

## Evaluation of the Effectiveness of Core Stabilization Exercise and Vitamin D Intake on Pain and Functional Disability Levels in Women with Chronic Non-specific Low Back Pain

Akbarnya F, Habibian M\*, Moosavi S.J

Department of Physical Education and Sports Sciences, Qaemshahar Branch, Islamic Azad University, Qaemshahar, Iran

\* *Corresponding author.* Tel: +989111285726, E-mail: habibian\_m@yahoo.com

Received: Aug 7, 2020 Accepted: Dec 27, 2020

### ABSTRACT

**Background & aim:** Nowadays, the prevalence of chronic low back pain is increasing in the world and vitamin D deficiency is associated with impaired neuromuscular function and chronic musculoskeletal pain. In addition, exercise therapy and selection of core stabilization exercise interventions have main roles in rehabilitation of these patients. The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of core stabilization exercises and vitamin D intake on the pain and functional disability levels in women with chronic non-specific low back pain.

**Methods:** This clinical trial study was performed by pre-test and post-test design. Initially, 48 women with chronic non-specific low back pain were selected by available sampling method and then randomly divided into control, exercise, vitamin D and exercise+vitamin D (combined) groups (12 subjects in each group). The exercise and combined groups performed 8 weeks of core stabilizing exercises. The vitamin D and combined groups received 50,000 IU vitamin D/week for 8 weeks. The severity of the pain and functional disability, before and after the interventions, were determined by visual analog scale of pain and Oswestry questionnaire, respectively. Data analysis was performed using Paired T-Test and ANOVA with the significance level of less than 0.05.

**Results:** Eight weeks of core stabilizing exercises, vitamin D intake and the combined intervention were associated with a significant reduction ( $p < 0.001$ ) in pain (20.15%, 18.60% and 34.20%, respectively) and functional disability (48.35%, 44.26% and 51.81%, respectively) in women with chronic non-specific low back pain. In addition, combined intervention induced more reduction in the pain compared with two other interventions ( $p < 0.001$ )

**Conclusion:** It seems that core stabilizing exercises, vitamin D intake, and the combination intervention can reduce the pain and improve the physical function in patients with chronic low back who have low levels of vitamin D. But combined intervention is associated with greater effectiveness in reducing the pain.

**Keywords:** Effectiveness, Functional Disability, Low Back Pain, Core Stabilization Exercise, Vitamin D Deficiency

## بررسی اثر بخشی تمرینات ثبات دهنده مرکزی و مصرف ویتامین D بر درد و ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

فاصله اکبرنیا، معصومه حبیبیان\*، سید جعفر موسوی

گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران  
\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۱۱۲۸۵۷۶ ایمیل: habibian\_m@yahoo.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** در عصر حاضر شیوع کمردرد مزمن در جهان رو به افزایش است و کمبود ویتامین D با اختلال در عملکرد عصبی-عضلانی و دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی همراه است. بعلاوه ورزش درمانی و انتخاب مداخله های تمرینات ثبات دهنده مرکزی، نقش مهمی در توانبخشی این بیماران دارد. هدف این مطالعه بررسی تاثیر تمرینات ثبات دهنده مرکزی و مصرف ویتامین D بر میزان درد، ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

**روش کار:** این مطالعه کارآزمایی بالینی با طرح پیش و پس آزمون انجام شد. ۴۸ زن مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب، سپس بطور تصادفی به گروه های شاهد، تمرین، ویتامین D و تمرین + ویتامین D (ترکیبی) تقسیم شدند (۱۲ نفر در هر گروه). گروه های تمرین و ترکیبی، ۸ هفته ثبات دهنده مرکزی انجام دادند. گروه های ویتامین D و ترکیبی، ۵۰۰۰ واحد ویتامین D در هفته و طی ۸ هفته دریافت نمودند. شدت درد با مقیاس دیداری درد، میزان ناتوانی عملکردی با پرسشنامه اوسوستری قبل و پس از مداخله ها سنجیده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون های تی زوجی و ANOVA در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

**یافته ها:** ۸ هفته تمرینات ثبات دهنده مرکزی، مصرف ویتامین D و مداخله ترکیبی با کاهش معنادار میزان درد (به ترتیب ۲۰/۱۵، ۱۸/۶۰ و ۳۴/۲۰ درصد) و شدت ناتوانی عملکردی (به ترتیب ۴۸/۳۵، ۴۴/۲۶ و ۵۱/۸۱ درصد) در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی همراه بود ( $p < ۰/۰۰۱$ ). بعلاوه مداخله ترکیبی به کاهش بیشتر میزان درد در مقایسه با دو مداخله دیگر منجر شد ( $p < ۰/۰۰۱$ ).

**نتیجه گیری:** به نظر می رسد تمرینات ثبات دهنده مرکزی، مصرف ویتامین D و مداخله ترکیبی می تواند منجر به کاهش درد و بهبود عملکرد جسمانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با سطوح پایین ویتامین D شود، اما مداخله ترکیبی با اثربخشی بیشتری بر کاهش درد همراه می باشد.

**واژه های کلیدی:** اثر بخشی، ناتوانی عملکردی، کمبود ویتامین D، کمردرد مزمن، تمرینات ثبات دهنده مرکزی

دریافت: ۹۹/۵/۱۷ پذیرش: ۹۹/۱۰/۷

### مقدمه

کمردرد مزمن یکی از فراگیرترین انواع دردها است که بر میلیون ها نفر در سراسر جهان تاثیر گذار است. شواهد حاکی از افزایش شیوع کمردرد مزمن در

جهان است (۱). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، حداکثر ۷۰ درصد از جمعیت کشورهای صنعتی، کمردرد مزمن غیراختصاصی را در طول عمر خود را تجربه می کنند (۲). به نظر می رسد با افزایش سن،

شیوع کمردرد با پیکی بین سنین ۳۵ و ۵۵ سال افزایش یابد و تمایل زیادی به مزمن شدن دارد. بعلاوه در افراد مبتلا به کمردرد مزمن تعداد فعالیت‌های مشکل‌ساز در طی زندگی روزمره در مقایسه با افراد دارای سایر بیماری‌های اسکلتی-عضلانی یا بدون آن بسیار بیشتر است (۱). کمردرد به دو نوع اختصاصی و غیراختصاصی تقسیم می‌شود. برخلاف کمردرد مزمن اختصاصی که ممکن است با آسیب دیسک بین مهره‌ای، از جمله فتق یا شکستگی، عفونت مهره، سرطان از جمله متاستازهای استخوانی و اسپوندیل آرتریت مرتبط باشد، کمردرد غیراختصاصی با درد بدون علت مشخص و وجود مشکلات پاتولوژیک توصیف می‌شود، که اغلب بیماران مبتلا به کمردرد را در بر می‌گیرد (۲). اگرچه تعریف درد مزمن بسیار دشوار است، اما به اعتقاد اکثر پزشکان، در صورت عدم تسکین درد پس از ۶ تا ۱۲ هفته، به درد مزمن تبدیل خواهد شد. عوامل مختلفی باعث ایجاد کمردرد مزمن می‌شوند از جمله پیری، سیگار کشیدن، استرس مزمن، تروما، اختلالات تغذیه و عوامل ژنتیکی، افزایش وزن، بلند کردن وزنه سنگین به شیوه اشتباه، کاهش انعطاف پذیری، کاهش بخش مایعی دیسک و آمادگی جسمانی پایین که همه بازدهی دیسک‌های واقع شده در مهره را کاهش می‌دهند (۳).

