Journal of Anesthesiology and Pain Spring 2025, Vol 16, No 1

Effectiveness of pain neuroscience education and Motor Control exercise on pain, disability and fear-avoidance beliefs in people with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review of Past Studies

Sina Saeedaskari[1*], Mansoor Sahebozamani[2], Saeed Bahiraei[3]

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*

ABSTRACT

Aim and background: Chronic low back pain (CLBP) is one of the most common medical problems that is a combination of pain neuroscience education (PNE) and motor control exercises (MCE). The aim of this review study is to investigate and analyze the effectiveness of the combination of PNE and MCE on people with chronic low back pain.

Material and Methods: The literature search included articles published from 2015 to 2025, which were used in the databases PubMed, Google scholar, Scopus, Pro Quest. Keywords included (randomized controlled clinical trial, pain neuroscience education, chronic low back pain, motor control exercises) and (randomized controlled trial, pain neuroscience education, pain education, pain physiology education, PNE, motor control exercise, MCE, back pain, chronic non-specific low back pain,). PEDro was used to assess the quality of the included articles.

Results: Out Of the 8 found articles, 5 articles were included in the study. These studies mainly studied the effect of PNE in combination with MCE, which was positive. These two interventions were recorded on these subjects in these studies.

Conclusion: The combination of PNE and MCE is for patients with chronic low back pain and helps to reduce the pain, disability, and fear-avoidance beliefs. PNE improves pain mechanisms and also MCE by strengthening muscle strength and coordination, can increase daily activities and reduce pain-related disability.

Keywords: Chronic low back pain, pain neuroscience education, motor control exercise, pain, disability, fear-avoidance beliefs

Please cite this paper as:

Saeedaskari S, Sahebozamani M, Bahiraei S. [Effectiveness of pain neuroscience education and Motor Control exercise on pain, disability and fear-avoidance beliefs in people with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review of Past Studies (Persian)]. J Anesth Pain. 2025;16(1): 65-82.

Corresponding Author: Sina Saeedaskari, Ph.D Student in sports injury and corrective exercises in Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: sinasaeedaskari@sport.uk.ac.ir

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۶ ، شماره ۱، بهار ۱۴۰۴

اثربخشی آموزش علوم اعصاب درد و کنترل حرکتی بر درد، ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس در افراد دارای کمر درد مزمن: مروری نظام مند بر مطالعات گذشته

سینا سعیدعسکری[1*]، منصور صاحب الزمانی[2]، سعید بحیرایی[3]

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

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳ **تاریخ بازبینی: ...** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰**

چکیده

زمینـه و هـدف: کمـردرد مزمـن (CLBP) یکـی از شـایعترین مشـکلات پزشـکی اسـت کـه ترکیـب آمـوزش علـوم اعصـاب درد (PNE) و تمرینـات کنتـرل حرکتـی (MCE) به‌عنـوان یـک رویکـرد نویـن درمانـی در ایـن بیمـاران مـورد توجـه قـرار گرفتـه اسـت. هـدف ایـن مطالعـه مـروری، بررسـی و تحلیـل اثـر بخشـی ترکیـب PNE و MCE بـر افـراد مبتـلا بـه کمـردرد مزمـن اسـت.

مـواد و روش‌هـا: جسـتجوی ادبیـات تحقیـق شـامل مقـالات منتشـر شـده از سـال۲۰۱۵ تـا ۲۰۲۵ می‌باشـد کـه از پایگاه‌هـای اطلاعاتـی داده PubMed, Google scholar, Scopus, Pro Quest اسـتفاده شـد. کلمـات کلیـدی شـامل (کارآزمایـی بالینـی تصادفـی کنتـرل شـده، آمـوزش علـوم اعصـاب درد، کمـر درد مزمـن، تمرینـات کنتـرل حرکتـی) و (randomized controlled trial, pain neuroscience education, pain education, pain physiology education, PNE, motor control exercise, MCE, back pain, non-specific chronic low back pain,) بـود. جهـت بررسـی کیفیـت مقـالات وارد شـده از مقیـاس PEDro اسـتفاده گردیـد.

نتایـج: از بیـن ۸ مقالـه یافـت شـده تعـداد ۵ مقالـه معیارهـای ورود مطالعـه را کسـب کردنـد. ایـن مطالعـات بـه طـور عمـده اثـر PNE در ترکیـب بـا MCE را مـورد مطالعـه قـرار دادنـد کـه اثـرات مثبـت ایـن دو مداخلـه بـر ایـن افـراد در ایـن مطالعـات بـه ثبـت رسـیده اسـت.

نتیجه‌گیری: ترکیب PNE و MCE برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن مؤثر است و به کاهش درد، ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس کمک می‌کند. PNE درک بیماران از مکانیسم‌های درد را بهبود می‌بخشد و همچنین MCE با تقویت قدرت عضلانی و هماهنگی، توانایی افراد در انجام فعالیت‌های روزمره را افزایش داده و ناتوانی ناشی از درد را کاهش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: کمر درد مزمن، آموزش علوم اعصاب درد، تمرین کنترل حرکتی، درد، ناتوانی، باورهای اجتناب از ترس

نویسـنده مسـئول: سینا سعیدعسکری، دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی ، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان ، کرمان ، ایران

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

مقدمه

کمردرد مزمن (CLBP) به عنوان یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین اختلالات اسکلتی-عضلانی، تأثیرات گسترده‌ای بر کیفیت زندگی بیماران و بهره‌وری اقتصادی جوامع دارد. این اختلال به درد ناحیه تحتانی کمر اطلاق می‌شود که بیش از ۱۲ هفته به طول می‌انجامد و اغلب با ناتوانی‌های عملکردی و محدودیت‌های حرکتی همراه است[۱]. شواهد حاکی از آن است که حدود یک‌سوم از بیماران مبتلا به کمردرد حاد، پس از سه ماه از شروع علائم همچنان دچار ناتوانی‌های مزمن هستند و احتمال بهبودی کامل آن‌ها در طول یک سال بسیار اندک است[۲]. نکته حائز اهمیت این است که در ۸۵ تا ۹۰ درصد از موارد، علت مشخص محیطی یا مکانیکی برای این نوع درد شناسایی نمی‌شود، که این امر پیچیدگی و ماهیت چندبعدی کمردرد مزمن را برجسته می‌کند[۳].

