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

Effects of pain neuroscience education combined with core stability exercises in patients with chronic low back pain: A narrative review

Ehsan Alvani[1], Mohadese Jamalzadeh[2], Amir Letafatkar[3*], Maliheh Haddadnejad[4], Shahnaz Shahrbanian[5], Zainab Shamsi[6]

1. *PhD Student, Department of Biomechanics and Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Tehran, Iran*
2. *Masters student, Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences Allameh Tabatabaei University, Iran*
3. *Associate Professor, Department of Biomechanics and Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Tehran, Iran*
4. *Associate Professor, Department of Biomechanics and Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Tehran, Iran*
5. *Associate Professor, Department of Sport Science, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
6. *Masters student, Corrective Exercise and Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences, Payam Noor University, Center of South Tehran, Iran Payam Noor University, Center of South Tehran*

ABSTRACT

Aim and background: Back pain is known as the main cause of disability worldwide. The purpose of this review article was to review the Effects of pain neuroscience education combined with core stability exercises in patients with chronic low back pain.

Material and Methods: In this narrative study, we reviewed randomized controlled trials (RCTs) that examined the Effects of pain neuroscience education combined with core stability exercises in patients with chronic low back pain. from 2000 to 2024. We searched six electronic databases, including Scopus, PubMed, Web of Science, Science Direct, Google Scholar, and PEDRO, to review the literature and background studies. The search terms included "low back pain", "Core stability", "Pain Neuroscience Education", Motor control. The PEDro scale was used to evaluate the methodological quality of the articles.

Results: 77 studies were reviewed, of which five studies that met the inclusion criteria were selected for review. RCTs showed that pain neuroscience education combined with core stability exercises reduce the pain, increases functional ability, and improves psychological components, as well as improving other important factors, including improving strength and flexibility in people with low back pain.

Conclusion: The results of this study show that the synergy between these two interventions may be associated with the simultaneous reduction of pain, improvement of functional capacity and reduction of psychological distress. However, researches with combining the effects of these interventions are limited and should be interpreted with caution due to methodological limitations.

Keywords: pain neuroscience education, core stability exercises, chronic low back pain

Please cite this paper as:
Alvani E, Jamalzadeh M, Letafatkar A, Haddadnejad M, Shahrbanian SH, Shamsi Z [Effects of pain neuroscience education combined with core stability exercises in patients with chronic low back pain: A narrative review (Persian)]. J Anesth Pain 2024;16(2): 12-23.

Corresponding Author: Amir Letafatkar, Associate Professor, Department of Biomechanics and Sport Injury, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Tehran, Iran
Email: letafatkaramir@yahoo.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

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

اثرات آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی بر بیماران مبتلا به کمردرد مزمن: یک مقاله مروری روایی

احسان الوانی[۱]، سیده محدثه جمال زاده حصار[۲]، امیر لطافت کار [۳*]، ملیحه حدادنژاد[۴]، شهناز شهربانیان[۵]، زینب شمسی[۶]

۱. دانشجوی دکتری، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی
۳. دانشیار گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴. دانشیار گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۵. دانشیارگروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگا ه تربیت مدرس، تهران، ایران
۶. کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه پیام نور تهران جنوب

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۱۸ **تاریخ بازبینی: ...** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۳**

چکیده

زمینـه و هـدف: کمـردرد علـت اصلـی ناتوانـی در سراسـر جهـان شـناخته شـده اسـت. هـدف از ایـن مقالـه مـروری اثـرات آموزش علـوم اعصـاب و درد بـه همـراه تمرینـات ثبـات مرکـزی بـر بیمـاران مبتـلا بـه کمـردرد مزمـن بـود.

مـواد و روش‌هـا: در ایـن مطالعـه روایـی، مـا کارآزماییهـای تصادفیسـازی و کنترلشـده (RCTs) کـه بـه بررسـی اثـرات آمـوزش علـوم اعصـاب و درد بـه همـراه تمرینـات ثبـات مرکـزی بـر کمـردرد مزمـن پرداختـه بودنـد را از سـال ۲۰۰۰ تـا ۲۰۲۴ بررسـی کردیـم. مـا بـه منظـور بررسـی ادبیـات و پیشـینهٔ مطالعـات در شـش پایـگاه داده الکترونیکـی، از جملـه Scopus، PubMed، Web of Science، Science Direct، Google Scholar و PEDRO جسـتجو کردیـم. عبـارات جسـتجو شـامل low back pain، Core stability، Pain Neuroscience Education، Motor control بـود. بـرای ارزیابـی کیفیـت روش شـناختی مقـالات از مقیـاس PEDro اسـتفاده شـد.

نتایـج: ۷۷ مطالعـه مـورد بررسـی قـرار گرفـت کـه از ایـن تعـداد، پنـج مطالعـه کـه دارای معیـار ورود بودنـد، بـرای بررسـی انتخـاب شـدند. RCT هـا نشـان دادندکـه آمـوزش علـوم اعصـاب درد بـه همـراه تمرینـات ثبـات مرکـزی باعـث کاهـش درد، افزایـش توانایـی عملکـردی و بهبـود مولفـه هـای روانشـناختی و همچنیـن بهبـود سـایر فاکتورهـای مهـم از جملـه بهبـود قـدرت و انعطـاف پذیـری در افـراد مبتـلا بـه کمـردرد مـی شـود.

نتیجه‌گیـری: نتایـج ایـن بررسـی نشـان میدهـد کـه هـم افزایـی بیـن ایـن دو مداخلـه ممکـن اسـت بـا کاهـش همزمـان درد، بهبـود ظرفیـت عملکـردی و کاهـش ناراحتـی هـای روانـی همـراه باشـد. بـا ایـن حـال، تحقیقـات از ترکیـب اثـرات ایـن مداخلـه هـا محـدود اسـت و بـه دلیـل محدودیـت هـای روش شـناختی بایـد بـا احتیـاط تفسـیر شـود.

