

Effects of Combining Pain Neuroscience Education with Various Therapeutic Interventions on Pain and Disability in Patient with chronic neck pain: A Systematic Review

Sina Saeed Askari^{1*}, Mansour Sahebzamani², Saeid Bahiraei³

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 Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.*
3. *Assistant Professor of Adapted Physical Activity, Faculty of Sports Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran*

ABSTRACT

Aim and background: Chronic neck pain is a common musculoskeletal disorder that is often associated with persistent pain and disability. Pain neuroscience education (PNE) has been considered as a novel approach based on the biopsychosocial model to improve patients' perception of pain and reduce psychological factors associated with it. The aim of this review was to investigate and analyze the effectiveness of pain neuroscience education in combination with other therapeutic interventions on pain and disability in people with chronic neck pain.

Material and Methods: A literature search was conducted including articles published from 2015 to 2025. PubMed, Google Scholar, Scopus, and ProQuest databases were used to identify relevant studies. Keywords included (randomized controlled trial, pain neuroscience education, chronic neck pain, nonspecific neck pain, PNE). The methodological quality of the included studies was assessed using the Cochrane Risk of Bias 2 tool.

Results: A total of 7 randomized controlled trials met the inclusion criteria. These studies mainly studied the effect of PNE in combination with other interventions, and the positive effects of this combination on these subjects were recorded in these studies.

Conclusion: PNE, as part of a therapeutic approach, can play an effective role in the management of chronic neck pain. By improving patients' understanding of pain mechanisms and reducing adverse cognitive-emotional factors, this intervention paves the way for more active participation in treatment and indirectly improving pain and disability.

Keywords: Pain neuroscience education, Chronic neck pain, Disability, Pain

►Please cite this paper as:

Saeed Askari S, Sahebzamani M, Bahiraei S. [Effects of Combining Pain Neuroscience Education with Various Therapeutic Interventions on Pain and Disability in Patient with chronic neck pain: A Systematic Review (Persian)]. J Anesth Pain 2026;17(1): 39-53.

Corresponding Author: Sina Saeed Askari, 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 ۱۷، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵

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

سینا سعیدعسکری^{۱*}، منصور صاحب الزمانی^۲، سعید بحیرایی^۳

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 علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۳. استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

تاریخ بازبینی: ...

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: گردن درد مزمن یک اختلال اسکلتی-عضلانی شایع است که اغلب با درد پایدار و ناتوانی همراه می باشد. آموزش علوم اعصاب درد (PNE) به عنوان یک رویکرد نوین مبتنی بر مدل زیست روان اجتماعی، به منظور اصلاح درک بیماران از درد و کاهش عوامل روان شناختی مرتبط با آن مورد توجه قرار گرفته است. هدف این مطالعه مروری، بررسی و تحلیل اثربخشی آموزش علوم اعصاب درد در ترکیب با سایر مداخلات درمانی، بر درد و ناتوانی در افراد مبتلا به گردن درد مزمن بود.

مواد و روش ها: جستجوی ادبیات پژوهش شامل مقالات منتشر شده از سال های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ انجام شد. پایگاه های اطلاعاتی PubMed، Google Scholar، Scopus و ProQuest برای شناسایی مطالعات مرتبط مورد استفاده قرار گرفتند. کلمات کلیدی شامل (کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده، آموزش علوم اعصاب درد، گردن درد مزمن) و (randomized controlled trial, pain) و (neuroscience education, chronic neck pain, nonspecific neck pain, PNE) بودند. کیفیت روش شناختی مطالعات منتخب با استفاده از ابزار Cochrane Risk of Bias 2 ارزیابی گردید.

نتایج: در مجموع، ۷ مطالعه کارآزمایی تصادفی کنترل شده معیارهای ورود را کسب کردند. این مطالعات به طور عمده اثر PNE در ترکیب با سایر مداخلات را مورد مطالعه قرار دادند که اثرات مثبت این ترکیب بر این افراد در این مطالعات به ثبت رسیده است. **نتیجه گیری:** PNE، به عنوان بخشی از یک رویکرد درمانی، می تواند در مدیریت گردن درد مزمن نقش مؤثری ایفا کند. این مداخله با بهبود درک بیماران از مکانیسم های درد و کاهش عوامل شناختی-هیجانی نامطلوب، زمینه را برای مشارکت فعال تر در درمان و بهبود غیرمستقیم درد و ناتوانی فراهم می سازد.

واژه های کلیدی: گردن درد مزمن، آموزش علوم اعصاب درد، ناتوانی، درد

نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

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

مقدمه

گردن درد مزمن (CNP) یک اختلال اسکلتی-عضلانی شایع است که با درد گردن که به مدت کمتر از ۳ ماه ادامه دارد و معمولاً فاقد علل قابل شناسایی مانند تروما یا رادیکولوپاتی است، مشخص می‌شود^(۱). اغلب، هیچ آسیب‌شناسی ساختاری زمینه‌ای در موارد CNP تشخیص داده نمی‌شود و شیوع آن در جمعیت عمومی ۲۹٫۸٪ گزارش شده است^(۲) و روندی به سمت افزایش شیوع در طول زمان مشاهده شده است^(۳)، تا جایی که تقریباً یک سوم تا نیمی از بزرگسالان در طول یک سال درد گردن را تجربه می‌کنند^(۴). به طور معمول، افراد مبتلا به CNP قدرت گردن کمتری نسبت به افراد بدون CNP دارند^(۵). علاوه بر این، شواهد قبلی نشان داده‌اند که کنترل ناکافی عصبی-عضلانی (کاهش فعالیت عضلات خم کننده عمقی گردن) و حس عمقی (خطای موقعیت مفصل در حین انجام وظایف تغییر موقعیت گردن) از عوامل اصلی مؤثر در CNP هستند^(۶). در مطالعات اخیر^(۷، ۸) گزارش شده است که تمرینات فعال‌سازی عضلات خم کننده عمقی گردن، درد را کاهش داده و عملکرد CNP را بهبود بخشیده است. در مطالعاتی دیگر کاهش درد و بهبود عملکرد را در بیماران مبتلا به CNP پس از تمرینات حس عمقی گردن گزارش کرده‌اند^(۹، ۱۰).