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که درک و تفسیر درد در بیماران مبتلا به CLBP فراتر از آسیب‌های بافتی[۴] و ساختاری است. مدل زیستی-روانی-اجتماعی که به عنوان چارچوبی پیشرو در تبیین درد مزمن مطرح شده است، تأکید می‌کند که عوامل بیولوژیکی، روان‌شناختی و اجتماعی در تجربه و تداوم درد نقش دارند. در این مدل، حساسیت مرکزی به عنوان یکی از مکانیزم‌های کلیدی مطرح می‌شود؛ شرایطی که در آن سیستم عصبی مرکزی به طور غیرطبیعی تحریک‌پذیر شده و به ورودی‌های دردناک و غیر دردناک واکنش اغراق‌آمیز نشان می‌دهد. علاوه بر این، فاکتورهای روان‌شناختی مانند اضطراب، افسردگی، ترس از حرکت و فاجعه‌سازی درد[۵] نیز به عنوان عواملی که می‌توانند در تشدید و تداوم درد نقش داشته باشند، شناسایی شده‌اند[۶].

در این میان، آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به عنوان یک رویکرد نوآورانه در مدیریتCLBP ، توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده است[۷]. برخلاف روش‌های سنتی آموزش که بر آسیب‌های ساختاری و بیومکانیکی تمرکز دارند، PNEبا هدف تغییر درک بیماران از ماهیت درد طراحی شده است[۸]. این رویکرد بیماران را با مفاهیمی نظیر نوروپلاستیسیته، حساسیت مرکزی، و نقش عوامل روان‌شناختی در تجربه درد آشنا می‌سازد[۹]. هدف از این آموزش، کاهش تهدید ادراک‌شده از سوی بیماران، افزایش درک صحیح از مکانیسم‌های درد و بهبود واکنش‌های شناختی-رفتاری به درد است[۹، ۱۰]. شواهد علمی نشان می‌دهد که PNE می‌تواند منجر به کاهش ترس از حرکت، افزایش مشارکت در برنامه‌های توانبخشی، و کاهش شدت درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به CLBP شود[۱۱-۱۳].

علاوه بر مداخلات آموزشی، تمرینات کنترل حرکتی (MCE)نیز به عنوان یک روش مؤثر در درمان کمردرد مزمن شناخته شده‌اند[۱۴]. این تمرینات با هدف بهبود عملکرد عضلات تثبیت‌کننده ستون فقرات و بازآموزی الگوهای حرکتی صحیح طراحی شده‌اند[۹، ۱۵]. بیماران مبتلا به CLBP اغلب دچار اختلال در هماهنگی و عملکرد عضلات عمقی ستون فقرات هستند که این امر می‌تواند منجر به کاهش توانایی در حفظ تعادل و کنترل وضعیت بدنی شود[۱۴]. تمرینات MCE با بازگرداندن تعادل عضلانی و بهبود هماهنگی حرکتی، می‌توانند به کاهش درد و بهبود عملکرد فیزیکی بیماران کمک کنند.

در سال‌های اخیر، ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی به عنوان یک رویکرد جامع در مدیریت کمردرد مزمن پیشنهاد شده است[۱۰، ۱۶]. این ترکیب نه تنها به تغییر نگرش بیماران نسبت به درد از

طریق آموزش PNE کمک می‌کند، بلکه با بهبود عملکرد عضلانی و کنترل حرکتی از طریقMCE ، به بهبود کلی وضعیت بیماران منجر می‌شود[۱۷]. مطالعات اولیه نشان داده‌اند که این رویکرد ترکیبی می‌تواند اثرات مثبتی بر کاهش درد، بهبود عملکرد و کاهش ناتوانی بیماران داشته باشد[۱۸]. به عنوان مثال، پژوهش‌هایی گزارش کرده‌اند که برنامه‌های درمانی مبتنی بر PNE و MCE در مقایسه با مداخلات فیزیوتراپی سنتی، نتایج بهتری در کاهش درد و بهبود عملکرد ستون فقرات ارائه داده‌اند[۱۹].

با وجود شواهد اولیه امیدوارکننده، تاکنون هیچ مطالعه مروری نظام‌مندی به بررسی جامع اثربخشی ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در مدیریت کمردرد مزمن نپرداخته است. این خلأ پژوهشی، ضرورت انجام مطالعه حاضر را برجسته می‌کند. هدف این مطالعه، مرور نظام‌مند شواهد موجود در زمینه اثرات ترکیبی PNE و MCE بر شدت درد، ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس در بیماران مبتلا به CLBP است. یافته‌های این مطالعه می‌توانند به توسعه راهکارهای درمانی مؤثرتر و بهبود نتایج درمانی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن کمک کنند و اطلاعات ارزشمندی برای متخصصین سلامت، فیزیوتراپیست‌ها و پژوهشگران این حوزه فراهم سازند.