واژه‌های کلیدی: آموزش علوم اعصاب و درد، تمرینات ثبات مرکزی،کمردرد مزمن

نویسـنده مسـئول: امیـر لطافـت کار، دانشـیار گـروه حرکات اصلاحی و آسـیب شناسـی ورزشـی، دانشـکده علوم ورزشـی، دانشـگاه خوارزمی، تهـران، ایران.

پست الکترونیک: letafatkaramir@yahoo.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

مقدمه

کمردرد یک آسیب شایع اسکلتی عضلانی است که می تواند ناشی از اضافه بار، الگوهای حرکتی نادرست در محل کار، در حین ورزش یا سایر حوادث باشد[۱]. طبق گفته موسسه ملی بهداشت، تقریبا ۸۰ درصد از بزرگسالان در طول زندگی خود کمردرد را تجربه می کنند[۲]. طی ۵ سال گذشته، مطالعات به طور مداوم کمردرد را به عنوان علت اصلی ناتوانی در سراسر جهان رتبه بندی کرده‌اند[۳، ۴].که بر عملکرد کاری و سلامت روانی تأثیر می گذارد و با بار اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی همراه است[۵]. شیوع بالا و ارتباط با درد گسترده می تواند به طور قابل توجهی بر سلامت جسمی و روانی و همچنین کیفیت کلی زندگی تأثیر بگذارد[۶]. بروز کمردرد در حال افزایش است و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰، ۸۴۳ میلیون نفر در سراسر جهان به دلیل افزایش جمعیت و افزایش سن، کمردرد را تجربه کنند. در حال حاضر، فقدان رویکردهای درمانی مؤثر استاندارد و متنوع وجود دارد[۶].

دستورالعمل های اخیر برای کمردرد از آموزش به عنوان یک جزء کلیدی مدیریت کمردرد حمایت می کند[۷]. بنابراین، یک رویکرد درمانی برای بهبود عملکرد، و همچنین ابزارهایی برای معکوس کردن تغییرات ساختاری که در برخی از نواحی مغزی در بیماران مبتلا به کمردرد وجود دارد، ضروری است[۸]. این رویکرد نسبتاً جدید و امیدوارکننده در مدیریت CLBP بر آموزش افراد در مورد نوروبیولوژی و فیزیولوژی عصبی درد متمرکز شده است که از آن به عنوان آموزش علوم اعصاب درد (PNE) یاد می شود[۷]. رویکرد آموزشی علوم اعصاب درد به عنوان یک استراتژی آموزش سلامت، امکان تغییر شناخت‌ها را با اصلاح باورهای نادرست و کاهش فاجعه‌گرایی، حرکت‌هراسی و رفتارهای ترس-اجتنابی را فراهم می سازد[۸]. هدف مدل آموزش علوم اعصاب درد این است که درد را به عنوان "نشانگر آسیب بافتی" به عنوان نماینده تهدید یا نیاز به محافظت از بدن در برابر آسیب مفهوم سازی کند[۹]. PNE با آموزش سنتی درد با هدف حساسیت زدایی از سیستم عصبی با تمرکز بر فیزیولوژی عصبی، نوروبیولوژی، نمایش درد و معنای درد، به جای استفاده از یک مدل سنتی تشریحی و زیست پزشکی متفاوت است. علاوه بر این، هدف آن تغییر مفهوم درد به‌عنوان تصویری از آسیب، به مفهوم درد به‌عنوان نوعی سیستم هشدار برای حفاظت از بافت بدن است[۹]. بررسی های اخیر شواهد قوی برای PNE برای تغییر شدت درد، دانش درد، ناتوانی، عملکرد روانی و رفتارهای درد گزارش کرده اند[۷، ۹]. با این حال آنها تأکید می کنند که PNE به تنهایی برای تأثیر بر کاهش نمرات درد کافی نیست[۹]، در همین حال، تمرینات تثبیت کننده ستون فقرات برای کمردرد مزمن از طریق بهبود ثبات مرکزی و نقش عضلات در این ناحیه در حین استفاده از اندام و حرکت، توجه تحقیقات اخیر را به خود جلب کرده و مؤثر تلقی می‌شوند[۱۰]. در واقع، مشخص شده است که یک برنامه تمرین ثبات مرکزی به طور قابل توجهی سطح مقطع عضله مولتی فیدوس را در افراد بدون و با کمردرد مزمن را افزایش می دهد[۱۱]. با افزایش استقامت این عضلات، آنها برای تثبیت ستون فقرات برای بهبود درد، عملکرد و تعادل، آماده شده و شرایط فیزیکی صحیح را حفظ می‌کنند[۱۲]. علاوه بر این، ضعف عضلات مولتی فیدوس کمری می‌تواند عملکرد ستون فقرات را هم در حین حرکات پویا و هم در وضعیت‌های ایستا مختل کند[۱۳]. علاوه بر این، دانش بیشتری در مورد اختلال عملکرد حرکتی ستون فقرات در بیماران مبتلا به کمردرد پدیدار شده است. بیماران مبتلا به کمردرد که کنترل حرکتی آنها کاهش یافته است معمولاً در کنترل وضعیت ها و حرکات مشکل دارند. بنابراین، پرداختن به تشخیص درد و عملکرد بهتر عضلات ستون فقرات برای بهبود کنترل حرکتی ستون فقرات می تواند مؤثرتر باشد. یک متاآنالیز اثرات PNE همراه با ورزش درمانی را در شدت درد و ناتوانی عملکردی برای بیماران CLBP غیر اختصاصی نشان داد [۱۴]. همچنین در یک مطالعه، اثرات PNE همراه با تمرینات کنترل حرکتی در مقایسه با تمرینات ثبات مرکزی در بهبود ناتوانی و درد موثرتر بود[۱۳]. تحقیقات قبلی همچنین اثرات PNE را به تنهایی یا در ترکیب با سایر مداخلات (مانند ورزش تثبیت کمر) بررسی کرده است[۱۵، ۱۶]. علاوه بر این، به نظر می رسد PNE زمانی که همراه با ورزش (به عنوان مثال، تمرینات

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

کنترل حرکتی) ارائه می شود، نتایج بهتری به همراه دارد [۳، ۲۲] زیرا این دو درمان ممکن است یکدیگر را بهینه کنند[۱۳، ۱۷]. بنابراین، هدف اصلی این مقاله مروری اثرات آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی بر بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مطالعات مروری روایی است که به بررسی اثرات آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی بر بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می پردازد. مطالعه حاضر بر اساس بیانیه PRISMA 2020 و چک لیست توسعه یافته است[۱۸].