از طرفی بیماران مبتلا به CNP همچنین تمایل به شناخت‌های نامناسب درد، مانند ترس از حرکت، فاجعه‌سازی درد و گوش‌به‌زنگ بودن بیش از حد دارند^(۱۱). مطالعات قبلی نشان داده‌اند که این عوامل شناختی با شدت درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به CNP مرتبط هستند^(۱۲). ظرفیت شناختی بیماران مبتلا به درد مزمن در مقایسه با جمعیت عادی کاهش می‌یابد و این تغییرات به عوامل عاطفی مرتبط با درد وابسته است، نه خود درد^(۱۳). با این

حال، درمان چندوجهی زیستی-روانی-اجتماعی برای بیماران مبتلا به CNP توصیه شده است تا تصورات و رفتارهای غیرطبیعی را اصلاح کند، سطح ناتوانی را افزایش دهد و استفاده از مهارت‌های خودکنترلی را بهبود بخشد^(۱۴). آموزش علوم اعصاب درد (PNE) یک چارچوب نظری است که با استفاده از داستان‌ها و استعاره‌های مختلف، به توصیف دقیق نورویولوژی و نوروفیزیولوژی درد می‌پردازد. PNE شامل آموزش بیمار درباره نحوه انتقال و پردازش نویسی‌پیشن و سایر محرک‌های حسی در سیستم عصبی، نقش مغز و سیستم عصبی در ادراک درد، و چگونگی تأثیر هیجانات، افکار و رفتارها بر تجربه درد است^(۱۵). با این حال، هدف PNE فراتر از صرفاً توصیف فرایندهای پردازش درد است^(۱۶). اگرچه درک مکانیسم‌های پردازش درد بخش مهمی از PNE محسوب می‌شود، اما هدف اصلی آن ارائه درکی جامع و دقیق از درد، علل آن و پیامدهای آن به افراد است. PNE با کمک به افراد برای شکل‌دهی دیدگاهی ظریف‌تر و کمتر مبتنی بر ترس نسبت به تجربه درد خود، آن‌ها را توانمند می‌سازد. این رویکرد می‌تواند منجر به کاهش ترس مرتبط با درد، بهبود راهبردهای مدیریت درد، ناتوانی و ارتقای کیفیت کلی زندگی شود^(۱۷-۱۹).

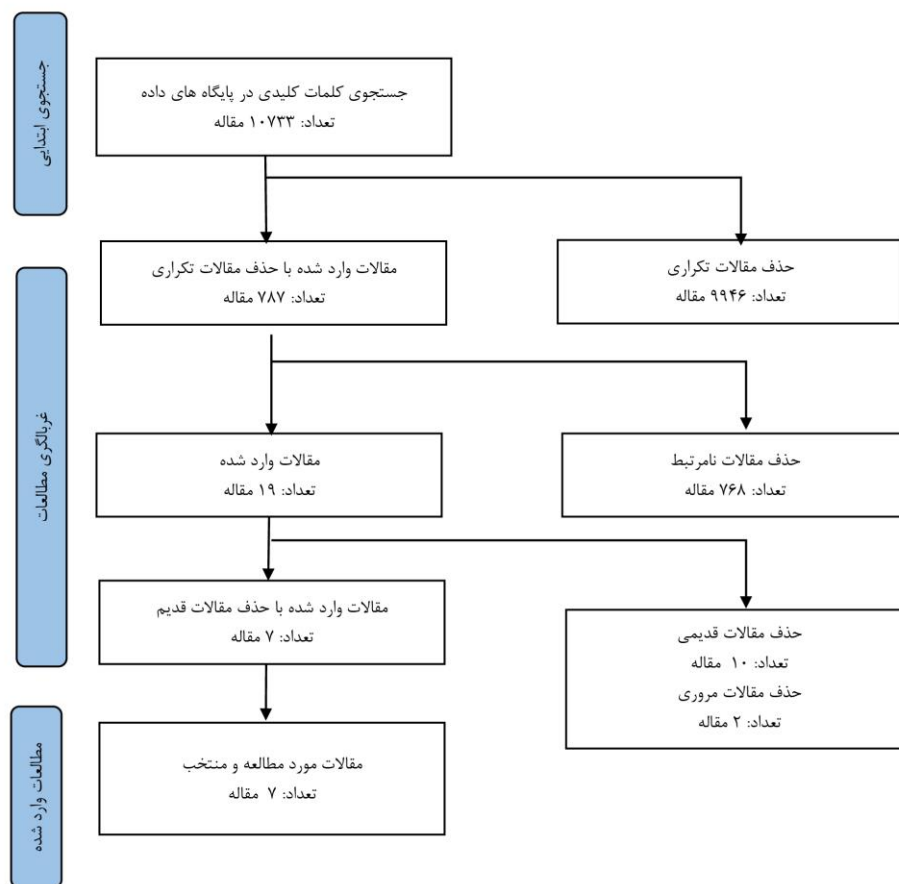
در سال‌های اخیر، اثرات آموزش علوم اعصاب درد در چندین کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده مورد بررسی قرار گرفته است و برخی مقالات مروری اثرات مثبت آن را در کاهش درد مزمن نشان داده‌اند^(۲۰-۲۲). به عنوان مثال، اندیاس و همکاران پژوهش خود را با هدف مقایسه اثربخشی تمرینات ورزشی و PNE در مقابل ورزش به تنهایی در نوجوانان مبتلا به درد مزمن گردن انجام دادند و نتایج آن‌ها حاکی از آن بود که ورزش به همراه PNE در

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 با سایر مداخلات درمانی بر درد و ناتوانی بر بیماران مبتلا به گردن درد مزمن انجام داده است. این بررسی در بازه زمانی آگوست ۲۰۲۵ تا ژانویه ۲۰۲۶ بر اساس دستورالعمل های موارد گزارش ترجیحی برای بررسی های سیستماتیک و متآنالیز (PRISMA) انجام شد (نمودار شماره ۱).

درمان نوجوانان مبتلا به درد مزمن گردن مؤثر بود و نتایج تا ۶ ماه حفظ شد^(۲۳). با این حال، تاکنون هیچ مطالعه ی مروری اثربخشی PNE را در بیماران مبتلا به گردن درد مزمن بررسی نکرده است. از این رو، هدف مطالعه مروری حاضر، بررسی اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد با مداخلات مختلف درمانی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به گردن درد مزمن می باشد.