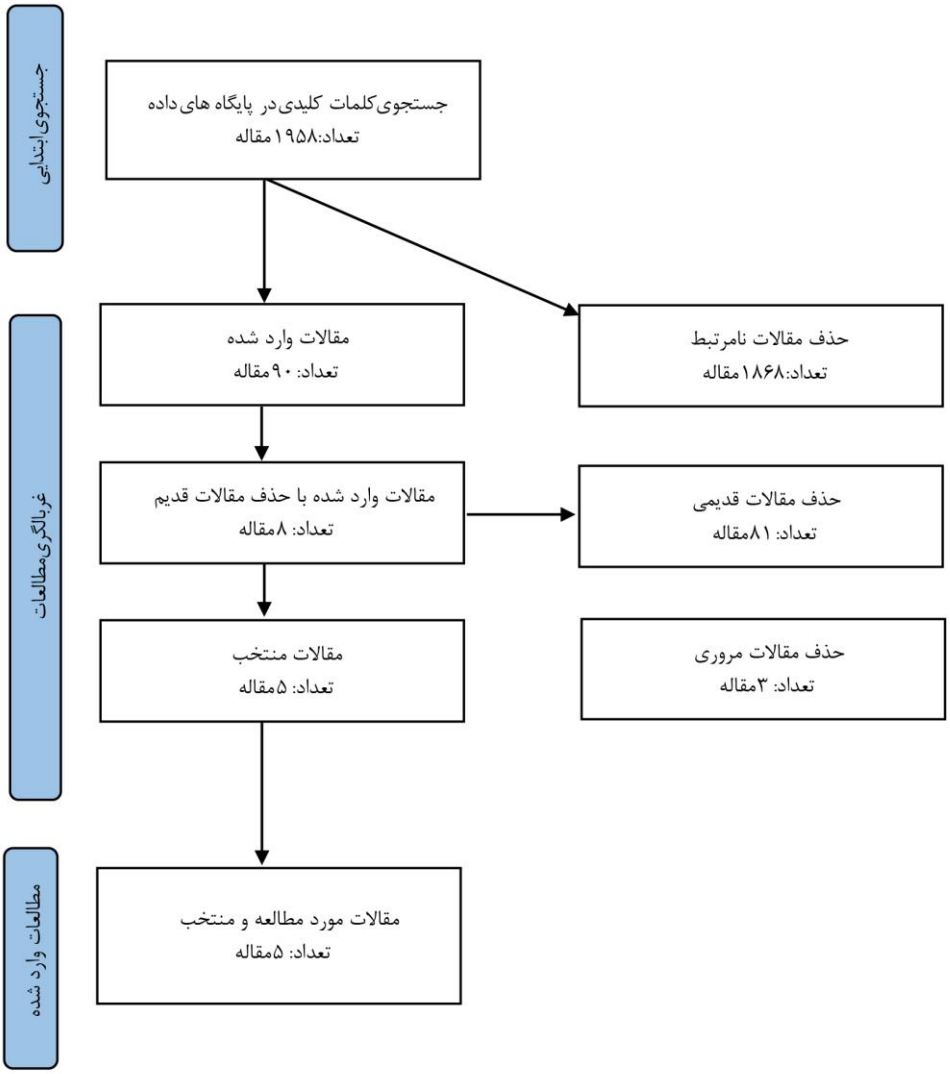
مواد و روش ها

طرح پژوهش

این بررسی تجزیه و تحلیل های کمی و کیفی را برای ارزیابی مقایسه اثرات ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی بر بیماران مبتلا به کمر درد مزمن انجام داده است. این بررسی در بازه زمانی ژوئن ۲۰۲۴ تا فوریه ۲۰۲۵ بر اساس دستورالعمل‌های موارد گزارش ترجیحی برای بررسی‌های سیستماتیک و متاآنالیز (PRISMA) انجام شد (نمودار شماره 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.

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 همراه با تمرینات کنترل حرکتی بود که با سایر مداخلات از جمله ورزش، فیزیوتراپی، بازموزی حسی و حرکتی، تمرینات سنتی کمر و گردن و تمرینات ثبات مرکزی مقایسه شده بودند. برای مقایسه، گروهی که شامل آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرینات کنترل حرکتی نبود به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. پیامدها شامل شدت درد، ناتوانی، تعادل ایستا و پویا و باورهای اجتناب از ترس 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 ۲۰۱۵ به بعد، که اثر آموزش علوم اعصاب درد در ترکیب با تمرینات کنترل حرکتی 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 ۲۰۱۵ نوشته شده بودند، حذف شدند.



نمودار ۱: فالوچارت کانسورت مطالعه

استراتژی جستجو

جستجوهای متون در این مرور از ژوئن ۲۰۲۴ 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، تمرینات کنترل حرکتی، درد، ناتوانی، باورهای اجتناب از ترس) و (randomized controlled trial, controlled clinical trial, pain neuroscience education, therapeutic pain education, pain education, neuroscience education ,pain physiology education, PNE, motor control exercise, MCE, back pain, lumbago, backache, low back pain, non-specific low back pain, chronic low back pain, pain, disability, and fear-avoidance beliefs) 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 سه محقق (SS,SB,MS) 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(جدول شماره ۱).

ارزیابی ریسک سوگیری

برای RCT ها، از دستورالعمل PEDro برای 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)

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

#1 PNE [Title/Abstract] OR neuroscience education [Title/Abstract] OR pain physiology education [Title/Abstract]	570
#2 (motor control exercise [Title/Abstract]) OR (MCE[Title/Abstract]) OR (MCT[Title/Abstract])	43
#3 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
#4 = #1 AND #2 AND #3	37
#5 (“Randomized Controlled Trial” [Publication Type] OR “Controlled Clinical Trial” [Publication Type]	67,137
#6 = #4 AND #5	26
#7 Pain[Title/Abstract]	18,039
#8 Disability[Title/Abstract]	3,851
#9 Fear-avoidance beliefs[Title/Abstract]	107
#10 = #7 AND #8 AND #9	77
# 11 = #10 AND #6	8

جدول۲: کیفیت مقالات(PEDro)

	۱. معیارهای واجد شرایط بودن مشخص شد.	۲. تخصیص تصادفی آزمودنی ها	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 آزمودنی ها 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
Wälti /2015[۲۰]	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	9
Malfliet /2018[۱۰]	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	۹
Rabiei /2021[۱۵]	+	+	+	+	−	−	−	+	+	+	+	۸
Gorji /2022[۲۱]	+	+	+	+	−	−	−	+	+	+	+	۸
Ibrahim /2023[۱۹]	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	۸

یافته‌ها

یافته های تحقیق حاضر شامل 5 مقاله به صورت RCT با 383 نفر آزمودنی با درد مزمن کمر و میانگین سن (34/06 سال) بود که مداخله ترکیب آموزش علوم اعصاب درد با تمرینات کنترل حرکتی بر روی درد و ناتوانی مورد مطالعه قرار گرفته بود. پنج مقاله بر روی درد و ناتوانی و سه مقاله بر روی باورهای اجتناب از ترس پژوهش خود را انجام داده بودند(جدول شماره ۳).