استراتژی های جستجو

در این مطالعه مروری ما کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی و کنترل‌شده (RCTs) که به بررسی اثرات آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی بر کمردرد مزمن پرداخته بودند را از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ بررسی کردیم. ما به منظور بررسی ادبیات و پیشینهٔ مطالعات در شش پایگاه داده الکترونیکی، از جمله Scopus، PubMed، Web of Science، Science Direct، Google Scholar و PEDROجستجو کردیم. عبارات جستجو شامل " low back pain" و "Core stability" "Pain Neuroscience Education" Motor control بود. همچنین حروف اختصاری مورد جستجو قرار گرفت. علاوه بر این فهرست منابع هر مقاله ای شناسایی و به منظور شناسایی اطلاعات اضافی به طور دقیق بررسی شد. هیچ محدودیت زبانی در نظر گرفته نشد. برای ایجاد رشته جستجو با یک متخصص روش جستجو مشورت شد.

معیار های ورود به مطالعه شامل ۱- در دسترس بودن چکیده یا متن کامل مقاله ۲- مطالعاتی که حیطه تحقیقی آنها کمردرد مزمن بود. ۳- مطالعاتی که مداخله آنها آموزش علوم اعصاب و درد همراه با تمرینات ثبات مرکزی بود یا حداقل یکی از مداخلات آنها یک از این دو مورد بود.۵ - فقط انتشارات کامل در مجلات معتبر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده ها و چکیده های منتشر نشده جستجو نشدند. ما همه مقاله‌های تکراری ، گزارش‌های موردی، نامه‌های به سردبیر، سرمقاله‌ها، یادداشت‌های فنی و مقالات مروری را از تحلیل حذف کردیم[۱۹].

استخراج داده‌ها

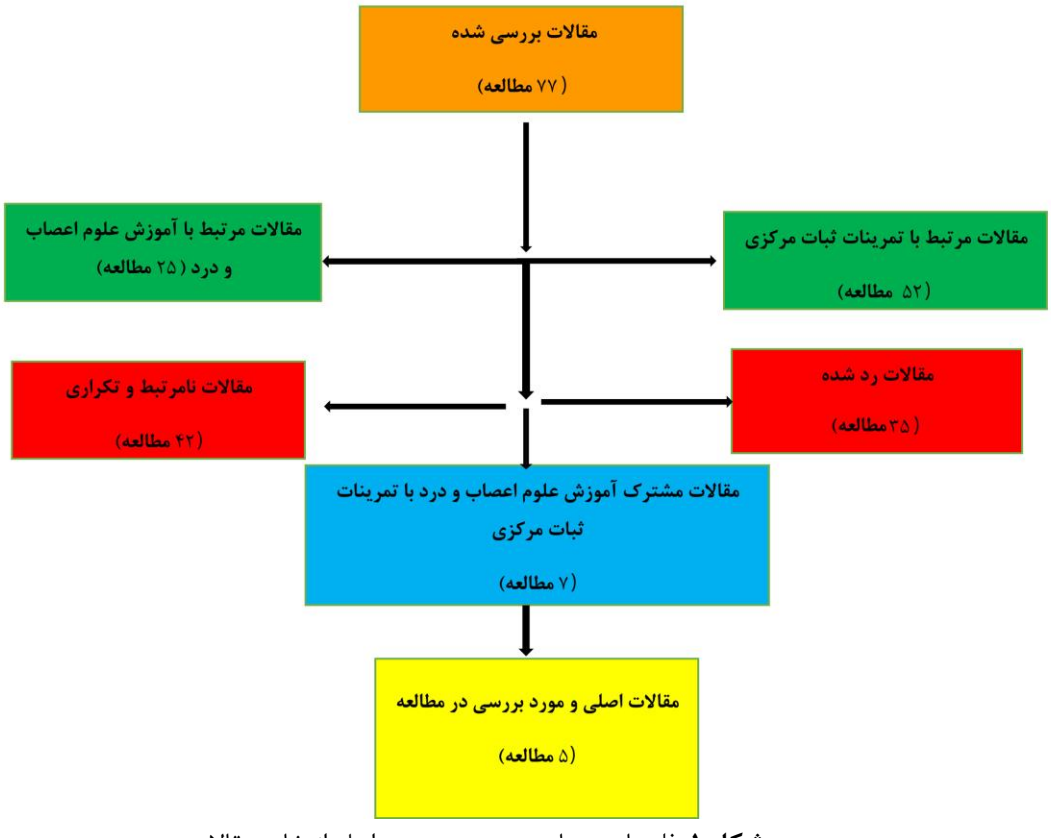
برای تسهیل مقایسه یافته‌ها در بین مطالعات نام محققین و تاریخ انتشار، طراحی مطالعه و ارزیابی کیفیت مطالعه، ویژگی‌های شرکت‌کنندگان (به عنوان مثال، حجم نمونه، سن و جنس)، متغیرهای وابسته (متغیرهای درد و معیارهای مرتبط با آنها) و نتایج ، از هر مطالعه استخراج شد.

جهت بررسی اعتبار هر یک از مطالعات پس از عبور از معیارهای ورود از مقیاس یازده آیتمی معتبر PEDro استفاده شد. پاسخ هر آیتم در جدول با علامت مثبت یا منفی (به منزله اجرای صحیح یا نادرست آیتم مورد نظر)؛ صورت گرفت. هر نمره مثبت یک امتیاز و نمرات منفی امتیازی نخواهد داشت. پاسخ مثبت به سوال نخست هم امتیازی در بر نخواهد داشت. مقالاتی وارد مطالعه می شدند که از لحاظ کیفیت امتیاز "بیشتر از پنج" را می آورند(۲۰). دو نویسنده (E. A. & S. S) به طور مستقل کیفیت روش شناختی مطالعات وارد شده را ارزیابی کردند. هر گونه اختلاف نظر با اجماع و یا نظر نفر سوم (A.L) حل شد (جدول ۱).

