

بررسی تغییرات کیفیت خواب پس از یک دوره تمرینات منظم پیلاتس و مصرف ویتامین D در مردان دارای اضافه وزن: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

محمدحسین علیپور^۱، بابی سان عسکری^{۲*}، اسرا عسکری^۳، مسلم شریفی^۴

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۸/۱۲ تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

چکیده

پیش زمینه و هدف: امروزه اختلال خواب به یک نگرانی فزاینده در جوامع بشری تبدیل شده است و شناسایی شیوه‌های درمانی مطلوب و کم‌هزینه جهت بهبود کیفیت خواب از اهمیت بسزایی برخوردار است. مطالعه حاضر باهدف تعیین تأثیر تمرینات منظم پیلاتس همراه با مصرف ویتامین D بر کیفیت خواب مردان دارای اضافه وزن انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی بر روی ۵۰ مرد دارای اضافه وزن در سال ۱۴۰۳ و در شهر قائمشهر انجام شد که پس از انتخاب به روش نمونه‌گیری در دسترس، به‌طور تصادفی به گروه‌های کنترل، تمرین، ویتامین D و ترکیبی تقسیم شدند. گروه‌های تمرین و ترکیبی، ۸ هفته تمرین پیلاتس با شدت ۷۵-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره، ۳ جلسه در هفته انجام دادند. ویتامین D با دوز ۵۰۰۰ واحد به‌طور هفتگی مصرف شد. از پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ برای سنجش کیفیت خواب استفاده شد و نمره بالاتر از ۵ به‌عنوان کیفیت ضعیف خواب تعیین شد. برای آنالیز داده‌ها از آزمون‌های آنوا یک‌طرفه و کروسکال والیس استفاده شد ($P < 0/05$).

یافته‌ها: وضعیت ویتامین D در آزمودنی‌ها پایین‌تر از حد نرمال بود. کیفیت خواب متعاقب مداخله‌های تمرین پیلاتس، ویتامین D و ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری یافت ($P < 0/05$). اما تفاوت معناداری بین تأثیر این مداخله‌ها در تغییر کیفیت خواب یافت نشد ($P > 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاکی از شیوع وضعیت نامطلوب ویتامین D همراه با کیفیت پایین خواب در مردان دارای اضافه وزن می‌باشد. به نظر می‌رسد هر یک از مداخله‌های تمرین پیلاتس، مصرف ویتامین D و ترکیبی می‌توانند منجر به بهبود کیفیت خواب در افراد دارای اضافه وزن با سطوح غیرنرمال ویتامین D شوند. با توجه به نتایج تحقیق استفاده از مکمل ویتامین D می‌تواند یکی از راهکارهای مناسب تنظیم خواب باشد.

کلیدواژه‌ها: اضافه وزن، تمرین پیلاتس، شیوه زندگی غیرفعال، کیفیت خواب، ویتامین D.

مجله پرستاری و مامایی، دوره بیست و دوم، شماره نهم، پی‌درپی ۱۸۲، آذر ۱۴۰۳، ص ۷۸۸-۷۹۸

آدرس مکاتبه: گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران، تلفن: ۰۱۱۳۲۴۱۵۰۰۰

Email: sharifi.moslem@yahoo.com

مقدمه

خواب کوتاه‌تری (کمتر از ۷ ساعت در شب) در مقایسه با افراد دارای وزن طبیعی داشتند و کیفیت خواب در افراد چاق نسبت به افراد دارای وزن نرمال پایین‌تر بوده است (۲). اختلال ناشی از کمبود خواب در هورمون‌های متعدد، نیز منشأ افزایش وزن محسوب می‌شود (۳). شروع خواب با کاهش ترشح کاتکولامین‌ها همراه است و فعالیت بیش‌ازحد سمپاتیکی ممکن است با اختلال در تنظیم نوروهورمونی منجر به کاهش خواب و عدم تعادل انرژی شود. شروع

ارتباط بین اختلالات خواب و چاقی احتمالاً یک عامل مهم واسطه‌ای در تحقیقات مرتبط با اختلالات خواب و سایر بیمارهای مزمن، از جمله بیماری قلب و عروق و دیابت، در تمام گروه‌های سنی است و درک این ارتباط ممکن است شانس توسعه مداخلات درمانی مؤثر در اختلالات خواب و چاقی را افزایش دهد (۱). در یک مطالعه اخیر نشان داده شد که مردان بزرگسالان جوان دارای اضافه وزن،

^۱ کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران

^۲ گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران (نویسنده مسئول)

^۳ گروه تربیت بدنی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران

^۴ گروه تربیت بدنی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

چاقی، ممکن است با تقویت این چرخه معیوب، کیفیت خواب را به خطر بیندازد (۴).

همچنین به نظر می‌رسد کاهش ویتامین D با اختلالات خواب همراه است بنابراین ویتامین D در بروز انواع مختلفی از اختلالات خواب دخالت دارد (۵، ۶). ویتامین D محلول در چربی است و نه تنها در تنظیم هموستاز استخوان بلکه در بروز و شدت اختلالات خواب نیز نقش دارد (۷). گیرنده‌های ویتامین D در مناطق مغزی به عنوان مثال هیپوتالاموس، قرار دارند که چرخه خواب و بیداری را تنظیم می‌کنند. شواهد گفته شده در قبل نشان می‌دهد که چرخه خواب و بیداری را تنظیم می‌کنند. این شواهد نشان می‌دهد که کمبود و یا نقص ویتامین D با خطر اختلالات خواب همراه است. در مطالعات دیگر ارتباط اختلالات خواب با هیپوویتامینوز D تأیید شده است (۸). علاوه بر این، ساعت شبانه‌روزی مرکزی نیز به دلیل حضور هر دو گیرنده ۱، ۲۵-دی هیدروکسی کلسیفرول و ۱-هیدروکسیلاز در مغز انسان، ممکن است توسط ویتامین D تنظیم شود (۹). احتمال بیشتر کیفیت پایین خواب در افرادی که دارای کمبود ویتامین D بودند نسبت به آن‌هایی که سطح ویتامین D سرمی بالاتری دارند، گزارش شده است (۱۰). همچنین ارتباط معنی‌داری بین غلظت سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D با مدت خواب شبانه مشاهده شد. ولی ارتباط معنی‌داری بین غلظت سرمی بالاتر ۲۵-هیدروکسی ویتامین D کیفیت خواب ذهنی و خواب‌آلودگی در روز یافت نشد (۱۱). لو^۱ و همکاران در بررسی الگوی خواب و عوامل شیوه زندگی نشان دادند کوتاهی مدت‌زمان خواب و الگوی خواب غیرطبیعی در مردان مبتلا به دیابت با سطوح پایین ویتامین D همراه بود (۱۲). اما با وجود بهبود کیفیت خواب در افراد مبتلا به اختلال خواب پس از مصرف ویتامین D (۶)، ارتباط بین ویتامین D و خطر اختلالات خواب، در مطالعات اپیدمیولوژی بحث‌برانگیز گزارش شده است و تفاوت در سطوح ویتامین D بین افراد مبتلا به اختلال خواب و سالم مشخص نیست (۵).