از سویی کمبود ویتامین D می‌تواند منجر به اختلال در عملکرد عصبی-عضلانی و ایجاد دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی شود و سبب بروز ضعف عضلات پروگزیمال و درد زیاد گردد. ضعف عضلات پروگزیمال ممکن است به مشکلاتی مانند تغییر الگوی راه رفتن و کاهش کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد مزمن منجر شود که در نتیجه بر زندگی اجتماعی و کاری آنان، اثرات منفی خواهد داشت (۴). این در حالی است که سطوح ویتامین D کمتر از ۱۰ نانو گرم بر میلی لیتر به عنوان شاخص شدت انحطاط دیسک کمردرد کمر در زنان یائسه شناخته شده است

(۵). نتایج حاصل از یک مطالعه متاآنالیز نشان داد که مکمل ویتامین D می‌تواند دردهای مزمن گسترده را کاهش بخشد (۶). با این وجود اکثر مطالعات مربوط به ارتباط بین وضعیت ویتامین D و کمردرد مبتنی بر مجموعه‌ای از داده‌های اندک است که بر روی تعداد محدودی از بیماران انجام شده است و عدم ارتباط بین وضعیت ویتامین D و کمردرد نیز گزارش شده است (۷). از سوی دیگر سطوح پایین‌تر ویتامین D در بیماران مبتلا به کمردرد و بهبود بالینی آن‌ها پس از یک دوره مکمل‌سازی با ویتامین D مشاهده شده است (۸). ضعف قدرت عضلانی ناشی از کمبود ویتامین D نیز ممکن است بر تجربه کمردرد تأثیر گذارد (۹). بر اساس شواهد ارتباط بالقوه بین کمبود ویتامین D و کمردرد مزمن ممکن است تا حدی به پوکی استخوان اختصاص داده شده است (۷). با این حال برخی از محققین تفاوت معنی‌داری در بهبود کمردرد پس از مصرف ویتامین D و یا دارونما در زنان یائسه (۱۰) و یا افراد جوان و بزرگسال با دامنه سنی ۱۸ تا ۴۰ سال (۱۱) مشاهده نکردند. همچنین وارنر<sup>۱</sup> و همکاران نیز نشان دادند که میزان درد عضلانی اسکلتی پس از سه ماه مصرف ارگوکلسیفرول کاهش معنی‌داری نیافت (۱۲).

امروزه شیوه زندگی غیرفعال، نشستن‌های طولانی‌مدت در طی کار و داشتن اوقات فراغت با مصرف پایین انرژی، از جمله عوامل خطرزای بروز و توسعه کمردرد مزمن محسوب می‌شوند (۱۳). از سوی دیگر افزایش ترس و نگرانی از بیشتر شدن درد در حین انجام فعالیت‌های مختلف، به ایجاد چرخه معیوبی منجر می‌شود که به کاهش بیشتر در میزان تحرک و فعالیت جسمانی، افزایش شکایات روانی و در نتیجه ناتوانی بیشتر در انجام فعالیت‌های زندگی روزمره می‌انجامد (۱۴). بر اساس شواهد، ارتباط معکوسی بین فعالیت جسمانی با میزان درد و شدت ناتوانی در افراد مبتلا کمردرد مزمن وجود دارد

<sup>1</sup> Warner

(۱۳). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که میکروضررهای مکرر به ساختار ستون فقرات و تثبیت ضعف عضلات منجر به کمردرد می‌شود و ورزش درمانی برای درمان کمردرد نسبت به درمان‌های رایج عادی، برنامه‌های تناسب اندام و ورزش همگانی مؤثرتر است. انجام فعالیت‌های ورزشی منجر به بهبود عملکرد، کاهش درد و افزایش قابل توجهی در قدرت و استقامت این بیماران می‌شود و از شانس جراحی یا عود کمردرد در آنان می‌کاهد (۳). برنامه‌های تمرینی ثبات‌دهنده مرکزی ستون فقرات یکی از متداول‌ترین روش‌های درمانی برای درمان کمردرد مزمن می‌باشند. هدف اصلی این برنامه‌ها دستیابی به قدرت، استقامت و انعطاف پذیری عضلات ستون فقرات برای بهبود بافت‌های آسیب دیده و برگشت به فعالیت‌های عادی روزانه و همچنین باز تمرینی و به کارگیری عضلات تثبیت کننده در حرکات اندام‌ها و حرکات عملکردی است که نقش بسیار مهمی در ثبات کمری دارد (۱۵). این تمرینات می‌تواند توسط همه افراد انجام شود و فرض بر این است که با فعال نمودن عضلات اصلی، وضعیت بدن را بهبود بخشیده و فشار وارده به طناب نخاعی را کاهش دهد (۳). در حالی که فعالیت هوازی باعث افزایش جریان خون و مواد مغذی به بافت‌های نرم کمر، کاهش سفتی و بهبود روند التیام درد می‌شود اما افزایش قدرت عضلات مرکزی می‌تواند به حمایت از ستون فقرات کمری کمک کند. بعلاوه بهبود انعطاف پذیری تاندون‌های عضلانی و رباط‌ها نیز سبب افزایش دامنه حرکت و کمک به بهبود حرکت عملکردی می‌شود (۱۶).

با توجه به ارتباط متقابل بین زندگی غیرفعال و کمردرد مزمن (۱۵-۱۳)، شیوع سطوح پایین ویتامین D در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی (۸، ۴) و گزارشات ضد و نقیص موجود در مورد تاثیر مصرف مکمل ویتامین D بر کمردرد مزمن (۸، ۱۱) انجام مطالعات بیشتر به منظور درک تاثیر

مداخله‌های کم هزینه و آسان بر بهبود درد و عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ضروری به نظر می‌رسد. از سویی کمردرد مزمن غیر اختصاصی ماهیت چندگانه دارد و تاکنون هیچ برنامه تمرینی بینه واحدی که برای تمامی این بیماران مطلوب باشد، مشاهده نشده است. علاوه بر این، مناسب ترین مداخله اختصاصی برای یک بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی شناخته نشده است و پیشنهاد شده است که تمرکز تمرینات ورزشی بر یکی از ابعاد از آمادگی جسمانی ممکن است برای بهبود این بیماران مناسب نباشد (۱۶). بنابراین مطالعه حاضر به منظور بررسی اثربخشی تمرینات ثبات دهنده مرکزی همراه با مصرف ویتامین D بر میزان درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی انجام شده است.