نتایج

پس از انجام جستجو بر اساس معیارهای ورود و خروج تعداد کل ۷۷ مقاله یافت شد و مورد بررسی قرار گرفت. به سبب اینکه مقالات از نوع کارآزمایی بالینی بودند از مقیاس PEDro برای بررسی کیفیت مقالات استفاده شد. که نتایج در جدول یک آمده است. با توجه به غیرهمسان بودن مقالات ورودی از نظر نوع مطالعه، روش اجرا، پارامترهای اندازه‌گیری، نوع تمرین، تعداد آزمودنی؛ امکان انجام متاآنالیز در مقالات ورودی وجود نداشت.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]



شکل ۱: فلوچارت منابع جست وجو و مراحل انتخاب مقالات

از تعداد ۷۷ مقاله بررسی شده ۵۲ مقاله در رابطه با تمرینات ثبات مرکزی، ۲۵ مورد در رابطه با آموزش علوم اعصاب و درد بود، ۴۲ مقالات نامرتبط و تکراری بود و ۳۵ مورد به دلیل عدم مطابقت با معیارهای ورودی رد شدند و ۷ مورد مقالات مشترک آموزش علوم اعصاب و درد با تمرینات ثبات مرکزی بود که ۲ مورد به دلیل نداشتن کیفیت و پارامترهای مورد نظر حذف و نهایتا ۵ مقاله که مشترکا در رابطه با آموزش علوم اعصاب و درد با تمرینات ثبات مرکزی بود و با معیارهای ورودی مطالعه مطابقت داشتند، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. نمودار جریان فرآیند انتخاب و استخراج داده ها در شکل ۱ (نمودار پریزما) نشان داده شده است.

در همه مطالعات بررسی شده، اثر آموزش علوم اعصاب و درد همراه با تمرینات ثبات مرکزی بر کمردرد مزمن مورد بررسی قرار گرفته بود. مافلیت و همکاران(۲۰۱۸)تأثیر آموزش علوم اعصاب درد همراه با آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی بر درد مزمن ستون فقرات را بررسی کرده بودند. ربیعی و همکاران (۲۰۲۱) به مقایسه آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی با تمرینات گروهی برای کمردرد مزمن پرداخته بود. مدرس گرجی و همکاران (۲۰۲۲) تمرینات آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در مقابل تمرینات ثبات مرکزی بر روی درد، ناتوانی و تعادل در زنان مبتلا به کمردرد مزمن را مورد بررسی قرار داده بودند. مطالعه کیم و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرین تثبیت کننده کمر بر قدرت و درد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را مورد بررسی قرار داده بود. لندرایتینه و همکاران (۲۰۲۴) در یک مطالعه به اثرات آموزش علوم اعصاب درد و فیزیوتراپی بر کمردرد

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

مزمن، ترس از حرکت و وضعیت عملکردی پرداخته بودند. به طور کلی سه مطالعه به طور مستقیم به تاثیر آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی بر کمردرد مزمن پرداخته بودند و دو مطالعه به طور غیرمستقیم به تاثیر آموزش علوم اعصاب و درد به همراه فیزیوتراپی بر کمردرد مزمن پرداخته بودند. در این دو مداخله تمرینات ثبات مرکزی بخشی از مداخله فیزیوتراپی بوده است. (در جدول۲ به تفکیک اطلاعات هر مقاله با جزئیات ارائه شده است).

شواهد حاصل از مطالعات

مافلیت و همکاران(۲۰۱۸) در مطالعه ای تأثیر آموزش علوم اعصاب درد همراه با آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی بر درد مزمن ستون فقرات را بررسی کرده بودند. این کارآزمایی بالینی بر روی ۱۲۰ بیمار مبتلا به درد مزمن غیراختصاصی ستون فقرات در ۲ بیمارستان با پیگیری در ۳، ۶ و ۱۲ ماه انجام شد. شرکت کنندگان به طور تصادفی در یک گروه آزمایشی (آموزش ترکیبی آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی هدفمند شناختی) و یک گروه کنترل (آموزش ترکیبی درد کمر و گردن و ورزش درمانی عمومی) قرار گرفتند. یافته های این پژوهش نشان داد شرکت‌کنندگان در گروه تجربی درد کاهش‌یافته ای در آستانه‌های درد در ۳ ماه و کاهش حساسیت مرکزی را در ۶ ماه و ۱۲ ماه تجربه کردند. همچنین عملکرد بیماران کمردرد مزمن بهبود پیدا کرد و کاهش قابل توجه و مرتبط بالینی ناتوانی در ۳ ، ۶ و ۱۲ ماه و سلامت روان بهتر در ۶ ماهگی و سلامت جسمانی بهتر در ۳، ۶، و ۱۲ ماه تجربه کردند. به طور کلی نتایج نشان داد ارتباط آموزش علوم اعصاب درد همراه با آموزش کنترل حرکتی هدفمند شناختی به نظر می رسد موثرتر از فیزیوتراپی در افراد مبتلا به درد مزمن ستون فقرات از جمله کمردرد باشد[۲۱].

