MEJDS. 2020; 10:52.

Published online 2020 May **Research Article**

Comparing the Effects of a Ten-week Combined Muscle Stabilization Training and Central Neurofeedback Stabilization on Pain in Patients with Non-Specific Chronic Lower Back Pain

Akbari M[1], *Minoonezhad H[2], Rajabi R[2], Yazdanbakhsh K[3]

Author Address
1. PhD student of Sport Pathology and Corrective Movement, University of Tehran, Alborz Campus, Tehran, Iran;
2. PhD in Sports Pathology and Reform Movement, University of Tehran, Tehran, Iran;
3. PhD in Cognitive Psychology, Razi University, Kermanshah, Iran.
***Corresponding Author E-mail:** hooman.minonezhad2000@gmail.com

Received: 2018 December 23; **Accepted:** 2019 January 28

Abstract

Background & Objectives: Back pain is among the major health and socioeconomic problems and one of the most frequent musculoskeletal disorders in societies. Therefore, the present study aimed to compare the efficacy of 10 weeks of combined training of central muscle and Central Nervous System (CNS) stabilization on pain of patients with non–specific chronic Lower Back Pain (LBP).

Methods: This was a quasi–experimental study with a pretest–posttest and a control group design. The statistical population of this study comprised all patients with non–specific chronic LBP. Among them, 60 subjects were selected as study samples and randomly assigned into 4 groups. The inclusion criteria were the age of 20 to 45 years, being diagnosed with a non–specific chronic LBP, experiencing the acute phase of LBP (minimum pain; <2weeks), not being a candidate for surgery, and so on. The exclusion criteria included not participating in 2 consecutive and 3 non–consecutive therapy sessions, dissatisfaction with participation in the training program, and the increased incidence of radicular pain in the lumbar nerves during treatment. After referring to the clinic, the selected patients were trained to determine the degree of LBP using the Visual Analogue Scale (VAS) for pain. After a definitive diagnosis, the research methods were described for patients, and their consent for study participation was obtained. The experimental group 1 was trained by the combination protocols of central muscle stabilization exercises and neurofeedback. The experimental group 2 practiced by the central muscle stabilization exercises protocol. Three groups of neurofeedback exercises were tested in the experimental group. The control group received no treatment. To reduce pain, a 2–channel neurofeedback device was used by the Alpha/Theta (A/T) protocol to reduce chronic pain (Katarina et al.; 2016); it would reduce the frequency from 4 to 7 Hz and amplify the frequency from 8 to 12 Hz in the O1 and O2 regions. This protocol implements an active electrode to be placed on the O1 or O2 and reference electrodes on the left ear and electrode on the right ear. First, the protocol instructions were explained to the study samples. Then, moving animations were presented at the intervention stage. As the brain wanders away from the target (i.e., no increase in A/T), the images stop moving. For re–routing, the authorities have to change their brain waves in the direction they set.

Results: The obtained data suggested a significant difference between the effects of neurofeedback stabilization exercises on pain. Besides, blindness exercises had a greater effect on pain relief ($p<0.001$). There was a significant difference between the effect of neurofeedback and combined exercises; combined exercises had a greater effect on pain relief ($p<0.001$). However, there was no significant difference between the effect of corestabletic and combination exercises on pain.

Conclusion: Patients with chronic non–specific LBP, concerning the positive effects of 10 weeks of central muscle and neurofeedback stabilization exercises on reducing pain, could be advantageously benefited by the supervision of a specialist physician for pain relief. The obtained results indicated that muscle stability, neurofeedback, and combined exercises significantly reduced pain in patients with chronic LBP.

Keywords: Lower back pain, Muscle stability training, Neurofeedback.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.66.5]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۹؛ (۱۰):۵۲.

