Research Paper

The effect of 8 weeks of selected central stabilization exercises with vitamin D consumption on the quality of life and mental health of women with non-specific chronic back pain

Ali Davari, Masoumeh Habibian*, Jafar Moosavi

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

*** Corresponding author e-mail: habibian_m@yahoo.com**

Citation: Davari A, Habibian M, Moosavi J. The effect of 8 weeks of selected central stabilization exercises with vitamin D consumption on the quality of life and mental health of women with non-specific chronic back pain. Daneshvar Medicine 2022; 30(6):20-31.
doi: 10.22070/daneshmed.2023.16994.1294

Abstract

Background and Objective: According to evidence, sports activities and vitamin D, in addition to their role in developing physical health, have a considerable impact on cognitive, behavioral and mood disorders. In the present study, the effectiveness of core stabilization exercises and vitamin D consumption on quality of life (QL) and mental health (MH) of women with chronic low back pain was investigated.

Materials and Methods: This clinical trial study was performed on women with chronic low back pain. First, 48 patients were selected by available sampling method, then randomly divided into 4 groups: control, exercise, vitamin D and combined (exercise+vitamin D). Core stabilization exercises were performed by training and combined groups for 8 weeks, and vitamin D and combined groups took vitamin D (50,000 IU) weekly. SF-36 QL and general health (GHQ) questionnaires were used to collect data. Data analysis was performed using paired t-test and one-way analysis of variance at a significance level of $P< 0.05$.

Results: Vitamin D levels were lower than normal in all subjects. The QL and MH of women with low back pain improved after exercise, vitamin D intake, and combined intervention. The combined intervention was associated with a greater increase in QL compared to the other two therapeutic interventions and the development of MH compared to vitamin D intake.

Conclusion: It seems that therapies using core stabilization exercises, vitamin D intake or combination intervention can help people with low back pain and low levels of vitamin D in improving QL and MH.

Keywords: Chronic low back pain, Selected core stabilization exercises, Mental health (MH), Quality of life (QL), Vitamin D

Received: 17 Nov 2022
Last revised: 08 Feb 2023
Accepted: 25 Feb 2023

مقاله پژوهشی

اثر ۸ هفته تمرینات ثبات دهنده مرکزی منتخب همراه با مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

نویسندگان: علی داوری، معصومه حبیبیان*، سید جعفر موسوی

گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران

*نویسنده مسئول: معصومه حبیبیان **Email: habibian_m@yahoo.com**

چکیده

مقدمه و هدف: بر اساس شواهد فعالیت‌های ورزشی و ویتامینD، علاوه بر نقش خود در توسعه سلامت جسمانی، تاثیر مهمی بر اختلالات شناختی، رفتاری و خلقی دارند. در مطالعه حاضر اثربخشی تمرینات ثبات دهنده مرکزی و مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به کمردرد مزمن بررسی شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی بر روی زنان دارای کمردرد مزمن انجام شد، در ابتدا ٤۸ بیمار به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب، سپس بطور تصادفی به ٤ گروه کنترل، تمرین، ویتامین D و ترکیبی (تمرین + ویتامین D) تقسیم شدند. تمرینات ثبات دهنده مرکزی طی ۸ هفته توسط گروه‌های تمرین و ترکیبی انجام شد و گروه‌های ویتامین D و ترکیبی (۵۰۰۰۰ واحد) مصرف نمودند. از پرسشنامه‌های کیفیت زندگی (SF-36) و سلامت عمومی (GHQ) برای جمع آوری داده‌ها استفاده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t زوجی و تحلیل واریانس یک طرفه در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج: سطوح ویتامین D در تمامی آزمودنی‌ها پایین‌تر از حد نرمال بود. کیفیت زندگی و سلامت عمومی زنان مبتلا به کمردرد پس از تمرینات ورزشی، مصرف ویتامین D و مداخله ترکیبی بهبود یافت. بعلاوه مداخله ترکیبی با افزایش بیشتری در کیفیت زندگی در مقایسه با دو مداخله درمانی دیگر و توسعه سلامت روان در مقایسه مصرف ویتامین D همراه بود.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد روش‌های درمانی استفاده از تمرینات ثبات دهنده مرکزی، مصرف ویتامین **D** و یا مداخله ترکیبی می‌تواند به افراد مبتلا به کمردرد با سطح پایین ویتامین **D** در بهبود کیفیت زندگی و سلامت عمومی کمک نماید.

واژه های کلیدی: کمردرد مزمن، تمرینات ثبات دهنده مرکزی منتخب، سلامت روان، کیفیت زندگی، ویتامین **D**

دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۶
آخرین اصلاح‌ها: ۱۴۰۱/۱۱/۱۹
پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۶

مقدمه

درد پدیده‌ای متشکل از علائم زیستی، روانی و اجتماعی و شاخصی از کیفیت زندگی و بهداشت روانی است که به عنوان اختلالی اساسی و نشانه ای از بیماری محسوب می شود (۱). کمردرد مزمن می تواند در هر مقطعی از زندگی، منجر به کاهش کیفیت زندگی شود. گزارش شده است که تا سال ۲۰۱۷، تقریباً ۵۷۷ میلیون نفر در سراسر جهان کمردرد را تجربه نمودند (۲). در سال ۲۰۱۹، ۱/۷ میلیارد نفر در دنیا دچار اختلالات اسکلتی عضلانی شدند که علت اصلی ناتوانی به شمار می رود و کمردرد شایعترین علامت این اختلالات، شناخته شد (۳). کمردرد مزمن نه تنها باعث رنج طولانی مدت بیماران می شود، بلکه سبب اختلال در عملکرد جسمانی، ناتوانی و افزایش هزینه های درمانی می گردد (٤). این در حالی است که بعلاوه زنان از نظر بیولوژیکی مستعد ابتلا به کمردرد مزمن به دلیل عوامل خطرزایی مانند بارداری، استفاده از داروهای ضد بارداری و استفاده از استروژن در دوران یائسگی هستند. نتایج یک مطالعه جدید حاکی از شیوع بیشتر کمردرد مزمن در بین زنان ایرانی در مقایسه با مردان می باشد. بنابراین زنان ممکن است یکی از گروه‌هایی باشند که از مداخلات لازم برای پیشگیری اولیه از کمردرد مزمن، بهره می‌برند (۵).