امروزه استفاده از تمرینات جسمانی در برنامه‌های مدیریت خواب مورد تأکید است (۱۲). هوشمندی و همکاران نشان دادند که هشت هفته ورزش پیلاتس به‌طور قابل‌توجهی ابعاد بهزیستی ذهنی (عاطفی، روانی و اجتماعی) را در زنان میان‌سال چاق افزایش می‌دهد (۱۳). لعل رودی و همکاران نشان دادند هشت هفته تمرین پیلاتس به‌طور مؤثری سطح سرمی کبدی (ALT, AST, ALP) را کاهش داد و تعداد پلاکت‌های خون را افزایش داد (۱۴). پیش‌ازاین مشاهده شده است که افراد کم‌تحرک در مقایسه با افراد فعال دارای اختلالات بیشتری در خواب بودند (۱۵). افزایش فعالیت بدنی ممکن است در

بهبود کمیت و کیفیت خواب بسیار مؤثر باشد و در نتیجه یک درمان غیر دارویی جایگزین برای اختلالات / آشفتگی‌های خواب محسوب می‌شود (۱۶). در یک بررسی سیستماتیک از ۳۴ مطالعه، نتایج ۲۹ مطالعه حاکی از تأثیر فعالیت بدنی بر کیفیت خواب و مدت‌زمان آن در میان تمام گروه‌های سنی بوده است (۱۷). با این‌وجود نتایج متناقضی در مورد تأثیر ورزش بر کیفیت خواب وجود دارد. به‌عنوان مثال برخی از محققین عدم ارتباط بین فعالیت جسمانی و ساعات رفتار غیرفعال در روز با میزان خواب شبانه یا بازدهی خواب شب در زنان بزرگسال (۱۸) و همچنین کیفیت ضعیف خواب در افراد بزرگسال غیرفعال و یا دارای فعالیت ورزشی با شدت متوسط (۱۹) گزارش نمودند. ورزش پیلاتس روشی برای سلامتی ذهن و جسم است که توسط جوزف پیلاتس^۲ مطرح شد و عمدتاً شامل انقباضات ایزومتریک عضلات اصلی است (۲۰). تمرینات پیلاتس در حالت‌های نشسته، خوابیده و ایستاده بدون طی مسافت و پریدن، بلند کردن وزنه‌های سنگین و در نتیجه آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی انجام می‌گیرد. با این حال، یافته‌ها در مورد اثرات صرف و یا تعاملی ویتامین D و پیلاتس بر کیفیت خواب و ابعاد آن در شرایط اضافه‌وزنی و یا چاقی محدود است.

با توجه به سطح سرمی پایین‌تر ویتامین D در افراد مبتلا به اختلال خواب در مقایسه با افراد عادی، پیشنهاد بر این است که ویتامین D می‌تواند نقشی امیدوارکننده در بهبود اختلالات خواب داشته باشد (۵). بنابراین مطالعه حاضر باهدف تعیین تأثیر تمرینات منظم پیلاتس همراه با مصرف ویتامین D بر کیفیت خواب مردان دارای اضافه‌وزن انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش‌کار آزمایشی بالینی حاضر با طرح تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری در این مطالعه کارآزمایی یک‌سو کور شده، شامل مردان بزرگسال غیرفعال دارای اضافه‌وزن (شاخص توده بدن بین ۲۵ تا ۲۹ کیلوگرم بر مترمربع)، با دامنه سنی ۴۵ تا ۵۵ سال مراجعه‌کننده به باشگاه‌های ورزشی شهر قائمشهر بود. با استفاده از نرم‌افزار جی پاور^۳ و در نظر گرفتن توان آزمون ۰/۸ و آلفای معادل ۰/۰۵ و اندازه اثر ۰/۵، تعداد نمونه‌ها ۴۸ نفر تخمین زده شد (۱۲ نفر در هر گروه) و با در نظر گرفتن میزان ریزش ۱۰ درصد، برای هر گروه ۱۳ نفر در نظر گرفته شد. در ابتدا ۵۲ داوطلب به‌صورت در دسترس انتخاب شدند که پس از احراز شرایط لازم برای ورود، به‌صورت تصادفی ساده (به روش قرعه‌کشی) در چهار گروه کنترل، تمرین پیلاتس

³ J Power

¹ LOU

² Joseph Pilates

ویتامین D و ترکیبی (تمرین + ویتامین) قرار گرفتند (۱۳ آزمودنی در هر گروه). داشتن اضافه وزن، عدم فعالیت منظم ورزشی طی شش ماه گذشته، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی، پرفشارخونی و بیماری‌های التهابی از جمله معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شده بود. همچنین معیارهای خروج از مطالعه شامل استفاده از هرگونه دارو خاص یا مکمل در حین مطالعه، عدم شرکت منظم در فعالیت ورزشی و مصرف سیگار بوده است (۲۱). پس از تکمیل رضایت‌نامه کتبی و اعلام آمادگی آزمودنی‌ها به پژوهش راه یافتند، بعلاوه آن‌ها مجاز بودند در صورت عدم تمایل به همکاری و یا عدم تحمل شرایط تحقیق، از ادامه همکاری انصراف دهند. در طی مطالعه یک نفر از گروه کنترل به علت استفاده از مکمل و یک نفر از گروه تمرین پیلاتس به دلیل عدم تکمیل فعالیت ورزشی از مطالعه خارج شدند. کلیه مراحل تحقیق با رعایت نکات اخلاقی، حفظ ایمنی و سلامت آزمودنی‌ها زیر نظر متخصصین ورزشی انجام شد. بعلاوه مطالعه حاضر در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT20190831044650N2 تأیید شده است و دارای کد اخلاق از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری است. IR.IAU.SARI.REC.1403.011