نمودار ۱: نمودار جریان PRISMA مطالعه

قبل و بعد از PNE بررسی می‌کردند، (۲) ثبت نام بیماران بزرگسال و نوجوان مبتلا به CNP که بر اساس ناحیه درد و مدت زمان علائم (بیش از ۱۲ هفته) تشخیص داده شده بودند، (۳) گروه‌های مداخله با PNE به تنهایی یا PNE به همراه سایر درمان‌ها درمان شده باشند و (۴) حداقل یک گروه مرجع که از درمان‌هایی غیر از PNE استفاده می‌کردند.

معیارهای خروج

معیارهای خروج به شرح زیر بود: (۱) غیر RCT؛ (۲) شکستگی‌ها، جراحی گردن یا تروما که باعث درد و اختلال عملکرد گردن شده بودند؛ (۳) بیماران مبتلا به کمردرد مزمن؛ (۴) مطالعاتی که در آنها روش آموزشی فقط بر جنبه‌های روانشناختی درد مزمن متمرکز بود (مثلاً درمان شناختی رفتاری)؛ (۵) مطالعاتی که فاقد ارزیابی شدت درد و ناتوانی بودند؛ و (۶) مطالعاتی که شرکت‌کنندگانی را ثبت‌نام کرده بودند که با یک کارآزمایی منتشر شده قبلی همپوشانی داشتند. (۷) علاوه بر این، مطالعاتی که به غیر از زبان انگلیسی یا قبل از سال ۲۰۱۵ نوشته شده بودند، حذف شدند.

ارزیابی ریسک سوگیری

برای RCT ها، از دستورالعمل Cochrane Risk of Bias 2 برای ارزیابی کیفیت مطالعات استفاده شد^(۲۴). کیفیت مطالعات بر اساس شش حوزه اصلی ارزیابی گردید: فرایند تصادفی‌سازی، پایبندی به مداخله، داده‌های پیامدی از دست‌رفته، اندازه‌گیری پیامدها، گزارش‌دهی انتخابی و خطر کلی سوگیری. هر حوزه بر اساس دستورالعمل Cochrane به‌صورت خطر پایین سوگیری، برخی نگرانی‌ها یا خطر بالای سوگیری طبقه‌بندی شد. در نهایت، بر اساس ارزیابی حوزه‌های فوق، یک قضاوت کلی درباره خطر سوگیری هر مطالعه ارائه گردید. محقق اول (SS) خطر سوگیری را برای هر مطالعه ثبت نام شده ارزیابی کرد. نتایج به طور مستقل

استراتژی جستجو

جستجوهای متون در این مرور از آگوست ۲۰۲۵ به بعد به طور مستقل توسط دو محقق (SS,SB) انجام شد. فرمول جستجو با ادغام عباراتی که I، P و SD را نشان می‌دهند، تشکیل و با اشاره به سرفصل‌های موضوعی پزشکی جستجو شد و مقالات منتشر شده از سال ۲۰۱۵ به بعد، از پایگاه‌های اطلاعاتی (Google scholar, PubMed, Scopus, Pro Quest) استخراج شدند. کلمات کلیدی شامل (کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده، آموزش علوم اعصاب درد، گردن درد مزمن، درد و ناتوانی) و (randomized controlled trial, controlled clinical trial, pain neuroscience education, therapeutic pain education, pain education, neuroscience education, pain physiology education, PNE, chronic neck pain, chronic cervical pain, disability) بود. برای استخراج داده‌ها با استفاده از یک صفحه گسترده در Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, Washington, DC, USA) مطالعات بازبینی شده از پایگاه‌های داده الکترونیکی فوق استخراج و مطالعات تکراری حذف شدند.

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

معیارهای ورود

تنظیمات جمعیت، مداخله، مقایسه و نتیجه (PICO) مطالعه فعلی به شرح زیر بود: P، بیماران مبتلا به CNP؛ I، PNE؛ C، گروه کنترل که PNE دریافت نکردند؛ و O، تغییرات در درد و ناتوانی. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از (۱) کارآزمایی‌های تصادفی کنترل‌شده که شدت درد و ناتوانی را

توسط محقق دوم (SB) برای اطمینان از صحت و توافق مورد بررسی قرار گرفت. (جدول شماره ۱)

یافته ها

یافته های تحقیق حاضر شامل ۷ مقاله به صورت RCT با ۴۷۹ نفر آزمودنی با درد مزمن گردن و بازه سنی (۱۵،۸۵ تا ۴۴،۵ سال) با مدت مداخله ۲ تا ۸ هفته بود که ترکیب آموزش علوم اعصاب درد با سایر مداخلات درمانی بر روی درد و ناتوانی مورد مطالعه قرار گرفته بود. هفت مقاله بر روی درد و پنج مقاله بر روی ناتوانی پژوهش خود را انجام داده بودند (جدول شماره ۲).

مطالعه ای آندیاس و همکاران (۲۰۱۸) با هدف مقایسه اثربخشی آموزش علوم اعصاب درد همراه با تمرینات گردن و شانه در مقابل عدم مداخله در نوجوانان مبتلا به درد مزمن ایدیوپاتیک گردن انجام شد. در این کارآزمایی تصادفی سازی کنترل شده، ۴۳ نوجوان مبتلا به درد مزمن ایدیوپاتیک گردن به صورت تصادفی به دو گروه تخصیص یافتند: گروه مداخله شامل PNE به همراه تمرینات گردن و شانه (n=21) و گروه کنترل بدون مداخله

(n=22). پیامدهای مورد بررسی شامل شدت درد، استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور گردن، استقامت عضلات تثبیت کننده کتف، فاجعه پنداری درد، اضطراب و دانش علوم اعصاب درد بودند. شدت درد و متغیرهای روان شناختی با استفاده از ابزارهای استاندارد پرسش نامه ای و استقامت عضلات گردن و کتف با آزمون های عملکردی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که گروه دریافت کننده PNE و تمرینات گردن و شانه در مقایسه با گروه بدون مداخله، افزایش معناداری در استقامت عضلات اکستنسور گردن و دانش علوم اعصاب درد نشان داد. همچنین کاهش بیشتری در شدت درد، فاجعه پنداری درد و اضطراب و افزایش بیشتری در استقامت عضلات تثبیت کننده کتف در گروه مداخله مشاهده شد، اگرچه این تفاوت ها به سطح معناداری آماری نرسیدند. این مطالعه نتیجه گیری کرد که ترکیب آموزش علوم اعصاب درد و تمرینات گردن و شانه می تواند اثرات بالقوه مثبتی در نوجوانان مبتلا به درد مزمن ایدیوپاتیک گردن داشته باشد، اما انجام مطالعات با حجم نمونه بزرگ تر برای تأیید این یافته ها ضروری است (۲۵).