والتی و همکاران در سال ۲۰۱۵ بر روی ۲۸ شرکت کننده دارای درد کمر (گروه درمان چندوجهی (MMT) و گروه درمان فیزیوتراپی معمول (UPT)) با میانگین سنی ۴۱ سال، مطالعه خود را انجام دادند. مداخلات اجرایی در این مطالعه شامل درمان

چندوجهی (MMT) و درمان فیزیوتراپی معمولی (UPT) بود. درمان MMT شامل سه بخش آموزش نوروفیزیولوژیک با هدف کاهش درک بیماران از درد و ناتوانی و تجدید نظر در رفتارهای حفاظتی و خود محدودکننده ناشی از ترس از درد، آموزش حسی با هدف بهبود توان حسی ناحیه پایین تنه و آموزش حرکتی با هدف باز پس‌گیری کنترل حرکتی ناحیه کمر و کمک به بیماران در بهبود حرکت و کنترل بدن در فعالیت‌های روزمره بود. همچنین، هر دو گروه درمان MMT و UPT تمرینات خانگی که شامل ۱۰ تا ۳۰ دقیقه فعالیت در روز، پنج روز در هفته بود را انجام دادند. در این پژوهش درد با استفاده از مقیاس رتبه بندی عددی(NRS) ، ناتوانی با استفاده از پرسشنامه ناتوانی رولند و موریس (RMDQ) و باورهای اجتناب از ترس با استفاده از (FABQ) اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که گروه درمان چندوجهی نسبت به گروه درمان معمول فیزیوتراپی کاهش قابل توجهی بیشتری در درد دارد. همچنین این مطالعه تخمینی را ارائه می دهد که برای ارزیابی اثرات ۶ ماهه درمان چندوجهی به ۱۷۰ بیمار برای RCT بزرگتر نیاز است[۲۰].

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 مطالعه نشان داد ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی هدفمند به طور معناداری اثر بیشتری بر کاهش درد، بهبود عملکرد و افزایش سلامت روانی و جسمانی در بیماران با درد مزمن ستون مهره در مقایسه با بهترین روش‌های موجود فیزیوتراپی دارد. این نتایج تأکید می‌کنند که این رویکرد می‌تواند یک گزینه مؤثر در مدیریت درد مزمن باشد[۱۰].

ربیعی و همکاران در سال ۲۰۲۱ بر روی 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) پژوهش خود را انجام دادند. متغییرهای تحقیق شامل شدت درد (مقیاس آنالوگ بصری)، ناتوانی (پرسشنامه ناتوانی رولند موریس) و باورهای اجتناب از ترس با استفاده از (FABQ) بود. نتایج نشان داد که PNE و MCE در کاهش شدت درد و ناتوانی در مقایسه با GE بهتر هستند، در حالی که هیچ تفاوت معنی داری برای باورهای اجتناب از ترس بین دو گروه در بیماران مبتلا به CLBP مشاهده نشد[۱۵].

گرجی و همکاران در سال ۲۰۲۲ پژوهش خود را بر روی ۳۷ زن مبتلا به کمر درد انجام دادند که گروه 18 PNE/MCE نفر و گروه 19 CST 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 نشان داد PNE/MCEدر 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[۲۱].

ایبراهیم و همکاران در سال ۲۰۲۳ پژوهش خود را بر روی ۱۲۰ شرکت کننده (۴۰ نفر در هر یک از سه گروه: گروه اموزش بیمار به همراه تمرینات کنترل حرکتی، گروه اموزش بیمار به تنهایی، گروه تمرینات کنترل حرکتی به تنهایی) انجام دادند. متغییرهای اندازه گیری شده در این مطالعه شامل شدت درد، سطح ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس بود. نتایج این پژوهش گزارش کرد که

ترکیب آموزش بیمار و تمرین کنترل حرکتی منجر به بهبود بیشتر در شدت درد، سطح ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس در مورد فعالیت بدنی در مقایسه با اموزش بیمار به تنهایی شد همچنین کنترل حرکتی به تنهایی نیز بهبود بیشتری در سطح ناتوانی در مقایسه با اموزش بیمار به تنهایی نشان داد[۱۹].

جدول ۳: پیشینه پژوهش

	نویسنده / سال / طرح تحقیق	سن(سال)/جنسیت	آزمودنی/تعداد	متغییر / آزمون	مداخله/کنترل	نتیجه گیری
۱	Wälti /2015(Switzerland) RCT	۴۱/۵±۱۰/۶ سال / مرد و زن	مجموع: ۲۸ شرکت کننده -گروه درمان چندوجهی (MMT): 14شرکت کننده - گروه درمان فیزیوتراپی معمول (UPT): 14 شرکت کننده	درد: (NRS) / ناتوانی: (RMDQ) / باورهای اجتناب از ترس: (FABQ)	۱ .آموزش نوروفیزیولوژی درد با ۲-۴ جلسه آموزشی و بیماران ملزم به مطالعه روزانه ۱۰ صفحه از کتاب "توضیح درد" و پاسخگویی به ۱۸ سوال مرتبط هستند. ۲ .بازآموزی حسی کمر با استفاده از ابزار بازآموزی حسی، با پیشرفت بیماران در فواصل بین نقطه‌ای کوچک‌تر با رسیدن به ۸۰ درصد پاسخ‌های صحیح. ۳. بازآموزی حرکتی شامل تمرینات برای تقویت عضلات، تحرک عصبی-مننژیال و کشش و همچنین آموزش تشخیص با استفاده از تصاویر تنه.	درمان چندوجهی (MMT) در مقایسه با درمان فیزیوتراپی معمولی (UPT) به طور معناداری در کاهش درد در بیماران با درد مزمن کمر غیر اختصاصی مؤثر بود. گروه MMT کاهش قابل توجهی در نمرات درد داشتند، در حالی که کاهش ناتوانی آنها با گروه UPT تفاوت معناداری نشان نداد. پایبندی بالای بیماران به درمان گواهی بر قابل اجرا بودن MMT است و برای تأیید نتایج، نیاز به یک مطالعه بزرگ‌تر با پیگیری طولانی‌مدت وجود دارد.
۲	Malfliet[۱۷] /2018 (Belgium) RCT	گروه مداخله: ۳۷/۵۰±۲۴/۳۰ گروه کنترل: ۴۲±۲۱ مرد و زن	۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات/ گروه آزمایش (ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی با هدف شناختی) = ۲۲ مرد و ۳۸ زن / گروه کنترل (تمرینات 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 تمرینات 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	Rabiei /2021(Iran)[15] RCT	گروه مداخله: ۴۲/۴۶±۹/۷ گروه کنترل: ۴۴/۱۹±۸/۷۹ زن و مرد	۷۳ زن و مرد مبتلا به کمر درد مزمن . گروه آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی =۳۷ نفر و گروه تمرینات گروهی(تمرینات تقویت کمر) = ۳۶ نفر	شدت درد = (VAS)، ناتوانی = (RMDQ) باورهای اجتناب از ترس (FABQ)	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 وGE 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.