طی شواهد موجود ارتباط قوی بین کمردرد مزمن با شدت درد زیاد و ناتوانی کیفیت زندگی پایین‌تر و محدودیت‌های جسمانی وجود دارد (۷،٦). کیفیت زندگی یک ارزیابی ذهنی از عملکرد جسمانی روانی است که متاثر از سن، جنس، وضعیت اشتغال، وضعیت تاهل و تحصیل است (۸). بعلاوه کاهش کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد مزمن (۹) و شیوع افسردگی در این بیماران (٦) گزارش شده است. با طولانی شدن درد و پیشرفت بیماری، خطر بروز مشکلات روانی در افراد دارای کمردرد مزمن افزایش می‌یابد (۷). افسردگی و علائم آن، شایع‌ترین مشکل سلامت روان در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در مقایسه افراد عادی می باشد (۱۰). محققین نشان دادند که بیماران افسرده کمردرد شدیدتری در مقایسه با بیماران بدون افسردگی داشتند و افسردگی با کیفیت پایین تر زندگی در آن‌ها همراه بوده است (٦).

از سویی شیوع بالاتر کمبود ویتامین *D* در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در مقایسه با افراد عادی (۱۱) مشاهده شده است به طوریکه شدت این ارتباط در زنان جوان و افرادی با کمبود شدید ویتامین *D* ، قوی‌تر گزارش شده است (۱۲). بنابراین کمردرد مزمن ممکن است به عنوان یکی از علائم ناشی از کمبود ویتامین *D*، منجر به کاهش کیفیت زندگی و اختلال عملکردی و در نتیجه تأثیر منفی بر زندگی اجتماعی و کاری شود (۱۳). ویتامین *D* یک ویتامین ضروری محلول در چربی با عملکرد چندگانه است. سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین *D* اصلی‌ترین شکل ویتامین *D* در گردش خون است و ارتباط سطوح کافی غلظت سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین *D* با میانگین‌های بالاتر در شاخص های مرتبط با سلامت روان تایید شده است (١٤). شکل فعال ویتامین *D* به گیرنده‌های خود برای تنظیم عملکردهای فیزیولوژیکی بدن مانند بهتر بودن از نظر روانی-عاطفی و استرس متصل می‌شود. این گیرنده‌ها در بیشتر سلول‌های مغزی مانند سلول‌های عصبی و گلیال قشر مغز و هیپوکامپ که در پاتوفیزیولوژی خلق و رفتار دخالت دارند، وجود دارند (۱۵). ارتباط کیفیت زندگی و ۲۵-هیدروکسی ویتامین *D* (۸)، و هم چنین تاثیر مکمل های ویتامین *D* بر بهبود خلق و وضعیت سلامت ذهنی و جسمانی (١٦) توسط برخی از محققین گزارش شده است. اگرچه دلایل کمردرد پیچیده است ولی ضعف عضلات تنه و هم چنین کنترل حرکتی ضعیف عضلات عمقی مولتی فیدوس کمری و عرضی شکمی از جمله علت های اصلی کمردرد مزمن برشمرده می شوند. با انجام فعالیت‌های بدنی، عضلات تنه موجب حفظ تحرک و ثبات در ناحیه کمر می شوند. کمردرد مزمن منجر به تغییر در فعالیت عضلات مولتی فیدوس کمری و عرضی شکمی می شود (۱۷). با وجود روش‌های زیاد برای درمان کمردرد مزمن، به کارگیری شیوه‌های تمرینی متمرکز بر عضلات اطراف ناحیه کمر، به جای روش‌های درمانی جسمانی سنتی تسکین درد، بسیار مورد توجه می باشد (۱۸). برنامه های تمرینی ثبات دهنده مرکزی ستون فقرات از جمله روش‌های درمانی متداول برای درمان کمر درد مزمن برشمرده می شوند که نقش مهمی در ثبات کمری بواسطه

توسعه در قدرت، استقامت و انعطاف پذیری عضلات ستون فقرات و در نتیجه به کارگیری عضلات تثبیت کننده در حرکات اندام‌ها و عملکردی دارند (۲۱-۱۹). بنابراین انجام فعالیت ورزشی برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با سه هدف مشخص تجویز می شود. اولین و واضح ترین هدف بهبود یا از بین بردن اختلالات در انعطاف پذیری و قدرت کمر و بهبود عملکرد فعالیت‌های استقامتی است. هدف دوم کاهش شدت کمردرد است و بیشتر مطالعات انجام شده، به کاهش کلی در شدت کمردرد را که بین ۱۰ تا ۵۰ درصد بعد از درمان ورزشی متغیر است، اشاره شده است. هدف سوم تمرینات ورزشی، کاهش ناتوانی ناشی از کمردرد از طریق فرآیند حساسیت زدایی از ترس‌ها و نگرانی‌ها، تغییر نگرش‌ها و باورهای درد و بهبود عاطفه است (۲۲).

امروزه مدیریت بهینه کمردرد مزمن و توسعه سلامت روانی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد مزمن، از چالش‌های موجود برای خدمات درمانی محسوب می‌شوند (۸، ۹، ۱۵). بر اساس شواهد فعالیت‌های ورزشی (۲۳، ۲٤) و ویتامین *D* (۱۵، ۲۵) علاوه بر نقش مهم خود در توسعه سلامت جسمانی، بر اختلالات شناختی، رفتاری و خلقی و در نتیجه سلامت روان و کیفیت زتدگی تأثیر می‌گذارد. لذا با توجه به نقش کمردرد در بروز ناتوانی (۲)، شیوع فراوان کمبود ویتامین *D* در افراد مبتلا به کمردرد (۱۱) و نقش بالقوه آن در کاهش ظرفیت عملکردی، بررسی تاثیر ویتامین *D* در بیماران مبتلا به درد اسکلتی-عضلانی مانند کمرد درد مزمن ضروری است (۲۰). افزون بر این تمرینات ثبات دهنده مرکزی با مزایای چند مرحله ای بودن با قابلیت تغییر شدت تمرینات، به عنوان یک ورزش ایمن و مقرون به صرفه برای بییماران مبتلا به کمردد مزمن مورد توصیه می باشد و این پتانسیل را دارد که عضلات کمر را بدون خم شدن یا باز شدن تقویت کند (۲۱). لذا در تحقیق حاضر اثر تمرینات ثبات دهنده مرکزی منتخب و مصرف ویتامین *D* بر کیفیت زندگی و سلامت روان زنان دارای کمردرد مزمن غیر اختصاصی مورد بررسی قرار گرفت.