جدول ۱: ارزیابی کیفیت مطالعات وارد شده با استفاده از ابزار Cochrane Risk of Bias 2

نویسنده	فرایند تصادفی سازی	پایبندی به مداخله	داده های پیامدی از دست رفته	اندازه گیری پیامد	گزارش دهی انتخابی	خطر کلی سوگیری
Andias 2018 ⁽²⁵⁾	S	L	L	L	L	S
Matias 2019 ⁽²⁶⁾	L	L	S	L	L	S
Javdaneh, 2021 ⁽²⁷⁾	L	L	S	L	L	S
Valiente-Castrillo, 2021 ⁽²⁸⁾	L	L	L	L	L	L
Andias 2022 ⁽²³⁾	L	L	S	L	L	S
Khosrokiani, 2022 ⁽²⁹⁾	L	L	L	L	L	L
Mukhtar, 2022 ⁽³⁰⁾	L	L	S	L	L	S

اختصارات: H: خطر بالای سوگیری، L: خطر پایین سوگیری، RoB: خطر سوگیری، S: برخی نگرانی ها

درمانی همراه با آموزش علوم اعصاب درد) در مقایسه با تمرینات درمانی به‌تنهایی و گروه کنترل، بهبود معنادارتری در شاخص درد-ناتوانی نشان داد. این یافته‌ها حاکی از آن است که افزودن آموزش علوم اعصاب درد به تمرینات درمانی می‌تواند اثربخشی مداخلات توان‌بخشی را در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن افزایش دهد^(۲۷).

مطالعه‌ی والینت و همکاران (۲۰۲۱) یک کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده بود که با هدف بررسی اثرات میان‌مدت ترکیب درای نیدلینگ نقاط ماشه‌ای میوفاشیال و آموزش علوم اعصاب درد در بیماران مبتلا به درد مزمن غیر اختصاصی گردن انجام شد. این پژوهش بر روی ۶۰ بیمار در یک بیمارستان دولتی وابسته به نظام سلامت ملی اسپانیا انجام گرفت. شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند: گروه درای نیدلینگ همراه با آموزش علوم اعصاب درد (۶ جلسه درای نیدلینگ به‌همراه ۳ جلسه PNE؛ $n=21$)، گروه درای نیدلینگ به‌تنهایی (۶ جلسه؛ $n=20$) و گروه مراقبت معمول (۱۰ جلسه؛ $n=19$). پیامد اولیه این مطالعه شدت درد گردن بود، در حالی که ناتوانی گردن، مصرف دارو و عوامل روان‌شناختی مرتبط با درد به‌عنوان پیامدهای ثانویه در نظر گرفته شدند. متغیرها در چهار زمان ابتدای مطالعه، بلافاصله پس از پایان درمان، یک ماه و سه ماه پس از مداخله اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که هر دو گروه درای نیدلینگ همراه با PNE و درای نیدلینگ به‌تنهایی در مقایسه با گروه مراقبت معمول، کاهش معنادارتری در شدت درد و ناتوانی گردن داشتند. علاوه بر این، گروه دریافت‌کننده ترکیب PNE و درای نیدلینگ بهبودهای معنادارتری در کینزیوفوبیا، اضطراب مرتبط با درد و باورهای مرتبط با درد نسبت به دو گروه دیگر نشان داد. با این حال، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در مصرف دارو، کیفیت زندگی، فاجعه‌پنداری درد، افسردگی و ترس از درد مشاهده نشد. در نتیجه افزودن آموزش علوم اعصاب درد به درای نیدلینگ می‌تواند به‌ویژه در بهبود عوامل روان‌شناختی

مطالعه‌ی ماتیس و همکاران (۲۰۱۹) یک کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده بود که اثربخشی آموزش علوم اعصاب درد (PNE) همراه با تمرینات درمانی را در مقایسه با تمرینات درمانی به‌تنهایی در افراد مبتلا به درد مزمن غیر اختصاصی گردن بررسی کرد. در این مطالعه، ۵۲ شرکت‌کننده به دو گروه مداخله تخصیص یافتند و هر دو گروه طی ۴ هفته، ۴ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای درمان دریافت کردند. تمرینات با هدف تقویت و افزایش استقامت عضلات عمقی گردن و عضلات تثبیت‌کننده کتف اجرا شد و گروه مداخله علاوه بر تمرین، آموزش PNE را نیز دریافت کرد. پیامدها شامل شدت درد، ناتوانی گردن و متغیرهای روان‌شناختی مرتبط با درد بودند که پیش و پس از مداخله ارزیابی شدند. نتایج نشان داد هر دو گروه بهبود یافتند، اما افزودن PNE به تمرینات درمانی موجب بهبود بیشتر در متغیرهای مرتبط با درک و پردازش درد شد^(۲۶).

مطالعه‌ی جاودانه و همکاران (۲۰۲۱) یک کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده سه‌گروهی بود که بر روی ۷۲ بیمار مبتلا به درد مزمن غیراختصاصی گردن انجام شد. شرکت‌کنندگان در بازه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند و حداقل به مدت سه ماه از درد گردن با شدت متوسط رنج می‌بردند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند: گروه تمرینات درمانی، گروه مداخله ترکیبی (تمرینات درمانی همراه با آموزش علوم اعصاب درد) و گروه کنترل. مداخلات به مدت ۶ هفته و با تواتر سه جلسه در هفته اجرا شد. هر جلسه شامل تمرینات درمانی هدفمند برای عضلات ناحیه گردن و کمربند شانه‌ای بود و در گروه ترکیبی، آموزش علوم اعصاب درد به‌صورت جلسات آموزشی ساختاریافته به برنامه تمرینی افزوده شد. پیامدهای اصلی شامل درد و ناتوانی گردن بود که با استفاده از مقیاس درد و ناتوانی گردن (NPAD) اندازه‌گیری شد. ارزیابی‌ها در دو زمان پیش از مداخله و پس از پایان ۶ هفته مداخله انجام گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که گروه مداخله ترکیبی (تمرینات

مرتبط با درد در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن مؤثرتر از درای نیدلینگ به تنهایی یا مراقبت معمول باشد^(۲۸).