جدول ۱: ارزیابی مطالعات ورودی بر اساس مقیاسPEDro

PEDro scale	مافلیت و همکاران ۲۰۱۸	ربیعی و همکاران ۲۰۲۱	مدرس گرجی و همکاران ۲۰۲۲	کیم و همکاران ۲۰۲۲	لندرایتینه و همکاران ۲۰۲۴
1. Eligibility criteria were specified	+	+	+	+	+
2. Random allocation of subjects	+	+	+	+	+
3. Allocation was concealed	-	-	-	-	-
4. Groups similar at baseline	+	+	+	+	+
5. There was blinding of all subjects	+	+	+	+	+
6. Blinding of therapists	-	-	-	+	-
7. Blinding of assessors	+	+	+	+	+
8. Measures of at least one key outcome were obtained from more than ٪۸۵ of the subjects initially allocated to groups	+	+	-	+	-
9. All subjects received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analyzed by 'intention to treat'	-	-	-	-	-
10. results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	+	+	+	+	+
11. The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	+	+	+	+	+
Total score	7	7	6	8	6

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

جدول ۲: خلاصه ی مقالات منتخب آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی

نویسنده سال انتشار	نوع مطالعه و نمره کیفیت مطالعه	هدف مطالعه	شرکت کنندگان	مداخلات و مقایسه ها	شاخص های اندازه گیری مورد استفاده در مطالعه و ابزار اندازه گیری آنها	نتیجه گیری
مافلیت و همکاران ۲۰۱۸	RCT Pedro scale=7	تأثیر آموزش علوم اعصاب درد همراه با آموزش کنترل حرکتی با هدف شناختی بر درد مزمن ستون فقرات. کارآزمایی بالینی تصادفی شده	۱۲۰ بیمار مبتلا به درد مزمن ستون فقرات شرکت کنندگان به طور تصادفی در یک گروه آزمایشی (آموزش ترکیبی آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی شناختی-هدفمند) و یک گروه کنترل (آموزش ترکیبی درد کمر و گردن و ورزش درمانی عمومی) قرار گرفتند.	مداخلات: آموزش ترکیبی آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی شناختی-هدفمند و ورزش درمانی عمومی مقایسه گروه آموزش ترکیبی آموزش علوم اعصاب درد و آموزش کنترل حرکتی شناختی-هدفمند) با گروه کنترل آموزش ترکیبی درد کمر و گردن و ورزش درمانی عمومی	درد: مقیاس رتبه بندی عددی (NRS)، پرسشنامه حساسیت مرکزی و آستانه‌های درد فشاری عملکرد: شاخص ناتوانی درد و سلامت روان و سلامت جسمی کیفیت زندگی: پرسشنامه فرم کوتاه ۳۶ موردی (SF36)	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، علائم حساسیت مرکزی، ناتوانی، عملکرد ذهنی و فیزیکی و شناخت درد در افراد مبتلا به درد مزمن ستون فقرات موثرتر باشد.
ربیعی و همکاران ۲۰۲۱	RCT Pedro scale=7	مقایسه آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی با تمرینات گروهی برای کمردرد مزمن: یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده.	۷۳ بیمار زن و مرد مبتلا به کمردرد مزمن گروه آموزش علوم اعصاب درد با تمرین کنترل حرکتی(N=37) و گروه مبتنی بر ورزش(N=36)	مداخلات: آموزش علوم اعصاب و درد و تمرینات کنترل حرکتی مقایسه گروه مداخله آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات کنترل حرکتی با گروه مبتنی بر ورزش	درد: مقیاس دیداری درد (VAS) ناتوانی: پرسشنامه ناتوانی رولند-موریس باورهای اجتناب از ترس: پرسشنامه باورهای ترس-اجتناب خودکارآمدی:پرسشنامه خودکارآمدی درد	پس از مداخله، هر دو گروه در تمام معیارهای پیامد بهبود قابل توجهی نشان دادند. گروه PNE به علاوه MCE در مقایسه با گروه GE بهبود بیشتری با اندازه اثر متوسط در شدت درد (P=0.041، ηp2=0.06) و ناتوانی (P=0.021، ηp2=0.07) نشان داد. تفاوت معنی داری در باورهای ترس اجتنابی در حین فعالیت بدنی و کار و خودکارآمدی (P>0.05) بین دو گروه مشاهده نشد. نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد PNE و MCE در کاهش شدت درد و ناتوانی در مقایسه با GE بهتر هستند، در حالی که هیچ تفاوت معنی‌داری برای باورهای اجتناب از ترس و خودکارآمدی بین دو گروه در بیماران مبتلا به CLBP مشاهده نشد
مدرس گرجی و همکاران ۲۰۲۲	RCT Pedro scale=6	تمرینات آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در مقابل تمرینات ثبات مرکزی بر روی درد، ناتوانی و تعادل در زنان مبتلا به کمردرد مزمن.	۳۷ زن مبتلا به کمردرد مزمن (گروه آموزش علوم اعصاب درد با تمرینات کنترل حرکتی n=18)، و گروه تمرینات ثبات مرکزی	مداخلات: آموزش علوم اعصاب و درد و تمرینات کنترل حرکتی و تمرینات ثبات مرکزی مقایسه گروه مداخله آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات کنترل حرکتی با گروه تمرینات	درد: مقیاس دیداری درد (VAS) ناتوانی: پرسشنامه ناتوانی رولند-موریس تعادل ایستا تک پایه: آزمون ایستادن روی پای غالب روی یک تکه چوب مربعی (۴۰	پس از ۸ هفته، تفاوت معنی‌داری در مقیاس VAS بین گروه‌ها وجود داشت (p=۰/۰۲۴)، که هر دو PNE/MCE و CST به ترتیب ۵۸٪ و ۴۲٪ کاهش نشان دادند. هیچ تفاوتی برای