آزمودنی‌های گروه‌های تمرین و ترکیبی ۸ هفته تمرینات پیلاتس را با تمرکز بر عضلات بزرگ بالاتنه و پایین‌تنه و در سه وضعیت ایستاده، نشسته، خوابیده شامل حرکات کششی پیشرفته، قدرت، تعادل، انعطاف‌پذیری و هماهنگی عصبی عضلانی ۳ جلسه در هفته انجام می‌دادند. همچنین به مدت ۱۰ دقیقه حرکاتی مانند ایستادن صحیح، احترام پیلاتس و تنفس، کشش دست‌وپای مخالف در حالت ۴ ددست‌وپا، مهره به مهره خوابیدن به پشت و برگشت، کپ کردن قوس کمر و جمع کردن پاها، گریه ایستاده، مهره به مهره رفتن به حالت ۴ دست‌وپا، چرخش دست‌ها، چرخش گردن برای گرم کردن و حرکات کشش ستون مهره‌ها، پیچ ستون مهره‌ها، کشش پشت پا، حرکت نخ در سوزن، سجده، تنفس جانبی، احترام پیلاتس برای سرد کردن (به مدت ۵ دقیقه)، با تأکید بر دم و بازدم صحیح انجام می‌دادند. تمرینات اصلی در هفته اول با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره، در یک ست با ۱۰ تکرار و ۶۰ دقیقه در هر جلسه شروع شد و در هفته هشتم به شدت ۶۵ تا ۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره، در ۴ ست با ۱۲ تکرار (با افزایش تدریجی ۵ درصد به شدت تمرین، یک ست و ۲ تکرار در هر دو هفته) و ۷۵ دقیقه در هر جلسه رسید (۲۱). حداکثر ضربان قلب شرکت‌کنندگان با استفاده از رابطه (سن - ۲۲۰) محاسبه شده و شدت تمرین با استفاده از روش کارونن^۱ (یکی از کارآمدترین فرمول‌ها در محاسبه

ضربان قلب هدف، استفاده از فرمول کارونن (Karvonen) یا ضربان قلب ذخیره است. فرمول کارونن یک فرمول ریاضی است که به شما در تعیین منطقه مناسب ضربان قلب (HR) هدف کمک می‌کند. این فرمول از ضربان قلب حداکثر و استراحت با شدت تمرینی مطلوب برای به دست آوردن ضربان قلب هدف استفاده می‌کند. برای هر آزمودنی تعیین و در تمرینات با استفاده از ضربان سنج پولار^۲ کنترل می‌شد.

گروه‌های ویتامین D و ترکیبی (تمرین + ویتامین D) پرل ویتامین D، IU 50000 و گروه کنترل پرل حاوی پارافین خوراکی ساخت شرکت داروسازی زهراوی-ایران که از نظر ظاهری کاملاً مشابه مکمل بود) را به مدت ۸ هفته و یک بار در هفته همراه با غذا که به صورت یک‌سو کور در اختیار آن‌ها قرار می‌گرفت، میل نمودند (۲۱). به آزمودنی‌ها توصیه شد تا رژیم غذایی معمولی خود را در طی دوره تحقیق (به‌ویژه در مراحل قبل از خون‌گیری) رعایت نمایند.

کیفیت خواب با استفاده از پرسشنامه پیتزبورگ^۳ (PSQI) در قبل و ۸ هفته پس از مداخله‌های تحقیق تعیین شد. همچنین این پرسشنامه شامل هفت بعد کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، کل مدت‌زمان خواب، میزان بازدهی خواب (بر اساس نسبت طول مدت خواب واقعی از کل زمان سپری‌شده در رختخواب)، اختلالات خواب (بیدار شدن شبانه فرد)، میزان داروهای خواب‌آور مصرفی و اختلالات عملکردی روزانه (مشکلات تجربه‌شده فرد در طول روز ناشی از بی‌خوابی) است. شیوه نمره‌گذاری در یک طیف لیکرت چهار درجه از مشکل شدید با امتیاز ۳، تا با وضعیت طبیعی امتیاز ۰ انجام شد (نمره کل ۰ تا ۲۱) به‌طوری‌که نمره بیشتر از ۵ به‌عنوان کیفیت نامطلوب خواب در نظر گرفته شد. روایی و پایایی این پرسشنامه در مطالعات داخلی مورد تأیید قرار گرفته است. در مطالعات قبلی پایایی این پرسشنامه نسبتاً بالا و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۰ گزارش شد (۲۲). همچنین در تحقیق حاضر نیز ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۳ تعیین شد.

مقادیر سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D با استفاده از روش الایزا توسط دستگاه الایزا پروسور ساخت کمپانی یوروایمپون کشور آلمان^۴ و دستورالعمل شرکت سازنده با حساسیت ۱/۹ نانوگرم/میلی‌لیتر، در وضعیت پایه و قبل از مداخله‌های تحقیق اندازه‌گیری شد. سطوح پایین‌تر از ۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر به‌عنوان نقص، بین ۲۰ تا ۳۰ نانوگرم/میلی‌لیتر به‌عنوان سطوح ناکافی و بیشتر از ۳۰ نانوگرم/میلی‌لیتر وضعیت کافی ویتامین D در نظر گرفته شد (۱۴).

^۱ karvonen

^۲ Polar heart rate monitor

^۳ Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

^۴ Euroimmun, Luebeck, Germany

داده‌های پژوهش برحسب شاخص‌های مرکزی و پراکندگی توصیف شدند. همچنین از آزمون‌های شاپیروویلک و لوین به ترتیب جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تجانس واریانس‌ها استفاده شد. بعلاوه جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی از آزمون‌های t زوجی (ویلکاکسون) و جهت بررسی تغییرات بین گروهی تحلیل واریانس یک‌راهه (از آزمون‌های کروسکال والیس و یو من ویتنی برای داده‌های غیرطبیعی) نیز استفاده شد و در صورت مشاهده معناداری اختلاف بین گروه‌ها، برای تعیین محل اختلاف از آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری $P < 0.05$ استفاده گردید. کلیه

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد.

یافته‌ها

شاخص‌های آنتروپومتری و مقادیر ۲۵-هیدروکسی ویتامین D آزمودنی‌های در وضعیت پایه در جدول ۱ نشان داده شده است که بر اساس نتایج آزمون‌های شاپیروویلک و آنالیز واریانس یک‌راهه آزمودنی‌ها در وضعیت پایه همسان بوده‌اند.

جدول (۱): میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های آنتروپومتری و سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D آزمودنی‌های تحقیق

گروه	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	BMI (کیلوگرم/متر مربع)	۲۵-هیدروکسی ویتامین D (نانوگرم/میلی‌لیتر)
تمرین پیلاتس	۱۸۱/۳±۴/۵۸	۹۳/۲±۴۱/۷۸	۴۸/۳±۹۲/۵۸	۲۸/۰±۳۹/۸۷	۱۷/۵±۵۰/۴۲
ویتامین D	۱۸۰/۷±۸۴/۳۰	۹۲/۳±۹۳/۱۲	۴۹/۲±۵۴/۳۷	۲۸/۱±۴۲/۰۱	۱۸/۴±۰۰/۶۵
تمرین پیلاتس+ویتامین D	۱۷۹/۱±۷۷/۶۴	۹۲/۴±۳۱/۰۷	۴۹/۳±۰۰/۳۲	۲۸/۱±۵۱/۰۴	۱۷/۴±۶۱/۶۱
کنترل	۱۸۰/۲±۰۸/۹۴	۹۱/۳±۹۲/۵۵	۴۹/۲±۵۸/۸۴	۲۸/۰±۳۳/۶۱	۱۷/۴±۷۵/۵۱
ارزش F	۰/۸۹۵	۰/۴۵۵	۱/۲۹۳	۰/۰۸۲	۰/۰۲۵
ارزش p*	۰/۴۵۱	۰/۷۱۵	۰/۹۲۱	۰/۹۷۰	۰/۹۹۴