۴	۵۰ تا ۶۰ سال/زن	تعداد کل شرکت کنندگان تصادفی شده در ابتدا ۴۲ نفر بود که ۲۱ شرکت کننده در گروه PNE/MCE و ۲۱ شرکت کننده در گروه CST بودند.	شدت درد: مقیاسVAS / ناتوانی: پرسشنامه ناتوانی رولند موریس/	۱ .تمرین ثبات مرکزی 3 :(CST) جلسه در هفته به مدت ۸ هفته، با هر جلسه ۴۵-۶۰ دقیقه. ۲. آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به دنبال تمرینات کنترل حرکتی 3 :(MCE) جلسه PNE هر کدام ۳۰-۶۰ دقیقه و به دنبال آن ۱۶ جلسه MCE (دو بار در هفته به مدت ۸ هفته).	-مداخله PNE/MCE در بهبود شدت درد، ناتوانی و اقدامات تعادلی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن مؤثرتر از مداخله CST بود. -هر دو مداخله PNE/MCE و CSTمنجر به پیشرفت های قابل توجهی در تمام نتایج اندازه گیری شده از قبل تا بعد از مداخله شدند. - گروه PNE/MCE کاهش بیشتری در شدت درد (۵۸٪) نسبت به گروه CST (۴۲٪) نشان داد.	Gorji /2022 (Iran) RCT
۵	۴۲±۱۴/۷ / مردان ۷۲ نفر و زنان ۴۸ نفر	۱۲۰ شرکت کننده (۴۰ نفر در هر یک از سه گروه: گروه PE به همراه MCE، گروه PE به تنهایی، گروه MCE به تنهایی)	- شدت درد:NPRS - میزان ناتوانی: ODI - باورهای اجتناب از ترس: FABQ	۱ .برنامه آموزش بیمار :(PE) یک بار در هفته به مدت ۸ هفته با هر جلسه ۶۰-۸۰ دقیقه ۲ .برنامه تمرین کنترل حرکتی :(MCE)دو بار در هفته به مدت ۸ هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه ۳ .تمرینات کششی: دو بار در هفته به مدت ۸ هفته و هر جلسه ۲۰ دقیقه ۴. ورزش هوازی: حداقل ۳۰ دقیقه در خانه و ۵ بار در هفته	-ترکیب آموزش بیمار (PE) و تمرین کنترل حرکتی (MCE) منجر به بهبود بیشتر در شدت درد، سطح ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس در مورد فعالیت بدنی در مقایسه با PE به تنهایی شد. - MCE به تنهایی نیز بهبود بیشتری در سطح ناتوانی در مقایسه با PE به تنهایی نشان داد.	Ibrahim /2023(Nigeria) RCT

(FABQ: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire, NRS: Numeric Rating Scale, RMDQ: Roland and Morris Disability Questionnaire, MMT: Multimodal Treatment (group), UPT: Usual Physiotherapy Treatment (group), PPTs: Pressure Pain Thresholds, GE: Group-based Exercis, PDI: Pain Disability Index, PNE: Pain Neuroscience Education, MCE: Motor Control Exercises, CST: Core Stability Training, ODI: Oswestry Disability Index, PE: Patient education)

ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی

ترکیبی از آموزش علوم اعصاب درد (PNE) و تمرینات کنترل حرکتی (MCE) یک رویکرد یکپارچه است که برای کمک به افراد برای مدیریت موثرتر کمردرد مزمن (CLBP) طراحی شده است. هدف PNE کمک به بیماران برای درک ماهیت درد، مکانیسم‌های آن و راه‌هایی است که می‌توان آن را مدیریت کرد. این به باورهای غلط در مورد درد می‌پردازد و به بیماران در مورد نحوه عملکرد درد در سیستم عصبی آموزش می‌دهد[۲۲]. این ممکن است شامل اطلاعاتی در مورد نقش مغز در درک درد، تفاوت بین درد حاد و مزمن، و اینکه چگونه عوامل روانشناختی می‌توانند بر تجربیات درد تأثیر بگذارند، باشد. تکنیک‌ها اغلب شامل استفاده از کمک‌های بصری، بحث‌ها و استراتژی‌هایی برای کاهش ترس و اضطراب مرتبط با درد هستند[۲۲]. اهداف اولیه این روش، کاهش رفتار اجتناب از ترس، افزایش خودکارآمدی و توانمندسازی بیماران برای مشارکت فعالتر در فرآیند مراقبت و توانبخشی است[۲۳]. از طرفی MCE بر آموزش مجدد بدن برای بهبود هماهنگی، حس عمقی و کنترل حرکتی، به ویژه عضلات مرکزی و ستون فقرات تمرکز دارد که بر اساس اصول و ایده های محققان و پزشکان مانند سهرمن[۲۴]، کامرفورد و موترام[۲۵] و ریچاردسون و جول[۲۶] استوار است. این تمرینات ممکن است شامل هدف قرار دادن عضلات شکم، لگن و کمر از طریق یک سری

حرکات کنترل شده باشد که برای افزایش ثبات در طول فعالیت های روزمره طراحی شده اند[۱۰]. هدف MCE بهبود عملکرد فیزیکی با افزایش قدرت، انعطاف‌پذیری و توانایی کنترل حرکات در طول کارهای روزانه است و در نتیجه خطر آسیب و درد را کاهش می‌دهد[۲۷]. هنگامی که PNE و MCE با هم ترکیب شوند، یک رویکرد درمانی جامع ایجاد می کنند که بیماران می توانند یاد بگیرند که درد خود را از طریق الگوهای حرکتی بهتر مدیریت و همزمان وضعیت خود را بهتر درک کنند، که منجر به نتایج عملکردی بهتری مانند افزایش ثبات و تعادل می شود[۲۱]. یک متاآنالیز اثرات مثبت PNE همراه با ورزش درمانی را بر شدت درد و ناتوانی عملکردی برای بیماران CLBP غیر اختصاصی نشان داد[۲۸]. همچنین، دو مرور سیستماتیک دیگر نشان داد که PNE می تواند برای مدیریت درد مزمن بسیار مفید باشد[۲۹، ۳۰].

اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی 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[۳۱]. درک مکانیسم های اساسی درد و اثرات آن بر ناتوانی می تواند به هدایت توسعه مداخلات و بهبود مدیریت CLBP کمک کند[۳۲]. آموزش علوم اعصاب درد به بیماران کمک می کند تا مکانیسم های CLBP مانند حساسیت مرکزی و جنبه های شناختی-حسی درد را درک کنند[۱۱]. با آموزش به بیماران در مورد عوامل فیزیولوژیکی و روانی موثر بر درد آنها، می توان تصورات نادرست و ترس های مربوط به حرکت و درد را کاهش داد که در بهبود مدیریت درد آنها نقش اساسی دارد[۱۱]. گزارش شده است که PNE به تغییر پردازش درد در مغز از طریق نوروپلاستیسیته کمک می کند[۳۳]. آموزش بیماران در مورد درد و نشان دادن بی خطر بودن فعالیت بدنی می تواند منجر به تغییراتی در درک مغز از درد شود و در نهایت به تسکین درد کمک کند[۱۱]. هدف جنبه شناختی PNE کاهش رفتارهای اجتناب از ترس مرتبط با درد است. این مداخله روان‌شناختی به بیماران اجازه می‌دهد تا آزادانه‌تر در فعالیت‌های بدنی بدون ترس از تشدید درد شرکت کنند و در نتیجه درگیری فیزیکی بیشتری را در طول تمرینات کنترل حرکتی تقویت کنند[۲۲]. تمرینات کنترل حرکتی بر کنترل و بازآموزی عضلات عمقی ستون فقرات تمرکز دارد که نقش حیاتی در ثبات ستون فقرات دارند[۳۴]. با فعال کردن همزمان این عضلات و در عین حال آموزش در مورد علوم اعصاب درد، بیماران یاد می گیرند که به طور ایمن و موثر در حرکات شرکت کنند و درد را بیشتر کاهش دهند[۲۱]. تمرینات کنترل حرکتی شامل آموزش هایی است که حس عمقی، هماهنگی و کنترل حسی حرکتی را بهبود می بخشد و برای فعالیت های عملکردی که می توانند شدت درد را نیز کاهش دهند، بسیار مهم هستند[۲۷]. بهبود حس عمقی به بیماران این امکان را می دهد که موقعیت بدن خود را نسبت به محیط اطراف خود حس کنند و به طور بالقوه از حرکاتی که می توانند باعث درد شوند جلوگیری می کند[۳۵]. والتی و همکاران پژوهش خود را بر روی ۲۸ شرکت کننده دارای درد کمر (گروه درمان چندوجهی (MMT) و گروه درمان فیزیوتراپی معمول (UPT))، انجام دادند. مداخلات اجرایی در این مطالعه شامل درمان چندوجهی (MMT) و درمان فیزیوتراپی معمولی (UPT)بود. درمانMMT شامل سه بخش آموزش نوروفیزیولوژیک با هدف کاهش درک بیماران از درد و ناتوانی و تجدید نظر در رفتارهای حفاظتی و خود محدودکننده ناشی از ترس از درد، آموزش حسی با هدف بهبود توان حسی ناحیه پایین تنه و آموزش حرکتی با هدف باز پس‌گیری کنترل حرکتی ناحیه کمر و کمک به بیماران در بهبود حرکت و

کنترل بدن در فعالیت‌های روزمره بود. در این پژوهش درد با استفاده از مقیاس رتبه بندی عددی (NRS) اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که گروه درمان چندوجهی نسبت به گروه درمان معمول فیزیوتراپی کاهش قابل توجهی بیشتری در درد دارد[۲۰]. در پژوهش مالفیت و همکاران، ۱۲۰ نفر مبتلا به درد مزمن ستون فقرات شرکت کردند که ۶۰ نفر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی با هدف شناختی و ۶۰ نفر آموزش ترکیبی کمردرد و گردن و ورزش درمانی عمومی (گروه کنترل) را دریافت کردند. 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[۱۰]. در تحقیقی که توسط گرجی 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[۲۱]. 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]. همچنین ایبراهیم و همکاران اثر بخشی ترکیب آموزش بیمار و تمرین کنترل حرکتی را بر روی درد افراد دارای کمر درد انجام دادند. نتایج این پژوهش گزارش کرد که ترکیب آموزش بیمار و تمرین کنترل حرکتی منجر به بهبود بیشتر در شدت درد در مقایسه با اموزش بیمار به تنهایی شد[۱۹]. به طور خلاصه، ترکیب PNE و MCE نه تنها به جنبه های فیزیکی، بلکه به جنبه های شناختی و عاطفی درد نیز می پردازد که منجر به بهبود قابل توجهی در مدیریت درد و ظرفیت عملکردی در افراد مبتلا به CLBP می شود. تمرکز بر آموزش در مورد فرآیندهای درد، همراه با استراتژی های هدفمند فعال سازی عضلات، یک رویکرد جامع برای درمان ایجاد می کند.

اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی 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[۳۶]. ارتباط بین شدت درد و ناتوانی در بیماران کمردرد مزمن نیز ثابت شده است[۳۷]. 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[۳۸]. آموزش علوم اعصاب درد به بیماران کمک می کند تا درک خود از درد را مجدداً تنظیم کنند و تأکید کنند که درد لزوماً مساوی با آسیب یا ناتوانی نیست. با آموزش بیماران در مورد مکانیسم های درد و عادی سازی تجربیات آنها، PNE ترس و اضطراب مربوط به حرکت را کاهش می دهد، که می تواند به طور قابل توجهی به ناتوانی کمک کند[۳۹]. نشان داده شده است که آموزش علوم اعصاب درد (PNE) در کاهش ناتوانی در کمردرد مزمن (CLBP) موثر است[۴۰]. از طرفی تمرینات کنترل حرکتی با بهبود قدرت عضلانی، هماهنگی و عملکرد فیزیکی است که می تواند به طور مستقیم ناتوانی را کاهش دهد. با هدف قرار دادن ثبات مرکزی و کنترل حرکتی، بیماران در تمریناتی