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

				(n = 19) تقسیم شدند.	ثبات مرکزی	سانتی متر ۴۰ سانتی متر) تعادل پویا: Timed Up and Go (TUG) test	همه متغیرهای دیگر بین گروه ها وجود نداشت. با توجه به مقایسه قبل و بعد، هر دو گروه در همه متغیرهای وابسته بهبودهایی را نشان دادند (p<.۰/۰۰۱)
کیم و همکاران ۲۰۲۲	RCT Pedro scale=8	تأثیر آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرین تثبیت کننده کمر بر قدرت و درد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن: کارآزمایی تصادفی کنترل شده	۳۵ بیمار زن مبتلا به کمردرد مزمن به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند:گروه آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرینات ثبات کمری گروه (n=18) و گروه تمرینات ثبات کمر به تنهایی (n=17)	مداخلات: آموزش علوم اعصاب و درد و تمرینات ثبات کمری مقایسه گروه مداخله آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات ثبات کمری با گروه تمرینات ثبات کمر به تنهایی	درد: مقیاس درجه بندی درد عددی(NPRS) قدرت عضلانی: تست دراز و نشست فاجعه سازی درد: مقیاس فاجعه ساز درد کره ای (K-PCS) ترس از حرکت: مقیاس تمپا انعطاف پذیری: آزمون شوبر اصلاح شده (MMST) و آزمون انگشت به زمین (FFT) شاخص اختلال فعالیت: (شاخص پرسشنامه ناتوانی رولند موریس).	تفاوت معنی داری در نتایج اولیه پس از مداخله در قدرت عضلانی شکم و پشت مشاهده شد همچنین برای متغیردرد تفاوت معناداری مشاهده شد. در پیامدهای ثانویه، تفاوت معنی‌داری در FFT وجود داشت در حالی که تفاوت در انعطاف‌پذیری (MMST) و شاخص اختلال فعالیت پیامدهای ثانویه معنی دار نشد. بنابراین، این مطالعه تایید کرد که PNE همراه با LSEs یک مداخله موثر در مقایسه با LSE به تنهایی در بهبود قدرت و درد عضلانی در بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن است.
لندرایتینه و همکاران ۲۰۲۴	RCT Pedro scale=6	اثرات آموزش علوم اعصاب درد و فیزیوتراپی بر کمردرد مزمن، ترس از حرکت و وضعیت عملکردی: یک مطالعه آزمایشی تصادفی	30 زن و مرد مبتلا به کمردرد مزمن به دو گروه تقسیم شدند: گروه فیزیوتراپی به تنهایی(بدون آموزش)(n=15) و گروه فیزیوتراپی با آموزش علوم اعصاب و درد(n=15)	مداخلات: فیزیوتراپی(این فیزیوتراپی در قالب یک برنامه شامل تقویت عضلات، تثبیت و تمرینات کششی بود) و آموزش علوم اعصاب و درد مقایسه گروه مداخله آموزش علوم اعصاب و درد به همراه فیزیوتراپی با گروه فیزیوتراپی به تنهایی	درد: مقیاس رتبه بندی عددی (NRS) ترس از حرکت(کینزیوفوبیا): مقیاس تمپا ((TSK-11) ظرفیت عملکردی: شاخص ناتوانی اوسستری ناتوانی عملکردی: پرسشنامه ناتوانی رولند-موریس	نتایج این مداخله نشان داد که هر دو گروه در نتایج اندازه‌گیری‌شده بهبود یافته‌اند، تنها تفاوت بین آنها بهبود بهتر حرکت‌هراسی در گروه دریافت‌کننده آموزش فیزیوتراپی و علوم اعصاب درد است. نتایج این مطالعه تأیید می‌کند که مداخله نسبتاً کوتاه آموزش علوم اعصاب درد، تأثیرات فیزیوتراپی را افزایش می‌دهد و باید در عمل بالینی اجرا شود.

در مطالعه ربیعی و همکاران (۲۰۲۰۱) که به مقایسه آموزش علوم اعصاب درد به دنبال تمرینات کنترل حرکتی با تمرینات گروهی بر روی کمردرد مزمن پرداخته بود. در این مطالعه هفتاد و سه بیمار مبتلا به CLBP به طور تصادفی در گروه PNE به علاوه MCE و گروه GE قرار گرفتند. هر دو PNE به علاوه MCEو GE دو بار در هفته به مدت ۸ هفته تجویز شدند. نتایج هر دو گروه پس از مداخله بهبود قابل توجهی را در تمام معیارهای پیامد نشان دادند. گروه PNE به علاوه MCE در مقایسه با گروه GE بهبود بیشتری در شدت درد نشان داد. تفاوت معنی داری در باورهای ترس اجتنابی در حین فعالیت بدنی و کار و خودکارآمدی بین دو گروه مشاهده نشد. به طور کلی به نظر می‌رسد PNE و MCE در کاهش شدت درد و ناتوانی در مقایسه با GE بهتر هستند، در حالی که هیچ تفاوت

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

معنی‌داری برای باورهای اجتناب از ترس و خودکارآمدی بین دو گروه در بیماران مبتلا به CLBP مشاهده نشد[۱۷].

در پژوهش مدرس گرجی و همکاران (۲۰۲۲) که به مقایسه تمرینات آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات کنترل حرکتی در مقابل تمرینات ثبات مرکزی بر روی درد، ناتوانی و تعادل در زنان مبتلا به کمردرد مزمن پرداخته بودند. دراین مطالعه سی و هفت زن مبتلا به CLBP به طور تصادفی به دو گروه(PNE/MCE)(با میانگین سنی ۵۵,۲ سال) و CST (با میانگین سنی ۵۴,۶ سال) تقسیم شدند. هشت هفته PNE/MCE یا CST برای هر گروه به طور مستقل تجویز شد. بعد از ۸ هفته تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. در مقیاس VAS بین گروه ها با هر دو PNE/MCE و CST کاهش نشان دادند. هیچ تفاوتی برای همه متغیرهای دیگر بین گروه ها وجود نداشت. با توجه به مقایسه قبل و بعد، هر دو گروه در همه متغیرهای وابسته بهبودهایی را نشان دادند. به طور کلی نتایج نشان داد درمان با PNE/MCE در بهبود ناتوانی درد و تعادل ایستا و پویای تک پا نسبت به درمان با CST مؤثرتر بود[۱۳].

در مطالعه کیم و همکاران (۲۰۲۲) که به تأثیر آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرین تثبیت کننده کمر بر قدرت و درد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن پرداخته بودند. در این پژوهش سی و پنج بیمار زن مبتلا به کمردرد مزمن به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: آموزش علوم اعصاب درد (PNE) همراه با تمرینات ثبات کمر. گروه (LSEs گروه تجربی) و تمرینات ثبات کمر به تنهایی (گروه کنترل). گروه آزمایش به مدت ۳۰ دقیقه در هر جلسه، دو بار در هفته به مدت ۸ هفته تحت PNE ترکیبی با LSE قرار گرفتند و گروه کنترل فقط تحت LSE قرار گرفتند. یافته ها نشان داد برای درد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در حالی که تفاوت در انعطاف‌پذیری و شاخص اختلال فعالیت معنی دار نبود. بنابراین، این مطالعه تایید کرد که PNE همراه با LSEs یک مداخله موثر در مقایسه با LSE به تنهایی در بهبود قدرت و درد عضلانی در بیماران زن مبتلا به کمردرد مزمن است[۱۶].