* ارزش p حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک‌راهه

بر اساس یافته‌های تحقیق، ۴۰ درصد از آزمودنی‌ها دارای سطوح ناکافی ویتامین D (بین ۲۹-۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر) و ۶۰ درصد دیگر دچار کمبود ویتامین D (کمتر از ۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر) بودند. بعلاوه ۹۲ درصد از آزمودنی‌ها دارای امتیاز کیفیت خواب بالاتر از ۵ و ۸ درصد دارای امتیاز کیفیت خواب کمتر از ۵ بودند. پس از ۸ هفته مداخله‌های تحقیق میانگین امتیازات ابعاد طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب و اختلالات خواب، عملکرد روزانه کاهش یافت. درحالی‌که امتیازات ابعاد کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن میزان داروی خواب‌آور مصرفی پس از مداخله‌های تحقیق تغییری نیافت. همچنین کیفیت خواب آزمودنی‌های در گروه‌های تمرین، مصرف ویتامین D و ترکیبی بهبود یافت (با کاهش امتیاز کیفیت خواب همراه بود) ولی در گروه کنترل امتیاز کیفیت خواب پس از ۸ هفته کاهش یافت (جدول ۲).

بر اساس نتایج حاصل از آزمون کروسکال والیس تفاوت معناداری بین اختلافات میانگین‌های امتیازات پیش و پس‌آزمون کیفیت خواب و ابعاد طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب، اختلالات خواب، میزان داروی خواب‌آور مصرفی و اختلالات عملکرد روزانه در گروه‌های تحقیق وجود داشته است (جدول ۲). مقایسه دوبه‌دو حاصل از آزمون من ویتنی نشان می‌دهد که امتیاز کیفیت خواب و همچنین ابعاد طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب، میزان داروی خواب‌آور مصرفی و اختلالات عملکرد روزانه در گروه‌های تمرین، ویتامین D و مداخله ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل کاهش معناداری یافته است. اما در گروه ترکیبی بعد اختلالات خواب، دارای کاهش بیشتری در مقایسه با گروه کنترل بودند ($P=0.014$).

جدول (۲): مقایسه درون‌گروهی و بین‌گروهی تغییرات کیفیت خواب و ابعاد آن در سطوح پایه و بعد از ۸ هفته

ابعاد کیفیت خواب	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	تفاوت میانگین‌های پس و پیش‌آزمون	مقایسه درون‌گروهی	مقایسه بین گروهی
کیفیت ذهنی خواب	کنترل	۱/۰±۰۸/۵۱	۱/۰±۲۵/۵۱	۰/۰±۱۶/۳۸	^b P=۰/۱۴۷	$\chi^2=۵/۴۶۲$ P=۰/۱۴۱
	تمرین	۱/۰±۶۷/۷۲	۱/۰±۰۰/۶۰	-۰/۰±۱۶/۳۷	^b P=۰/۰۸۳	
	ویتامین D	۱/۰±۰۸/۷۶	۰/۰±۸۴/۵۵	-۰/۰±۲۲/۲۸	^b P=۰/۰۸۵	
	تمرین + ویتامین D	۱/۰±۰۰/۷۱	۰±۰۷۷/۶۰	-۰/۰±۲۳/۲۷	^b P=۰/۱۵۷	
تأخیر در به خواب رفتن	کنترل	۰/۰±۸۳/۵۸	۰/۰±۹۱/۲۹	۰/۰±۰۸/۵۱	^b P=۰/۱۵۷	$\chi^2=۱/۲۷۷$ P=۰/۷۳۵
	تمرین	۰/۰±۷۵/۴۵	۰/۰±۴۴/۰۹	x-۰/۰±۱۶/۳۸	^b P=۰/۰۸۳	
	ویتامین D	۰/۰±۹۲/۴۹	۰/۰±۶۹/۴۸	x-۰/۰±۲۳/۴۳	^b P=۰/۵۶۴	
	تمرین + ویتامین D	۰±۰۸۵/۵۵	۰/۰±۶۱/۵۱	x-۰/۰±۲۳/۴۴	^b P=۰/۵۶۴	
طول مدت خواب مفید	کنترل	۱/۰±۶۷/۷۲	۱/۰±۳۳/۷۸	۰/۰±۱۷/۳۸	^b P=۰/۱۵۷	$\chi^2=۱۵/۰۲۶$ P=۰/۰۰۲
	تمرین	۱/۰±۳۳/۷۸	۰/۰±۷۵/۶۲	-۰/۰±۵۸/۵۱	^b P=۰/۰۰۸	
	ویتامین D	۱/۰±۲۳/۶۰	۰/۰±۷۷/۶۰	-۰/۰±۴۶/۴۱	^b P=۰/۰۱۴	
	تمرین + ویتامین D	۱/۰±۰۸/۷۶	۰/۰±۵۴/۵۲	-۰/۰±۵۳/۵۱	^b P=۰/۰۲۰	
میزان بازدهی خواب	کنترل	۰/۰±۳۵/۰۷	۰/۰±۳۶/۰۷	۰/۰±۰۱/۰۱	^a P=۰/۱۰۹	$\chi^2=۱۵/۷۳۰$ P=۰/۰۰۱
	تمرین	۰/۰±۳۴/۱۰	۰/۰±۳۳/۱۰	x-۰/۰±۰۱/۰۱	^a P=۰/۰۱۱	
	ویتامین D	۰/۰±۳۲/۰۸	۰/۰±۳۰/۰۷	x-۰/۰±۰۲/۰۲	^a P=۰/۰۰۲	
	تمرین + ویتامین D	۰/۰±۳۵/۰۸	۰/۰±۳۲/۰۷	x-۰/۰±۰۲/۰۲	^a P=۰/۰۰۴	
اختلالات خواب	کنترل	۱/۰±۰۸/۵۱	۱/۰±۲۵/۶۲	۰/۰±۱۶/۳۸	^b P=۰/۱۵۷	$\chi^2=۹/۰۸۲$ P=۰/۰۲۸
	تمرین	۱/۰±۶۷/۵۸	۰±۰۸۲/۳۹	-۰/۰±۳۳/۲۹	^b P=۰/۰۳۶	
	ویتامین D	۱/۰±۰۸/۶۴	۰/۰±۸۵/۳۵	-۰/۰±۲۳/۲۳	^b P=۰/۰۴۳	
	تمرین + ویتامین D	۱/۰±۱۵/۵۵	۰/۰±۸۲/۳۷	x-۰/۰±۲۱/۳۸	^b P=۰/۰۳۶	
میزان داروی خواب‌آور مصرفی	کنترل	۰/۰±۶۷/۴۹	۰/۰±۸۳/۵۸	۰/۰±۱۶/۵۷	^b P=۰/۳۱۷	$\chi^2=۷/۸۸۲$ P=۰/۰۴۹
	تمرین	۰/۰±۶۵/۶۳	۰/۰±۵۰/۴۲	x-۰/۰±۱۶/۳۸	^b P=۰/۱۵۷	
	ویتامین D	۰/۰±۶۹/۴۸	۰/۰±۶۱/۵۰	x-۰/۰±۰۷/۲۸	^b P=۰/۳۱۷	
	تمرین + ویتامین D	۰/۰±۶۱/۵۰	۰/۰±۵۴/۴۶	x-۰/۰±۰۸/۴۹	^b P=۰/۵۶۴	
اختلالات عملکرد روزانه	کنترل	۱/۰±۲۵/۴۵	۱/۰±۴۱/۵۱	۰/۰±۱۷/۳۸	^b P=۰/۱۵۷	$\chi^2=۸/۷۵۷$ P=۰/۰۳۳
	تمرین	۱/۰±۶۷/۵۸	۰/۰±۸۳/۳۹	x-۰/۰±۲۳/۳۹	^b P=۰/۰۴۶	
	ویتامین D	۱/۰±۱۵/۶۹	۰/۰±۸۵/۵۵	x-۰/۰±۳۱/۳۸	^b P=۰/۰۴۶	
	تمرین + ویتامین D	۱/۰±۲۳/۴۴	۰/۰±۷۷/۴۴	x-۰/۰±۴۶/۴۲	^b P=۰/۰۱۴	
نمره کلی خواب	کنترل	۶/۱±۴۳/۱۵	۷/۱±۳۶/۲۸	۰/۰±۹۲/۸۹	^b P=۰/۰۰۳	$\chi^2=۲۶/۹۹۴$ P=۰/۰۰۰
	تمرین	۶/۱±۵۸/۵۳	۴/۱±۸۳/۳۷	x-۱/۰±۷۶/۳۸	^b P=۰/۰۰۲	
	ویتامین D	۶/۱±۴۷/۱۸	۴/۱±۹۲/۶۸	x-۱/۰±۵۶/۳۸	^b P=۰/۰۰۳	
	تمرین + ویتامین D	۶/۱±۲۷/۵۳	۴/۱±۴۰/۰۴	x-۱/۰±۸۷/۳۸	^b P=۰/۰۰۱	