شرکت می کنند که به آنها کمک می کند فعالیت های روزانه را با سهولت بیشتر و کاهش ناراحتی انجام دهند از این رو عملکرد فیزیکی بهبود یافته محدودیت هایی را که ناتوانی اغلب اعمال می کند به حداقل می رساند[۴۱]. در پژوهش مالفیت 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 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 که نتایج این مطالعه حاکی از ان بود که 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[۱۰]. در تحقیقی که توسط گرجی و همکاران 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 ترکیب اموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در بهبود ناتوانی در مقایسه با تمرینات ثبات مرکزی موثرتر بود و هر دو مداخله بهبود قابل توجهی را نشان دادند و برای زنان مبتلا به CLBP توصیه می شوند[۲۱]. 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 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 گروه تمرینات تقویت کمر بهتر بود[۱۵]. والتی و همکاران بر روی ۲۸ شرکت کننده دارای درد کمر (گروه درمان چندوجهی (MMT)و گروه درمان فیزیوتراپی معمول (UPT)) مطالعه خود را انجام دادند. درمانMMT شامل سه بخش آموزش نوروفیزیولوژیک با هدف کاهش درک بیماران از درد و ناتوانی و تجدید نظر در رفتارهای حفاظتی و خود محدودکننده ناشی از ترس از درد، آموزش حسی با هدف بهبود توان حسی ناحیه پایین تنه و آموزش حرکتی با هدف باز پس‌گیری کنترل حرکتی ناحیه کمر و کمک به بیماران در بهبود حرکت و کنترل بدن در فعالیت‌های روزمره بود. در این پژوهش ناتوانی با استفاده از پرسشنامه ناتوانی رولند و موریس (RMDQ) اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که ترکیبی از آموزش علوم اعصاب درد، به عنوان بخشی از درمان چندوجهی (MMT)، به طور قابل توجهی ناتوانی را در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی کاهش داد. هدف این رویکرد تقویت درک درد (از طریق آموزش) و توانایی های فیزیکی (از طریق تمرینات کنترل حرکتی) بود[۲۰]. ایبراهیم و همکاران پژوهش خود را بر روی ۱۲۰ شرکت کننده (گروه اموزش بیمار به همراه تمرینات کنترل حرکتی، گروه اموزش بیمار به تنهایی، گروه تمرینات کنترل حرکتی به تنهایی) انجام دادند. نتایج این پژوهش گزارش کرد که ترکیب آموزش بیمار و تمرین کنترل حرکتی منجر به بهبود بیشتر در سطح ناتوانی در مقایسه با اموزش بیمار به تنهایی شد و همچنین کنترل حرکتی به تنهایی نیز بهبود بیشتری در سطح ناتوانی در مقایسه با اموزش بیمار به تنهایی نشان داد[۱۹]. به طور خلاصه ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در کاهش ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی موثر است. این رویکرد نه تنها به ادراکات شناختی درد می‌پردازد، بلکه عملکرد فیزیکی را از طریق بهبود کنترل حرکتی افزایش می‌دهد.

اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی بر باورهای اجتناب از ترس

ترکیب آموزش علوم اعصاب درد با تمرینات کنترل حرکتی به طور مثبت بر باورهای اجتناب از ترس در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی تأثیر می گذارد. آموزش علوم اعصاب درد به بیماران در مورد فیزیولوژی عصبی درد آموزش می دهد و به آنها کمک می کند درک کنند که درد همیشه به معنای آسیب نیست. بیماران با تغییر ادراکات شناختی خود - مانند کاهش باورهای فاجعه آمیز - ممکن است دیدگاه مثبت تری نسبت به درد و آسیب ایجاد کنند که می تواند رفتارهای ترس-اجتنابی را کاهش دهد[۳۳]. در مطالعه ای که والتی و همکاران انجام دادند، گزارش شد که ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در کاهش باورهای اجتناب از ترس در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی مؤثر بوده است. هدف مؤلفه آموزشی تغییر ادراکات شناختی در مورد درد بود که به کاهش باورهای فاجعه آمیز در مورد درد و آسیب کمک می کند. این با تغییرات قابل توجهی که توسط مقیاس فاجعه‌سازی درد (PCS) اندازه‌گیری شده بود، نشان داده شد که پرداختن به این باورها می‌تواند منجر به کاهش رفتارهای اجتناب از ترس شود[۲۰]. در مطالعه ی ایبراهیم و همکاران نیز اثر بخشی ترکیب اموزش بیماران و تمرینات کنترل حرکتی را بر باورهای اجتناب از ترس گزارش شده است. در این پژوهش نتایج نشان داد که ترکیب آموزش بیمار و تمرین کنترل حرکتی منجر به بهبود بیشتر در باورهای اجتناب از ترس در مورد فعالیت بدنی در مقایسه با اموزش بیمار به تنهایی شد[۱۹]. در پژوهش ربیعی و همکاران نیز اثر بخشی ترکیب اموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی بر باورهای اجتناب از ترس در مقایسه با تمرینات گروهی(تمرینات تقویت کمر) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که اموزش علوم اعصاب درد در ترکیب با تمرینات کنترل حرکتی هیچ تفاوت معنی داری برای باورهای اجتناب از ترس بین دو گروه در بیماران مبتلا به CLBP مشاهده نشد.

نتیجه گیری

ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن بسیار مؤثر است. این رویکرد جامع به کاهش شدت درد، ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس کمک می‌کند. آموزش علوم اعصاب درد به بیماران کمک می‌کند تا درک بهتری از مکانیسم‌های درد پیدا کنند و ترس و نگرانی‌های ناشی از آن را کاهش دهند. تمرینات کنترل حرکتی نیز با بهبود هماهنگی و قدرت عضلانی، توانایی افراد را در انجام فعالیت‌های روزمره افزایش می‌دهد و ناتوانی ناشی از درد را کاهش می‌دهد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که این ترکیب درمانی نسبت به سایر روش‌های درمانی مانند فیزیوتراپی معمولی، نتایج بهتری در کاهش درد و ناتوانی دارد. با توجه به مطالعات انجام شده در زمینه اثر بخشی ترکیب اموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی بر افراد دارای کمر درد مزمن، پیشنهاد می شود که تحقیقات بیشتری بر اثرات طولانی‌مدت ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی انجام شود. این نوع مطالعات می‌توانند نشان دهند که آیا تأثیرات درمانی در طولانی‌مدت پایدار می‌مانند یا خیر، به ویژه در زمینه کاهش شدت درد، ناتوانی و باورهای اجتناب از ترس. همچنین پیشنهاد می شود تحقیقات اینده اثر بخشی ترکیب این دو مداخله را بر سایر پیامدهای ناشی از کمر درد مزمن از جمله نوسانات مرکز فشار، حس عمقی کمر، عملکرد و غیره مورد مطالعه قرار دهند.

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, SB آماده سازی: SS, MS, SB، نوشتن - بررسی و ویرایش:SB, SS, MS ، نظارت: MS، مدیریت پروژه: MS, 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.

