

فصلنامه علمی - پژوهشی طب مکمل، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶

## تأثیر تمرین ترکیبی مقاومتی - استقامتی بر میزان سرمی سروتونین و کیفیت خواب زنان یائسه

رامین شعبانی<sup>۱\*</sup>، ملاحظت موذنی<sup>۲</sup>، مونا مهدیزاده<sup>۲</sup>

۱. دانشیار، دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، ایران.
۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۰۸

### چکیده

**مقدمه:** یائسگی پدیده‌ای قابل پیش‌بینی در زندگی زنان است که با علائم متعددی همراه است. هدف از این مطالعه، تعیین اثر یک دوره تمرین ترکیبی مقاومتی - استقامتی بر ترکیب بدن، استقامت قلبی - تنفسی، میزان سرمی سروتونین و کیفیت خواب زنان یائسه است.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش ۲۲ زن یائسه غیرفعال به‌طور داوطلبانه شرکت کردند. نمونه‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه آزمون (۱۲ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) تقسیم شدند. پس از اخذ رضایت‌نامه از آنان، گروه آزمون به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته تمرین‌های ترکیبی استقامتی و مقاومتی را انجام دادند. ترکیب بدن، استقامت قلبی - تنفسی و سروتونین سرمی نمونه‌ها به همراه کیفیت خواب آنان قبل و پس از دوره تمرین با پرسش‌نامه پیتزبرگ اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ در سطح معنی‌داری آماری ( $\alpha \leq 0/05$ ) استفاده شد. از آزمون‌های تی مستقل و وابسته جهت آزمون فرضیه‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق نشان داد که در گروه آزمون، شاخص‌های ترکیب بدن کاهش معنی‌دار ( $p = 0/01$ ) یافت و کیفیت کلی خواب ( $p = 0/001$ ) به همراه استقامت قلبی - تنفسی ( $p = 0/01$ ) و مقادیر سرمی سروتونین ( $p = 0/01$ ) نمونه‌ها افزایش معنی‌دار داشت. در این مدت در گروه کنترل تغییر معنی‌داری در متغیرهای تحقیق مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که احتمالاً تمرین ترکیبی مقاومتی - استقامتی موجب بهبود شاخص‌های ترکیب بدن، کیفیت خواب و مقادیر سروتونین سرمی زنان یائسه می‌گردد.

**کلیدواژه‌ها:** کیفیت خواب، یائسگی، تمرین ترکیبی، سروتونین.

\*نویسنده مسئول: E.mail: shabani\_msn@yahoo.com

## مقدمه

یائسگی<sup>۱</sup>، پدیده‌ای کاملاً طبیعی است و در واقع، نقطه‌ای از حیات یک زن است که به دلیل کاهش فعالیت تخمدان‌ها و کمبود استروژن، دوره‌های قاعدگی به پایان می‌رسد؛ در این حالت، یائسگی با قطع دائم جریان قاعدگی آشکار می‌شود. در این دوران، بسیاری از زنان با تغییرات جسمی، روانی و هورمونی و بروز علائم و نشانه‌هایی روبرو می‌شوند. همچنین در طی این دوره احتمال خطر بروز تغییرات جسمی و روانی افزایش می‌یابد (۱). اگرچه یائسگی (آخرین قاعدگی زنان) یک پدیده فیزیولوژیک است که انتهای سن باروری یک زن را مشخص می‌کند، اما به نظر می‌رسد دوره‌ی گذر قبل و بعدازآن با آشفتگی در خواب همراه است (۲). خواب، در واقع زمان استراحت مغز و بدن است که در حین آن، هوشیاری به‌طور نسبی کاهش می‌یابد. پدیده خواب، فرد را از استرس‌ها و مسئولیت‌ها آزاد می‌کند. همچنین باعث تجدیدقوای روحی، روانی و جسمی وی می‌شود. با وجود آنکه به‌طور قطع مشخص نیست که خواب چگونه می‌تواند برای بدن مفید باشد، ولی همواره از آن به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشر یاد شده است (۳). یائسگی روی توانایی عملکردی زنان و کیفیت زندگی آنان نیز تأثیر دارد؛ مثلاً می‌تواند باعث ایجاد الگوهای نامناسب خواب، خلق‌وخوی حساس و زودرنجی شود. اگر فردی از خواب محروم شود تحریک‌پذیر می‌شود. یائسگی با افت‌وخیز هورمون‌ها نیز همراه است؛ هورمون‌ها موجب بروز برخی علائم شامل اختلال خواب و خواب ناکافی می‌شوند که می‌توانند بر کیفیت زندگی تأثیر بگذارند (۴).