داده‌ها بر اساس میانگین و انحراف استاندارد می‌باشند؛ a: ارزش p حاصل از آزمون t زوجی؛ b: ارزش p حاصل از آزمون من ویتنی. x: اختلاف معنادار نسبت به گروه کنترل.

جدول (۳): نتایج مقایسه دویه دو اختلاف میانگین‌های امتیازات کیفیت خواب و ابعاد آن در گروه‌های مختلف

گروه‌ها	کیفیت ذهنی خواب	طول مدت خواب مفید	میزان بازدهی خواب	اختلالات خواب	میزان داروی خواب‌آور مصرفی	اختلالات عملکرد روزانه	کیفیت خواب
تمرین-کنترل	Z=-۱/۷۳۶ P=۰/۰۸۳	Z=-۳/۱۷۸ P=۰/۰۰۱×	Z=-۲/۸۶۹ P=۰/۰۰۴×	Z=-۱/۴۶۷ P=۰/۱۴۲	Z=-۲/۱۹۲ P=۰/۰۲۸×	Z=-۲/۴۳۳ P=۰/۰۱۵×	Z=-۲/۰۷۶ P=۰/۰۰۰×
ویتامین D -کنترل	Z=-۱/۰۶۰ P=۰/۰۷۹	Z=-۲/۷۶۳ P=۰/۰۰۶×	Z=-۳/۰۶۹ P=۰/۰۰۲×	Z=-۱/۴۶۷ P=۰/۱۴۲	Z=-۱/۹۰۳ P=۰/۰۵۷×	Z=-۲/۳۹۹ P=۰/۰۱۶×	Z=-۴/۱۳۸ P=۰/۰۰۰×
تمرین+ ویتامین D -	Z=۱/۰۵۵ P=۰/۰۹۵	Z=-۳/۴۲۳ P=۰/۰۰۱×	Z=-۳/۱۴۱ P=۰/۰۰۲×	Z=-۲/۲۶۵ P=۰/۰۱۴×	Z=-۲/۱۳۲ P=۰/۰۳۳×	Z=-۲/۶۱۴ P=۰/۰۰۹×	Z=-۴/۲۴۶ P=۰/۰۰۰×
تمرین- ویتامین D	Z=-۰/۵۰۳ P=۰/۶۱۵	Z=-۰/۵۲۹ P=۰/۵۹۷	Z=-۱/۱۴۲ P=۰/۲۵۳	Z=-۰/۰۰۰ P=۱/۰۰۰	Z=-۰/۵۰۳ P=۰/۷۱۴	Z=-۱/۱۷۵ P=۰/۲۴۰	Z=-۰/۰۵۵ P=۰/۹۵۷
تمرین+ ویتامین D -	Z=-۰/۶۰۰ P=۰/۵۴۹	Z=-۰/۸۹۲ P=۰/۳۷۲	Z=-۱/۶۴۵ P=۰/۱۰۰	Z=-۱/۸۲۶ P=۰/۰۶۸	Z=-۰/۳۶۷ P=۰/۷۲۸	Z=-۰/۱۳۳ P=۰/۸۹۴	Z=-۱/۰۳۴ P=۰/۳۰۱
تمرین+ ویتامین D -	Z=-۰/۱۴۱ P=۰/۸۸۸	Z=-۱/۲۵۹ P=۰/۲۰۸	Z=-۰/۶۴۷ P=۰/۵۱۷	Z=-۱/۸۲۶ P=۰/۰۶۸	Z=-۰/۶۵۲ P=۰/۵۱۴	Z=-۰/۶۰۸ P=۰/۵۴۳	Z=-۰/۶۹۳ P=۰/۶۸۸

× ارزش P حاصل از آزمون من ویتنی

بحث

مطالعه حاضر باهدف تعیین تأثیر تمرینات منظم پیلاتس همراه با مصرف ویتامین D بر کیفیت خواب مردان دارای اضافه‌وزن انجام شد. نتایج نشان داد وضعیت ویتامین D در آزمودنی‌ها پایین‌تر از حد نرمال بود. کیفیت خواب متعاقب مداخله‌های تمرین پیلاتس، ویتامین D و ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری یافت ($P < ۰/۰۵$). اما تفاوت معناداری بین تأثیر این مداخله‌ها در تغییر کیفیت خواب یافت نشد ($P > ۰/۰۵$).