References

1. Du, S.; Liu, W.; Cai, S.; Hu, Y.; Dong, J., The efficacy of e-health in the self-management of chronic low back pain: a meta analysis. *International journal of nursing studies* **2020,** *106*, 103507.
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. Airaksinen, O.; Brox, J. I.; Cedraschi, C.; Hildebrandt, J.; Klaber-Moffett, J.; Kovacs, F.; Mannion, A. F.; Reis, S.; Staal, J.; Ursin, H., European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal* **2006,** *15* (Suppl 2), s192.
4. Ferlito, R.; Blatti, C.; Lucenti, L.; Boscarino, U.; Sapienza, M.; Pavone ,V.; Testa, G., Pain Education in the Management of Patients with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* **2022,** *7* (4), 74.
5. 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.
6. Picavet, H. S. J.; Vlaeyen, J. W.; Schouten, J. S., Pain catastrophizing and kinesiophobia: predictors of chronic low back pain. *American journal of epidemiology*-۱۰۲۸ ,(۱۱) ۱۵۶ ,۲۰۰۲ .۱۰۳۴
7. Wong, J.; Côté, P.; Sutton, D.; Randhawa, K.; Yu, H.; Varatharajan, S.; Goldgrub, R.; Nordin, M.; Gross, D.; Shearer, H., Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *European journal of pain* **2017,** *21* (2), 201-216.
8. 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.
9. Louw, A.; Zimney, K.; Puentedura, E. J.; Diener, I., The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiotherapy theory and practice* **2016,** *32* (5), 332-355.

10. ۱Malfliet, 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.
11. 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.
12. 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.
13. Kim, H.; Lee, S., Effects of pain neuroscience education on kinesiophobia in patients with chronic pain: a systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy Rehabilitation Science* **2020,** *9* (4), 309-317.
14. D'hooge, R.; Hodges, P.; Tsao, H.; Hall, L.; MacDonald, D.; Danneels, L., Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* **2013,** *23* (1), 173-181.
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. Moseley ,G. L., Joining forces–combining cognition-targeted motor control training with group or individual pain physiology education: a successful treatment for chronic low back pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* **2003,** *11* (2), 88-94.
17. Nijs, J.; Meeus, M.; Cagnie, B.; Roussel, N. A.; Dolphens, M.; Van Oosterwijck, J.; Danneels, L., A modern neuroscience approach to chronic spinal pain: combining pain neuroscience education with cognition-targeted motor control training. *Physical therapy* **2014**.۷۳۸-۷۳۰ ,(۵) ۹۴ ,
18. O'Keeffe, M.; Hayes, A.; McCreesh, K.; Purtill, H.; O'Sullivan, K., Are group-based and individual physiotherapy exercise programmes equally effective for musculoskeletal conditions? A systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine* **2017,** *51* (2), 126-132.
19. Ibrahim, A. A.; Akindele, M. O.; Ganiyu, S. O., Effectiveness of patient education plus motor control exercise versus patient education alone versus motor control exercise alone for rural community-dwelling adults with chronic low back pain: a randomised clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders* **2023,** *24* (1), 142.
20. Wälti, P.; Kool, J.; Luomajoki, H., Short-term effect on pain and function of neurophysiological education and sensorimotor retraining compared to usual physiotherapy in patients with chronic or recurrent non-specific low back pain, a pilot randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders* **2015,** *16*, 1-11.
21. 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 back pain.

International Journal of Environmental Research and Public Health **2022**.۲۶۹۴ ,(۵) ۱۹ ,

22. Louw, A.; Puentedura, E. J.; Zimney, K.; Schmidt, S., Know pain, know gain? A perspective on pain neuroscience education in physical therapy. *journal of orthopaedic & sports physical therapy* **2016,** *46* (3), 131-134.
23. Dolphens, M ;.Nijs, J.; Cagnie, B.; Meeus, M.; Roussel, N.; Kregel, J.; Malfliet, A.; Vanderstraeten, G.; Danneels, L., Efficacy of a modern neuroscience approach versus usual care evidence-based physiotherapy on pain, disability and brain characteristics in chronic spinal pain patients: protocol of a randomized clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders* **2014,** *15*, 1-13.
24. Sahrmann, S. A., Does postural assessment contribute to patient care? JOSPT, Inc. JOSPT, 1033 North Fairfax Street, Suite 304, Alexandria ,VA …: 2002; Vol. 32, pp 376-379.
25. Comerford, M. J.; Mottram, S. L., Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual therapy* **2001,** *6* (1), 3-14.
26. Richardson, C.; Jull, G., Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Manual therapy* **1995,** *1* (1), 2-10.
27. Costa, L. O.; Maher, C. G.; Latimer, J.; Hodges, P. W.; Herbert, R. D.; Refshauge, K. M.; McAuley, J. H.; Jennings, M. D., Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Physical therapy* **2009,** *89* (12), 1275-1286.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. Louw, A.; Puentedura, E. J.; Diener, I.; Peoples, R. R., Preoperative therapeutic neuroscience education for lumbar radiculopathy: a single-case fMRI report. *Physiotherapy Theory and Practice* **2015,** *31* (7), 496-508.
34. Akbari, A.; Khorashadizadeh, S.; Abdi, G., The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomized controlled trial of patients with chronic low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* **2008,** *21* (2), 105-112.
35. Amiri Arimi, S.; Ghamkhar, L.; Kahlaee, A. H., The relevance of proprioception to chronic neck pain: a correlational analysis of flexor

muscle size and endurance, clinical neck pain characteristics, and proprioception. *Pain Medicine* **2018,** *19* (10), 2077-2088.

36. Chaudhari, A. P.; Anukarthika, S.; Mazumdar, K., Psychological correlates of disability among patients with chronic low back pain. *Annals of Indian Psychiatry* **2022,** *6*.۴۳-۳۸ ,(۱)
37. 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.
38. Пизова, Н., Боль в нижней части спины: что должен знать врач? *Медицинский совет* **2020,** (8), 63-68.
39. Louw, A.; Zimney, K.; Reed, J.; Landers, M.; Puentedura, E. J., Immediate preoperative outcomes of pain neuroscience education for patients undergoing total knee arthroplasty: A case series. *Physiotherapy theory and practice* **2019,** *35* (6), 543-553.
40. 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.
41. Zemková, E.; Zapletalová, L., The role of neuromuscular control of postural and core stability in functional movement and athlete performance. *Frontiers in Physiology* **2022,** *13*, 796097.