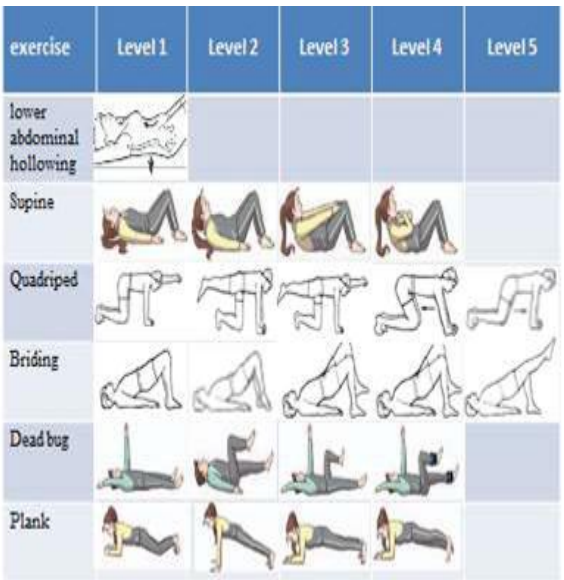
مواد و روش‌ها

این مطالعه کارآزمایی بالینی یک سو کور شده، با طرح تحقیق پیش و پس آزمون همراه با گروه کنترل بر روی زنان دارای کمر درد مزمن انجام شد. جامعه آماری شامل زنان مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی مراجعه کننده به مراکز فیزیوتراپی شهر قائمشهر جهت درمان کمردرد، بوده است که از بین آنها ٤۸ بیمار داوطلب نخست به طور دسترس و هدفمند انتخاب شدند و در مرحله بعد به صورت تصادفی به روش قرعه کشی در چهار گروه کنترل، تمرین و ویتامین D و ترکیبی(تمرین+ویتامین D) قرار گرفتند.

با مرور مطالعات قبلی و احتساب ضریب اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد، حجم نمونه ۱۰ نفر برای هر گروه تعیین شد که با لحاظ نمودن۲۰ درصد ریزش ۱۲ نفر برای هر گروه انتخاب شد (۲۱). معیارهای ورود به مطالعه عدم داشتن تمرینات منظم ورزشی در شش ماه گذشته، داشتن کمردرد مزمن غیراختصاصی بیش از سه ماه، داشتن نمره درد متوسط بر اساس مقیاس بصری درد، عدم فتق دیسک شدید، عدم سابقه ی هرگونه جراحی و شکستگی قبلی در ستون فقرات، عدم ابتلا به بیماری های التهابی و عفونی ستون فقرات، نداشتن ناهنجاری های مادرزادی ستون فقرات، شکستگی در ستون فقرات و بیماری اسپوندیلوزی، عدم ابتلا به سیاتیک و بیماری های سیستیمیک بوده است. هم چنین عدم شرکت منظم در تمرینات و یا مصرف مکمل ویتامین D، و مصرف داروهای تأثیرگذار بر نتیجه پژوهش (مانند تئوفیلین، آمینوفیلین و کورتون ها) و یا قرص های خواب آور و سیگار طی دوره شرکت در تحقیق از معیارهای خروج از مطالعه لحاظ شدند (۲۰). میزان درد با استفاده از مقیاس دیداری درد که یک خط درجه بندی ۱۰ سانتی متر برای ارزیابی خود اظهاری درد است، تعیین شد. نمره ۱-۳ نشان دهنده درد خفیف نمره ٤-۷ درد متوسط و نمره ۸-۱۰ نشان دهنده درد شدید بوده است (۲۰).

برنامه تمرینی در سه بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه گرم کردن با راه رفتن سبک)، برنامه اصلی و سرد کردن اجرا شد. تمرینات ثبات دهنده مرکزی منتخب در سطح‌های مختلف با در نظر گرفتن میزان توانایی و تحمل ورزشی توسط هر

بیمار انجام می‌شد و شدت سختی هر تمرین برای فرد، پس از رسیدن به حالت پایدار وی در یک سطح، به تدریج تا هفته هشتم افزایش می یافت. این تمرینات شامل فروبردن عضلات شکم،هم انقباضی عضلات شکم در وضعیت خوابیده[1]، پل زدن[2]، چهار دست و پا[3] ، حشره مرده[4] و پلانک[5] بوده است (شکل ۱) که مدت زمان انقباض برای هر تمرین ۷ ثانیه در هفته اول، ۱۰ ثانیه در هفته دوم، ۱۲ ثانیه در هفته سوم در نظر گرفته شد که تا هفته هشتم در ۳ ست از ۸ تا ۱۰ تکرار با یک دقیقه استراحت بین تمرین‌ها انجام شد. زمان انقباض با استفاده از زمان سنجش و یا نحوه شمارش اعداد و تطبیق آن با ثانیه های مورد نظر رعایت می شد (۲۰،۲۱).



شکل ۱. نحوه اجرای تمرینات ثبات دهنده مرکزی

گروه های ویتامین و ترکیبی، یک کپسول ویتامینD3، ۵۰۰۰۰ واحد در هفته (ساخت شرکت داروسازی زهراوی کشور ایران) و گروه های کنترل و تمرینی پلاسیبو (کپسول حاوی پارافین خوراکی ساخت شرکت داروسازی زهراوی کشور ایران) به صورت یک سو کور شده و هفتگی مصرف نمودند (۲۰). ابزارهای پژوهش شامل پرسشنامه‌های خود گزارشی کیفیت زندگی (SF-36[6]) و سلامت عمومی (GHQ[7]) بوده است. با استفاده از پرسشنامه کیفیت زندگی مرتبط به سلامتی ۳۶ گزینه‌ای، در دو بخش کلی سلامت جسمانی و سلامت روانی کیفیت زندگی آزمودنی‌ها تعیین شد. بر اساس این پرسشنامه مجموع نمرات مرتبط با سلامت، در دو بخش سلامت جسمانی و روانی محاسبه و سپس به امتیاز بین صفر تا صد تبدیل شد. نمرات بالاتر نشان دهنده وضعیت سلامت بهتر بوده است. این ابزار در ایران نیز هنجاریابی شده و با آلفای کرونباخ بین ۰/۸۸ تا ۰/۹۵ گزارش شده است (۲۶). برای تعیین سلامت روانی از پرسشنامه سلامت روانی گلدبرگ که دارای ۲۸ سؤال و ٤ مقیاس علائم جسمانی، علائم اضطرابی و اختلالات خواب، اختلال در عملکرد اجتماعی و افسردگی است استفاده شد. هر کدام از این مقیاس ها با ۷سوال در یک طیف لیکرت چهار درجه الف تا د با نمره ۰،۱،۲،۳ تعیین گردید. نمرات بالاتر، بیانگر سلامت روانی کمتر می باشد و متوسط حساسیت به این پرسشنامه ۰/۸٤ (بین ۰/۷۷ تا ۰/۸۹) گزارش شده است (۲٦). آزمودنی‌ها در دو مرحله پیش و پس از ۸ هفته پرسشنامه های کیفیت زندگی و سلامت عمومی اقدام به تکمیل آن نمودند. خون‌گیری آزمودنی‌ها، بدنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، در مرحله پیش‌آزمون و قبل شروع پروتکل از ورید بازویی دست چپ در وضعیت نشسته و پس از ۱۵ دقیقه استراحت، در صبح جمع آوری شد (۵ سی سی). نمونه های خونی به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شده و سپس سرم حاصل در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد منجمد و به منظور تعیین سطح ۲۵- هیدروکسی ویتامین D استفاده شد. سطوح سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D با استفاده کیت ویژه (Euroimmun, Luebeck, Germany) و حساسیت ۱/۹ نانوگرم/میلی لیتر با روش الایزا اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