انتشار برخط اردیبهشت ۱۳۹۹ مقاله پژوهشی اصیل

مقایسهٔ اثربخشی ده هفته تمرینات ترکیبی ثبات عضلات مرکزی و نوروفیدبک با ثبات مرکزی بر درد مبتلایان به کمردرد مزمن غیراختصاصی

مصطفی اکبری[۱]، *هومن مینونژاد[۲]، رضا رجبی[۲]، کامران یزدانبخش[۳]

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکترای تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه تهران، پردیس البرز، تهران، ایران؛

۲. دکترای تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۳. دکترای تخصصی روان‌شناسی شناختی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** hooman.minonezhad2000@gmail.com

تاریخ دریافت: ۲ دی ۱۳۹۷؛ **تاریخ پذیرش:** ۸ بهمن ۱۳۹۷

چکیده

زمینه و هدف: کمردرد به‌عنوان یکی از پیامدهای مشکلات عمدهٔ سلامتی و اجتماعی و اقتصادی و یکی از ضایعات عضلانی‌ـ اسکلتی شایع در جوامع است؛ بنابراین هدف از پژوهش حاضر، مقایسهٔ اثربخشی ده هفته تمرینات ترکیبی ثبات عضلات مرکزی و نوروفیدبک با ثبات مرکزی بر درد مبتلایان به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

روش‌بررسی: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون‌ـ پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر تمامی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بودند. از بین جامعهٔ آماری، تعداد ۶۰ نفر به‌صورت تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند. به گروه آزمایش یک پروتکل ترکیبی تمرینات ثبات‌دهندهٔ عضلات مرکزی و نوروفیدبک و به گروه آزمایش دو پروتکل تمرینات ثبات‌دهندهٔ عضلات مرکزی و به گروه آزمایش سه تمرینات نوروفیدبک، تمرین داده شد. گروه گواه مداخله‌ای دریافت نکرد. برای مقایسهٔ دوبه‌دو گروه‌ها در سطح معناداری $\alpha=۰/۰۵$ از آزمون یومن‌ویتنی و نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که بین تأثیر نوروفیدبک و تمرین کوراستبیلیتی بر درد تفاوت معناداری وجود دارد و تمرینات کوراستبیلیتی دارای تأثیر بیشتری بر کاهش درد است ($p<۰/۰۰۱$). همچنین بین تأثیر تمرینات نوروفیدبک و ترکیبی تفاوت معناداری دیده می‌شود و تمرینات ترکیبی تأثیر بیشتری بر کاهش درد دارد ($p<۰/۰۰۱$)؛ اما بین تأثیر تمرینات کوراستبیلیتی و ترکیبی بر میزان درد تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: از یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تمرینات ثبات عضلانی و نوروفیدبک و تمرینات ترکیبی در کاهش درد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن تأثیر داشته است.

کلیدواژه‌ها: کمردرد، تمرینات ثبات عضلانی، نوروفیدبک.

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار‌ـ غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.66.5]

۱ مقدمه

آمادگی جسمانی مطلوب، نقش مهمی در تندرستی افراد جامعه ایفا می‌کند؛ به‌طوری‌که در اغلب مواقع بیماری‌ها و ناراحتی‌های جسمانی و روانی افراد، نتیجهٔ زندگی ماشینی و فقر حرکتی و آمادگی جسمانی کم آن‌هاست. پیامدهای ناشی‌از عوامل مذکور به‌حدی گسترده است که بر ابعاد جسمانی، روانی، اقتصادی و اجتماعی تأثیرات منفی زیادی به‌جا می‌گذارد (۱).

کمردرد به‌عنوان یکی از این پیامدها، از مشکلات عمدهٔ سلامتی و اجتماعی و اقتصادی و یکی از ضایعات عضلانی‌ـ‌اسکلتی شایع در جوامع است. کمردرد غیراختصاصی نوعی از کمردرد است که ساختار مشخصی در به‌وجودآمدن آن نقش ندارد و حدود ۸۵تا۹۰درصد از کمردردها را شامل می‌شود (۲).