بر اساس نتایج، ۱۰۰ درصد از آزمودنی‌ها دارای وضعیت نامطلوب ویتامین D، بودند درحالی‌که ۴۰ درصد سطوح ناکافی ویتامین D داشتند و ۶۰ درصد از آزمودنی‌ها دارای کمبود ویتامین D بودند. همچنین مشاهده شد که ۹۲ درصد از آزمودنی‌ها دارای کیفیت خواب ضعیف و ۸ درصد دارای کیفیت خواب مطلوب بودند. این نتایج بیانگر شیوع زیاد وضعیت نامطلوب ویتامین D و کیفیت خواب ضعیف در مردان میان‌سال دارای اضافه‌وزن تحقیق حاضر است. مشابه با نتایج تحقیق حاضر جونگ^۱ و همکاران در یک مطالعه

بر روی کارگران روزانه شاغل در محیط سرپوشیده نشان دادند که ۱۹/۸ درصد از آزمودنی‌ها دارای سطوح ناکافی ویتامین D و ۲۱/۷ درصد از افراد با نقص ویتامین D دارای کیفیت خواب ضعیف بودند و احتمال کیفیت پایین خواب در افرادی با نقص ویتامین D در مقایسه با افرادی با سطح ویتامین D سرمی بالاتر، بیشتر بوده است (۱۰). همچنین گایثو^۲ و همکاران در طی یک مطالعه متا آنالیز مشاهده نمودند که نقص ویتامین D، با کیفیت پایین خواب، کوتاهی مدت‌زمان خواب و خواب‌آلودگی همراه بود. این در حالی بود که کیفیت خواب و ابعاد طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب و اختلالات خواب و اختلالات عملکرد روزانه آن، متعاقب ۸ هفته مصرف هفتگی ویتامین D بهبود قابل‌توجهی یافت (۹). همسو با نتایج تحقیق حاضر بهبود کیفیت ذهنی خواب در افراد ۲۰ تا ۵۰ ساله مبتلا به اختلالات خواب پس از ۸ هفته مصرف مکمل ویتامین D، گزارش شد (۶). به نظر می‌رسد که وضعیت ویتامین D اثر قابل‌ملاحظه‌ای بر کیفیت خواب مردان در شرایط هم‌زمان اضافه‌وزنی همراه با وضعیت پایین‌تر از نرمال ویتامین D دارد و

^۱ . Jung

^۲ Gao

افزایش سطوح ویتامین D ممکن است به بهبود خواب در این حالت کمک نماید. پیش از این مشاهده شده است که بافت چربی احشایی نقش مهمی در ترشح سائتوکین‌های پیش التهابی مانند اینترلوکین-۱بتا، اینترلوکین ۶ و فاکتور نکروز دهنده تومور فاکتور آلفا که مسئول التهاب مزمن درجه پایین است، دارد. این سائتوکین‌های به عنوان عوامل تنظیم کننده خواب نیز محسوب می‌شوند. به طور خاص، اینترلوکین-۱بتا و فاکتور نکروز دهنده تومور فاکتور آلفا دارای ترشح شبانه‌روزی، با بالاترین ترشح فاکتور نکروز دهنده تومور فاکتور آلفا و اینترلوکین-۶ در طول شب (بین ساعات ۰۱:۰۰ تا ۰۲:۰۰) هستند، و در تنظیم فیزیولوژیکی خواب در حیوانات و انسان‌ها به دلیل تأثیراتشان در خواب موج آهسته، نقش دارند (۲۳). سائتوکین‌هایی مانند اینترلوکین-۱بتا و فاکتور نکروز دهنده تومور فاکتور آلفا، بهترین عوامل تنظیمی خواب شناخته شده‌اند و بسیاری از مکانیسم‌های بیوشیمیایی آنها به عنوان مثال آدنوزین، اکسید نیتریک، پروستاگلندین‌ها و غیره در تنظیم خواب نقش دارند. به عنوان مثال اینترلوکین-۱، فاکتور نکروز دهنده تومور فاکتور آلفا و هورمون آزاد کننده هورمون رشد در تنظیم خواب با حرکت غیر سریع چشم (خواب REM که با ضربان قلب تندتر و متابولیسم مغزی همانند دوره بیداری همراه است)، و همچنین پرولاکتین و اکسید نیتریک در تنظیم خواب با حرکت سریع چشم (خواب NON-REM که با ضربان قلبی پایین و کاهش قابل توجه در متابولیسم مغزی همراه است) نقش دارند (۲۴). بنابراین کاهش سطوح شاخص‌های التهابی ناشی از مصرف ویتامین D و کاهش بافت چربی و به دام افتادن کمتر ویتامین D می‌تواند از جمله مکانیسم‌های تأثیر مصرف ویتامین D بر بهبود کیفیت خواب پیشنهاد شود (۲۱).

از جمله یافته‌های مهم تحقیق حاضر بهبود کیفیت خواب و ابعاد طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب و اختلالات خواب و اختلالات عملکرد روزانه آن متعاقب ۸ هفته تمرینات پیلاتس و همچنین مداخله ترکیبی تمرین پیلاتس همراه با مصرف ویتامین D در مردان اضافه‌وزن تحقیق حاضر بوده است. اگرچه مداخله ترکیبی با اثرات قوی‌تری در توسعه کیفیت خواب در مقایسه با دو مداخله دیگر همراه بوده است ولی تفاوت معناداری در بهبود کیفیت خواب و برخی از ابعاد آن شامل طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب و میزان داروی خواب‌آور مصرفی، پس از مداخله‌های تحقیق مشاهده نشد که ممکن است که به کوتاهی دوره تمرینی و یا مصرف مکمل، وضعیت پایه ویتامین D و همچنین تعداد کم آزمودنی‌های تحقیق مربوط شود که از محدودیت‌های تحقیق حاضر

نیز محسوب می‌شوند. به طور مشابهی لئوپولدینو^۱ و همکاران نشان دادند که کیفیت خواب افراد غیرفعال پس از پروتکل ۱۲ هفته‌ای تمرینات پیلاتس روی تشک بهبود یافت (۲۵). تسنگ^۲ و همکاران بهبود کیفیت خواب و همه ابعاد آن را پس از ۱۲ هفته تمرین ورزشی شامل ۴۰ دقیقه تمرین هوازی تحت نظارت در افراد میان‌سال و مسن گزارش نمودند (۲۶). بعلاوه بهبود در کیفیت ذهنی خواب، تأخیر به خواب رفتن، طول مدت به خواب رفتن، کارایی و مؤثر بودن خواب، میزان داروی خواب‌آور مصرفی، اختلال‌های خواب پس از ۲ ماه تمرین زومبا^۳ در دختران دارای اضافه‌وزن گزارش شده است (۲۷). همچنین ارتباط مثبتی بین کاهش میزان کم‌تحریکی، افزایش در توان هوازی، قدرت عضلانی با بهبود بیشتر کمیت و کیفیت خواب همه زنان و مردان غیرفعال (۱۶)؛ ارتباط معنی‌داری بین نتایج آزمون‌های آمادگی جسمانی با کیفیت خواب و کل زمان خواب در مردان و زنان جوان (۲۸) و مؤثرتر بودن فعالیت ورزشی با شدت متوسط در بهبود کیفیت خواب، در مقایسه با فعالیت بدنی با شدت در جمعیت جوان و پیر از سوی سایر محققین (۲۹) گزارش شده است.