چندین سال قبل از بروز یائسگی و به‌رغم وقوع سیکل‌های توأم با تخمک‌گذاری، میزان تولید استرادیول و پروژسترون کاهش می‌یابد. کاهش فعالیت فولیکولی تخمدان، بازخورد منفی مهار استرادیول بر روی سیستم هیپوتالاموس-هیپوفیز را کاهش می‌دهد و منجر به افزایش تدریجی هورمون محرک فولیکول<sup>۲</sup> (FSH) می‌شود (۵). به‌تدریج

تنها فولیکول‌هایی در تخمدان پابرجا می‌مانند که پاسخ‌دهی کمتری به هورمون محرک فولیکول دارند. یائسگی زمانی رخ می‌دهد که فولیکول‌های باقی‌مانده در برابر غلظت‌های بالای FSH، از پاسخ دادن خودداری کنند (۶). از طرفی، هورمون سروتونین یک منوآمین ذخیره‌شده در عقدهٔ رافی مغزی است که مقدار زیادی از آن در جریان خون محیطی در گرانول‌های پلاکتی ذخیره می‌شود و می‌تواند با اتصال به گیرنده‌های سروتونینیک موجود در غشای پلاکتی باعث شروع چسبندگی پلاکت شود (۷). بین هورمون سروتونین و ۱۷ بتا استرادیول ارتباط وجود دارد؛ بدین‌صورت که در نمونه‌های حیوانی نشان داده شده است که ۱۷ بتا استرادیول موجب افزایش mRNA انتقال‌دهندهٔ بازجذب سروتونین می‌شود و به دنبال آن میزان سروتونین در محل‌های SERT<sup>۳</sup> مغز افزایش می‌یابد (۸). در مطالعات نشان داده شده است که با کمبود استروژن در دوران پس از یائسگی، هورمون سروتونین - از جمله عوامل مهم ایجاد خواب - کاهش می‌یابد (۹).

ورزش اغلب به‌عنوان یک دیدگاه غیردارویی در نظر گرفته شده است که می‌تواند آثار مفیدی بر خواب داشته باشد (۱۰). از طرفی، در دورهٔ یائسگی در کنار افزایش وزن، کاهش تراکم استخوان، آمادگی هوازی، قدرت عضلانی و تعادل بدنی دیده می‌شود. فعالیت بدنی می‌تواند به زنان یائسه کمک کند تا تغییرات نامطلوب عملکردی کمتری را در دورهٔ یائسگی تجربه کنند (۱۱). مطالعات متعدد نشان داده است که ورزش منظم به‌طور قابل‌توجهی علائم یائسگی را کاهش داده موجب ارتقاء حس خوب بودن می‌شود. زنان یائسهٔ مسن که از نظر جسمی فعال‌اند مشکلات کمتری را از نظر بی‌خوابی تجربه کرده علائم وازوموتور کمتر و خلق‌وخوی بهتری دارند (۱۲، ۱۳). همچنین تمرین‌های مقاومتی یک اقدام مؤثر در مقابل «کاهش عضله در اثر پیری» و کاهش قدرت و عملکرد عضله در سنین بالاست و به دنبال آن چگالی استخوان را در زنان یائسه افزایش می‌دهد یا حفظ می‌کند. به‌طور کلی

1. menopause

2. Follicle-stimulating hormone

3. serotonin transporter (SERT)

نتایج متناقضی در خصوص نقش ورزش بر میزان سروتونین مغزی در تحقیقات حیوانی به دست آمده است (۱۹، ۲۰). همچنین در مورد تأثیر انواع تمرین با شدت‌های مختلف و بررسی تأثیر آن‌ها بر میزان سروتونین سرمی و کیفیت خواب زنان یائسه تحقیقات اندکی انجام شده است. بنابراین در پژوهش حاضر، محقق بر آن شد که تأثیر برنامه ترکیبی استقامتی - مقاومتی بر ترکیب بدن، استقامت قلبی-تنفسی، مقادیر سرمی سروتونین و کیفیت خواب زنان یائسه را بررسی کند.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به صورت میدانی و در قالب پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه شاهد انجام شد. جامعه آماری این پژوهش، زنان یائسه یکی از محلات منتخب شهر رشت با میانگین سنی  $6 \pm 55$  سال بودند که پس از فراخوان عمومی به صورت داوطلبانه آمادگی خود را برای همکاری در این تحقیق اعلام کردند. در ابتدا ۲۶ زن واجد شرایط با ماهیت و نحوه اجرای پژوهش آشنا شدند که باتوجه به مقالات مشابه تعداد نمونه مناسبی بود (۱۱، ۲۷، ۲۸). از کلیه نمونه‌ها رضایت‌نامه کتبی اخذ شد. شرایط شرکت در تحقیق شامل عدم مصرف دارو به‌ویژه داروهای هورمونی، گذشت حداقل یک سال از آخرین قاعدگی، قطع قاعدگی به صورت طبیعی، عدم شرکت در برنامه تمرینی حداقل شش ماه پیش از شرکت در پژوهش حاضر و عدم ابتلا به بیماری‌های عضلانی و اسکلتی بود. نمونه‌ها به صورت تصادفی ساده و به روش قرعه‌کشی به دو گروه ۱۳ نفره شاهد و آزمون تقسیم شدند که در ادامه یک نفر از گروه آزمون و سه نفر از گروه شاهد از ادامه همکاری انصراف دادند و در نهایت، ۱۰ نفر در گروه شاهد و ۱۲ نفر در گروه آزمون باقی ماندند. یک هفته قبل از اجرای پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها به سالن تمرین مراجعه کردند و ابتدا فرم رضایت‌نامه و پرسش‌نامه پیتزبرگ<sup>۲</sup> (خواب) را تکمیل کردند و سپس میزان قد، وزن، ضخامت چربی زیرپوستی،