در مطالعه لندرایتینه و همکاران (۲۰۲۴) که به اثرات آموزش علوم اعصاب درد و فیزیوتراپی بر کمردرد مزمن، ترس از حرکت و وضعیت عملکردی پرداخته بودند. در این مطالعه ۳۰ شرکت‌کننده (با میانگین سنی ۳۸,۴ سال) به طور تصادفی در دو گروه آموزشی با و بدون آموزش علوم اعصاب درد (در مجموع ۶۰ دقیقه تدریس) قرار گرفتند. فیزیوتراپی دو بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه در هر جلسه به مدت ۱۰ هفته همراه با تمریناتی تقویتی و کششی ثبات مرکزی انجام شد. یافته ها نشان داد که هر دو گروه در نتایج اندازه‌گیری‌شده بهبود یافته‌اند، تنها تفاوت بین آنها بهبود حرکت‌هراسی در گروه دریافت‌کننده آموزش فیزیوتراپی و آموزش علوم اعصاب درد بود. به طورکلی نتایج این مطالعه تأیید می کند که مداخله نسبتاً کوتاه آموزش علوم اعصاب درد، تأثیرات فیزیوتراپی را افزایش می دهد[۲۲].

از لحاظ مدت زمان تمرین، در سه مطالعه هشت هفته (ربیعی ، مدرس گرجی و کیم) و در یک مطالعه ده هفته (لندرایتینه) و در یک مطالعه ۱۲ هفته (مافلیت) به آزمودنی‌ها تمرین و آموزش ارائه شده بود. به لحاظ متغیرهای اندازه گیری همه مطالعات درد، ناتوانی، عملکرد و متغیرهای روانی را درنظر گرفته بودند و از ابزارهای معتبر و پرکاربرد استفاده کرده بودند.

بحث

این مطالعه مروری روایی اثرات آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را مورد بررسی و تحلیل قرار داده است. نتایج این مطالعه نشان داد که آموزش علوم اعصاب درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی باعث کاهش درد، افزایش توانایی عملکردی و بهبود مولفه های روانشناختی و همچنین بهبود سایر فاکتورهای مهم از جمله بهبود قدرت و انعطاف پذیری در افراد مبتلا به کمردرد می شود. هم افزایی بین این دو مداخله ممکن است با کاهش همزمان درد، بهبود ظرفیت عملکردی و کاهش ناراحتی های روانی، مزایای جامعی را به همراه داشته باشد و در نتیجه روند بهبودی را تقویت کند.

درد می تواند بر زندگی روزمره افراد تأثیر زیادی بگذارد[۱۹]. با این حال، بررسی ما نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی به همراه آموزش علوم اعصاب و درد می تواند درد را کاهش دهد. نتایج این مطالعه با سایر شواهد در این زمینه مطابقت داشت. به عنوان

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

مثال، Louw و همکاران. (2016) در یک مطالعه مروری سیستماتیک نشان دادند استفاده از آموزش علوم اعصاب و درد برای اختلالات مزمن اسکلتی عضلانی در کاهش درد و بهبود دانش بیمار از درد، بهبود عملکرد و کاهش ناتوانی، کاهش عوامل روانی-اجتماعی، افزایش حرکت و به حداقل رساندن استفاده از مراقبت‌های بهداشتی پشتیبانی می‌کند[۲۳]. همچنین نتایج این مطالعه با پژوهش Wood و همکاران مبنی بر اینکه افزودن PNE به مداخلات فیزیوتراپی معمول در بیماران مبتلا به CLBP باعث بهبود ناتوانی در کوتاه مدت می‌شود، نیز مطابقت دارد(۹). Siddall و همکاران نیز در یک مرور سیستماتیک و متاآنالایز نشان دادند که ترکیب PNE و ورزش در مدیریت درد مزمن اسکلتی عضلانی منجر به بهبودهای کوتاه مدت بیشتر در درد، ناتوانی، حرکت هراسی و فاجعه سازی درد نسبت به ورزش به تنهایی می شود، که با نتایج پژوهش ما همخوانی دارد[۲۴]. Kim و همکاران (۲۰۲۰) در یک مطالعه مروری نشان دادند که PNE و PNE ترکیبی تأثیر مثبتی بر بهبود درد و کینزیوفوبیا در بیماران مبتلا به درد مزمن دارند[۲۵]. موزلی و باتلردر نتیجه گیری های مروری خود محتاط تر بودند و بیان می کردند که PNE به تنهایی یک مداخله مناسب برای بهبود درد و ناتوانی نیست. این یافته به طور کلی با یافته های ما مطابقت دارد[۲۶].

در بیماران مبتلا به درد مزمن از جمله کمردرد عملکرد تحت تأثیر حرکت‌هراسی و ترس از درد در یک توالی درد پایدار حتی پس از درمان قرار می‌گیرد. همچنین می توان گفت که تأثیر تمرکز زیستی-روانی اجتماعی به جای تمرکز زیست پزشکی که تا همین اواخر به عنوان بخشی از درمان آموزشی توضیح داده می شد آشکار شد. به طور گسترده، این یک رویکرد جدید برای مدیریت درد مزمن در توانبخشی و بالینی است[۲۷].