اگرچه مکانیسم‌های دقیق تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر بهبود کیفیت خواب به طور دقیق مشخص نمی‌باشد اما نشان داده شده است که بهبود خلق و خوی حاصل از افزایش سطوح فاکتور نوروتروفیک مشتق شده از مغز، که به طور مستقیم و غیرمستقیم به ورزش نسبت داده می‌شود می‌تواند منجر به بهبود کیفیت خواب شود. همچنین کاهش دما در سطح مغز، خواب را تحریک می‌کند. فعالیت ورزشی بواسطه تأثیر بر دمای بدن، در حین ورزش و یا ریکاوری، می‌تواند بر خواب تأثیر گذارد (۳۰). بعلاوه فعالیت بدنی با توسعه و افزایش مرحله خواب NON-REM، کاهش مرحله خواب REM و کاهش در دوره نهفتگی (فاصله زمانی بین شروع و اولین مرحله خواب)، منجر به بهبود کیفیت خواب می‌شود. بنابراین تغییرات زیستی و بیوشیمیایی ناشی از ورزش و فعالیت بدنی منجر به بهبود سلامت جسمانی و روانی و در نتیجه ارتقای کیفیت خواب می‌شود (۲۲).

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به کم بودن حجم نمونه، بازه زمانی محدود طول مطالعه اشاره کرد. همچنین این پژوهش فقط بر روی مردان اضافه‌وزن که دارای سطوح پایین ویتامین D بودند، انجام شد. همچنین مصرف مکمل‌های دیگر نیز می‌تواند به عنوان محدودیت‌های تحقیق در نظر گرفته شود. لذا انجام مطالعات مشابه با حجم نمونه بیشتر، آزمودنی‌هایی با دامنه سنی مختلف وضعیت‌های متفاوت ویتامین D، اطلاعات دقیق‌تری را در

³ Zumba workout

¹ Leopoldino

² Teseng

مورد تأثیر تمرینات پیلاتس و مصرف ویتامین D در بهبودی کیفیت خواب فراهم خواهد کرد.

نتیجه گیری

نتایج حاکی از شیوع وضعیت نامطلوب ویتامین D همراه با کیفیت پایین خواب در مردان دارای اضافه وزن می باشد. بعلاوه هر سه شیوه درمانی تمرین پیلاتس، مصرف ویتامین D و ترکیبی از تمرین پیلاتس همراه با مصرف ویتامین D می توانند منجر به بهبود کیفیت خواب و ابعاد طول مدت خواب مفید، میزان بازدهی خواب و میزان داروی خواب آور مصرفی در افراد دارای اضافه وزن با سطوح پایین تر از نرمال ویتامین D، شوند. اگرچه مداخله ترکیبی با اثرات قوی تری در توسعه کیفیت خواب در مقایسه با دو مداخله دیگر همراه بوده است ولی تفاوت معناداری بین تأثیر مداخله های تحقیق بر تغییرات کیفیت خواب مشاهده نشد. با توجه به نتایج تحقیق

استفاده از مکمل ویتامین D می تواند یکی از راهکارهای مناسب تنظیم خواب باشد.

تشکر و قدردانی:

بدین وسیله از تمامی شرکت کنندگان در این تحقیق که صمیمانه ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند تشکر و قدردانی می نمایم.

تعارض منافع:

هیچ گونه تعارض منافع وجود ندارد.

حمایت مالی:

پژوهش حاضر هیچگونه حامی مالی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی:

مطالعه حاضر دارای کد اخلاق از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری (IR.IAU.SARI.REC.1403.011) است.

References

- Hargens TA, Kaleth AS, Edwards ES, Butner KL. Association between sleep disorders, obesity, and exercise: a review. *Nat Sci Sleep* 2013;5:27. <https://doi.org/10.2147/NSS.S34838>
- Sa J, Choe S, Cho BY, Chaput JP, Kim G, Park CH, et al. Relationship between sleep and obesity among U.S. and South Korean college students. *BMC Public Health* 2020;20(1):96. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8182-2>
- Gohil A, Hannon TS. Poor sleep and obesity: concurrent epidemics in adolescent youth. *Front Endocrinol* 2018;9(364):1-8. <https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00364>
- Ding C, Lim LL, Xu L, Kong APS. Sleep and obesity. *J Obes Metab Syndr* 2018;27(1):4-24. <https://doi.org/10.7570/jomes.2018.27.1.4>
- Yan S, Tian Z, Zhao H, Wang C, Pan Y, Yao N, et al. A meta-analysis: does vitamin D play a promising role in sleep disorders? *Food Sci Nutr* 2020;8(10):5696-5709. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1867>
- Mohammad Shahi M, Hosseini SA, Helli B, Haghighyzade MH, Abolfathi M. The effect of vitamin D supplement on quality of sleep in adult people with sleep disorders. *Tehran Univ Med Sci J* 2017;75(6):443-48. (Persian)
- Archontogeorgis K, Nena E, Papanas N, Zissimopoulos A, Voulgaris A, Xanthoudaki M, et al. Vitamin D levels in middle-aged patients with obstructive sleep apnoea syndrome. *Curr Vasc Pharmacol* 2018;16(3):289-97. <https://doi.org/10.2174/1570161115666170529085708>
- Eyles DW, Smith S, Kinobe R, Hewison M, McGrath JJ. Distribution of the vitamin D receptor and 1 alpha hydroxylase in human brain. *J Chem Neuroanat* 2005;29(1):21-30. <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2004.08.006>
- Gao Q, Kou T, Zhuang B, Ren Y, Dong X, Wang Q. The association between vitamin D deficiency and sleep disorders: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2018;10(10):1395. <https://doi.org/10.3390/nu10101395>
- Jung YS, Chae CH, Kim YO, Son JS, Kim CW, Park HO, et al. The relationship between serum vitamin D levels and sleep quality in fixed day indoor field workers in the electronics manufacturing industry in Korea. *Ann Occup Environ Med* 2017;29:25. <https://doi.org/10.1186/s40557-017-0187-7>
- Dogan Sander E, Willenberg A, Batmaz İ, Enzenbach C, Wirkner K, Kohls E, et al. Association of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations with sleep phenotypes in a German community sample. *PLoS One*