اگرچه علت کمردرد غیراختصاصی مزمن واضح نیست، مطالعات نشان می‌دهد که ویژگی‌های فردی (سطح تحصیلات، BMI و رفتارهای سلامت، ورزش و وضعیت کشیدن سیگار) نقش مهمی در شروع و تشدید کمردرد ایفا می‌کنند. برخی مطالعات اظهار می‌دارند که ارتباط مثبتی بین سطح تحصیلات زیاد و کاهش احتمال ابتلا به کمردرد وجود دارد. در این پژوهش گزارش شده است که افراد با سطح سواد بیشتر، در اوقات فراغت خود بیشتر به‌سمت ورزش‌هایی مثل شنا و دوچرخه‌سواری روی می‌آورند که ممکن است در کنترل کمردرد نقش داشته باشند (۳).

ازآن‌جاکه کمردرد مزمن پدیده‌ای چندعاملی می‌باشد، نگرش‌های متعددی برای درمان آن منظور است. از آن جمله می‌توان به داروهای ضددرد و ضدالتهاب، داروهای شل‌کنندهٔ عضلات و بنزودیازپین‌ها، داروهای ضدافسردگی، تزریق اپیدورال، تمرین‌درمانی، رفتاردرمانی، درمان‌های دستی، بیوفیدبک، الکتروميوگرافیک، کشش، استفاده از ارتزها، TENS و اکوپانکچر اشاره کرد (۴).

از طرف دیگر، نتایج تحقیقات نشان داده است که عوامل روانی مانند ترس از درد، در تشدید کمردرد تأثیر دارد (۵). براساس نظریهٔ شناختی، چرخهٔ معیوبی بین ترس بیمار از علائم و فعالیت وجود دارد که موجب می‌شود به‌سوی راهکاری برای رفع علائم ازجمله رفتارهای پرهیزکارانه و محدودکردن فعالیت هدایت گردد که به‌نوبهٔ خود منجربه بی‌تحرکی می‌شود (۶).

شواهد نشان می‌دهد که تجربهٔ درد با فعالیت امواج مغزی (EEG) در ارتباط است؛ بدین‌صورت که در افراد مبتلا به دردهای مزمن مانند دردهای مزمن اعصاب کمری امواج آلفا کاهش و امواج تتا افزایش پیدا می‌کنند و آموزش تغییر نسبت فعالیت این امواج در بیماران مذکور می‌تواند با کاهش درد در ارتباط باشد (۷).

درمقایسه با دیگر درمان‌ها نوروفیدبک به‌طور مستقیم بر پردازش احساس درد تأثیر دارد. این روش با اصلاح فعالیت الکتریکی واحد پردازش مرکزی درد در قشر مغز و مناطق زیر قشری، احساس درد و حافظهٔ درد و عواطف مربوط به درد را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد که این امر موجب افزایش آستانه و تحمل درد می‌شود (۸).