### روش کار

مطالعه حاضر یک پژوهش نیمه تجربی از نوع کارآزمایی بالینی یک سو کور بود که با استفاده از طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه شاهد انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را زنان بزرگسال مبتلا به کمر درد مزمن غیراختصاصی با میانگین سنی  $35/5 \pm 49/36$  سال تشکیل می‌دادند که جهت درمان به مراکز فیزیوتراپی شهر قائمشهر مراجعه کرده بودند و طبق تشخیص پزشک متخصص شرکت در برنامه ورزش درمانی به آنها توصیه شده بود. پس از تایید شرایط لازم برای ورود به مطالعه، ۴۸ داوطلب به طور دسترس و هدفمند انتخاب شدند سپس به صورت قرعه کشی به طور تصادفی در چهار گروه شاهد، تمرین ثبات دهنده مرکزی و ویتامین D و تمرین + ویتامین D (ترکیبی) قرار گرفتند (۱۲ نفر در هر گروه). حجم نمونه با مرور مطالعات قبلی (۱۷) و نرم افزار G-Power-3.1 ضریب اطمینان ۹۵ درصد، توان ۸۰

درصد و اندازه اثر ۰/۵، ۱۲ نفر برای هر گروه تعیین شد.

داوطلبین پس از آگاهی کامل از چگونگی نحوه همکاری خود در این پروتکل و تکمیل رضایت نامه کتبی به تحقیق راه یافتند. کلیه مراحل تحقیق زیر نظر متخصصین فیزیوتراپی و ورزشی با رعایت نکات اخلاقی، حفظ ایمنی و سلامت آزمودنی‌ها انجام شد.

مبتلا بودن به کمردرد مزمن غیراختصاصی بیش از سه ماه، داشتن نمره درد در حد متوسط بر اساس مقیاس دیداری درد، عدم فتق دیسک شدید، عدم سابقه هرگونه جراحی و شکستگی در ستون فقرات، عدم ابتلا به بیماری‌های التهابی و عفونی ستون فقرات، ناهنجاری‌های مادرزادی ستون فقرات، شکستگی در ستون فقرات، اسپوندیلیت آنکلیوزان، عدم سیاتیک و بیماری‌های سیستمیک و عدم شرکت در فعالیت ورزشی و یا مصرف مکمل ویتامین D در شش ماه گذشته، عدم یائسگی، عدم استفاده از هرگونه مسکن و سیگار، از جمله معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شد و همچنین مصرف داروهای تأثیرگذار بر نتیجه پژوهش (مانند تکوفیلین، آمینوفیلین و کورتون‌ها) و یا استفاده از قرص‌های خواب‌آور، بارداری و استعمال سیگار در زمان انجام مداخله معیارهای خروج از مطالعه حاضر بودند.

میزان درد آزمودنی‌ها با استفاده مقیاس دیداری درد<sup>۱</sup> اندازه‌گیری شد. این ابزار یک خط کش مدرج به طول ۱۰ سانتی‌متر است که هر بیمار میزان احساس درد خود را با علامت بر روی خط تعیین می‌نمود. نمره ۳-۱ نشان دهنده درد خفیف، نمره ۴-۷ درد متوسط و نمره ۸-۱۰ نشان‌دهنده درد شدید بوده است. این مقیاس یکی از معتبرترین مقیاس‌های درجه بندی کمی درد می‌باشد که در پژوهش‌های مرتبط با درد به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۰-۱۷).

<sup>۱</sup> Visual Analog Scale

برای ارزیابی میزان ناتوانی عملکردی، از پرسشنامه شدت ناتوانی عملکردی اسوستری<sup>۲</sup> استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۱۰ سوال است که شدت درد، مراقبت‌های شخصی، حمل اشیا، راه رفتن، نشستن، ایستادن، خوابیدن، داشتن سکس، زندگی اجتماعی و مسافرت را ارزیابی می‌کند. هر سوال دارای ۶ گزینه است که از صفر تا ۵ رتبه‌بندی می‌شود و حداکثر نمره پرسشنامه ۵۰ می‌باشد، نمره آیتم‌ها مختلف با هم جمع شده و بر عدد ۵۰ تقسیم می‌شود و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود تا درصد ناتوانی بدست آید. چنانچه بیمار به یکی از سوالات پاسخ نداد نمره کلی آیتم‌ها بر عدد ۴۵ تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود. نمرات بین ۰ تا ۲۰ درصد به عنوان ناتوانی ضعیف، ۲۱ تا ۴۰ درصد ناتوانی متوسط، ۴۱ تا ۶۰ درصد ناتوانی شدید، ۶۱ تا ۸۰ درصد معلولیت و بالاتر از آن به منزله ناتوانی کاملاً حاد است (۲۱، ۱۸، ۱۷).

روایی و پایایی بالای پرسشنامه شدت ناتوانی اسوستری و مقیاس دیداری حساس به درد قابل اطمینان بوده و ضریب پایایی آن در تحقیقات قبلی به ترتیب ۰/۹۹ و ۰/۹۵ گزارش شده است (۲۱).

#### برنامه تمرینی

پروتکل تمرینات ثبات دهنده مرکزی طی هشت هفته و سه جلسه در هفته توسط آزمودنی‌های گروه‌های تمرین و ترکیبی انجام می‌شد. هر جلسه تمرینی نیز با تمرینات گرم کردن (۱۰ دقیقه گرم کردن مانند راه رفتن سبک)، برنامه اصلی و سرد کردن انجام می‌شد. برنامه اصلی تمرینی شامل ۶ دسته حرکات فروربردن عضلات شکم<sup>۳</sup>، هم انقباضی عضلات شکم در وضعیت خوابیده<sup>۴</sup>، پل زدن<sup>۵</sup>، چهار دست و پا<sup>۶</sup>، حشره مرده<sup>۷</sup> و پلانک<sup>۸</sup> در سطوح مختلف بود که با توجه به

<sup>۲</sup> Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire

<sup>۳</sup> Lower Abdominal Hollowing

<sup>۴</sup> Supine

<sup>۵</sup> Bridging

<sup>۶</sup> Quadriped

<sup>۷</sup> Dead Bug

<sup>۸</sup> Plank

ظرفیت و تحمل ورزشی هر فرد، میزان سختی هر حرکت پس از رسیدن هر فرد به حالت پایدار در یک سطح، به تدریج به سطح بالاتر افزایش داده می‌شد و تا هفته هشتم ادامه می‌یافت. تمامی تمرینات با رعایت اصل اضافه بار تدریجی با افزایش مدت زمان انقباض هر حرکت طراحی شد، به طوریکه مدت زمان انقباض برای حرکت تمرینی ۷ ثانیه در هفته اول، ۱۰ ثانیه در هفته دوم، ۱۲ ثانیه در هفته سوم بود که تا هفته هشتم در ۳ ست از ۸ تا ۱۰ تکرار با یک دقیقه استراحت بین تمرین‌ها انجام شد (۱۵، ۱۶-۱۸). زمان انقباض با استفاده از زمان سنجش و یا نحوه شمارش اعداد و تطبیق آن با ثانیه‌های مورد نظر رعایت می‌شد (جدول ۱). میزان درد و ناتوانی عملکردی آزمودنی‌ها در دو مرحله پیش و پس از ۸ هفته و ۸ ساعت پس از پایان مداخله‌های تحقیق سنجیده شد.

جدول ۱. نحوه اجرای تمرینات ثبات دهنده مرکزی و مراحل آن برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

نام حرکت	شرح حرکت و سطوح آن
فروردن عضلات شکم	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای خم قرار گرفته و بدون حرکت ستون فقرات و یا دیواره فوقانی شکم، به آرامی بدون حبس نفس ناف خود را به داخل و به طرف ستون فقرات می‌کشد.
سطح ۱	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای خم قرار گرفته و به آرامی عضلات ناحیه تحتانی شکم را سفت و منقبض می‌کند و بدون حبس نفس دنده‌ها را به طرف پایین و داخل می‌کشد.
سطح ۲	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای خم قرار گرفته، دست‌ها دو طرف بدن روی زمین قرار داشته و به آرامی بالاتنه را از روی زمین بلند نموده و در وضعیت انقباض نگه می‌دارد.
سطح ۳	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای خم قرار گرفته و با نزدیک نمودن دست‌های صاف شده به زانو، بالاتنه را از روی زمین بلند نموده و در وضعیت انقباض نگه می‌دارد.
سطح ۴	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای خم قرار گرفته، و با دست‌های ضربدری شده به آرامی بالاتنه را از روی زمین بلند نموده و در وضعیت انقباض نگه می‌دارد.
سطح ۱	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای خم و دست‌ها را دو طرف بدن روی زمین قرار می‌گیرد. پاها را به اندازه عرض شانه‌ها باز کرده و با فشار پاشنه‌ها به زمین، باسن را منقبض کرده، به سمت بالا می‌کشد تا حدی که ستون فقرات و باسن در یک خط قرار گیرند.
سطح ۲	آزمودنی در هنگام پل زدن میج یکی از پاها را اندکی از سطح زمین بالاتر نگه می‌دارد (با تکرار برای پای دیگر).
سطح ۳	آزمودنی در هنگام پل زدن یکی از پاها را با زانوی خم از سطح زمین بالاتر نگه می‌دارد (با تکرار برای پای دیگر).
سطح ۴	آزمودنی در هنگام پل زدن یکی از پاها را با زانوی صاف تا امتداد ستون فقرات و باسن بالا می‌کشد (با تکرار برای پای دیگر).
سطح ۱	فرد در حالت چهار دست و پا قرار گرفته و با انتقال وزن بدن به کف دست‌ها و زانوها، ستون مهره‌ها را در حالت طبیعی و صاف نگه می‌دارد. سپس با حفظ سر و گردن در یک زاویه صاف و موازی با زمین، دست راست خود را با آرنج صاف و موازی با زمین به مدت مورد نظر بالا نگه می‌دارد (با تکرار برای دست دیگر).
سطح ۲	در این سطح فرد پای راست خود را با زانوی صاف، در امتداد ستون مهره‌ها و موازی با زمین به مدت مورد نظر بالا نگه می‌دارد (با تکرار برای پای دیگر).
سطح ۳	در این سطح فرد پای راست و دست چپ خود را به مدت مورد نظر بالا نگه می‌دارد (با تکرار برای دست و پای دیگر).
سطح ۴	در این سطح فرد بدون آن که زاویه مهره‌های کمر تغییری کند، به آرامی لگن خود را به مدت مورد نظر به جلو می‌کشد.
سطح ۵	در این سطح فرد بدون آن که زاویه مهره‌های کمر تغییری کند، به آرامی لگن خود را به مدت مورد نظر عقب می‌کشد.

سطح ۱	فرد در وضعیت طاق باز با زانوهای صاف و دستهای کشیده به سمت جلو و عمود، قرار می‌گیرد و یکی از دست‌ها را از کنار گوش پایین آورده و موازی با سطح زمین به صورت کشیده نگه می‌دارد. سپس حرکت با کشیدن دست دیگر به طرف جلو و بالا و پایین آوردن دست دیگر تکرار می‌نماید.	حشره مرده
سطح ۲	فرد در وضعیت طاق باز با دستهای صاف در کنار بدن، پاهای عمود به طرف بالا و زانوهای خم (۹۰ درجه) قرار می‌گیرد. سپس یکی از زانوها را موازی با زمین صاف نموده و به حالت کشیده نگه می‌دارد (با تکرار برای پای دیگر)	
سطح ۳	فرد در وضعیت طاق باز با دستهای کشیده به سمت جلو و عمود و پاهای عمود به طرف بالا با زانوهای خم (۹۰ درجه) قرار می‌گیرد. سپس یکی از زانوها و دست مخالف را موازی با زمین صاف نموده و به حالت کشیده نگه می‌دارد (با تکرار برای دست و پای مخالف دیگر)	
سطح ۴	آزمودنی‌ها حرکت سطح قبل ۱ با بستن مقاومت به پاها انجام می‌دهند.	
سطح ۱	در این حرکت آرنج فرد به موازات شانه با زاویه ۹۰ درجه و انگشتان پا روی زمین قرار دارند و فرد سعی می‌کند بدون خمیدگی باسن با پشت صاف، ستون فقرات خود را در حالت خنثی نگه دارد در حالی که زانوها کمی خمیدگی دارند.	پلانک
سطح ۲	در این سطح کف دست فرد به موازات شانه با زاویه ۹۰ درجه و انگشتان پا روی زمین قرار دارند و فرد سعی می‌کند بدون خمیدگی باسن و زانو با پشت صاف، ستون فقرات در حالت خنثی نگه دارد و این انقباض را حفظ نماید.	
سطح ۳	در این سطح آرنج فرد به موازات شانه با زاویه ۹۰ درجه و انگشتان پا روی زمین قرار دارند و فرد سعی می‌کند بدون خمیدگی باسن و زانو با پشت صاف، ستون فقرات در حالت خنثی نگه دارد و این انقباض را حفظ نماید.	
سطح ۴	همانند تمرین سطح قبل است ولی فرد سعی می‌کند یکی از پاهای خود را تا حد امکان بدون خم کردن پشت بالاتر از سطح زمین نگه دارد (با تکرار برای پای دیگر)	

## مکمل ویتامین D

گروه‌های ویتامین D و ترکیبی، پرل ویتامین D3 (IU) ۵۰۰۰۰؛ ساخت شرکت داروسازی زهراوی کشور ایران) و گروه کنترل پرل حاوی پارافین خوراکی (ساخت شرکت داروسازی زهراوی کشور ایران) که از نظر ظاهری کاملاً مشابه مکمل بود به صورت یک سو کور در اختیار آنها قرار می‌گرفت را هفتگی و به مدت ۸ هفته همراه با غذا، میل نمودند (۲۲). هم‌چنین با استفاده از ثبت پرسشنامه یادداری سه روزه غذایی، رژیم تغذیه ای یکسان سازی شد.

## نمونه گیری خونی

مقادیر ۲۵-هیدروکسی ویتامین D با استفاده از روش الیزا (Uroimmun, Luebeck, Germany) و دستورات عمل شرکت سازنده با حساسیت ۱/۹ نانوگرم/میلی لیتر، اندازه گیری شد.