مطالعه‌ی آندیس و همکاران (۲۰۲۲) یک کارآزمایی تصادفی‌سازی کنترل‌شده با پیگیری ۶ ماهه بود که با هدف مقایسه اثربخشی تمرینات درمانی به تنهایی در برابر تمرینات درمانی همراه با آموزش علوم اعصاب درد در نوجوانان مبتلا به درد مزمن گردن انجام شد. این پژوهش در دو دبیرستان اجرا شد و ۱۲۷ نوجوان مبتلا به درد مزمن گردن به مدت ۸ هفته به‌طور تصادفی به دو گروه تخصیص یافتند. گروه کنترل برنامه‌ای شامل تمرینات عملکردی و ناحیه‌محور را انجام داد که تمرینات کنترل عصبی-عضلانی عمومی، تمرینات استقامتی و قدرتی، تمرینات هدفمند برای عضلات عمقی فلکسور و اکستنسور گردن و عضلات تثبیت‌کننده کتف را در بر می‌گرفت. گروه مداخله علاوه بر همین برنامه تمرینی، آموزش علوم اعصاب درد را به‌صورت یک رویکرد ترکیبی (حضور و آنلاین) دریافت کرد. پیامد اولیه مطالعه شدت درد گردن بود و پیامدهای ثانویه شامل ناتوانی، کیفیت خواب، فاجعه‌پنداری درد، ترس از حرکت، خودکارآمدی، و دانش مربوط به علوم اعصاب درد بودند. این متغیرها در سه زمان ابتدای مطالعه، پس از پایان مداخله ۸ هفته‌ای و در پیگیری ۶ ماهه ارزیابی شدند. علاوه بر این، استقامت عضلات گردن و کتف و آستانه درد فشاری در ابتدای مطالعه و پس از مداخله اندازه‌گیری شد و برداشت کلی بیمار از تغییر در پایان مداخله و پیگیری ۶ ماهه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در هر دو گروه، شدت درد گردن از ابتدای مطالعه تا پس از مداخله و نیز تا پیگیری ۶ ماهه به‌طور معناداری کاهش یافت؛ با این حال، تفاوت معناداری بین دو گروه یا تعامل زمان و گروه مشاهده نشد. این الگو برای اغلب پیامدهای ثانویه نیز مشابه بود، به‌جز دانش علوم اعصاب درد که در آن تعامل معنادار بین زمان و گروه به نفع گروه دریافت‌کننده آموزش علوم اعصاب درد مشاهده شد. در این مطالعه نتیجه‌گیری شد که تمرینات درمانی به تنهایی و تمرینات

همراه با آموزش علوم اعصاب درد اثربخشی مشابهی در درمان درد مزمن گردن در نوجوانان دارند و اثرات درمان تا ۶ ماه پایدار باقی می‌ماند^(۲۳).

مطالعه‌ی خسروکیانی و همکاران (۲۰۲۲) یک کارآزمایی تصادفی‌سازی کنترل‌شده چندمرکزی با ارزیابی کور بود که با هدف مقایسه اثربخشی آموزش علوم اعصاب درد و آموزش بیومکانیک درد بر شدت درد و ترس از حرکت در افراد مبتلا به درد مزمن غیر اختصاصی گردن طی دوران همه‌گیری COVID-19 انجام شد. در این مطالعه، ۸۰ بیمار زن و مرد واجد شرایط در جلسات آموزشی به‌صورت حضوری و آنلاین شرکت کردند. شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: گروه مداخله که آموزش علوم اعصاب درد را دریافت کرد و گروه کنترل که آموزش بیومکانیک درد را دریافت نمود. پیامد مورد بررسی شامل شدت درد بود که با استفاده از مقیاس رتبه بندی عددی درد (NPRS) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در شدت درد بین دو گروه پس از مداخله مشاهده نشد. این مطالعه نشان داد که آموزش علوم اعصاب درد به‌تنهایی تأثیر معناداری بر شدت درد در افراد مبتلا به درد مزمن غیر اختصاصی گردن ندارد و بهتر است به‌عنوان یک مداخله مکمل در کنار سایر درمان‌های فعال یا غیرفعال مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، استفاده از آموزش آنلاین می‌تواند در شرایط محدودیت‌های ناشی از همه‌گیری COVID-19 به افزایش تعامل درمانگر و بیمار کمک کند^(۲۹).

مطالعه‌ی مختار و همکاران (۲۰۲۲) با هدف بررسی امکان‌پذیری اجرا و ارزیابی اثربخشی اولیه آموزش علوم اعصاب درد استاندارد و آموزش علوم اعصاب درد حساس به فرهنگ در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن غیر اختصاصی انجام شد. در این مطالعه پایلوت، بیماران واجد شرایط به صورت تصادفی به سه گروه PNE حساس به فرهنگ، PNE استاندارد و گروه کنترل تخصیص یافتند. تمامی گروه‌ها طی یک دوره ۶ هفته‌ای، جلسات

تمرین درمانی دو بار در هفته دریافت کردند. در دو گروه PNE، علاوه بر تمرین درمانی، دو جلسه آموزش علوم اعصاب درد به همراه یک جلسه خانگی پیش از شروع برنامه تمرینی ارائه شد. پیامدهای اولیه شامل شدت درد و ناتوانی بودند. در مجموع، ۵۳ نفر از ۶۴ شرکت کننده اولیه واجد شرایط ورود به مطالعه بودند و مداخلات با موفقیت اجرا شد. نتایج نشان داد که هر دو گروه دریافت کننده آموزش علوم اعصاب درد، در مقایسه درون گروهی،

بهبود معناداری در ناتوانی و دانش مرتبط با درد نشان دادند. بر اساس یافته‌ها، نویسندگان نتیجه‌گیری کردند که آموزش علوم اعصاب درد استاندارد و حساس به فرهنگ، همراه با تمرین درمانی، از نظر اجرایی امکان پذیر بوده و می‌تواند موجب کاهش ناتوانی و افزایش دانش درد در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن شود. این نتایج از کاربرد مداخلات آموزشی سازگار با فرهنگ در مدیریت درد مزمن گردن حمایت می‌کند^(۳۰).