درنهایت باتوجه به موضوعات مطرح‌شده می‌توان اذعان داشت آموزش نوروفیدبک به‌عنوان یکی از راهبردهای مؤثر در بهبود اختلالات روانی و جسمانی مختلف گسترش فراوانی یافته است. آموزش نوروفیدبک تکنیک شرطی‌سازی عاملی است که با استفاده از بازداری یا تقویت فعالیت امواج مغزی منجربه تغییر در عملکرد شده و سرعت بهبود آن را در افراد افزایش می‌دهد؛ درنتیجه فرد را به اجرای مطلوب نزدیک می‌سازد. از طرفی دیگر ماهیت کمردرد مزمن و همراه‌بودن آن با ناتوانی تحت‌تأثیر چندین عامل قرار می‌گیرد و نشان داده شده است که با عوامل روانی‌اجتماعی بیشتر درک می‌شود؛ ناتوانی، عامل مهمی برای عدم موفقیت در درمان کمردرد مزمن است. اضافه‌شدن نوروفیدبک به برنامهٔ تمرینی باعث کاهش بیشتر درد می‌شود؛ ولی شواهدی در این زمینه وجود ندارد؛ بنابراین هدف از پژوهش حاضر، مقایسهٔ اثربخشی ده هفته تمرینات ترکیبی ثبات عضلات مرکزی و نوروفیدبک با ثبات مرکزی بر درد مبتلایان به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون‌ـ‌پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر را تمامی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تشکیل دادند که توسط پزشک متخصص به کلینیک حرکات اصلاحی ارجاع شدند. از بین جامعهٔ آماری، تعداد ۶۰ نفر دارای شرط ورود به پژوهش، به‌صورت تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بود از: دارابودن سن بین ۲۰تا۴۵ سال؛ ابتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی با تشخیص و ارجاع پزشک در معاینات انجام‌شده؛ قرارنداشتن بیمار در فاز حاد کمردرد (حداقل درد کمتر از دو هفته)؛ نبودن کاندیدای جراحی؛ مبتلانبودن به بیماری‌های قلبی و صرع؛ باردارنبودن؛ استفاده‌نکردن از هر نوع دارو یا مسکن و سایر روش‌های درمانی برای کمردرد. معیارهای خروج از پژوهش شامل مشارکت‌نکردن در دو جلسهٔ متوالی و سه جلسهٔ متناوب درمانی و نبود رضایت برای شرکت در برنامهٔ تمرینی و افزایش و بروز دردهای رادیکولر اعصاب کمری در طول درمان بود.

جدول ۱. دیاگرام پژوهش

گروه	پیش‌آزمون	متغیرمستقل	پس‌آزمون
آزمایش یک	T1	پروتکل ترکیبی تمرینات ثبات‌دهندهٔ عضلات مرکزی و نوروفیدبک	T2
آزمایش دو	T1	پروتکل تمرینات ثبات‌دهندهٔ عضلات مرکزی	T2
آزمایش سه	T1	تمرینات نوروفیدبک	T2
گواه	T1	–	T2

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.66.5]

بیماران پس از مراجعه به کلینیک، جهت تعیین درجهٔ کمردرد و استفاده از پرسش‌نامهٔ درد VAS تحت آموزش قرار گرفتند. پس از تشخیص قطعی و مشخص‌شدن شاخص‌های ورود به تحقیق، روش کار برای بیماران توضیح داده شد و رضایت‌نامه دریافت گردید. سپس گروه‌بندی آزمودنی‌ها به‌روش تصادفی صورت گرفت؛ به این ترتیب که براساس قرعه‌کشی طبق جدول اعداد طبیعی، افرادی که عدد زوج بودند در گروه آزمایش و افرادی که عدد فرد بودند در گروه گواه قرار گرفتند.

در این تحقیق از دستگاه نوروفیدبک دوکاناله ساخت شرکت کانادایی Thought technology مدلInfiniti procomp استفاده شد که به‌کمک سیستم رایانه‌ای و نرم‌افزار مرتبط اجرایی است. جهت کاهش درد، از پروتکل‌های مختلفی (۹،۱۰) استفاده می‌شود که در این تحقیق، پروتکل آلفا/تتا کاهش درد مزمن کاتارینا و همکاران (۸) به‌کار رفت و شامل کاهش فرکانس ۴تا۷ هرتز و تقویت فرکانس ۸تا۱۲ هرتز در نواحی O1 و O2 است. الکترودگذاری در این پروتکل به این صورت است که الکترود اکتیو روی O1 یا O2 و الکترود رفرنس روی گوش چپ و الکترود گراند روی گوش راست قرار می‌گیرد. ابتدا نحوهٔ کار به‌طور کامل برای مراجعان شرح داده می‌شود. سپس در مرحلهٔ مداخله، تصاویر متحرکی برای آنان ارائه می‌گردد. با دورشدن امواج مغزی از هدف مدنظر (یعنی نبود افزایش آلفا و کاهش تتا)، تصاویر از حرکت باز می‌ایستد. برای حرکت مجدد، مراجع مجبور است امواج مغزی خود را درجهت هدف تعیین‌شده تغییر دهد.

جدول ۲. تمرینات ثبات‌دهندهٔ عضلات مرکزی

سطوح	محتوای تمرینات
سطح اول	تمرینات شامل تمرینات ایزومتریک، تمرینات تنفسی و تمرکز، تحریک خفیف عضلات کور با حرکات اندام‌ها به‌خصوص دست‌ها، تمرینات ذهنی و تمرکزی (جهت بهبود هماهنگی عصبی‌ـ عضلانی) و تقویت عضلات شکم با هدف تقویت مولتی‌فیدوس و ترنسورس‌آبدومینوس بود.
سطح دوم	تمرینات شامل تمرینات با دامنهٔ حرکتی بیشتر درمقایسه با سطح قبل بوده که با انقباض عضلات شکم و کمر و ارکتور اسپاین در دامنهٔ حرکتی خیلی کم همراه بود.
سطح سوم	تمرینات حرکات ایزومتریک با قدرت بیشتر درمقایسه با سطح قبل و در سطحی ثابت بود.
سطح چهارم	تمرینات شامل تمرینات قدرتی و انعطافی در سطح ناپایدار و متحرک مانند توپ‌های سوییسی بوده که درجهت بهبود هماهنگی عصبی‌ـ عضلانی در نظر گرفته شد.
سطح پنجم	شامل تمرینات پلایومتریک و انسجامی در سطح ناپایدار مانند توپ‌های سوییسی بود.

در این نوع تمرینات بهبود فاکتورهای قدرت، تحمل، انعطاف‌پذیری و دامنهٔ حرکتی در نظر گرفته شده است.

درنهایت پس از اتمام ده هفته تمرین آزمودنی‌ها جهت پس‌آزمون مجدداً تحت پرسش و ارزیابی قرار گرفتند. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (آزمون‌های میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون‌های کروسکال‌والیس و یومن‌ویتنی) و نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ استفاده شده و سطح معناداری α=۰/۰۵ لحاظ گردید.

۳ یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در گروه‌های مختلف و در موقعیت پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد که کمردرد در موقعیت پس‌آزمون در هر سه گروه آزمایش کاهش داشته است (جدول ۳). نتایج آزمون کروسکال‌والیس مشخص کرد که بین گروه‌ها در مرحلهٔ پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد (p=۰/۷۲۵). یافته‌های آزمون کروسکال‌والیس نشان داد که بین متغیر درد در گروه‌ها در مرحلهٔ پس‌آزمون تفاوت معناداری دیده می‌شود (p<۰/۰۰۱). برای مقایسهٔ دوبه‌دو گروه‌ها از آزمون یومن‌ویتنی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که تمرینات نوروفیدبک بر میزان درد تأثیر معناداری داشته و موجب کاهش آن شده است. تمرینات کوراستیبلیتی نوروفیدبک نیز بر میزان درد دارای تأثیر معناداری بوده و آن را کاهش داده است. همچنین تمرین ترکیبی بر میزان درد تأثیر معناداری داشته و سبب کاهش آن شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیر پژوهش

متغیر	گروه گواه		نوروفیدبک		کوراستیبلیتی		نوروفیدبک‌ـ کوراستیبلیتی(ترکیبی)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
کمردرد (پیش‌آزمون)	۶۰/۴۷	۲/۰۲	۶۰/۶۸	۳/۸۹	۵۹/۷۰	۲/۷۵	۶۱/۰۴	۴/۷۵
کمردرد (پس‌آزمون)	۵۸/۵۱	۲/۲۱	۴۷/۰۸	۹/۷۴	۳۰/۷۲	۳/۴۷	۲۹/۵۰	۴/۲۵

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.66.5]

یافته‌ها نشان دادند که بین تأثیر نوروفیدبک و تمرین کوراستبیلیتی بر درد تفاوت معناداری وجود داشته و تمرینات کوراستبیلیتی تأثیر بیشتری بر کاهش درد دارد ($p<۰/۰۰۱$). همچنین بین تأثیر تمرینات نوروفیدبک و ترکیبی تفاوت معناداری مشاهده شد و تمرینات ترکیبی تأثیر بیشتری بر کاهش درد داشت ($p<۰/۰۰۱$)؛ اما بین تأثیر تمرینات کوراستبیلیتی و ترکیبی بر میزان درد تفاوت معناداری یافت نشد ($p=۰/۳۵۱$).

۴ بحث

هدف این پژوهش مقایسهٔ اثربخشی ده هفته تمرینات ترکیبی ثبات عضلات مرکزی و نوروفیدبک با ثبات مرکزی بر درد مبتلایان به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود. نتایج نشان داد که ده جلسه تمرین ثبات عضلات مرکزی و نوروفیدبک و ترکیب این تمرین‌ها باعث کاهش درد در مبتلایان به کمردرد مزمن می‌شود. ماهیت کمردرد مزمن و همراه‌بودن آن با ناتوانی تحت‌تأثیر چندین عامل قرار می‌گیرد و نشان داده شده است که با عوامل روانی‌اجتماعی بهتر درک می‌شود؛ ازاین‌رو ناتوانی، عامل مهم‌تر پیشگیری از موفقیت در درمان کمردرد مزمن است. تحقیقات ثابت کرده‌اند که حرکت‌درمانی، بهبود درد و ناتوانی را در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به‌دنبال دارد (۱۱). مطالعه‌ای بالینی حرکت‌درمانی را برای کنترل کمردرد مزمن پیشنهاد کرد؛ زیرا توان درمانی زیادی برای رهایی از درد و بهبود ناتوانی دارد (۱۲). همچنین بیان شده است که اختلال عضله در بیماران دچار کمردرد مزمن، امکان دارد به‌علت دگرگونی و تغییر یکی از سازوکارهای کنترل عصبی‌عضلانی مؤثر بر ثبات عضلانی تنه و کارایی حرکت باشد (۱۳). این روش آموزشی ضمن آگاهی از راستای طبیعی ستون فقرات، با تقویت عضلات پوسچرال عمقی که این راستا را حمایت می‌کنند و بهبود الگوهای حرکتی، فشارهای زیان‌آور نگهدارنده‌های غیرفعال ستون فقرات را کاهش می‌دهد (۱۴).

نتایج همچنین نشان داد که درمان با نوروفیدبک تأثیر معناداری در کاهش درد داشته است. داده‌های بالینی نشان می‌دهد که درمان نوروفیدبک می‌تواند روند توان خوددرمانی مغز را افزایش داده و به بازگشت مجدد مغز به حالت اولیهٔ خود برای عملکرد مطلوب کمک کند (۱۵). وقتی قسمتی از بدن احساس درد می‌کند فرستندهٔ درد با انتشار مواد شیمیایی مختلفی توسط سلول‌های آسیب‌دیده، سیگنال‌های درد را تولید می‌نماید. این سیگنال‌ها ازطریق نخاع به مغز فرستاده می‌شوند. همهٔ این اعصاب حسی ازطریق نخاع به مغز فرستاده می‌شوند. همهٔ این اعصاب حسی هستند که در یک‌گانگلیتون به‌نام ستون فقرات جمع شده‌اند. تکانه‌های درد توسط نخاع پردازش شده و پس از آن توسط نخاع به تالاموس که منطقه‌ای از مغز بوده، منتقل می‌شود. اثربخشی درمان نوروفیدبک را در کاهش درد می‌توان به‌دلیل آموزش منظم موج‌های حسی و حرکتی دانست که با مهار عملکرد تالاموس درد را کنترل می‌کنند. از سوی دیگر، عضلات منطقهٔ حسی و حرکتی در زیر منطقهٔ CZ قرار دارد و کنترل در این منطقه منجربه کاهش انقباض عضلات و تنش و درنتیجه احساس درد می‌شود (۱۶).

بر این اساس، تمرینات نوروفیدبک که مبتنی‌بر ارائهٔ بازخورد زیستی به سیستم عصبی مرکزی فرد بیمار و بازسازی طول امواج تا رسیدن به حد مطلوب است، می‌تواند سبب کنترل دقیق‌تر سیستم عصبی مرکزی فرد بر نوسانات ناشی‌از بیماری و کاهش خطر سقوط شود و درنهایت منجربه کنترل علائم ناخوشایند بیماری گردد. تحقیقات مشخص کرده است که تقویت عضلات ناحیهٔ مرکزی بدن، توانایی عملکردی بدن را بهبود می‌بخشد. مطالعات مختلف، نقش ثبات مرکزی را در بهبود اجرا و عملکرد نشان داده است (۱۷).

بنابراین درمقایسه با درمان‌هایی مانند دارودرمانی، مداخلهٔ نوروفیدبک، یادگیری بدون عوارض جانبی و روشی غیرتهاجمی است که در آن هیچ‌درون‌دادی به مغز وارد نمی‌شود. قسمت عمدهٔ یادگیری در سطح ناهوشیار اتفاق می‌افتد؛ جایی که مغز به‌تدریج می‌تواند به‌صورت مستقیم و خودکار سیگنال فیدبک را کنترل کند. مهارت‌های جدید که به‌صورت آگاهانه و ناآگاهانه به‌دست آمده‌اند، در طول آموزش درونی می‌شوند و به‌طور خودکار به فعالیت‌های روزانهٔ فرد انتقال می‌یابند (۱۸).

۵ نتیجه‌گیری

آموزش نوروفیدبک به‌عنوان یکی از راهبردهای مؤثر در بهبود اختلالات روانی و جسمانی مختلف و اوج اجرا گسترش فراوانی یافته است. آموزش نوروفیدبک تکنیک شرطی‌سازی عاملی است که با استفاده از بازداری یا تقویت فعالیت امواج مغزی منجربه تغییر در عملکرد شده و سرعت بهبود آن را در افراد افزایش می‌دهد؛ درنتیجه فرد را به اجرای مطلوب نزدیک می‌سازد. نوروفیدبک چرخهٔ کارکرد بد مغز را با آموزش‌دادن دربارهٔ نحوهٔ تحقق هدف ازطریق استراحت در زمان‌های مناسب، اصلاح می‌کند. مغز با ترکیب مستمر فعالیت الکتریکی مؤثر خود در طول جلسهٔ تمرین به این تعادل دست می‌یابد. در هر لحظه به چنین فعالیت مؤثری، پاداش داده می‌شود. به‌طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تمرینات ثبات عضلانی و نوروفیدبک و تمرینات ترکیبی در کاهش درد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن تأثیر داشته و باعث کاهش بیشتر درد در بیماران شده است.

۶ تشکر و قدردانی

از استادان گران‌قدر و بیماران عزیز که با شرکت در جلسات گروه آموزه‌های تجربی و باطنی زیادی در اختیارمان گذاشتند و همچنین فرصت پژوهش را به ما دادند، کمال سپاسگزاری و تشکر را داریم.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.66.5]

References

1. Zagyapan R, Iyem C, Kurkcuoglu A, Pelin C, Tekindal MA. The relationship between balance, muscles, and anthropomorphic features in young adults. Anatomy Research International. 2012;2012:1–6. doi: 10.1155/2012/146063
2. Descarreaux M, Lalonde C, Normand MC. Isometric force parameters and trunk muscle recruitment strategies in a population with low back pain. J Manipulative Physiol Ther. 2007;30(2):91–7. doi: 10.1016/j.jmpt.2006.12.016
3. Kwon MA, Shim WS, Kim MH, Gwak MS, Hahm TS, Kim GS, et al. A correlation between low back pain and associated factors: a study involving 772 patients who had undergone general physical examination. J Korean Med Sci. 2006;21(6):1086–91. doi: 10.3346/jkms.2006.21.6.1086
4. Lawson EA, Miller KK, Bredella MA, Phan C, Misra M, Meenaghan E, et al. Hormone predictors of abnormal bone microarchitecture in women with anorexia nervosa. Bone. 2010;46(2):458–63. doi: 10.1016/j.bone.2009.09.005
5. Karimi N, Ebrahimi I, Ezzati K, Kahrizi S, Torkaman G, Arab A. The effects of consecutive supervised stability training on postural balance in patients with chronic low back pain. Pakistan Journal of Medical Sciences. 2009;25(2):177–81.
6. Rahmanian Boogar I. The Effect of Cognitive-Behavioral Group Therapy on Improving the Multidimensional Pain Symptoms of the Patients with Chronic Low Back Pain; A 4 months Follow up. Annals of Military and Health Sciences Research. 2011; 9(3): 199-208. [Persian]
7. Hauck M, Metzner S, Rohlffs F, Lorenz J, Engel AK. The influence of music and music therapy on pain-induced neuronal oscillations measured by magnetencephalography. Pain. 2013;154(4):539–47. doi: 10.1016/j.pain.2012.12.016
8. Ibric VL, Dragomirescu LG. Neurofeedback in Pain Management. In: Budzynski T. Introduction to quantitative EEG and neurofeedback: advanced theory and applications. 2nd Edition. Amsterdam: Academic Press/Elsevier; 2009.
9. van Dieën JH, Selen LPJ, Cholewicki J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. J Electromyogr Kinesiol. 2003;13(4):333–51. doi: 10.1016/s1050-6411(03)00041-5
10. Sahebozamani M, Habibi A, Yekta YZ, Valizadeh R. Comparison of the couple force ratio's of pelvic lumbar girdle in Hyperlordosis & healthy male. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2011;15:2353–6. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.04.106
11. Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. Aust J Physiother. 2002;48(4):297–302. doi: 10.1016/s0004-9514(14)60169-0
12. Kouijzer MEJ, van Schie HT, de Moor JMH, Gerrits BJL, Buitelaar JK. Neurofeedback treatment in autism. Preliminary findings in behavioral, cognitive, and neurophysiological functioning. Research in Autism Spectrum Disorders. 2010;4(3):386–99. doi: 10.1016/j.rasd.2009.10.007
13. Daniels C, Huang GD, Feuerstein M, Lopez M. Self-report measure of low back-related biomechanical exposures: clinical validation. J Occup Rehabil. 2005;15(2):113–28. doi: 10.1007/s10926-005-1214-z
14. Gladwell V, Head S, Haggar M, Beneke R. Does a program of pilates improve chronic non-specific low back pain? Journal of Sport Rehabilitation. 2006;15(4):338–50. doi: 10.1123/jsr.15.4.338
15. Ibric VL. Neurofeedback training enhanced by light and/or electromagnetic closed-loop EEG induces analgesia in patients with neuropathic pain syndromes. In: 10th World Conference on Pain. San Diego, US: IASP; 2002. p. 439–40.
16. Kayiran S, Dursun E, Dursun N, Ermutlu N, Karamürsel S. Neurofeedback intervention in fibromyalgia syndrome; a randomized, controlled, rater blind clinical trial. Appl Psychophysiol Biofeedback. 2010;35(4):293–302. doi: 10.1007/s10484-010-9135-9
17. Kronshage U, Kroener-Herwig B, Pfingsten M. Kinesiophobia in chronic low back pain patients—does the startle paradigm support the hypothesis? Int J Behav Med. 2001;8(4):304–18. doi: 10.1207/s15327558ijbm0804_5
18. Hammond DC. What is Neurofeedback: An Update. Journal of Neurotherapy. 2011;15(4):305–36. doi: 10.1080/10874208.2011.623090

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.66.5]