از آزمون‌های شاپیروویلک و لوین به ترتیب برای مشخص نمودن طبیعی بودن توزیع داده ها و تجانس واریانس ها،

[1] Supine
[2] Briding
[3] Quadriped
[4] Dead bug
[5] Plank

[6] 36-Item Short Form Survey
[7] General Health Questionnaire

آزمون t زوجی جهت بررسی تغییرات درون گروهی استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین±انحراف استاندارد گزارش شدند. برای مقایسه تغییرات بین گروهی و تعیین محل اختلاف از آزمون تحلیل واریانس یک راهه و تعقیبی توکی استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ در سطح معناداری P<۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

در جدول ۱ شاخص های آنتروپومتری آزمودنی‌ها، مقدار درد و وضعیت ویتامین D نشان داده شده است که بر اساس نتایج تحلیل واریانس یک راهه آزمودنی‌ها در وضعیت پایه همسان بودند. هم‌چنین اکثر آزمودنی‌ها (۷۴/۲۶٪) دارای کمبود ویتامین D (سطوح پایین‌تر از۲۰ نانوگرم/میلی لیتر) و بقیه دارای سطوح ناکافی ویتامین D (بین ۲۰ تا ۲۹ نانوگرم/میلی لیتر) بودند.

جدول ۱. ویژگی‌های آنتروپومتری، نمره درد و ۲۵-هیدروکسی ویتامین *D*(نانوگرم/میلی لیتر) آزمودنی ها بر حسب شاخص های مرکزی و انحراف استاندارد در وضعیت پایه

گروه	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	BMI کیلوگرم/ مترمربع	نمره درد	۲۵-هیدروکسی ویتامین D
کنترل	۱۶۱/۷۷±۵/۳۱	۶۷/۱۱±۷/۹۰	۳۴/۵۸±۵/۵۰	۲۵/۵۴±۵/۵۰	۶/۲۲±۱/۳۹	۱۲/۵۵±۶/۲۴
ویتامین D	۱۶۱/۷۰±۷/۳۰	۶۶/۰۰±۸/۷۰	۳۵/۵۰±۶/۷۹	۲۵/۳۲±۳/۶۹	۵/۸۰±۱/۶۲	۱۳/۶۰±۶/۱۹
تمرین	۱۶۷/۵۰±۹/۲۸	۷۱/۹۰±۱۰/۱۳	۳۶/۶۰±۵/۴۴	۲۵/۵۴±۲/۰۲	۶/۵۰±۱/۲۷	۱۲/۳۰±۶/۱۵
تمرین+ویتامین D	۱۶۶/۱۰±۸/۹۱	۶۸/۰۰±۶/۲۰	۳۹/۳۰±۳/۶۸	۲۵/۵۶±۱/۷۱	۷/۰۰±۱/۰۵	۱۳/۱۰±۶/۵۰
ارزش F	۱/۳۸۰	۰/۹۳۴	۱/۲۹۳	۰/۱۶۹	۱/۳۸۸	۰/۰۸۴
ارزش P**	۰/۲۹۵	۰/۴۳۵	۰/۲۹۲	۰/۹۱۷	۰/۲۶۳	۰/۹۶۸

: ارزش **Pحاصل از آزمون آنالیز واریانس یک راهه؛ داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد نشان داده شده است.

نتایج بررسی درون گروهی نشان داد که ۸ هفته ثبات‌دهنده مرکزی، مصرف ویتامین D و مداخله ترکیبی از تمرین و مکمل ویتامین D، با افزایش معنادار در میزان کیفیت زندگی و دو بعد جسمانی و روانی آن، همراه بوده است در حالی که در گروه کنترل کاهش معناداری در این متغیرها مشاهده شد. در بررسی بین گروهی پیش آزمون تفاوت معناداری بین میانگین‌های کیفیت زندگی (F=۰/۱۸۳، P=۰/۹۰۷) و ابعاد جسمانی (F=۰/۶۶۷، P=۰/۵۷۲) و روانی (F=۰/۵۷۵، P=۰/۶۳۵) آن بین گروه های تحقیق مشاهده نشد. اما پس از ۸ هفته درصد تغییرات میانگین‌های کیفیت زندگی و هر دو بعد جسمانی و روانی گروه‌های تحقیق در مقایسه با گروه کنترل بیشتر بود. در حالی که تاثیر مداخله ترکیبی در بهبود کیفیت زندگی و هر دو بعد آن در مقایسه با مداخله‌های ویتامین D و تمرین و هم چنین تاثیر تمرینات ثبات دهنده بر ابعاد جسمانی و روانی تمرینی در مقایسه با مصرف ویتامین D، به طور معناداری بالاتر بود (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه تغییرات کیفیت زندگی و ابعاد آن در گروه‌های مختلف تحقیق

متغیر	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	درصد تغییرات	ارزش *P	ارزش F	ارزش **P
بعد جسمانی کیفیت زندگی	کنترل	۴۵/۶۷±۳/۳۸	۴۱/۷۸±۳/۵۰	٪-۸/۴۵±۴/۹۶	<۰/۰۰۱	۱۰۹/۶۱۱	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۴۶/۴۰±۴/۷۲	۵۰/۵۰±۵/۴۰	*٪ ۲۲/۹۰±۳/۰۹	۰/۰۰۵		
	تمرین	۴۴/۷۰±۴/۴۷	۵۰/۹۰±۴/۰۱	*#٪۱۴/۳۳±۲/۹۲	۰/۰۰۲		
	تمرین + ویتامین D	۴۴/۱۰±۳/۳۵	۵۴/۷۰±۳/۵۰	*#¥٪ ۲۳ /۷۸±۴/۵۸	<۰/۰۰۱		
بعد روانی کیفیت زندگی	کنترل	۴۱/۳۳±۲/۹۶	۴۰/۵۵±۱/۹۴	٪-۱/۷۶±۲/۶۵	۰/۰۳۷	۱۴/۱۳۹	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۴۱/۴۰±۲/۸۲	۴۳/۵۰±۲/۷۱	*٪ ۵/۱۲±۲/۹۱	<۰/۰۰۱		
	تمرین	۴۱/۵۰±۲/۱۷	۴۴/۳۰±۲/۷۵	*#٪ ۶/۷۶±۴/۶۷	۰/۰۰۲		
	تمرین + ویتامین D	۴۲/۸۰±۳/۶۳	۴۶/۰۰±۳/۱۶	*#¥٪ /۶۴±۳/۱۵	<۰/۰۰۱		
کیفیت زندگی	کنترل	۴۳/۵۰±۱/۷۷	۴۱/۱۷±۱/۴۸	٪-۵/۲۵±۳/۷۰	۰/۰۰۹	۴۰/۲۸۶	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۴۳/۹۰±۳/۱۶	۴۷/۰۰±۳/۴۹	*٪ ۷/۱۶±۴/۰۷	۰/۰۰۱		
	تمرین	۴۳/۱۰±۲/۷۴	۴۷/۶۰±۲/۵۷	*٪۱۰/۶۲±۵/۴۹	۰/۰۰۱		
	تمرین + ویتامین D	۴۵/۴۳±۲/۳۱	۵۰/۳۵±۱/۹۹	*#¥٪۱۶/۰۰±۳/۸۲	<۰/۰۰۱		

ارزش *P: حاصل ازآزمون **t** زوجی؛ ارزش **P و **F**: حاصل ازآزمون تحلیل واریانس یک راهه؛ *: معنی داری تفاوت نسبت به گروه کنترل؛ #: معناداری تفاوت نسبت به گروه مکمل؛ ¥: معناداری تفاوت نسبت به گروه تمرین. داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد نشان داده شده است.

هم‌چنین سلامت روان و ابعاد چهارگانه جسمانی، اضطراب، اختلال در کارکرد اجتماعی، افسردگی آن بدنبال ۸ هفته مکمل سازی با ویتامین D، تمرینات منتخب و ترکیبی از تمرین و مکمل ویتامین D، بهبود یافت اما در گروه کنترل تغییری (به جز افزایش در بعد اضطراب) یافت نشد. هم چنین اختلاف معناداری بین گروه‌های در میانگین سلامت روان(F=۰/۲۸۵، P=۰/۸۳۷) ، ابعاد جسمانی(F=۰/۳۰۹، P=۰/۸۱۹)، اضطراب (F=۱/۰۲۶، P=۰/۳۹۳)، افسردگی(F=۰/۰۸۷، P=۰۰/۹۶۷) و اختلال در کارکرد اجتماعی(F=۰/۵۲۵، P=۰/۶۶۸) در وضعیت پایه وجود نداشته است (جدول ۳).

درصد تغییرات میانگین سلامت روان پس ازمداخله‌های تحقیق در مقایسه با گروه کنترل بیشتر بود و تنها اختلاف معناداری بین گروه ترکیبی با ویتامین D مشاهده شد(P=۰/۰۰۲). هم چنین درصد تغییرات میانگین سه بعد روانی اضطراب، افسردگی و اختلال در کارکرد اجتماعی در گروه‌های تحقیق در مقایسه با گروه کنترل بیشتر بود و تاثیر تمرینات ترکیبی در کاهش علائم افسردگی در مقایسه با ویتامین D قوی‌تر بود(P=۰/۰۲۳). در بعد جسمانی سلامت روان نیز تنها اختلاف معناداری بین درصد تغییرات آن در گروه‌های تمرین و ترکیبی با گروه کنترل مشاهده شد(P<۰/۰۰۱).

جدول ۳. مقایسه تغییرات سلامت روان و ابعاد آن در گروه‌های تحقیق

متغیر	گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	درصد تغییرات	ارزش*P	ارزش F	ارزش P**
نشانه های جسمانی	کنترل	۱۱/۵۵±۱/۲۳	۱۲/۱۱±۱/۷۶	٪۵/۲۷±۱۴/۹۷	۰/۳۴۷	۲۷/۵۴۱	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۱۲/۹۰±۴/۶۰	۸/۷۰±۴/۲۲	٪-۳۵/۸۹±۱۳/۸۷	<۰/۰۰۱		
	تمرین	۱۱/۴۰±۴/۴۳	۶/۳۰±۳/۳۳	٪-۴۶/۳۵±۱۷/۷۴*	<۰/۰۰۱		
	تمرین + ویتامین D	۱۱/۷۰±۴/۰۵	۵/۸۰±۲/۶۶	٪-۵۲/۰۸±۱۳/۱۳*	<۰/۰۰۱		
اضطراب	کنترل	۸/۷۸±۲/۴۴	۱۰/۴۴±۲/۱۸	٪۲۱/۱۵±۱۸/۲۸	۰/۰۰۸	۳۴/۱۹۴	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۹/۳۰±۳/۲۳	۶/۸۰±۳/۰۴	٪-۳۱/۰۰±۱۷/۹۸*	<۰/۰۰۱		
	تمرین	۸/۲۰±۳/۹۱	۵/۸۰±۳/۷۶	٪-۲۵/۷۳±۱۱/۴۷*	<۰/۰۰۱		
	تمرین + ویتامین D	۱۰/۷۰±۳/۴۶	۶/۱۰±۲/۱۸	٪-۴۱/۸۶±۸/۰۷*	<۰/۰۰۱		
بعد اختلال در کارکرد اجتماعی	کنترل	۹/۲۲±۲/۶۸	۱۰/۴۴±۲/۱۸	٪-۵/۹۳±۷/۵۶	۰/۱۰۴	۴/۳۹۳	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۹/۸۰±۳/۰۱	۵/۵۰±۳/۳۱	٪-۴۳/۴۷±۱۹/۳۶*	<۰/۰۰۱		
	تمرین	۱۰/۳۰±۴/۲۹	۵/۲۰±۲/۲۰	٪-۴۸/۳۵±۱۲/۸۹*	۰/۰۰۱		
	تمرین + ویتامین D	۱۱/۱۰±۳/۳۱	۴/۹۰±۱/۷۳	٪-۵۶/۳۱±۱۱/۶۷*	<۰/۰۰۱		
افسردگی	کنترل	۵/۱۷±۲/۴۰	۵/۵۵±۲/۲۴	٪۲/۷۶±۱۳/۳۷	۱/۰۰۰	۲۰/۱۷۶	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۵/۵۱±۳/۱۴	۳/۴۰±۲/۵۴	٪-۳۳/۳۶±۲۰/۶۷*	۰/۰۰۱		
	تمرین	۵/۰۰±۱/۹۴	۲/۸۰±۱/۸۷	٪-۴۳/۸۶±۲۷/۸۶*	۰/۰۰۱		
	تمرین + ویتامین D	۵/۱۰±۲/۶۰	۲/۷۰±۱/۷۷	-۴۹/۱۴±۱۳/۸۹#*	<۰/۰۰۱		
سلامت روان	کنترل	۳۴/۱۱±۵/۷۷	۳۷/۷۸±۴/۱۱	٪۶/۸۶±۵/۸۱	۰/۰۶۹	۹۰/۷۶۹	<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۳۷/۱۰±۱۱/۱۲	۲۴/۴۰±۹/۷۸	٪-۳۵/۸۴±۷/۹۶*	<۰/۰۰۱		
	تمرین	۳۴/۹۰±۱۱/۸۶	۲۰/۱۰±۹/۴۷	٪-۴۳/۲۳±۱۰/۱۰*	<۰/۰۰۱		
	تمرین + ویتامین D	۳۶/۶۰±۱۰/۸۶	۱۹/۵۰±۶/۹۰	٪-۵۰/۲۸±۸/۱۶#*	۰/۰۰۹		

ارزش*P: حاصل ازآزمون t زوجی؛ ارزش **P و F: حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک راهه؛ *: معناداری تفاوت نسبت به گروه کنترل؛ #: معناداری تفاوت نسبت به گروه مکمل. داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد نشان داده شده است.

بحث

در تحقیق حاضر نیز تاثیر یک دوره ثبات دهنده مرکزی منتخب منظم و مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به کمردرد مزمن مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که اکثر آزمودنی‌ها دارای کمبود ویتامین D بودند (٪۷۴/۲۶). علاوه بر این ۸ هفته تمرین، مصرف ویتامین D و هم چنین انجام هر دو مداخله، با بهبود در کیفیت زندگی و ابعاد جسمانی و روانی آن، سلامت روان و ابعاد چهارگانه جسمانی، اضطراب، اختلال در کارکرد اجتماعی، افسردگی آن در زنان مبتلا به کمردرد مزمن همراه بود. پیش از این موتسینگر و همکاران (۲۷) گزارش دادند که نمرات کیفیت زندگی مرتبط با سلامت

روان در زنانی که دارای مصرف کم ویتامین D بودند در مقایسه با زنانی که مصرف بیشتر ویتامین D (بیشتر از ٤٠٠ واحد در روز) داشتند، پایین‌تر بوده است. هم چنین ارتباط معناداری بین سطوح ویتامین D و نمرات کیفیت زندگی مرتبط با سلامت روان دختران نوجوان گزارش شده است که با افزودن عامل تعدیلی فعالیت جسمانی (انجام تمرینات ورزشی) ارتباط کلی بین این دو متغیر کاهش یافت (٢٨). افزون بر این ارتباط قوی بین سطوح ٢٥-هیدروکسی ویتامین D با کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی در مردان بالغ سالم با دامنه سنی ٢٥ تا ٦٥ سال، مشاهده شده است (٨). این نتایج بیانگر تاثیر هر دو عامل عدم تحرک جسمانی و کمبود ویتامین D در کاهش احتمالی کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به کمردرد مزمن با سطح پایین ویتامین D می‌باشد که متعاقب مداخله‌های تمرینات منتخب و مصرف مکمل با ویتامین D بهبود یافت. مشابه با نتایج تحقیق حاضر پنکوفر و همکاران (١٦) نشان دادند که پس از ٦ ماه مصرف هفتگی مکمل ویتامین (٥٠٠٠٠ واحد) وضعیت سلامت روان در زنان مبتلا به دیابت نوع ٢ بهبود یافت و افسردگی و اضطراب کاهش معناداری یافت. بهرامی و همکاران (٢٨) نیز نشان دادند که مصرف مکمل ویتامین D با دوز بالا (٥٠ هزار واحد در هفته و به مدت ٩ هفته) با کاهش شدید افسردگی خفیف، متوسط و شدید در دختران نوجوان همراه بود. بنابراین با توجه به ارتباط مثبت و معنادار بین غلظت سرمی ٢٥-هیدروکسی ویتامین D و شاخص های سلامت روان (١٥) می‌توان بیان نمود که مصرف ویتامین D می‌تواند منجر به بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان در زنان مبتلا به کمر درد مزمن شود. بعلاوه یک ارتباط مثبت بین ویتامین D و تولید سروتونین مشاهده شده است. این درحالی است که سطح پایین سروتونین سبب افسردگی می گردد (٢٩). ویتامین D می‌تواند از طریق تحریک ژن های مولد نوروترانسمیترها، به طور غیرمستقیم بر تنظیم خلق و خو و احساسات افسردگی اثر گذار باشد (٣٠). علاوه بر این، سطح کافی ٢٥-هیدروکسی ویتامینD در مغز، بیان آنزیم تریپتوفان هیدروکسیلاز ٢ را که برای تولید کافی سروتونین ضروری است، را افزایش می‌دهد. سروتونین کافی در مغز به نوبه خود می تواند تأثیر مثبتی بر خلق و خو، شناخت، کنترل برانگیختن و رفتار اجتماعی بگذارد (٢٥). هم چنین ویتامین D می‌تواند از طریق کاهش درد (٣١) به بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان زمان مبتلا یه کمردرد نیز کمک نماید. در نتایج تحقیقات جدید گزارش شده است هر دو مداخله صرف و یا ترکیبی ویتامین D همراه با تمرینات ثبات دهنده مرکزی منتخب با کاهش میزان درد و شدت ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی همراه بوده است (٢٠). هم‌چنین مشاهده شد که مصرف ویتامینD همراه با مداخله‌های درمانی دیگر مانند فیزیوتراپی با نتایج قبل توجه‌ای در کاهش درد در بیماران مبتلا به کمردرد همراه با نقص ویتامینD (سطوح ٢٥-هیدروکسی ویتامینD کمتر از ٢٠نانوگرم/میلی لیتر) در مقایسه با درمان فیزیوتراپی صرف همراه بوده است (٣٢). از یافته های مهم دیگر در تحقیق حاضر بهبود کیفیت زندگی و سلامت روانی بیماران مبتلا به کمردرد متعاقب مداخله های تمرینات ثبات دهنده مرکزی، مصرف مکمل ویتامین D و مداخله ترکیبی بود. بعلاوه مداخله ترکیبی با اثرات قوی‌تری در بهبود کیفیت زندگی و ابعاد آن در مقایسه با دو مداخله تمرینات ثبات دهنده مرکزی و ویتامین D، و هم چنین سلامت روان و بعد افسردگی آن در مقایسه با مصرف ویتامین D در زنان مبتلا به کمردرد مزمن همراه بوده است که این نتایج موافق با نتایج سایر محققین بوده است (٢٤، ٣٧-٣٣). در این راستا یانگ و همکاران (٢٤) نشان دادند که ٨ هفته تمرینات مرکزی بر پایه پیلاتس، با افزایش کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی در بیماران ٣٠ تا ٧٠ سال مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی همراه بوده است. حسین آبادی و همکاران (٣٣) نیز گزارش نمودند که ١٢ هفته انجام تمرینات تبات دهنده مرکزی، باعث کاهش درد، افزایش تحمل‌پذیری عضله مولتی فیدوس و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی همراه بوده است. حیدری و همکاران (٣٤) نیز بهبود در کیفیت زندگی و ابعاد سلامت جسمانی و روانی در زنان ٢٩ تا ٤٥ ساله مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی را به دنبال انجام ٨ هفته انجام تمرینات تقویتی، کشش و پایداری عضلات مرکزی بدن با استفاده از توپ سوئیسبال و یا طناب های معلق تایید نمودند. هم‌چنین تاثیر تمرینات تقویت کننده

شکم و کمر با دوره‌های کوتاه تر ٤ هفته بر افزایش کیفیت زندگی بیماران مبتلا به کمردرد توسط محققین دیگر تایید شده است (٣٦،٣٥). بر اساس شواهد تمرینات ثبات دهنده مرکزی می توانند با کاهش قابل توجه در ناتوانی مرتبط با درد، منجر به بهبودی در کیفیت خواب، کاهش اضطراب و سطح افسردگی در بیماران میتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی شوند (٣٧).

هم‌چنین از جمله مکانیسم های مهم پروتکل های تمرینات ورزشی برای ارتقای سلامتی، القاء تولید فاکتورهای نروتروفیکی از قبیل عامل نروتروفیک مشتق از مغز، فاکتور رشد اندوتلیال عروقی و انتقال دهنده های عصبی (مانند دوپامین، سروتونین و نوراپی نفرین) در پاسخگویی مختلف مغز مانند افزایش نوروژنز، آنژیوژنز، سیناپتوژنز و مهار کاسپازها اثر گذار می باشد. افزون بر این، افزایش عوامل نوروتروپیک سبب ایجاد سیگنال های پیش سیناپسی، همراه با افزایش رهایی نوروترانسمیترها در فضای سیناپسی و در نتیجه رشد انتقال سیناپسی و نوروپلاستی می شود (٣٨). همچنین فعالیت های ورزشی می‌تواند با بالا بردن میزان یادگیری مهارت، اعتماد بنفس، حمایت اجتماعی، توسعه عوامل آمادگی جسمانی و افزایش ترشح سرتونین، سبب بهبود سلامت عمومی می‌شود (٢٦). بنابراین کاهش درد ناشی از ویتامین D و تقویت عضلات ثبات دهنده مرکزی می تواند به نوبه خود در توسعه کیفیت زندگی و سلامت روان افراد مبتلا به کمردرد مزمن اثر گذار باشد. در این راستا وان برنز و همکاران (٣٩) نشان دادند مداخله های تمرینی مانند ٦ ماه تمرینات ورزشی شامل ٣٠ دقیقه فعالیت هوازی (راه رفتن) و یا ٢٠ دقیقه فعالیت ورزشی قدرتی بین اندام های تحتانی و یا مصرف ویتامین D، تاثیرات مشابهی در بهبود کیفیت زندگی مرتبط با سلامت و کاهش افسردگی افراد سالمند دارای سطوح پایین ٢٥-هیدروکسی ویتامین D متعاقب داشته است.

تحقیق حاضر دارای محدودیت‌هایی همچون استفاده از نمونه کوچک، عدم وجود یک آزمون پیگیری و اجرای پروتکل های تحقیق تنها بر روی زنان دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی با شدت درد متوسط و سطوح پایین تر از نرمال ویتامین D می‌باشد. لذا انجام مطالعات با حجم نمونه بیشتر و جامعه های آماری دیگر می‌تواند اطلاعات دقیق‌تری در مورد مقایسه اثر بخشی مداخله‌های تحقیق بر کیفیت زندگی و سلامت روان بیماران مبتلا به کمردرد مزمن فراهم سازد.

نتیجه گیری

بر اساس یافته‌ها، هر سه شیوه درمانی تمرینات پایدار کننده ستون فقرات، مصرف ویتامین **D** و ترکیبی از تمرین همراه با مصرف ویتامین **D** می‌تواند منجر به افزایش کیفیت زندگی و سلامت روان در بیماران مبتلا به کمردرد با سطوح پایین تر از نرمال ویتامین **D** شود. اما مداخله ترکیبی با افزایش بیشتری در کیفیت زندگی در مقایسه با دو مداخله درمانی دیگر و توسعه سلامت روان در مقایسه مصرف ویتامین **D** همراه می باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بر گرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش فیزیولوژی ورزشی است. بدین وسیله از تمامی شرکت کنندگان در این تحقیق که صمیمانه ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند تشکر و قدردانی می نماییم.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه در مرکز کار آزمایی بالینی با کد IRCT2019083104465000 ثبت شده و دارای کد IR.IAU.BABOL.REC.1398.086 اخلاق است.

تعارض و منافع

نویسندگان مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تضادی در منافع وجود ندارد.

منابع

1. Alighias M, Tavafian S, Niknami S. Chronic low back pain, nurses, mental health, educational intervention. The Journal of Toloo-e-behdasht 2016; 14 (6):384-95.
2. Agnus Tom A, Rajkumar E, John R, Joshua George A. Determinants of quality of life in individuals with chronic low back pain: a systematic review. Health Psychology and Behavioral Medicine 2022;10(1):124-44.
3. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet 2020; 396:2006-17.
4. Hu Y, Yang Z, Li Y, Xu Y, Tian M, Jiang N, et al. Prevalence and Associated Factors of Depressive Symptoms Among Patients With Chronic Low Back Pain: A Cross-Sectional Study. Frontiers in Psychiatry 2022;12:820782.
5. Ghafouri M, Teymourzadeh A, Nakhostin-Ansari A, Sepanlou SG, Dalvand S, Moradpour F, et al. Prevalence and predictors of low back pain among the Iranian population: Results from the Persian cohort study. Annals of Medicine and Surgery 2022;74:103243.
6. Tsuji T, Matsudaira K, Sato H, Vietri J. The impact of depression among chronic low back pain patients in Japan. BMC musculoskeletal disorders 2016;17(1):447.
7. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. Cochrane database of systematic reviews 2014;(9):CD000963.
8. Tepper S, Dabush Y, Shahar DR, Endevelt R, Geva D, Ish-Shalom S. Vitamin D Status and Quality of Life in Healthy Male High-Tech Employees. Nutrients 2016;8(6):366.
9. Husky MM, Ferdous Farin F, Compagnone P, Fermanian C, Kovess-Masfety V. Chronic back pain and its association with quality of life in a large French population survey. Health and Quality of Life Outcomes 2018;16(1):195.
10. Fernandez M, Colodro-Conde L, Hartvigsen J, Ferreira ML, Refshauge KM, Pinheiro MB, et al. Chronic low back pain and the risk of depression or anxiety symptoms. insights from a longitudinal twin study. The Spine Journal 2017; 17:905-12.
11. Zadro J, Shirley D, Ferreira M, Carvalho-Silva AP, Lamb SE, Cooper C, et al. Mapping the association between vitamin D and low back pain: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Pain Physician 2017;20:611–40.
12. Ghai B, Bansal D, Kanukula R, Gudala K, Sachdeva N, Dhatt SS, et al.Vitamin D Supplementation in Patients with Chronic Low Back Pain: An Open Label, Single Arm Clinical Trial. Pain Physician 2017;20(1):E99-105.
13. Callegari ET, Reavley N, Gorelik A, Garland SM, Wark JD; Safe-D study team. Serum 25-hydroxyvitamin D and mental health in young Australian women: Results from the Safe-D study. Journal of Affective Disorders 2017;224:48-55.
14. Wilkins C, Sheline Y, Roe C, Birge S, Morris J. Vitamin D deficiency is associated with low mood and worse cognitive performance in older adults. The American Journal of Geriatric Psychiatry 2006;14:1032-40.
15. Chu F, Ohinmaa A, Klarenbach S, Wong ZW, Veugelers P. Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations and Indicators of Mental Health: An Analysis of the Canadian Health Measures Survey. Nutrients 2017;9(10):1116.
16. Penckofer S, Byrn M, Adams W, Emanuele MA, Mumby P, Kouba J, Wallis DE. Vitamin D Supplementation Improves Mood in Women with Type 2 Diabetes. Journal of Diabetes Research 2017;82326831-11.
17. Chang WD, Lin HY, Lai PT. Core strength training for patients with

chronic low back pain. Journal of Physical Therapy Science 2015;27(3):619-22.
18. Cho I, Jeon C, Lee S, Lee D, Hwangbo G. Effects of lumbar stabilization exercise on functional disability and lumbar lordosis angle in patients with chronic low back pain. Journal of Physical Therapy Science 2015;27(6):1983-5.
19. Gordon R, Bloxham S. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. Healthcare 2016;4(2). pii: E22.
20. Akbarnya F, Habibian M, Moosavi. 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. Journal of Health and Care 2020; 22 (3):199-212.
21. 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 (Lippincott Williams & Wilkins Journal) 2019;98(26):e16173.
22. Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Limke J, Jouve C, Finno M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. Journal of Spine 2004;4(1):106-15.
23. Hearing CM, Chang WC, Szuhany KL, Deckersbach T, Nierenberg AA, Sylvia LG. Physical Exercise for Treatment of Mood Disorders: A Critical Review. Current Behavioral Neuroscience Reports 2016;3(4):350-59.
24. Yang CY, Tsai YA, Wu PK, Ho SY, Chou CY, Shih-FongHuang SF. Pilates-based core exercise improves health-related quality of life in people living with chronic low back pain: A pilot study. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2021; 27: 294-99.
25. Huiberts LM, Smolders KCHJ. Effects of vitamin D on mood and sleep in the healthy population: Interpretations from the serotonergic pathway. Sleep Medicine Reviews 2021;55:101379.
26. Zar A, Alavi S, Hosseini SA, Jafari M. Effect of sport activities on the quality of life, mental health, and depression of the individuals with disabilities. International Journal of Research in Nursing 2018; 4 (3):31-9.
27. Motsinger S, Lazovich D, MacLehose RF, Torkelson CJ, Robien K. Vitamin D intake and mental health-related quality of life in older women: the Iowa Women's Health Study. Maturitas 2012;71(3):267-73.
28. Bahrami A, Mazloum SR, Maghsoudi S, Soleimani D, Khayyatzadeh SS, Arekhi S, et al.. High Dose Vitamin D Supplementation Is Associated With a Reduction in Depression Score Among Adolescent Girls: A Nine-Week Follow-Up Study. Journal of Dietary Supplements 2018; 15(2):173-82.
29. Patrick RP, Ames BN. Vitamin D and the omega-3 fatty acids control serotonin synthesis and action, part 2: relevance for ADHD, bipolar disorder, schizophrenia, and impulse behavior. The FASEB Journal 2015 ;29(6):2207-22.
30. Eyles D, Almeras L, Benech P, Patatian A, Mackay-Sim A, Mcgrath J, et al. Developmental vitamin D deficiency alters the expression of genes encoding mitochondrial, cytoskeletal and synaptic proteins in the adult rat brain. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 2007; 103: 538-45.
31. Helde-Frankling M, Björkhem-Bergman L. Vitamin D in Pain Management. International Journal of Molecular Sciences 2017;18(10):2170.
32. Ali M, Uddin Z, Hossain A. Combined Effect of Vitamin D Supplementation and Physiotherapy on Reducing Pain Among Adult Patients With Musculoskeletal Disorders: A Quasi-Experimental Clinical Trial. Frontiers in Nutrition 2021;8:717473.
33. Hossein Abadi MR, Ghasemi GhA, Goharjo ME, Feizi M. Effects of Conventional Core Stability and Core Stability Suspension Exercises on Multifidus Muscle Endurance, Pain and Quality of Life in People with Nonspecific Chronic Low Back Pain. Jundishapur Journal of Microbiology 2019; 18(6):571-84.
34. Heidari RS, Sahebozamani M, Karimi Afshar F. Comparison of the Effects of 8 Weeks of Core Stability Exercise on Ball and Sling Exercise on The Quality

of Life and Pain in The Female With Non-Specific Chronic Low Back Pain (NSLBP). Journal of Advances in Medical and Biomedical Research 2018; 26 (117):44-56.

35. Akodu AK, Tella BA, Olujobi OD. Effect of Stabilization Exercise on Pain and Quality of Life of Patients with Non-specific Chronic Low Back Pain. African Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences 2015;7 (1 & 2): 7 -11.
36. Balci NÇ, Aytar A, Atici E, Ta şkin G, Gül şen M, Demirsoz M. The effect of aquatic and land exercises on pain, health related quality of life, kinesiophobia and disability in chronic low back pain: A randomized clinical trial. Journal of Novel Physiotherapy and Physical Rehabilitation 2021; 7(2): 062-67.
37. Akodu AK, Akindutire OM. The effect of stabilization exercise on pain-related disability, sleep disturbance, and psychological status of patients with non-specific chronic low back pain. The Korean Journal of Pain 2018;31(3):199-205.
38. Deslandes AC. Exercise and Mental Health: What did We Learn in the Last 20 Years?. Frontiers in Psychiatry 2014;5:66.
39. von Berens A, Fielding RA, Gustafsson T, Kirn D, Laussen J, Nydahl M, et al. Effect of exercise and nutritional supplementation on health-related quality of life and mood in older adults: the VIVE2 randomized controlled trial. BMC Geriatrics 2018;18(1):286.