جدول ۲: ویژگی‌های مطالعات گنجانده شده

نویسنده / سال / طرح تحقیق	آزمودنی	سن (سال)	تعداد آزمودنی (زن، مرد)	متغیر / آزمون	مداخله/کنترل	نتیجه گیری
Andias 2018/ RCT	درد گردن ایدیوپاتیک مزمن	گروه PNE: 17.4 ± 1.4 گروه کنترل: 15.9 ± 1	۴۳ (۲۸،۱۵)	درد: VAS	تمرینات PNE + گردن و کتف / گروه کنترل: مراقبت‌های معمول	ترکیب PNE و تمرینات گردن و شانه می‌تواند اثرات بالقوه مثبتی در نوجوانان مبتلا به درد مزمن ایدیوپاتیک گردن داشته باشد
/Matias, 2019 RCT	درد گردن ایدیوپاتیک مزمن	گروه PNE: 20.7 ± 1.9 گروه کنترل: 21.3 ± 2.1	۵۲ (۴۳،۹)	درد: VAS و ناتوانی: NDI	تمرینات PNE + گردن و کتف / گروه کنترل: تمرینات گردن و کتف	افزودن PNE به تمرینات درمانی موجب بهبود بیشتر در متغیرهای مرتبط با درد و پردازش درد شد
Javdaneh, 2021/ RCT	درد مزمن گردن	گروه PNE: 33.45 ± 7.08 گروه کنترل: 32.44 ± 7.34	۷۲ (۳۵،۳۷)	درد و ناتوانی گردن: NPAD	PNE + تمرینات گردن و کتف / کنترل: تمرینات گردن و کتف + مراقبت‌های معمول	افزودن PNE به تمرینات درمانی می‌تواند اثربخشی مداخلات توان بخشی را در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن افزایش دهد
Valiente, 2021/ RCT	درد میوفاشیال مزمن گردن	گروه PNE: 40.35 ± 7.97 گروه کنترل: 41.31 ± 10.70	۶۰ (۵۱،۹)	درد: VAS / ناتوانی گردن: NDI	PNE + سوزن خشک مخصوص نقاط ماشه‌ای / کنترل: سوزن خشک مخصوص نقاط ماشه‌ای + مراقبت‌های معمول	افزودن PNE به سوزن خشک می‌تواند به ویژه در بهبود عوامل روان شناختی مرتبط با درد در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن مؤثرتر از سوزن خشک به تنهایی یا مراقبت معمول باشد

Andias, 2022/RCT	درد مزمن گردن	گروه: 15.85 ± 2.35 گروه کنترل: 16.24 ± 1.17	۱۲۷ (۱۰۹، ۱۸)	درد: NPRS / ناتوانی: FDI	تمرینات PNE + گردن و کتف / کنترل: تمرینات گردن و کتف	تمرینات درمانی به تنهایی و تمرینات همراه با PNE اثربخشی مشابهی در درمان درد مزمن گردن در نوجوانان دارند و اثرات درمان تا ۶ ماه پایدار باقی می ماند
	درد غیر اختصاصی مزمن گردن	گروه: 44.5 ± 6.4 گروه کنترل: 43.2 ± 7.6	۸۰ (۴۱، ۳۹)	درد: NRS	PNE / کنترل: آموزش بیومکانیک درد	PNE به تنهایی تأثیر معناداری بر شدت درد در افراد مبتلا به درد مزمن غیر اختصاصی گردن ندارد
Khosrokiani 2022/RCT	درد مزمن گردن	گروه: 37.94 ± 13.00 گروه کنترل: 31.2 ± 10.4	۴۵ (۱۸، ۲۷)	درد: VAS / ناتوانی: PDI	PNE + تمرینات خم کردن تنه، بالا بردن پا، پرس سینه / کنترل: تمرینات خم کردن تنه، بالا بردن پا، پرس سینه	PNE استاندارد و حساس به فرهنگ، همراه با تمرین درمانی، از نظر اجرایی امکان پذیر بوده و می تواند موجب کاهش ناتوانی و افزایش دانش درد در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن شود.
	درد مزمن گردن	گروه: 37.94 ± 13.00 گروه کنترل: 31.2 ± 10.4	۴۵ (۱۸، ۲۷)	درد: VAS / ناتوانی: PDI	PNE + تمرینات خم کردن تنه، بالا بردن پا، پرس سینه / کنترل: تمرینات خم کردن تنه، بالا بردن پا، پرس سینه	PNE استاندارد و حساس به فرهنگ، همراه با تمرین درمانی، از نظر اجرایی امکان پذیر بوده و می تواند موجب کاهش ناتوانی و افزایش دانش درد در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن شود.

VAS: visual analogue scale, PNE: pain neuroscience education, PDI: Pain Disability Index, FDI: Functional Disability Inventory, NPAD: Neck Pain and Disability Scale, NDI: Neck Disability Index, NRS: numeric rating scale.

اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد بر درد بیماران

مبتلا به گردن درد مزمن

تحلیل یافته های مطالعات وارد شده نشان می دهد که اثر آموزش علوم اعصاب درد بر کاهش شدت درد بیماران مبتلا به گردن درد مزمن ناهمگون و وابسته به زمینه مداخله است. در برخی مطالعات، به ویژه زمانی که PNE در کنار مداخلات فعال مانند تمرین درمانی یا درمان های دستی به کار رفته است، کاهش معنادار یا بالینی شدت درد گزارش شده است؛ برای مثال، در مطالعه جاودانه و همکاران (۲۰۲۱) افزودن PNE به تمرینات درمانی منجر به بهبود معنادار شاخص های درد در مقایسه با تمرین به تنهایی شد. همچنین، در مطالعه والینت و همکاران (۲۰۲۱)، هر دو گروه سوزن خشک به تنهایی و سوزن خشک همراه با PNE کاهش معناداری در شدت درد نسبت به مراقبت معمول

نشان دادند. با این حال، عدم برتری مشخص گروه ترکیبی نسبت به سوزن خشک به تنهایی نشان می دهد که کاهش درد لزوماً پیامد مستقیم افزودن PNE نیست، بلکه ممکن است عمدتاً تحت تأثیر مداخله فیزیکی اصلی قرار گیرد (۲۷، ۲۸). از منظر مفهومی، این الگوی نتایج حاکی از آن است که PNE بیشتر بر سازوکارهای مرکزی و شناختی پردازش درد اثر می گذارد تا بر ورودی های محیطی درد. در واقع، آموزش علوم اعصاب درد با هدف بازتفسیر تهدید درد، کاهش حساس سازی مرکزی و اصلاح باورهای ناکارآمد طراحی شده است، نه لزوماً کاهش فوری شدت درد. این موضوع می تواند توضیح دهد که چرا در مطالعاتی مانند ماتیس و همکاران (۲۰۱۹) و اندیاس و همکاران (۲۰۲۲)، هرچند شدت درد در طول زمان در هر دو گروه کاهش یافت، تفاوت معناداری بین گروه دریافت کننده PNE و گروه کنترل مشاهده نشد. در این مطالعات، کاهش درد احتمالاً بیشتر ناشی از

این مسئله احتمالاً بازتابی از ماهیت غیرخطی و چندبعدی ناتوانی در درد مزمن گردن است. ناتوانی عملکردی، برخلاف شدت درد، پیامدی است که نه تنها تحت تأثیر ورودی‌های حسی درد، بلکه به شدت وابسته به عوامل شناختی، رفتاری، سطح فعالیت بدنی و زمینه‌های اجتماعی فرد است. بنابراین، انتظار اثر مستقیم و سریع PNE بر ناتوانی، به‌ویژه در مداخلات کوتاه‌مدت، ممکن است غیرواقع‌بینانه باشد؛ مسئله‌ای که در مطالعاتی به‌وضوح مشاهده شد^(۲۶، ۲۳)، جایی که بهبود ناتوانی در هر دو گروه رخ داد اما تفاوت بین گروهی معناداری گزارش نشد. از منظر مکانیسم‌های احتمالی، به نظر می‌رسد که PNE بیشتر از آنکه مستقیماً ناتوانی را کاهش دهد، نقش تسهیل‌کننده‌ای در مسیر بهبود عملکرد ایفا می‌کند. کاهش ترس از حرکت، اصلاح باورهای ناکارآمد درباره درد و افزایش درک فرد از ایمنی حرکت، می‌تواند مشارکت فعال بیمار در تمرین درمانی و فعالیت‌های روزمره را افزایش دهد؛ فرآیندی که در نهایت به بهبود ناتوانی منجر می‌شود. این تبیین با یافته‌های برخی مطالعات^(۳۰، ۲۸) هم‌راستا است، که در آن‌ها PNE اثرات بارزتری بر متغیرهای شناختی-روانی داشت، در حالی که تغییرات ناتوانی عمدتاً زمانی برجسته شد که PNE در بستر مداخلات فعال‌تر و طولانی‌تر قرار گرفت. از این منظر، PNE را می‌توان به‌عنوان مداخله‌ای زمینه‌ساز در نظر گرفت که شرایط لازم برای اثربخشی سایر درمان‌ها را فراهم می‌کند. علاوه بر این، تفاوت در جمعیت‌های مورد مطالعه (نوجوانان در مقابل بزرگسالان)، مدت پیگیری و ابزارهای سنجش ناتوانی می‌تواند ناهمگنی نتایج را توضیح دهد. در نوجوانان، مانند مطالعات اندیاس و همکاران^(۲۰۱۸، ۲۰۲۲)، ناتوانی ممکن است هنوز به‌صورت الگوهای رفتاری پایدار تثبیت نشده باشد و تغییر آن نیازمند مداخلات طولانی‌مدت‌تر باشد. در مقابل، در بزرگسالان مبتلا به گردن درد مزمن، ناتوانی اغلب با سال‌ها اجتناب حرکتی و شرطی‌سازی منفی همراه است، که اصلاح

اثرات تمرین درمانی بوده و نقش PNE به‌صورت غیرمستقیم و تدریجی اعمال شده است^(۲۶، ۲۳).

شواهد حاصل از مطالعاتی که PNE را به‌صورت مداخله مستقل یا در مقایسه با سایر آموزش‌ها بررسی کرده‌اند نیز این تفسیر را تقویت می‌کند. در مطالعه خسروکیانی و همکاران^(۲۰۲۲)، آموزش علوم اعصاب درد در مقایسه با آموزش بیومکانیک درد تأثیر معناداری بر شدت درد نداشت، اگرچه کاهش معناداری در ترس از حرکت مشاهده شد. به‌طور مشابه، در مطالعه پابلوت مختار و همکاران^(۲۰۲۲)، بهبودهای معنادار درون‌گروهی در ناتوانی و دانش درد در گروه‌های PNE گزارش شد، اما کاهش درد به‌عنوان پیامد اصلی برجسته نبود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که کاهش درد ممکن است پیامدی ثانویه و وابسته به تغییر در عوامل شناختی-هیجانی باشد و نه نتیجه‌ای فوری از آموزش به‌تنهایی^(۳۰، ۲۹). در مجموع، تحلیل شواهد مرور حاضر نشان می‌دهد که آموزش علوم اعصاب درد به‌تنهایی نباید به‌عنوان درمان اصلی برای کاهش شدت درد در گردن درد مزمن تلقی شود. با این حال، زمانی که PNE در چارچوب یک رویکرد چندوجهی و در کنار مداخلات فعال به‌کار گرفته می‌شود، می‌تواند از طریق کاهش تهدید ادراک‌شده درد، بهبود درک بیمار از ایمنی حرکت و افزایش مشارکت درمانی به کاهش تدریجی درد کمک کند. بنابراین، ارزش بالینی PNE در مدیریت درد گردن درد مزمن، بیش از آنکه در کاهش مستقیم شدت درد باشد، در تعدیل زمینه‌های شناختی و رفتاری مؤثر بر تجربه درد نهفته است.

اثر ترکیب آموزش علوم اعصاب درد بر درد بیماران

مبتلا به گردن درد مزمن

تحلیل یافته‌های مطالعات واردشده نشان می‌دهد که عدم برتری یکنواخت آموزش علوم اعصاب درد در کاهش ناتوانی گردن را نمی‌توان به ناکارآمدی این مداخله نسبت داد، بلکه

بالینی دقیق این رویکرد در مدیریت گردن درد مزمن ضروری به نظر می‌رسد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ تضاد منافی 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, SB, MS, :، نوشتن - بررسی و ویرایش MS, SB, :، 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.

آن احتمالاً نیازمند ترکیب PNE با مداخلات رفتاری و تمرینات تدریجی مواجهه با حرکت است. در مجموع، این تحلیل نشان می‌دهد که ارزش بالینی PNE در مدیریت ناتوانی گردن درد مزمن نه در اثرگذاری مستقل، بلکه در نقش تعدیل کننده و تقویت کننده آن در چارچوب یک رویکرد چندبعدی نهفته است.

نتیجه گیری

یافته‌های این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که PNE به تنهایی اثر محدود و ناپایداری بر کاهش شدت درد و ناتوانی در افراد مبتلا به گردن درد مزمن دارد. با این حال، زمانی که PNE در قالب یک رویکرد چندبعدی و در ترکیب با مداخلات فعال نظیر تمرین درمانی، درمان‌های دستی یا مداخلات هدفمند حرکتی به کار گرفته می‌شود، می‌تواند از طریق تعدیل عوامل شناختی-هیجانی مرتبط با درد، به بهبود غیرمستقیم پیامدهای بالینی کمک کند. شواهد موجود حاکی از آن است که نقش اصلی PNE نه در کاهش فوری درد، بلکه در کاهش ترس از حرکت، اصلاح باورهای ناکارآمد و افزایش مشارکت فعال بیمار در فرآیند درمان نهفته است. با توجه به ناهمگنی نتایج و تفاوت در طراحی مطالعات، انجام کارآزمایی‌های تصادفی سازی شده با پیگیری‌های طولانی مدت تر و تمرکز بر ترکیب بهینه PNE با مداخلات فعال برای تعیین جایگاه

References

1. Coppieters I, De Pauw R, Kregel J, Malfliet A, Goubert D, Lenoir D, et al. Differences between women with traumatic and idiopathic chronic neck pain and women without neck pain: interrelationships among disability, cognitive deficits, and central sensitization. *Physical therapy*. 2017;97(3):338-53.
2. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European spine journal*. 2006;15(6):834-48.
3. Oksanen A, Laimi K, Löyttyniemi E, Kunttu K. Trends of weekly musculoskeletal pain from 2000 to 2012: National study of Finnish

- university students. *European Journal of Pain*. 2014;18(9):1316-22.
4. Pierre Côté D, Marjan Vidmar M. The Prevalence and Incidence of Work Absenteeism Involving Neck Pain. *European Spine Journal*. 2008;17:192.
 5. Miranda IF, Neto ESW, Dhein W, Brodt GA, Loss JF. Individuals with chronic neck pain have lower neck strength than healthy controls: a systematic review with meta-analysis. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2019;42(8):608-22.
 6. Brage K, Ris I, Falla D, Sjøgaard K, Juul-Kristensen B. Pain education combined with neck-and aerobic training is more effective at relieving chronic neck pain than pain education alone—A preliminary randomized controlled trial. *Manual therapy*. 2015;20(5):686-93.
 7. Kim JY, Kwag KI. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(1):269-73.
 8. Chung S, Jeong Y-G. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Physiotherapy theory and practice*. 2018;34(12):916-25.
 9. Izquierdo TG, Pecos-Martin D, Gírbés EL, Plaza-Manzano G, Caldentey RR, Melús RM, et al. Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: a randomized controlled clinical trial. *Journal of rehabilitation medicine*. 2016;48(1):48-55.
 10. Duray M, Şimşek Ş, Altuğ F, Cavlak U. Effect of proprioceptive training on balance in patients with chronic neck pain. *Agri*. 2018.
 11. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Do psychological states associate with pain and disability in chronic neck pain patients? *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2015;28(4):797-802.
 12. Thompson DP, Urmston M, Oldham JA, Woby SR. The association between cognitive factors, pain and disability in patients with idiopathic chronic neck pain. *Disability and rehabilitation*. 2010;32(21):1758-67.
 13. McCracken LM. Social context and acceptance of chronic pain: the role of solicitous and punishing responses. *Pain*. 2005;113(1-2):155-9.
 14. Monticone M, Ambrosini E, Rocca B, Cazzaniga D, Liquori V, Pedrocchi A, et al. RETRACTED: Group-based multimodal exercises integrated with cognitive-behavioural therapy improve disability, pain and quality of life of subjects with chronic neck pain: a randomized controlled trial with one-year follow-up. *Clinical rehabilitation*. 2017;31(6):742-52.
 15. Louw A, Puentedura EJ, 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):131-4.
 16. Craps M, Van den Keybus N. Pain neurophysiology education improves cognitions, pain thresholds, and movement performance in people with chronic whiplash: a pilot study. *Journal of rehabilitation research & development*. 2011;48(1-5):43-58.

17. Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2011;92(12):2041-56.
18. 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.
19. Saeedaskari S, Sahebozamani M, Bahiraei S, Daneshjoo A, 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. *Journal of Anesthesiology and Pain*. 2024;15(2):71-83.
20. 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.
21. 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.
22. Lin LH, Lin TY, Chang KV, Wu WT, Oezcakar L. Pain neuroscience education for reducing pain and kinesiophobia in patients with chronic neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Pain*. 2024;28(2):231-43.
23. Andias R, Sa-Couto P, Silva AG. Blended-learning pain neuroscience education and exercise in high school students with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Physical therapy*. 2022;102(6):pzac048.
24. Sterne JA, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *bmj*. 2019;366.
25. Andias R, Neto M, Silva AG. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiotherapy theory and practice*. 2018;34(9):682-91.
26. Matias BA, Vieira I, Pereira A, Duarte M, Silva AG. Pain neuroscience education plus exercise compared with exercise in university students with chronic idiopathic neck pain. *International Journal of Therapy And Rehabilitation*. 2019;26(7):1-14.
27. Javdaneh N, Saeterbakken AH, Shams A, Barati AH. Pain neuroscience education combined with therapeutic exercises provides added benefit in the treatment of chronic neck pain. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(16):8848.
28. Valiente-Castrillo P, Martin-Pintado-Zugasti A, Calvo-Lobo C, Beltran-Alacreu H, Fernandez-Carnero J. Effects of pain neuroscience education and dry needling for the management of patients with chronic myofascial neck pain: a randomized clinical trial. *Acupuncture in Medicine*. 2021;39(2):91-105.
29. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Sokhanguei Y. Comparison the effect of pain neuroscience and pain biomechanics education on neck pain and fear of movement in patients with chronic nonspecific neck pain during the

COVID-19 pandemic. Pain and therapy. 2022;11(2):601-11.

30. Mukhtar NB, Meeus M, Gursen C, Mohammed J, De Pauw R, Cagnie B. Pilot study on the

effects of a culturally-sensitive and standard pain neuroscience education for Hausa-speaking patients with chronic neck pain. Disability and Rehabilitation. 2022;44(23):7226-36