براساس اطلاعات ما، این اولین مرور در مورد اثرات آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی در مورد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن است که به دانش شواهد فعلی کمک می کند. علاوه بر این، همه ی مطالعات تحلیل شده در این پژوهش بر اساس RCTها بود و کیفیت روش شناختی آنها با استفاده از مقیاس PEDro ارزیابی شد. به عنوان محدودیت، ما چند مطالعه را وارد کردیم که با یک نمونه کوچک و محدوده سنی محدود مشخص می شد، که عمدتاً بر پیامدهای درد تمرکز داشتند. بنابراین، یافته‌های این مرور را نمی‌توان به سایر جمعیت‌ها (به عنوان مثال، ورزشکاران یا افراد عادی)، با سنین مختلف (به عنوان مثال، نوجوانان و سالمندان) تعمیم داد و این فرصت‌هایی را برای تحقیقات آینده ارائه می‌دهد. از محدودیت های دیگر این پژوهش ناهمگونی طراحی، شرکت‌کنندگان، معیارهای نتیجه و مقایسه‌کننده‌ها را می‌توان در نظر گرفت. علاوه بر این، تحقیقات آینده باید اثر نورساینس را همراه با سایر تمرینات با در نظر گرفتن انتظارات بیماران و همبستگی با قدرت در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و سایر اختلالات اسکلتی عضلانی (مانند درد گردن، درد شانه، زانو درد) را تجزیه و تحلیل کنند. همچنین با توجه به اثرات اضافی ظاهری مدت طولانی PNE و ارائه PNE در ترکیب با سایر مداخلات، تحقیقات آینده باید پاسخ دوز به PNE و ترکیبات با سایر مداخلات را برای ارائه راهنمایی در مورد توسعه مداخلات بهینه بررسی کند.

نتیجه گیری

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که ترکیب مداخله آموزش علوم اعصاب و درد به همراه تمرینات ثبات مرکزی تجزیه و تحلیل شده در این مطالعه به طور موثری باعث کاهش درد، بهبود ناتوانی و سایر فاکتورها در افراد مبتلا به کمردرد مزمن می شود. همچنین ترکیب این دو مداخله در بهبود فاکتورهای روانشناختی افراد مبتلا به کمردرد مزمن تاثیرات مثبتی داشت. با این حال، تحقیقات از ترکیب اثرات این مداخله ها محدود است و به دلیل محدودیت های روش شناختی باید با احتیاط تفسیر شود.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

Referenes

1.1. Traeger AC, Buchbinder R, Elshaug AG, Croft PR, Maher CG. Care for low back pain: can health systems deliver? Bulletin of the World Health Organization. 2019;97(6):423.

2. Zou L, Zhang Y, Liu Y, Tian X, Xiao T, Liu X, et al. The effects of tai chi chuan versus core stability training on lower-limb neuromuscular function in aging individuals with non-specific chronic lower back pain. Medicina. 2019;55(3):60.

3. Vos T, Abajobir AA, Abate KH, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, et al. 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. The Lancet. 2017;390(10100):1211-59.

4. Traeger AC, Lee H, Hübscher M, Skinner IW, Moseley GL, Nicholas MK, et al. Effect of intensive patient education vs placebo patient education on outcomes in patients with acute low back pain: a randomized clinical trial. JAMA neurology. 2019;76(2):161-9.

5. Zou L, Zhang Y, Yang L, Loprinzi PD, Yeung AS, Kong J, et al. Are mindful exercises safe and beneficial for treating chronic lower back pain? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of clinical medicine. 2019;8(5):628.

6. Zheng F, Liu S ,Yin Q, Zheng Y, Yang J, Huang H, et al. Long-term impact of self-compassion training with core stability exercise on patients with nonspecific chronic low back pain: A randomized controlled trial. Journal of Psychosomatic Research. 2024:111678.

7. Puentedura EJ, Flynn T. Combining manual therapy with pain neuroscience education in the treatment of chronic low back pain: A narrative review of the literature. Physiotherapy theory and practice. 2016;32(5):408-14.

8. Galán-Martín MA, Montero-Cuadrado F, Lluch-Girbes E, Coca-López MC, Mayo-Iscar A, Cuesta-Vargas A. Pain neuroscience education and physical exercise for patients with chronic spinal pain in primary healthcare: a randomised trial protocol. BMC musculoskeletal disorders. 2019;20:1-11.

9. Wood L, Hendrick PA. 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):234-49.

10. Stuge B. Evidence of stabilizing exercises for low back-and pelvic girdle pain–a critical review. Brazilian journal of physical therapy. 2019;23(2):181-6.

11. Kliziene I, Sipaviciene S, Klizas S, Imbrasiene D. Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation. 2015;28(4):841-7.

12. Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. Physical therapy. 2009;89(12):1275-86.

13. Gorji SM, 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;19(5):2694.

14. Jensen AL. The effects of pain neuroscience education combined with

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]

therapeutic exercise for non-specific chronic low back pain: A meta-analysis: California State University, Fresno; 2022.
15. Saracoglu I, Arik MI, Afsar E, Gokpinar HH. 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):868-78.
16. Kim K-S, An J, Kim J-O, Lee M-Y, Lee B-H. Effects of pain neuroscience education combined with lumbar stabilization exercise on strength and pain in patients with chronic low back pain : randomized controlled trial. Journal of Personalized Medicine. 2022;12(2):303.
17. 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.
18. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. International journal of surgery. 2.88:105906;021
19. Alvani E, Shamsoddini A, Letafatkar A, Shahrbanian S, Villafañe H, Rossettini G. Effectiveness of neuromuscular exercise in individuals with low back pain: a narrative review. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2024(54):198-206.
20. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. Physical therapy. 2003;83(8):713-21.
21. 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.
22. Lendraitienė E, Styraitė B, Šakalienė R, Misytė G, Bileviciute-Ljungar I. Effects of Pain Neuroscience Education and Physiotherapy on Chronic Low Back Pain, Fear of Movement and Functional Status: A Randomised Pilot Study. Journal of Clinical Medicine. 2024;13(7):2081.
23. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. Physiotherapy theory and practice. 2016;32(5):332-55.
24. Siddall B, Ram A, Jones MD, Booth J, Perriman D, Summers SJ. 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.
25. 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):309-17.
26. Moseley GL, Butler DS. Fifteen years of explaining pain: the past, present, and future. The Journal of Pain. 2015;16(9):807-13.
27. Heathcote LC, Pate JW, Park AL, Leake HB, Moseley GL, Kronman CA, et al. Pain neuroscience education on YouTube. PeerJ. 2019;7:e6603.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-10-07]