- 2019;14(7):e0219318.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219318>
12. Lo K, Huang YQ, Liu L, Yu YL, Chen CL, Huang JY, et al. Serum vitamin D, sleep pattern and cardiometabolic diseases: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2020;13:1661-68.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S256133>
13. Hushmandi K, Jamali J, Saghari S. The effect of eight weeks of Pilates exercises on anthropometric indices and subjective well-being in obese middle-aged women. *Open Public J* 2023;16:1-8. DOI: 10.2174/18749445-v16-e230810-2023-40.
<https://doi.org/10.2174/18749445-v16-e230810-2023-40>
14. Lael Rudi F, Younesian A, Razavianzadeh N, Raesi R. Examining effects of Pilates workout and jujube supplementation on liver fat content, enzymes, and platelet count. *Arch Adv Biosci* 2023;13(1):1-13. DOI: 10.22037/aab.v13i1.36881.
15. Erlacher C, Erlacher D, Schredl M. The effects of exercise on self-rated sleep among adults with chronic sleep complaints. *J Sport Health Sci* 2015;4:289-98.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.01.001>
16. Mochón-Benguigui S, Carneiro-Barrera A, Castillo MJ, Amaro-Gahete FJ. Role of physical activity and fitness on sleep in sedentary middle-aged adults: the FIT-AGEING study. *Sci Rep* 2021;11(1):539.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-79355-2>
17. Dolezal BA, Neufeld EV, Boland DM, Martin JL, Cooper CB. Interrelationship between sleep and exercise: a systematic review. *Adv Prev Med* 2017;2017:1364387.
<https://doi.org/10.1155/2017/5979510>
<https://doi.org/10.1155/2017/1364387>
18. Mitchell JA, Godbole S, Moran K, Murray K, James P, Laden F, et al. No evidence of reciprocal associations between daily sleep and physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2016;48(10):1950-6.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001000>
19. Gerber M, Brand S, Holsboer-Trachsler E, Pühse U. Fitness and exercise as correlates of sleep complaints: is it all in our minds? *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(5):893-901.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c0ea8c>
20. Chen Z, Ye X, Shen Z, Chen G, Chen W, He T, et al. Effect of Pilates on sleep quality: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Neurol* 2020;11:158.
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00158>
21. Khodadost M, Habibian M. Investigating the changes of tumor necrosis factor- α and interleukin-10 after 8 weeks of regular Pilates exercise and vitamin D intake in overweight men: a randomized clinical trial. *J Arak Univ Med Sci* 2020;23(6):7. (Persian)
<https://doi.org/10.32598/jams.23.6.3537.5>
22. Gilanian Amiri O, Habibian M. The relationship of sleep quality with body mass index in male college students with and without regular exercise. *J Inflamm Dis* 2020;24(1):14-23. (Persian)
<https://doi.org/10.32598/JQUMS.24.1.2>
23. Muscogiuri G, Barrea L, Aprano S, Framondi L, Di Matteo R, Laudisio D, et al. Sleep quality in obesity: does adherence to the Mediterranean diet matter? *Nutrients* 2020;12(5):1364.
<https://doi.org/10.3390/nu12051364>
24. Clinton JM, Davis CJ, Zielinski MR, Jewett KA, Krueger JM. Biochemical regulation of sleep and sleep biomarkers. *J Clin Sleep Med* 2011;7(5 Suppl):S38-42.
<https://doi.org/10.5664/JCSM.1360>
25. Leopoldino AA, Avelar NC, Passos GB Jr, Santana NÁ Jr, Teixeira VP Jr, et al. Effect of Pilates on sleep quality and quality of life of sedentary population. *J Bodyw Mov Ther* 2013;17(1):5-10.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.10.001>
26. Tseng TH, Chen HC, Wang LY, Chien MY. Effects of exercise training on sleep quality and heart rate variability in middle aged and older adults with poor sleep quality: a randomized controlled trial. *J Clin*

- Sleep Med 2020;16(9):1483-92.
<https://doi.org/10.5664/jcsm.8560>
27. Zar A. Survey the effect of Zumba training on sleep quality in overweight girls. J Inflamm Dis 2017;21(1):45-52. (Persian)
28. Chang SP, Chen YH. Relationships between sleep quality, physical fitness, and body mass index in college freshmen. J Sports Med Phys Fitness 2015;55(10):1234-41.
29. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA, Calkins AW, Otto MW. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. J Behav Med 2015;38:427-49. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6>
30. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Leger D. Sleep and exercise: a reciprocal issue? Sleep Med Rev 2015;20:59-72.
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.06.008>

THE SURVEY OF SLEEP QUALITY CHANGES AFTER A PERIOD OF REGULAR PILATES EXERCISES AND VITAMIN D INTAKE IN OVERWEIGHT MEN. A CLINICAL TRIAL STUDY

Mohammad Alipor¹, Babisan Askari^{2*}, Asra Askari³, Moslem Sharifi⁴

Received: 02 November, 2024; Accepted: 12 October, 2025

Abstract

Background & Aim: Nowadays, sleep disorders have become a growing concern in human societies, and it is very important to identify optimal and low-cost treatment methods to improve the quality of sleep. The present study was conducted to determine the effect of regular Pilates exercises along with vitamin D supplementation on the sleep quality of overweight men.

Materials & Methods: This clinical trial study was conducted on 50 overweight men in Qaimshahr city in 2022, who were randomly divided into control, exercise, vitamin D, and combined groups after being selected by an available sampling method. The exercise and combined groups performed 8 weeks of Pilates training with an intensity of 50-75% of their reserve heart rate, 3 sessions per week. Vitamin D was taken at a dose of 50,000 IU weekly. The Pittsburgh Sleep Quality Index was used to assess sleep quality, with a score higher than 5 indicating poor sleep quality. The data were analyzed using one-way ANOVA, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, and paired *t* tests ($p < 0.05$).

Results: Vitamin D status in subjects was lower than normal. Sleep quality significantly improved in the Pilates, vitamin D, and combined groups compared to the control group ($p < 0.05$). However, no significant difference was found between the effects of these interventions on changes in sleep quality ($p > 0.05$).

Conclusion: The results indicate the prevalence of unfavorable vitamin D status associated with low sleep quality in overweight men. Additionally, all three treatment methods—Pilates exercises, vitamin D supplementation, and a combination of Pilates exercises with vitamin D supplementation—can lead to improvements in sleep quality and aspects such as the duration of beneficial sleep, sleep efficiency, and the amount of sedative medication used in overweight individuals with lower-than-normal levels of vitamin D. Although the combined intervention has shown stronger effects on enhancing sleep quality compared to the other two interventions, no significant difference was observed between the effects of the interventions on changes in sleep quality. Based on the study's findings, using vitamin D supplements may be a suitable approach for regulating sleep.

Keywords: Overweight, Pilates Training, Sedentary Lifestyle, Sleep Quality, Vitamin D

Address: Physical Education Department, Qaimshahr Branch, Islamic Azad University, Qaimshahr, Iran

Tel: +981132415000

Email: sharifi.moslem@yahoo.com

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

¹ Master of Sports Physiology, Qaimshahr Branch, Islamic Azad University, Qaimshahr, Iran

² Physical Education Department, Qaimshahr Branch, Islamic Azad University, Qaimshahr, Iran
(Corresponding Author)

³ Physical Education Department, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran

⁴ Physical Education Department, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran