Gorji در سال ۲۰۲۲ انجام شد، ۳۷ زن مبتلا به کمر درد شرکت کردند، آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به دنبال تمرینات کنترل حرکتی (MCE) در گروه اول، و تمرینات ثبات مرکزی (CST) در گروه دوم انجام شد. در این مطالعه ناتوانی به وسیله پرسشنامه ناتوانی رولند موریس اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که PNE/MCE در بهبود ناتوانی در مقایسه با CST موثرتر بود و هر دو مداخله بهبود قابل توجهی را نشان دادند و برای زنان مبتلا به CLBP توصیه می شوند[۱۹]. در پژوهشی دیگر توسط ربیعی و همکاران در سال ۲۰۲۱، ۷۳ نفر مبتلا به کمر درد مزمن شرکت کردند که آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

بر روی این افراد انجام و ناتوانی با پرسشنامه ناتوانی رولند موریس اندازه گیری شد. نتایج حاکی از ان بود که گروه PNE و MCE در کاهش ناتوانی در مقایسه با GE بهتر بود[۱۵]. Saracoglu و همکاران در سال ۲۰۲۲، ترکیب آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به همراه درمان دستی (MT) و برنامه تمرین خانگی (HEP) را در مقایسه با اجرای این مداخلات به تنهایی بر روی ۵۷ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن مورد بررسی قرار دادند و ناتوانی توسط شاخص ناتوانی (ODI) ارزیابی شد. نتایج حاکی از ان بود که یک برنامه چند وجهی شامل PNE، MT و HEP به طور قابل‌توجهی سطح ناتوانی را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، در مقایسه با MT و HEP یا HEP به تنهایی، ترکیب PNE، MT و HEP با بهبود بیشتری از نظر ناتوانی همراه است[۱۶]. همچنین Yamada و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیق خود بر روی ۴۰ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی، اثر درمان فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب درد را مورد بررسی قرار دادند و ناتوانی نیز توسط پرسشنامه ناتوانی رولند موریس (RMDQ) اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که ترکیب درمان فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب درد نتایج بهتری را در بهبود ناتوانی در ناحیه کمر نسبت به تمرینات درمانی به تنهایی نشان داد[۲۰].

## نتیجه گیری

آموزش علوم اعصاب درد با درک مکانیسم های اساسی درد و اثرات آن بر ناتوانی و نیز با هدف تغییر درک افراد از چیستی درد، عملکرد آن و اینکه چه فرآیندهای بیولوژیکی و فیزیولوژیکی از آن پشتیبانی می‌کنند، می تواند به هدایت و توسعه مداخلات و بهبود مدیریت کمر درد مزمن کمک کند. این یک کاربرد عملگرایانه از مدل بیوپسی- اجتماعی درد است. با توجه به نتایج پژوهش های مورد مطالعه، تاکنون اثر آموزش علوم اعصاب درد همراه با سایر مداخلات درمانی از جمله تمرینات کنترل حرکتی، درمان دستی، تمرینات خانگی و فیزیوتراپی مورد بررسی قرار گرفته و اثربخشی آن در بهبود درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمر درد مزمن به اثبات رسیده است.

با در نظر گرفتن کمبود مطالعات بر اثر بخشی ترکیب آموزش علوم اعصاب درد با دیگر مداخلات درمانی بر بهبود درد و ناتوانی افراد با کمر درد مزمن، پیشنهاد می شود پژوهشگران اثر آموزش علوم اعصاب درد در ترکیب با تمرینات دیگر مثل آب درمانی، تمرینات قدرتی عضلات تنه، تمرینات تنفسی، تمرینات تحرک پذیری ستون مهره ها و نیز پیلاتس را مورد تحقیق قرار دهند. علاوه بر این، دوره های پیگیری درمانی با هدف ارزیابی اثرات طولانی مدت (Follow-up) از دیگر پیشنهادات نویسندگان می باشد. از نظر بالینی نیز توصیه می شود که آموزش علوم اعصاب درد به عنوان یک مداخله غیر دارویی مورد استفاده قرار گیرد.

## تعارض منافع

نویسندگان هیچ تضاد منافعی برای اعلام ندارند.

## سهم نویسندگان

مفهوم سازی: SS, SB، روش شناسی: SS, SB، اعتبار سنجی: SS. SB، تحقیق و بررسی: SS, SB، منابع: SS، نوشتن - پیش نویس اصلی:SS, FM, SB آماده سازی: SS, FM, MS, SB, AD، نوشتن - بررسی و ویرایش: AD, SB, SS, FM MS ، نظارت: MS, AD، مدیریت پروژه: MS, AD, SB

## حمایت و تامین مالی

هیچ منبع حمایت یا بودجه خارجی وجود ندارد.

## بیانیه در دسترس بودن داده ها

پروتکل اصلی و مجموعه داده کامل را می توان در صورت درخواست برای محققان دانشگاهی با ارتباط با سینا سعیدعسکری (sinasaeedaskari@sport.uk.ac.ir) در دسترس قرار داد.



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

## References


1. Meucci, R. D.; Fassa, A. G.; Faria, N. M. X., Prevalência de dor lombar crônica: revisão sistemática. *Revista de saude publica* **2015,** *49*, 73-73.
2. Costa, L. d. C. M.; Maher, C. G.; Hancock, M. J.; McAuley, J. H.; Herbert, R. D.; Costa, L. O., The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. *Cmaj* **2012,** *184* (11), E613-E624.
3. Vlak, T.; Padjen, I.; Pivalica, D., Paralympians–unknown heroes next door. *Croatian Medical Journal* **2009,** *50* (6), 527.
4. Antunes, R. S.; Macedo, B. G. d.; Amaral, T. d. S.; Gomes, H. d. A.; Pereira, L. S. M.; Rocha, F. L., Pain, kinesiophobia and quality of life in chronic low back pain and depression. *Acta ortopedica brasileira* **2013,** *21*, 27-29.
5. May, S., Chronic low back pain. *Handbook of Pain and Palliative Care: Biopsychosocial and Environmental Approaches for the Life Course* **2018**, 245-260.
6. Sipaviciene, S.; Kliziene, I., Effect of different exercise programs on non-specific chronic low back pain and disability in people who perform sedentary work. *Clinical Biomechanics* **2020,** *73*, 17-27.
7. Narouei, S.; hossein Barati, A.; Akuzawa, H.; Talebian, S.; Ghiasi, F.; Akbari, A.; hossein Alizadeh, M., Effects of core stabilization exercises on thickness and activity of trunk and hip muscles in subjects with nonspecific chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* **2020,** *24* (4), 138-146.
8. Nijs, J.; Clark, J.; Malfliet, A.; Ickmans, K.; Voogt, L.; Don, S.; den Bandt, H.; Goubert, D.; Kregel, J.; Coppieters, I., In the spine or in the brain? Recent advances in pain neuroscience applied in the intervention for low back pain. *Clin Exp Rheumatol* **2017,** *35* (5), 108-15.
9. Van Dillen, L. R.; Lanier, V. M.; Steger-May, K.; Wallendorf, M.; Norton, B. J.; Civello, J. M.; Czuppon, S. L.; Francois, S. J.; Roles, K.; Lang, C. E., Effect of motor skill training in functional activities vs strength and flexibility exercise on function in people with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *JAMA neurology* **2021,** *78* (4), 385-395.
10. Latremoliere, A.; Woolf, C. J., Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *The journal of pain* **2009,** *10* (9), 895-926.
11. Galan-Martin, M. A.; Montero-Cuadrado, F.; Lluch-Girbes, E.; Coca-López, M. C.; Mayo-Iscar, A.; Cuesta-Vargas, A., Pain neuroscience education and physical therapeutic exercise for patients with chronic spinal pain in Spanish physiotherapy primary care: a pragmatic randomized controlled trial. *Journal of clinical medicine* **2020,** *9* (4), 1201.
12. Moseley, G. L.; Butler, D. S., Fifteen years of explaining pain: the past, present, and future. *The Journal of Pain* **2015,** *16* (9), 807-813.
13. Wood, L.; Hendrick, P. A., A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *European Journal of Pain* **2019,** *23* (2), 234-249.
14. Chan, S.-Y.; Lu, L.-Y.; Lin, S.-Y.; Ma, K., Pain neuroscience education for fibromyalgia. *International Journal of Rheumatic Diseases* **2023**.
15. 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), 333-342.
16. Saracoglu, I.; Arik, M. I.; Afsar, E.; Gokpinar, H. H., The effectiveness of pain neuroscience education combined with manual therapy and home exercise for chronic low back pain: A single-blind randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice* **2022,** *38* (7), 868-878.
17. Malfliet, A.; Kregel, J.; Meeus, M.; Danneels, L.; Cagnie, B.; Roussel, N.; Nijs, J., Patients with chronic spinal pain benefit from pain neuroscience education regardless the self-reported signs of central sensitization: secondary analysis of a randomized controlled multicenter trial. *PM&R* **2018,** *10* (12), 1330-1343. e1.
18. Malfliet, A.; Kregel, J.; Coppieters, I.; De Pauw, R.; Meeus, M.; Roussel, N.; Cagnie, B.; Danneels, L.; Nijs, J., 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), 808-817.
19. Gorji, S. M.; Mohammadi Nia Samakosh, H.; Watt, P.; Henrique Marchetti, P.; Oliveira, R., Pain neuroscience education and motor control exercises versus core stability exercises on pain, disability, and balance in women with chronic low




[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]

back pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **2022,** *19* (5), 2694.
20. Yamada, A. S.; Antunes, F. T. T.; Vaz, S. M. R.; Saraiva, B. V.; De Souza, A. H.; Simon, D., Physiotherapeutic treatment associated with the pain neuroscience education for patients with chronic non-specific low back pain-single-blind randomized pilot clinical trial. *Agri: Agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayin Organidir= The Journal of the Turkish Society of Algology* **2023,** *35* (3), 153-166.
21. Louw, A.; Butler, D. S.; Diener, I.; Puentedura, E. J., Development of a preoperative neuroscience educational program for patients with lumbar radiculopathy. *American journal of physical medicine & rehabilitation* **2013,** *92* (5), 446-452.
22. Nijs, J.; van Wilgen, P., *Pijneducatie: een praktische handleiding voor (para) medici*. Bohn Stafleu van Loghum: 2010.
23. Waddell, G., *The back pain revolution*. Elsevier Health Sciences: 2004.
24. Louw, A.; Puentedura, E. L.; Mintken, P., Use of an abbreviated neuroscience education approach in the treatment of chronic low back pain: a case report. *Physiotherapy theory and practice* **2012,** *28* (1), 50-62.
25. Meeus, M.; Nijs, J.; Hamers, V.; Ickmans, K.; Van Oosterwijck, J., The efficacy of patient education in whiplash associated disorders: a systematic review. *Pain Physician* **2012,** *15* (5), 351-361.
26. Watson, J. A.; Ryan, C. G.; Cooper, L.; Ellington, D.; Whittle, R.; Lavender, M.; Dixon, J.; Atkinson, G.; Cooper, K.; Martin, D. J., Pain neuroscience education for adults with chronic musculoskeletal pain: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *The journal of pain* **2019,** *20* (10), 1140. e1-1140. e22.
27. Jensen, A. L. The effects of pain neuroscience education combined with therapeutic exercise for non-specific chronic low back pain: A meta-analysis. California State University, Fresno, 2022.
28. Vekiou, S.; Fyrfiris, N.; Sotiropoulos, S.; Georgoudis, G.; Tsaroucha, A., B401 Is there a role for pain neuroscience education in the management of chronic pain patients? A systematic review of the literature. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* **2022,** *47* (Suppl 1), A273-A274.
29. Siddall, B.; Ram, A.; Jones, M. D.; Booth, J.; Perriman, D.; Summers, S. J., Short-term impact of combining pain neuroscience education with exercise for chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain* **2022,** *163* (1), e20-e30.
30. Harahap, I. A.; Huda, S. N.; Tanjung, D.; Siregar, C. T.; Nasution, S. Z.; Ariga, R. A., Relationship between pain intensity and disability in chronic low back pain patients. *Enfermería Clínica* **2021,** *31*, 553-555.
31. Mühlhauser, Y.; Vogt, L.; Niederer, D., How and how fast does pain lead to disability? A multilevel mediation analysis on structural, temporal and biopsychosocial pathways in patients with chronic nonspecific low back pain. *Musculoskeletal Science and Practice* **2020,** *49*, 102199.
32. Cox, T.; Louw, A.; Puentedura, E. J., An abbreviated therapeutic neuroscience education session improves pain knowledge in first-year physical therapy students but does not change attitudes or beliefs. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* **2017,** *25* (1), 11-21.
33. Chaudhari, A. P.; Anukarthika, S.; Mazumdar, K., Psychological correlates of disability among patients with chronic low back pain. *Annals of Indian Psychiatry* **2022,** *6* (1), 38-43.
34. Karadağ, A.; Canbaş, M., Evaluation of the correlation between the Istanbul Low Back Pain Disability Index, Back Pain Functional Scale and other back pain disability scales in Turkish patients with low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* **2022,** *35* (4), 771-775.
35. Пизова, Н., Боль в нижней части спины: что должен знать врач? *Медицинский совет* **2020,** (8), 63-68.
36. Ma, X.; Chen, R.; Li, W.; Huang, P., A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: short-term outcomes of pain and disability. *Physiotherapy Theory and Practice* **2023**, 1-20.



[ Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-14 ]