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تجانس واریانس‌ها به ترتیب از طریق آزمون‌های

شاپیرو- ویلک و لوین انجام شد. بعلاوه جهت بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون‌های تی زوجی و جهت بررسی تغییرات بین گروهی [میانگین پیش آزمون/ اختلاف میانگین متغیرها در پیش و پس آزمون]] از آزمون‌های واریانس یک طرفه و تعقیبی توکی در سطح معنای  $p < 0.05$  استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS-22 انجام شد.

## یافته‌ها

بر اساس یافته‌های تحقیق در وضعیت پایه، ۲۵/۶۴ درصد از آزمودنی‌ها دارای سطوح ناکافی ویتامین D (بین ۲۰-۲۹ نانوگرم/ میلی لیتر) و ۷۴/۲۶ درصد دیگر به کمبود ویتامین D (کمتر از ۲۰ نانوگرم/ میلی لیتر) مبتلا بودند. هم‌چنین بر اساس نتایج فقط ۱۰/۲۶ درصد از آزمودنی‌ها دارای سابقه درد کمتر از یکسال بودند و ۴۳/۵۹ درصد دارای سابقه درد بین یک تا دو سال و ۴۶/۱۵ درصد از این بیماران دارای سابقه بیش

از دو سال بودند. مشخصات فردی اجتماعی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. میانگین مشخصات دموگرافیک و وضعیت ویتامین D قبل از مداخله در آزمودنی‌های تحقیق

گروه	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	BMI (کیلوگرم/مترمربع)	۲۵-هیدروکسی ویتامین D (نانوگرم/میلی لیتر)
شاهد	۱۶۱/۷۷±۵/۳۱	۶۷/۱۱±۷/۹۰	۳۴/۵۸±۵/۵۰	۲۵/۵۴±۵/۵۰	۱۲/۵۵±۶/۲۴
ویتامین D	۱۶۱/۷۰±۷/۳۰	۶۶/۰۰±۸/۷۰	۳۵/۵۰±۶/۷۹	۲۵/۳۲±۳/۶۹	۱۳/۶۰±۶/۱۹
تمرین	۱۶۷/۵۰±۹/۲۸	۷۱/۹۰±۱۰/۱۳	۳۶/۶۰±۵/۴۴	۲۵/۵۴±۲/۰۲	۱۲/۳۰±۶/۱۵
ترکیبی	۱۶۶/۱۰±۸/۹۱	۶۸/۰۰±۶/۲۰	۳۹/۳۰±۳/۶۸	۲۵/۵۶±۱/۷۱	۱۳/۱۰±۶/۵۰
ارزش F	۱/۳۸۰	۰/۹۳۴	۱/۲۹۳	۰/۱۶۹	۰/۰۸۴
ارزش P*	۰/۲۹۵	۰/۴۳۵	۰/۲۹۲	۰/۹۱۷	۰/۹۶۸

\*: ارزش P حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک راه

مقایسه دو به دو (آزمون تعقیبی توکی) نشان داد که پس از ۸ هفته، متغیر میزان درد و شدت ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن گروه‌های تمرینی، مصرف مکمل و مداخله ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل کاهش قابل ملاحظه‌ای یافت. علاوه بر این تأثیر مداخله ترکیبی بر کاهش میزان درد در مقایسه با دو مداخله دیگر یعنی انجام تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی و مصرف مکمل ویتامین D به طور معنی‌داری بیشتر بود ( $p < 0.05$ ). در حالی که تفاوت معنی‌داری بین مداخله‌های تمرین در تأثیر بر میزان شدت ناتوانی عملکردی مشاهده نشد (جدول ۴).

نتایج مقایسات درون گروهی حاصل از آزمون تی وابسته نشان داد که درصد تغییرات هر دو متغیر درد و شدت ناتوانی پس از هشت هفته مکمل سازی با ویتامین D (به ترتیب ۱۸/۶۰ و ۴۴/۲۶)، تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی (به ترتیب ۲۰/۱۵ و ۴۸/۳۵) و ترکیبی از تمرین و مکمل ویتامین D (به ترتیب ۳۴/۲۰، ۵۱/۸۱) کاهش یافت (جدول ۳). ارزش F محاسبه شده برای متغیرهای مورد مطالعه در مرحله پیش آزمون، بیانگر عدم تفاوت معنادار بین میانگین‌های این متغیرها در وضعیت پایه بود. در حالی که بین درصد تغییرات میانگین این متغیرها، در گروه‌های پژوهش اختلاف معناداری وجود دارد (جدول ۳). نتایج حاصل از

جدول ۳. مقایسه درون گروهی و بین گروهی تغییرات متغیرهای مورد مطالعه در سطوح پایه و بعد از ۸ هفته

متغیر	گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	درصد تغییرات	مقدار t	ارزش p
میزان درد	تمرین	۶/۵۰±۱/۲۷	۵/۱۳±۰/۸۴	-۲۰/۱۵±۵/۲۶	۷/۷۶۶	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۵/۸۰±۱/۶۲	۴/۶۹±۱/۲۹	-۱۸/۶۰±۵/۷۵	۷/۲۵۱	<۰/۰۰۱
	ترکیبی	۷/۰۰±۱/۰۵	۴/۶۶±۱/۱۵	-۳۴/۲۰±۸/۶۶	۱۶/۰۸۸	<۰/۰۰۱
	شاهد	۶/۲۲±۱/۳۹	۶/۰۶±۱/۱۳	-۱/۶۸±۵/۳۵	۱/۳۸۱	۰/۲۰۵
مقایسه بین گروهی میانگین میزان درد در پیش آزمون		F=۱/۳۸۸		p=۰/۲۶۳		
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات میزان درد		F=۴۰/۴۲۹		p<۰/۰۰۱		
میزان شدت ناتوانی عملکردی	تمرین	۳۹/۲۰±۸/۰۱	۲۰/۶۰±۶/۶۷	-۴۸/۳۵±۱۰/۰۹	۱/۲۵۱	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۳۴/۲۰±۱۰/۹۷	۱۹/۸۰±۹/۸۲	-۴۴/۲۶±۱۳/۸۳	۹/۱۶۰	<۰/۰۰۱
	ترکیبی	۴۰/۰۰±۹/۸۴	۱۹/۶۰±۶/۷۲	-۵۱/۸۱±۱۰/۹۵	۱۶/۶۴۴	<۰/۰۰۱
	شاهد	۳۸/۶۷±۷/۴۸	۳۷/۱۸±۷/۶۵	-۳/۸۴±۸/۱۹	۱۱/۴۳۶	۰/۲۴۶
مقایسه بین گروهی میانگین میزان شدت ناتوانی در پیش آزمون		F=۰/۷۹۴		p=۰/۵۰۶		
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات میزان شدت ناتوانی		F=۳۸/۰۸۱		p<۰/۰۰۱		

ارزش P: حاصل از آزمون t زوجی. میزان متغیرها بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.



جدول ۴. نتایج آزمون‌های تعقیبی توکی درصد تغییرات میانگین متغیرهای تحقیق

مقایسه گروه‌ها		ارزش $p$ مربوط به مقایسه دو به دو	ارزش $p$ مربوط به مقایسه دو به دو درصد تغییرات میانگین میزان درد
کنترل	ویتامین D	$p < 0/001$	$p < 0/001$
	تمرین	$p < 0/001$	$p < 0/001$
	ترکیبی	$p < 0/001$	$p < 0/001$
ویتامین D	تمرین	$p = 0/837$	$p = 0/909$
	ترکیبی	$p = 0/431$	$p < 0/001$
	تمرین	$p = 0/837$	$p < 0/001$

## بحث

در تحقیق حاضر اثر ۸ هفته تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی همراه با مصرف ویتامین D بر میزان درد و شدت ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد غیراختصاصی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از کاهش میزان درد و شدت ناتوانی متعاقب هر یک از مداخله‌های تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی، مصرف ویتامین D و ترکیبی از این دو شیوه در زنان مبتلا به کمردرد بود. این در حالی است که سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در ۷۴/۲۶ درصد پایین‌تر از ۲۰ نانوگرم در لیتر بود. همسو با یافته‌های تحقیق حاضر پیشگاهی و همکاران نشان دادند که سطوح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در ۶۵ درصد از بیماران مبتلا به کمردرد پایین‌تر از وضعیت نرمال بوده است (۲۳). همچنین الفرج<sup>۱</sup> و همکاران گزارش نمودند که ۸۳ درصد از بیماران مبتلا به کمردرد دارای سطوح غیرنرمال ویتامین D بودند (۸). لوده<sup>۲</sup> و همکاران (۲۴) نشان دادند که سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد سالم به طور معنی‌داری پایین‌تر بود. کالیک<sup>۳</sup> و همکاران (۴) نیز دریافتند که ۲۲/۸ درصد از بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با دامنه سنی ۳۵ تا ۶۵ سال دارای نقص ویتامین D و ۴۲/۸ درصد دارای سطوح ناکافی ویتامین D (پایین‌تر از ۳۰ نانوگرم در لیتر)

بودند. هم چنین ظرفیت عملکردی مرتبط با کمردرد در بیماران دارای کمبود ویتامین D در مقایسه بیماران با سطوح نرمال و یا ناکافی ویتامین D به میزان قابل توجهی پایین بود. جوسک<sup>۴</sup> و همکاران (۲۵) ارتباط معکوسی بین سطوح ویتامین D و نمرات کمردرد، تنها در بیماران دارای نقص ویتامین D مشاهده نمودند. لذا با توجه به شیوع نقص و یا نارسایی ویتامین D در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به نظر می‌رسد حتی مصرف ویتامین D به تنهایی ممکن است تا حدی یک وضعیت سلامتی پایدار را همراه با افزایش قدرت عضلات و بالا نگه‌داشتن میزان تعادل عضلات، حفظ نماید (۲۶).

از سویی مصرف ویتامین D با کاهش شدت درد و ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد تحقیق حاضر همراه بود. به طور مشابهی کای<sup>۵</sup> (۲۶) نشان داد ۱۲ هفته مصرف هفتگی ویتامین D (۵۰۰۰۰ IU) با کاهش نمره درد مزمن گردن و کمر و اسپاسم عضلانی همراه بود. همچنین توقف درد کمر در ۹۵ درصد از بیماران مبتلا به کمردرد مزمن بعد از ۳ ماه مصرف روزانه ویتامین D (۵۰۰۰ IU) برای بیماران وزن کمتر از ۵۰ کیلوگرم و یا ۱۰۰۰۰ IU برای بیماران با وزنی بیشتر از ۵۰ کیلوگرم) توسط الفرج و همکاران (۸) گزارش شد. کو<sup>۶</sup> و همکاران (۲۷) نیز نشان دادند که به دنبال یک سال مصرف ویتامین D (تزیریق وریدی

<sup>4</sup> Gokcek<sup>5</sup> Cai<sup>6</sup> Ko<sup>1</sup> Al Faraj<sup>2</sup> Lodh<sup>3</sup> Çalık

سایتوکاین‌ها و پروستاگلاندین و همچنین اثراتش بر پاسخ‌های سلول T در مهار درد موثر باشد (۳۰). از یافته‌های مهم تحقیق حاضر کاهش میزان درد و شدت ناتوانی عملکردی متعاقب ۸ هفته تمرینات منتخب ثبات‌دهنده مرکزی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن بود. در حالی که همزمانی مصرف ویتامین D همراه با تمرینات منتخب ثبات‌دهنده مرکزی با تأثیرات قوی‌تری بر کاهش میزان درد در مقایسه با تأثیرات صرف تمرینات ورزشی و یا مصرف ویتامین D همراه بود. با این وجود اختلاف معنی‌داری بین تأثیر سه مداخله مورد مطالعه در تحقیق حاضر، بر کاهش شدت ناتوانی عملکردی مشاهده نشد که ممکن است به کوتاه‌بودن مدت دوره مداخله‌ها و تعداد کم آزمودنی‌ها مربوط شود که از محدودیت‌های تحقیق حاضر نیز محسوب می‌شوند. این نتایج با یافته‌های حاصل از مطالعات محققین دیگر (۱۸، ۱۹، ۳۱-۳۳) همخوانی دارد. نادری (۲۰) نشان داد پس از ۱۰ هفته برنامه ورزش درمانی، میزان درد و شدت ناتوانی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی چاق و با شاخص توده بدنی نرمال کاهش یافت. اما میزان کاهش درد و شدت ناتوانی در بیمارانی با وزن طبیعی در مقایسه با بیماران چاق بیشتر بود. بلغانی و همکاران (۱۹) گزارش دادند انجام یک دوره شش هفته‌ای تمرینات ثبات مرکزی، با کاهش در شدت درد و میزان ناتوانی عملکردی و افزایش تعادل ایستا و پویا در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی همراه بود. قاسمی و همکاران (۳۱) نشان دادند هشت هفته تمرینات رایج فیزیوتراپی (ترکیبی از تمرینات ویلیامز، مکنزی و ثبات‌دهنده) منجر به کاهش میزان درد و شدت ناتوانی عملکردی و افزایش میزان استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور در زنان مبتلا به کمردرد شد. علاوه بر این به طور مشابهی کاهش نمره درد و افزایش قدرت عضلات فلکسور کمری پس از دوازده هفته تمرینات تثبیت‌کننده کمری در زنان مبتلا به کمردرد مزمن

ماهانه (۱۰۰۰۰۰ IU) شدت ناتوانی عملکردی در بیماران مبتلا به تنگی نخاع تحت عمل جراحی با سطوح ویتامین D پایین تر از حد نرمال، کاهش یافت. برادی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۸) در بررسی تأثیر ۱۶ هفته مصرف ویتامین D (یک بار تزریق وریدی ۱۰۰۰۰۰ IU و مصرف روزانه ۴۰۰۰ IU) کاهش معنی‌داری در نمره کمردرد و شدت ناتوانی عملکردی افراد بزرگسال دارای اضافه وزن یا چاق مبتلا به کمبود ویتامین D مشاهده نمودند. عباسی و همکاران (۲۹) نیز کاهش ۶۰ درصدی نمره درد را در بیماران دارای درد عضلانی اسکلتی با نقص ویتامین D، متعاقب دوازده هفته مصرف هفتگی ویتامین D3 (۵۰۰۰ IU) و کلسیم (۱۰۰۰ میلی گرم در روز) گزارش دادند. اما مغایر با نتایج تحقیق حاضر صندوقی و همکاران (۱۱) کاهش نمره درد در بیماران مبتلا به کمردرد پس از هشت هفته مصرف هفتگی ویتامین D (IU) ۵۰۰۰۰ و یا مصرف پلاسیبو مشاهده نمودند. به نظر می‌رسد علت این مغایرت ممکن است به دامنه سنی پایین‌تر بیماران (۱۸ تا ۴۰ سال) و همچنین به مصرف داروی سلوکسیب تا ۲۰۰ میلی گرم در روز که در صورت لزوم برای درمان کمردرد تجویز شد، مربوط شود. اگر چه مکانیسم‌های دقیق ارتباط ویتامین D با بروز درد از لحاظ فیزیولوژیکی به طور کامل مشخص نیست (۲۳، ۲۶) با این حال، تا حدی می‌تواند به کمبود و یا عدم تعادل هموستاز الکترولیت‌های داخل و یا خارج سلولی از قبیل کلسیم، منیزیم و فسفر، ناشی از کمبود ویتامین D مربوط شود (۲۶). از آنجا که برخی از گیرنده‌های ویتامین D در سیستم عصبی مرکزی وجود دارند بنابراین ویتامین D با احساس درد از طریق تنظیم سایتوکاین‌های التهابی و مدولاسیون اعصاب حسی ارتباط دارد (۱۹). از سوی دیگر ویتامین D ممکن است بواسطه اثرات ضد التهابی خود از طریق کاهش انتشار

<sup>1</sup> Brady

(۳۲)، کاهش در میزان شدت درد و افزایش در عملکرد ورزشکاران مرد بازنشسته مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پس از هشت هفته تمرینات ترکیبی ثبات مرکزی و حسی- حرکتی (۱۸) توسط محققین دیگر گزارش شده است. درد مزمن با ضعف عضلات اکستنسور و فلکسور کمر، عدم تعادل عضلات و به ویژه بی‌ثباتی کمر همراه است. بنابراین درمان کمردرد مزمن نیاز به تمرینات ثبات‌دهنده کمر دارد که باعث تقویت عضلات کمر و افزایش انعطاف پذیری آنها می‌شود (۳۲). تمرینات ثبات دهنده مرکزی با هدف توسعه قدرت عضلات مولتی‌فیدوس، عرضی شکم و مایل شکمی انجام می‌شود (۳۱) که منجر به افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی تنه شده و با کاهش تنش پدید آمده در رباط‌ها و مفاصل مهره‌ها، وضعیت طبیعی آنها را ثابت می‌نماید و از میزان درد می‌کاهد (۳۴). اگرچه در مطالعه حاضر قدرت عضلات درگیر در کمردرد مورد مطالعه قرار نگرفت که از جمله محدودیت‌های دیگر تحقیق حاضر نیز می‌باشد ولی در مطالعات قبلی افزایش سطح مقطع عضله مولتی‌فیدوس (۳۳)، افزایش استقامت عضلات فلکسور (۳۱، ۳۲) و اکستنسور (۳۱، ۳۲) متعاقب چنین تمریناتی نشان داده شده است. سیکل معیوب حاصل از تاثیر متقابل دو عامل درد و نیروی مکانیسم کمردرد در پیشرفت کمردرد دخالت دارند. ضعف عضلانی بواسطه فشار مکانیکی وارده به تنه فرد منجر به درد می‌شود و این درد مانع از فعالیت عضلانی و حرکاتی که ستون فقرات در آن درگیر هستند، می‌شوند. عدم استفاده کافی از عضلات منجر به آتروفی، کاهش انعطاف‌پذیری و تضعیف بیشتر آنها می‌شود (۳۴). تمرینات ثبات دهنده کمری با افزایش استقامت و تحمل عضلات فلکسور و اکستنسور و ثبات و پایداری تنه، بواسطه بالابردن آستانه خستگی عضلات عمقی کمری و شکمی، از شدت درد و

ناتوانی در عملکرد به میزان زیادی می‌کاهند (۳۱-۳۴). بنابراین تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی تحقیق حاضر با کاهش درد و شدت ناتوانی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی همراه بود که با مصرف ویتامین D تقویت گردید. تحقیق حاضر با محدودیت‌هایی از قبیل تعداد کم آزمودنی‌ها، کوتاهی طول دوره مطالعه و انتخاب بیماران زن همراه بوده است. لذا با توجه مزایای شیوه‌های درمانی تحقیق حاضر از جمله هزینه‌های کمتر در مقایسه با شیوه‌های درمانی دارویی، آسانی اجرا و ایمن بودن، انجام مطالعات گسترده‌تر با آزمودنی‌های مرد و زن و در بازه زمانی طولانی‌تر به منظور تایید یافته‌های تحقیق ضروری به نظر می‌رسد.

### نتیجه گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که هشت هفته مداخله‌های تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی، مصرف ویتامین D و همچنین مداخله ترکیبی به کاهش میزان درد و شدت ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن دارای سطوح غیرطبیعی ویتامین D منجر شد. در حالی که همزمانی مصرف ویتامین D همراه با تمرینات منتخب ثبات دهنده مرکزی با تاثیرات قوی‌تری بر کاهش میزان درد در مقایسه با تاثیرات صرف تمرینات ورزشی و یا مصرف ویتامین D همراه بود. با این وجود هر سه مداخله مورد مطالعه، تاثیر مشابهی بر کاهش شدت ناتوانی عملکردی داشتند. تمرینات ثبات دهنده مرکزی براحتی در هر مکانی قابل اجرا هستند، لذا با توجه به اثر بخشی انجام این تمرینات و مصرف ویتامین D به عنوان روش‌های درمانی کم خطر و کم هزینه، استفاده از این روش‌ها برای کاهش میزان درد و کاهش شدت ناتوانی عملکردی به بیماران مبتلا به کمردرد مزمن پیشنهاد می‌شود.

**تعارض منافع**

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است

**تشکر و قدردانی**

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی بالینی است که با کد اخلاق به شماره IR.IAU.BABOL.REC.1398.086

توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل به تصویب رسید و در مرکز کارآزمایی بالینی ایران به شماره IRCT20190831044650N1 به ثبت رسید. بدین وسیله محققین از تمامی افرادی که در اجرای این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

**References**

- 1- Grabovac I, Dorner TE. Association between low back pain and various everyday performances: Activities of daily living, ability to work and sexual function. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2019; 131(21-22):541-49.
- 2- Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017; 389(10070):736-47.
- 3- Ebrahimi H, Balouchi R, Eslami R, Shahrokhi M. Effect of 8-Week Core Stabilization Exercises on Low Back Pain, Abdominal and Back Muscle Endurance in Patients with Chronic Low Back Pain due to Disc Herniation. *Physical Treatments*. 2014; 4(1):25-32.
- 4- Çalık Y, Aygün Ü. Evaluation of vitamin D levels in patients with chronic low back-leg pain. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2017; 51(3):243-47.
- 5- Xu HW, Yi YY, Zhang SB, Hu T, Wang SJ, Zhao WD, et al. Does vitamin D status influence lumbar disc degeneration and low back pain in postmenopausal women? A retrospective single-center study. *Menopause*. 2020; 27(5):586-92.
- 6- Yong WC, Sanguaneko A, Upala S. Effect of vitamin D supplementation in chronic widespread pain: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rheumatology*. 2017; 36(12):2825-33.
- 7- Heuch I, Heuch I, Hagen K, Mai XM, Langhammer A, Zwart JA. Is there an association between vitamin D status and risk of chronic low back pain? A nested case-control analysis in the Nord-Trøndelag Health Study. *BMJ Open*. 2017;7(11):e018521.
- 8- Al Faraj S, Al Mutairi K. Vitamin D deficiency and chronic low back pain in Saudi Arabia. *Spine*. 2003;28(2):177-9.
- 9- Holick MF. Vitamin D deficiency. *The New England Journal of Medicine*. 2007;357(3):266-81.
- 10- Iwamoto J, Takeda T, Ichimura S, Matsu K, Uzawa M. Effects of cyclical etidronate with alfacalcidol on lumbar bone mineral density, bone resorption, and back pain in postmenopausal women with osteoporosis. *Journal of Orthopaedic Science* 2003;8 (4):532-7.
- 11- Sandoughi M, Zakeri Z, Mirhosainee Z, Mohammadi M, Shahbakhsh S. The effect of vitamin D on nonspecific low back pain. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2015; 18(8):854-8.
- 12- Warner AE, Arnspiger SA. Diffuse musculoskeletal pain is not associated with low vitamin D levels or improved by treatment with vitamin D. *Journal of Clinical Rheumatology*. 2008;14 (1): 12-6.
- 13- Alsufiany MB, Lohman EB, Daher NS, Gang GR, Shallan A, Jaber HM. Non-specific chronic low back pain and physical activity: A comparison of postural control and hip muscle isometric strength: A cross-sectional study. *Medicine Baltimore*. 2020;99(5):e18544.
- 14- Spenkellink CD, Hutten MM, Hermens HJ, OL Greitemann B. Assessment of activities of daily living with an ambulatory monitoring system: a comparative study in patients with chronic low back pain and nonsymptomatic controls. *Clinical Rehabilitation*. 2002;16(1):16-26.
- 15- Gordon R, Bloxham S. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. *Healthcare (Basel)*. 2016;4(2):1-19.

- 16- Rajabi R, Ahmadi Barati A, Farhadi L. Effect of Core Stability Exercises at Home on Functional Ability and Chronic Low Back Pain (LBP) in Male Dentists. *Journal of Clinical Research in Paramedical Sciences*. 2018; 7(2):e86930.
- 17- Suh JH, Kim H, Jung GP, KO JY, Ryu JS. The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine Baltimore journal*. 2019; 98(26):e16173.
- 18- Gheitasi M, Khaledi A, Daneshjoo A, Bayattork M. The effect of combined core stability and sensory-motor exercises on Pain, Performance and movement fear in retired male athletes with non-specific chronic low back pain. *Journal of Anesthesiology and Pain*. 2020; 11 (1):38-48[Persian].
- 19- Yalfani A, Ahmadnezhad L, Gholami Borujeni B, Khoshnamvand Z. The Effect of Six Weeks Core Stability Exercise Training on Balance, Pain and Function in Women with Chronic Low Back Pain. *Journal of Health and Care*. 2017; 18(4): 336-46[Persian].
- 20- Naderi E. Does obesity affect the efficacy of therapeutic exercise on pain intensity and disability in patients with chronic non-specific low back pain?. *Journal of Anesthesiology and Pain*. 2017; 8 (2):71-83[Persian].
- 21- Yalfani A, Bigdeli N, Gandomi F. The Effect of Isometric-Isotonic Exercises of Core Stability in Women with Postpartum Diastasis Recti and Its Secondary Disorders (Randomized Controlled Clinical Trial). *Journal of Health and Care*. 2020; 22 (2):123-137.
- 22- Nemati Cherati B, Habibian M. Possible Effect of Pilates Exercises and Vitamin D on Renal Function Parameters in Overweight Men: A Randomized Clinical Trial. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2020; 14 (7):1-11.
- 23- Pishgahi A, Dolatkah N, Shakouri S K, Hashemian M, Amiri A, Delkhosh Reihany M, et al. Lower serum 25-hydroxyvitamin D3 concentration is associated with higher pain and disability in subjects with low back pain: a case-control study. *BMC Research Notes*. 2019; 12: 738.
- 24- Lodh M, Goswami B, Mahajan RD, Sen D, Jajodia N, Roy A. Assessment of vitamin D status in Patients of chronic low back pain of unknown etiology. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2015; 30(2):174-9.
- 25- Gokcek E, Kaydu A. Assessment of relationship between vitamin D deficiency and pain severity in patients with low back pain: A retrospective, observational study. *Anesthesia Essays and Researches*. 2018; 12(3):680-4.
- 26- Cai C. Treating vitamin D deficiency and insufficiency in chronic neck and back pain and muscle spasm: A case series. *The Permanente Journal*. 2019; 23:18.241.
- 27- Ko S, Chae S, Choi W, Kwon J, Choi JY. The effectiveness of vitamin D supplementation in functional outcome and quality of life (QoL) of lumbar spinal stenosis (LSS) requiring surgery. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020; 15:117.
- 28- Brady SRE, Naderpoor N, de Courten M PJ, Scragg R, Cicuttini F, Mousa A, et al. Vitamin D supplementation may improve back pain disability in vitamin D deficient and overweight or obese adults. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 2019; 185:212-7.
- 29- Abbasi M, Hashemipour S, Hajmanuchehri F, Kazemifar AM. Is vitamin D deficiency associated with nonspecific musculoskeletal pain?. *Global Journal of Health Science*. 2013; 5(1): 107-111.
- 30- Helde-Frankling M, Björkhem-Bergman L. Vitamin D in pain management. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017; 18(10). 1-9.
- 31- Ghasemi F, Shojaedin S. Effect of combined common exercise physiotherapy on pain, disability and endurance on trunk flexor- and extensor muscles in employed women with non-Specific chronic low back pain. *Journal of Police Medicine*. 2014; 2 (4):231-38.
- 32- Ko K-J, Ha G-C, Yook Y-S, Kang S-J. Effects of 12- week lumbar stabilization exercise and sling exercise on lumbosacral region angle, lumbar muscle strength, and pain scale of patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*. 2018; 30(1):18-22.

- 33- Rastegar Moghadam Mansouri M, Haghghi AH, Askari R. [Effect of core stabilization exercise on reduction of low back pain and ultrasonic changes of Multifidus muscle in aged-women with chronic low back (Persian)]. *Journal of Anesthesiology and Pain*. 2016; 6(4):62-74.
- 34- Nikbin, L, Iilbeygi S, Afzalpoor, M. The effect of six weeks of core stability exercise on dynamic balance in girl's students with a chronic low back pain. *Navid No Journal*. 2015; 17(59): 1-14[Persian].