تمرین‌های مقاومتی با شدت بالاتر از ۶۵٪ یک تکرار بیشینه به منظور افزایش قدرت عضله مورد نیاز است ولی تمرین با شدت پایین، تنش کافی را برای افزایش قدرت و حجم عضلانی ندارد. تمرین‌های مقاومتی با شدت بالا خطر بروز صدمات در افراد پیر را در پی دارد (۱۴) و معمولاً این تمرین‌ها را به دلیل فشار زیاد بر سیستم عضلانی - اسکلتی و قلبی - عروقی، در این گونه افراد باید با احتیاط به کار برد (۱۵). مطالعه لویز و همکاران<sup>۱</sup> نشان داد که زنان یائسه با سبک زندگی غیرسالم، مشکلات خواب بیشتری را تجربه می‌کنند (۳)؛ چون افراد با توجه به سبک زندگی برای حفظ و ارتقاء سلامتی خود و پیشگیری از بیماری‌ها، اقدامات و فعالیت‌هایی از قبیل رعایت رژیم غذایی مناسب، خواب، استراحت، فعالیت، ورزش، کنترل وزن بدن و... را انجام می‌دهند (۱۶). یکی از راه‌های غیردارویی که موسسه ملی خواب آن را جهت بهبود کیفیت خواب توصیه کرده است، استفاده از تمرین‌های منظم ورزشی است. منظور از تمرین‌های منظم، فعالیت‌هایی است که نتیجه آن‌ها افزایش متابولیسم بدن و در نتیجه افزایش علائم مرتبط با آن یعنی ضربان قلب باشد. ورزش منظم و نه‌چندان سنگین موجب افزایش فعالیت غدد داخلی بدن و از جمله هیپوفیز برای تحریک تخمدان‌ها و ترشح هورمون می‌شود. شواهد، نشانگر ارتباط مثبت بین تمرین هوازی با کیفیت خواب است. در تحقیقی نشان داده شد که انجام تمرین هوازی به همراه تمرین قدرتی موجب بهبود کیفیت خواب در افراد سالمند می‌شود (۱۷). قربانی و همکاران در پژوهش خود که روی ۴۰۰ زن یائسه انجام شد، نشان دادند که سبک زندگی سالم باعث بهبود کیفیت خواب در زنان یائسه می‌شود؛ به نحوی که تمرین‌های ورزشی مختلف از قبیل پیاده‌روی، یوگا یا تمرین‌های قدرتی با کیفیت خواب و زندگی زنان ارتباط دارد (۱۸).

با در نظر گرفتن تغییرات فیزیولوژیک وابسته به سن، تمرین‌های ورزشی احتمالاً می‌تواند آثار متفاوتی در افراد مسن در مقایسه با افراد جوان داشته باشد. از سوی دیگر،

<sup>2</sup>. Pittsburg Sleep Index

<sup>1</sup>. Lopez & et al.

دقیقه‌ای بین حرکات در هر جلسه انجام شد. حرکات شامل چهار حرکت روی اندام فوقانی جلوی بازو، پرس سینه با دستگاه، کشش با دستگاه، پروانه و ۴ حرکت پایین‌تنه (پرس پا، پشت پا با دستگاه، جلو پا با دستگاه و ساق پا ایستاده با دستگاه) بود که در هفته اول و دوم با ۵۰٪ یک تکرار بیشینه (IRM) و در هفته سوم و چهارم با ۶۰٪ (IRM) و در هفته پنجم تا هشتم با ۷۰٪ (IRM) انجام شد. تمام اندازه‌گیری‌ها پس از ۸ هفته تمرین در هر دو گروه تکرار شد. به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز، از پرسش‌نامه کیفیت خواب پیتزبرگ استفاده شد. این پرسش‌نامه یک ابزار ۱۶ سوالی است که کیفیت خواب خوب و بد را افتراق می‌دهد و اختلال خواب در طول یک ماه گذشته را بررسی می‌کند؛ همچنین از ۹ سؤال اصلی تشکیل شده است؛ ۴ سؤال اول به صورت باز، کوتاه و تک‌جوابی است، سؤال ۵ ده سؤال فرعی دارد و سؤالات ۶ تا ۹ چهارجوابی است. این پرسش‌نامه از هفت حیطه شامل توصیف کلی فرد از کیفیت خواب، تأخیر در به خواب رفتن، طول مدت خواب واقعی، کفایت خواب شامل طول مدت خواب واقعی از کل زمان سپری‌شده در رخت‌وخواب، اختلال خواب (بیدار شدن شبانه)، میزان داروهای خواب‌آور مصرفی و عملکرد روزانه به صورت مشکلات تجربه‌شده ناشی از بی‌خوابی فرد تشکیل شده است. مجموع نمرات پرسش‌نامه بین صفر تا ۲۱ متغیر است. پس از نمره‌بندی نهایی، کسب نمره ۵ و بیشتر نشانگر اختلال خواب است. این پرسش‌نامه ابتدا به وسیله محققان به فارسی ترجمه شد و روایی و پایایی آن تأیید شد؛ ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۸۹ بود (۲۴). جهت اندازه‌گیری استقامت هوازی از آزمون قدم زدن راکپورت (۲۵) استفاده شد و مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی<sup>۴</sup> ( $VO_{2max}$ ) نیز از فرمول زیر به دست آمد.

$$VO_{2max} (\text{ضربان قلب} \times 0/156) - (\text{زمان} \times 3/264) - (\text{جنس} \times 6/31) + (\text{سن} \times 0/387) - (\text{توده بدن} \times 0/07) = 132/85$$

<sup>4</sup> Maximum oxygen consumption

استقامت قلبی- تنفسی<sup>۱</sup> و یک تکرار بیشینه<sup>۲</sup> (IRM) آنان اندازه‌گیری شد.

جهت محاسبه (IRM) از فرمول برزیسکی<sup>۳</sup> استفاده شد. بدین صورت که برای هر حرکت، وزنه‌ای در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت که بتوانند ۶ تا ۱۲ بار آن را جا به جا کنند. سپس با استفاده از فرمول برزیسکی میزان (IRM) محاسبه شد (۲۱).

(تعداد تکرار  $(0/0278 \times 1/0278) \div$  وزنه جابه‌جاشده = یک تکرار بیشینه (بر اساس فرمول برزیسکی))  
یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی از هر گروه پس از ۱۲ ساعت ناشتایی در ساعت ۸ صبح نمونه‌خون اخذ شد. گروه آزمون تمرین‌های ترکیبی را در سالن ورزشی الزهرای شهر رشت، به مدت ۸ هفته، هفته‌ای سه جلسه ۹۰ دقیقه‌ای انجام دادند و از گروه شاهد خواسته شد که به فعالیت‌های روزمره خود بپردازند. برنامه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۰ دقیقه سرد کردن، ۴۰ دقیقه تمرین استقامتی و ۳۰ دقیقه تمرین مقاومتی بود. تمرین‌های استقامتی پیش‌رونده برای گروه آزمون شامل دویدن روی تردمیل و چرخ کارسنج با شدت ۸۰٪ تا ۵۰٪ بود (۲۲) که در هفته اول تا چهارم با شدت ۶۰٪ - ۵۰٪ ضربان قلب هدف بر اساس فرمول کارونن و در هفته پنجم و ششم با شدت ۷۰٪-۶۰٪ و در هفته هفتم و هشتم با شدت ۸۰٪-۷۰٪ ضربان قلب هدف انجام شد. ضربان قلب هدف با فرمول کارونن برای هر یک از نمونه‌ها محاسبه شد. ضربان قلب نمونه‌ها با ضربان سنج پولار اندازه‌گیری شد.

(تعداد ضربان قلب استراحتی) - (سن - ۲۲۰) = ضربان قلب ذخیره

تعداد ضربان قلب استراحت + (شدت تمرینات بر حسب

درصد ضربان قلب ذخیره) = ضربان قلب هدف

تمرین‌های قدرتی پیش‌رونده شامل ۸ حرکت بر روی عضلات بزرگ بود (۲۳) که در قالب ۳ ست ۸ الی ۱۲ بار با استراحت ۱ دقیقه‌ای در بین هر ست و استراحت ۲

<sup>1</sup> cardio-respiratory endurance

<sup>2</sup> one repetition maximum (IRM)

<sup>3</sup> Brzycki equation

نتایج جدول شماره ۲ بیانگر افزایش معنی‌دار ( $p=0/01$ ) سطوح سروتونین سرمی گروه آزمون بود که این اختلاف ( $p=0/02$ ) در مقایسه بین گروه شاهد و آزمون در پس‌آزمون نیز مشاهده شد. درحالی‌که در این مدت میزان سرمی این هورمون در گروه شاهد تغییر معنی‌داری نداشت ( $p=0/67$ ).

جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که در تمام حیطه‌های کیفیت خواب در آزمون پیترزبرگ و کیفیت کلی خواب بهبود معنی‌داری ( $p=0/001$ ) در گروه آزمون مشاهده شد که این موضوع در مقایسه بین گروهی در پس‌آزمون به‌غیر از حیطه اختلال خواب در تمام حیطه‌ها مشاهده شد؛ به‌نحوی‌که کیفیت کلی خواب در مقایسه بین گروهی بهبود معنی‌داری ( $p=0/001$ ) در گروه آزمون داشت. این در حالی بود که کیفیت کلی خواب در طول دوره تحقیق در گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت ( $p=0/08$ ).

### بحث

در این پژوهش از یک برنامه تمرینی ترکیبی استقامتی-مقاومتی استفاده شد و اثر آن بر روی ترکیب بدن، سطوح سرمی سروتونین، استقامت قلبی-تنفسی و کیفیت خواب زنان یائسه بررسی شد. نتایج نشان داد که به‌موازات بهبود شاخص‌های منتخب ترکیب بدن و آمادگی قلبی-تنفسی در زنان یائسه، میزان سروتونین سرمی آنان افزایش یافت و نیز وضعیت خواب این افراد بهبود معنی‌دار داشت. از پژوهش‌های همسو با این تحقیق می‌توان به تحقیق اظهاری و همکاران اشاره کرد که در پژوهش خود نشان دادند که سبک زندگی سالم باعث بهبود کیفیت خواب در زنان یائسه می‌شود (۲۶). نتایج تحقیق مروری و متاآنالیزی دو و همکاران با عنوان «تأثیر یک دوره تمرین تای‌چی بر کیفیت خواب افراد مسن» نشان داد که تمرین‌های ورزشی تای‌چی آثار زیادی بر کیفیت خواب افراد مسن و زیرمجموعه‌های کیفیت خواب دارد (۲۷). همسو با نتایج تحقیق حاضر، سانگ و همکاران در تحقیقی نشان دادند که در زنان میان‌سال و مسن انجام یک دوره برنامه ورزشی ایروبیکی موجب بهبود اعتماد به نفس،

برای اندازه‌گیری سطوح سرمی سروتونین از دستگاه الایزایدر ساخت امریکا و کیت سروتونین ساخت شرکت IBL آلمان استفاده شد. برای اندازه‌گیری وزن و قد از ترازوی seca ساخت آلمان استفاده شد. میزان شاخص توده بدن از تقسیم وزن بر مجذور قد برحسب متر به دست آمد.

جهت تجزیه و تحلیل استنباطی یافته‌ها و بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای بررسی داده‌های قبل و بعد از آزمون تی وابسته و جهت بررسی تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تی مستقل استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. سطح معنی‌داری آماری ( $\alpha \leq 0/05$ ) در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

میانگین سنی گروه شاهد  $4/9 \pm 56/9$  و میانگین سنی گروه آزمون  $4/7 \pm 54/8$  بود. نتایج آزمون آماری تی وابسته جهت بررسی تأثیر تمرین‌های ورزشی در پیش و پس‌آزمون و نتایج آزمون تی مستقل پس از تعیین اختلاف بین پیش و پس‌آزمون در هر یک از گروه‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

نتایج جدول شماره ۱ جهت بررسی تغییر بین گروهی نشان داد که در گروه تمرین در مقایسه با پیش‌آزمون، کاهش معنی‌دار ( $p=0/01$ ) وزن، شاخص توده بدن و چربی زیرجلدی در پس‌آزمون وجود داشت. همچنین میزان استقامت قلبی-تنفسی نیز افزایش معنی‌دار ( $p=0/01$ ) داشت. این در حالی بود که در طول این دوره تغییر معنی‌داری در متغیرهای وزن ( $p=0/12$ )، شاخص توده بدن ( $p=0/10$ )، چربی زیرجلد ( $p=0/08$ ) و استقامت قلبی-تنفسی ( $p=0/51$ ) در گروه شاهد مشاهده نشده بود. از سوی دیگر، در مقایسه بین گروهی نیز اختلاف معنی‌داری ( $p=0/01$ ) در متغیرهای ترکیب بدن و میزان استقامت قلبی-تنفسی بین دو گروه شاهد و آزمون در پس‌آزمون مشاهده شد.

مثبت داشته باشد (۱۰). مصرف انرژی بیشتر در حین تمرین می‌تواند با سوزانده شدن بیشتر چربی همراه باشد. مقدار تجمع چربی بدن در نتیجه رشد و گذشت سن فرد، به رژیم غذایی، عادات‌های ورزشی و همچنین وراثت بستگی دارد. با وجود اینکه وراثت قابل‌تغییر نیست اما می‌توان با بالا بردن و ورزش تغییراتی را در ترکیب بدن ایجاد کرد. با بالا رفتن برداشت چربی در سازگاری با تمرین‌های استقامتی از طریق افزایش دانسیتهٔ مویرگی در عضله و بالا رفتن ظرفیت بتا اکسیداسیون در درون میتوکندری، کاهش میزان درصد چربی، وزن و شاخص تودهٔ بدن در این پژوهش و تحقیقات همسو منطقی است. پس می‌توان نتیجه گرفت که به‌رغم اینکه با ورود زنان به دوران یائسگی میزان چربی زیرپوستی آنان افزایش می‌یابد اما می‌توان با تمرینات منظم ورزشی میزان آن را کاهش داد (۳۰، ۳۴). تمرین‌های مقاومتی باعث افزایش تودهٔ عضلانی شده و در نتیجه، باعث افزایش انرژی مصرفی می‌شود. اولاً این تمرین‌ها به دلیل استفاده از وزنه و رعایت اصل اضافه‌بار باعث افزایش قدرت می‌شود و درحالی‌که زنان در دوران یائسگی مراحل کاهش و افت چشمگیر توانایی‌های جسمانی به‌ویژه قدرت را می‌گذرانند هر عاملی که بتواند قدرت آنان را افزایش دهد احتمالاً می‌تواند اعتماد به نفس را به آنان بازگرداند و باعث بالا رفتن شادی و افزایش کیفیت زندگی آنان شود. ثانیاً طراحی و زمان‌بندی تمرین‌ها به نحوی بود که افراد کار با وزنه و دستگاه‌های بدن‌سازی را با شیوه‌ای استقامتی و هوازی انجام می‌دادند؛ به‌طوری‌که ضربان قلب آنان در حین ورزش افزایش مناسبی داشت. همچنین با توجه به اینکه نمونه‌ها غیر ورزشکار بودند، تمرین‌های هوازی به‌کاررفته در این پژوهش باعث بهبود عملکرد قلبی-تنفسی آنان شد. درکل می‌توان عواملی از جمله افزایش حجم و قدرت عضله (۳۴)، بهبود عملکرد قلبی (۳۵) و افزایش بستر عروقی (۳۵) را از جمله مکانیسم‌های محتمل بر اثربخشی تمرینات ترکیبی بر استقامت قلبی-تنفسی دانست. همچنین تمرین استقامتی در دوران میان‌سالی و پس‌از آن، سرعت کاهش خاصیت ارتجاعی ریه و جدار سینه

وضعیت سلامتی، وضعیت زناشویی و میزان شادی روانی افراد شده و در نهایت بر کیفیت زندگی این زنان تأثیر مثبت داشت (۲۸). ارلاچر و دیگران تحقیقی با هدف بررسی میزان تأثیر یک دوره تمرینات ورزشی بر روی کیفیت خواب در افراد بزرگسالی که دچار اختلال مزمن خواب بودند، انجام دادند. نتایج نشان داد که فعالیت بدنی تأثیر مستقلاً بر بهبود کیفیت خواب ذهنی این افراد داشت (۲۹). بسیاری از مکانیسم‌های بیولوژیکی پیشنهادی در خصوص اثر مثبت ورزش بر خواب و سلامت روان، شامل افزایش آزادسازی انتقال‌دهنده‌های عصبی، افزایش عملکرد اعصاب پاراسمپاتیک، انحراف تمرکز و توجه به محرک‌های استرس‌زا و کاهش وزن بدن و افزایش تناسب اندام است. کانتیکا و همکاران نیز نشان دادند که پس از یک دوره تمرین‌های هوازی در زنان بی‌تحرك میان‌سال، اختلاف معنی‌داری بین گروه تجربی و کنترل از نظر وزن بدن، تودهٔ بدون چربی و تودهٔ عضلات اسکلتی وجود داشت (۳۰). اراضی و همکاران نیز نشان دادند که ۸ هفته تمرین‌های ایروبیکی در زنان میان‌سال دارای اضافه‌وزن موجب بهبود معنی‌دار در درصد چربی، BMI، حداکثر اکسیژن مصرفی و نیز لیپیدهای سرمی HDL و LDL گروه تجربی شد (۳۱). اعظمیان و همکاران نیز در تحقیق خود که روی ۲۷ زن یائسهٔ غیرفعال انجام شد، نشان دادند که پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی به‌طور معناداری سطح استروژن پلاسما افزایش یافت لیکن در شاخص‌های منتخب ترکیب بدن شامل درصد چربی بدن، شاخص تودهٔ بدن و نسبت دور کمر به دور باسن تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (۳۲). از سوی دیگر، در تحقیق وانگ و همکاران که روی ۱۲ داوطلب سالم زن و مرد با میانگین سنی  $4 \pm 25/2$  سال انجام شد نتایج نشان داد تمرینات شدید احتمالاً میزان نیاز به خواب را افزایش نداده ولی میزان خواب سبک را افزایش می‌دهد (۳۳). علت اختلاف، احتمالاً سن پایین‌تر نمونه‌ها و نوع و مدت تمرین‌ها بوده است. بیشتر تحقیقات نشانگر آن است که انجام تمرین‌های هوازی و افزایش شدت این تمرین‌ها ممکن است بر کیفیت خواب افراد سالمند تأثیر

پژوهش ما را یاری کردند صمیمانه تشکر می‌کنیم. این پژوهش تحت حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت انجام شد و قسمتی از مطالعه ثبت شده با کد IRCT201512222498N5 در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران است.

را کمتر می‌کند، در نتیجه، ظرفیت تهویه ریوی در سالمندانی که تمرین استقامتی می‌کنند افزایش می‌یابد (۳۰). از سوی دیگر در تحقیق حاضر نشان داده شد که سطوح سروتونین پلاسما پس از یک دوره تمرین‌های ورزشی در زنان یائسه افزایش یافت. ورزش با تأثیر بر انتقالات سیناپسی آمینوژیک مغزی موجب افزایش انتقال منوآمین‌هایی نظیر سروتونین و دوپامین می‌شود. با وجود این، مکانیسم کاهش اضطراب و افسردگی ناشی از تمرین‌های ورزشی به‌خوبی مشخص نیست (۳۶). محققان معتقدند که تمرین‌های ورزشی باعث بروز آثار جسمی و روانی هم‌زمان در افراد می‌شود. ورزش تولید برخی از نورترانسmitterهای مغزی به‌ویژه دوپامین، سروتونین و نوراپی‌نفرین را افزایش می‌دهد که در مجموع موجب بهبود در خلق‌وخو و اختلال خواب می‌شود (۳۷).

محدودیت‌های تحقیق حاضر کم بودن تعداد نمونه‌ها و طول مدت تمرینات بود. به‌رغم آموزش رژیم غذایی و کنترل هفتگی مواد غذایی مصرفی، میزان پایبندی نمونه‌ها به برنامه غذایی پیشنهادی قابل‌اعتماد نبود. لذا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی از تعداد بیشتر نمونه‌ها و نیز تمرین‌های طولانی‌مدت‌تری با کنترل بیشتر رژیم غذایی استفاده شود. همچنین می‌توان تأثیر دو شیوه‌ی تمرین استقامتی و مقاومتی را با یکدیگر مقایسه کرد.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات استقامتی و قدرتی احتمالاً در زنان یائسه با بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی و استقامت قلبی - تنفسی و افزایش سروتونین سرمی همراه است که همه این عوامل به نحوی با کیفیت خواب ارتباط دارند. زنان یائسه می‌توانند از این نوع تمرینات با هدف تأثیر بر کیفیت خواب که از مؤلفه‌های مهم کیفیت زندگی است، استفاده کنند.

### تشکر و قدردانی

از کلیه زنانی که در این پژوهش شرکت کردند و همچنین مسئولان و مربیان باشگاه الزهرا و نیز معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت که در اجرای این

جدول شماره (۱) میانگین و انحراف معیار در شاخص‌های منتخب ترکیب بدن و استقامت قلبی - تنفسی در گروه شاهد (۱۰ نفر) و آزمون (۱۲ نفر) قبل و پس از مداخله

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین		آزمون تی وابسته		آزمون تی مستقل	
		قبل از مداخله	بعد از مداخله	اختلاف میانگین	P-value*	اختلاف میانگین	P-value*
وزن (کیلوگرم)	گروه شاهد	۷۲/۷۸ $\pm$ ۴/۷۹	۷۳/۱۹ $\pm$ ۴/۸۳	-۰/۴۰	۰/۱۲	۱/۸۱	۰/۰۱*
	گروه آزمون	۷۳/۰۴ $\pm$ ۵/۴۹	۷۱/۶۳ $\pm$ ۵/۶۰	۱/۴۰	۰/۰۱*		
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)	گروه شاهد	۲۹/۰۲ $\pm$ ۲/۱۸	۲۹/۱۹ $\pm$ ۲/۲۸	-۰/۱۶	۰/۱۰	۰/۷۲	۰/۰۱*
	گروه آزمون	۲۸/۹۰ $\pm$ ۲/۳۹	۲۸/۳۴ $\pm$ ۲/۴۴	۰/۵۵	۰/۰۱*		
چربی زیر جلد (درصد)	گروه شاهد	۳۴/۸۱ $\pm$ ۳/۹۱	۳۵/۱۳ $\pm$ ۴/۲۷	-۰/۳۱	۰/۰۸	۱/۹۹	۰/۰۱*
	گروه آزمون	۳۵/۸۰ $\pm$ ۱/۷۳	۳۴/۱۲ $\pm$ ۱/۸۰	۱/۶۸	۰/۰۱*		
استقامت قلبی-تنفسی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	گروه شاهد	۱۹/۶۲ $\pm$ ۱/۰۰	۱۹/۵۵ $\pm$ ۱/۰۲	۰/۰۷	۰/۵۱	-۴/۷۳	۰/۰۱*
	گروه آزمون	۱۹/۱۵ $\pm$ ۰/۸۷	۲۳/۸۲ $\pm$ ۱/۵۰	-۴/۶۶	۰/۰۱*		

\*معنی داری آماری ( $P < 0.05$ )

جدول شماره (۲) میانگین و انحراف معیار در سطوح سروتونین در دو گروه شاهد و آزمون قبل و پس از مداخله در دو گروه شاهد (۱۰ نفر) و آزمون (۱۲ نفر) قبل و پس از مداخله

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین		آزمون تی وابسته		آزمون تی مستقل	
		قبل از مداخله	بعد از مداخله	اختلاف میانگین	P-value*	اختلاف میانگین	P-value*
سروتونین (نانوگرم/میلی لیتر)	گروه شاهد	۱۴۹/۸۶ $\pm$ ۳۵/۰۷	۱۴۱/۴۳ $\pm$ ۵۲/۵۰	۸/۴۳	۰/۶۷	-۶۵/۴۰	۰/۰۲*
	گروه آزمون	۱۳۰/۸۷ $\pm$ ۵۷/۰۴	۱۸۷/۸۵ $\pm$ ۳۹/۰۵	-۵۶/۹۷	۰/۰۱*		

\*معنی داری آماری ( $P < 0.05$ )



جدول شماره (۳) میانگین و انحراف معیار حیطه‌های کیفیت خواب در دو گروه شاهد و آزمون قبل و پس از مداخله در دو گروه شاهد (۱۰ نفر) و آزمون (۱۲ نفر) قبل و پس از مداخله

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین		آزمون تی وابسته		آزمون تی مستقل	
		قبل از مداخله	بعد از مداخله	P-value*	اختلاف میانگین	P-value*	اختلاف میانگین
کیفیت ذهنی خواب	گروه شاهد	۱/۳±۰/۴۸	۱/۲±۰/۴۲	۰/۳۴	۰/۱±۰/۳۱	۰/۵۶±۰/۱۸	۰/۰۰۴*
	گروه آزمون	۱/۴۲±۰/۶۶	۰/۷۵±۰/۶۲	۰/۰۰۱*	۰/۶۶±۰/۴۹		
تأخیر در به خواب رفتن	گروه شاهد	۱/۷±۰/۶۷	۱/۵±۰/۵۲	۰/۱۶	۰/۲±۰/۴۲	۰/۸±۰/۲	۰/۰۰۲*
	گروه آزمون	۱/۹۲±۰/۷۹	۰/۹۲±۰/۵۱	۰/۰۰۱*	۱±۰/۶		
طول مدت خواب واقعی	گروه شاهد	۱/۷۰±۰/۸۲	۱/۵±۰/۷	۰/۱۶	۰/۲±۰/۴۲	۰/۷۱±۰/۱۵	۰/۰۰۱*
	گروه آزمون	۱/۵۸±۰/۶۶	۰/۶۷±۰/۶۵	۰/۰۰۱*	۰/۹۷±۰/۲۸		
بهره‌وری خواب	گروه شاهد	۱/۵±۰/۵۲	۱/۴۰±۰/۵۱	۰/۵۹	۰/۱±۰/۵۶	۰/۷۳±۰/۲	۰/۰۰۲*
	گروه آزمون	۱/۵±۰/۵۲	۰/۶۷±۰/۴۹	۰/۰۰۱*	۰/۸۳±۰/۳۸		
اختلال خواب	گروه شاهد	۱/۹±۰/۵۶	۱/۸±۰/۶۳	۰/۳۴	۰/۱±۰/۳۱	۰/۲۳±۰/۱۸	۰/۱۹
	گروه آزمون	۲±۰/۶	۱/۶۷±۰/۴۹	۰/۰۳*	۰/۳۳±۰/۴۹		
میزان داروهای خواب‌آور مصرفی	گروه شاهد	۱±۰/۶۶	۰/۹±۰/۷۳	۰/۵۹	۰/۱±۰/۵۶	۰/۴۸±۰/۲۳	۰/۰۴*
	گروه آزمون	۰/۹۲±۰/۷۹	۰/۳۳±۰/۴۹	۰/۰۰۲*	۰/۵۸±۰/۵۱		
اختلال در عملکرد روزانه	گروه شاهد	۱/۹±۰/۷۳	۱/۸±۰/۷۸	۰/۳۴	۰/۱±۰/۳۱	۰/۸۹±۰/۱۲	۰/۰۰۱*
	گروه آزمون	۱/۷۵±۰/۷۵	۰/۸۳±۰/۸۳	۰/۰۰۱*	۰/۹۱±۰/۲۸		
کیفیت کلی خواب	گروه شاهد	۱۱±۱/۴۱	۱۰/۱±۱/۲۸	۰/۰۸	۰/۹±۱/۴۴	۴/۳±۰/۶	۰/۰۰۱*
	گروه آزمون	۱۱/۰۸±۲/۷	۵/۸±۱/۸۹	۰/۰۰۱*	۵/۲۵±۱/۵۴		

\*معنی‌داری آماری ( $p < 0.05$ )

**References:**

- Noroz E, Mostafavi F, Hassanzadeh A, Moodi M, Sharifirad G. Factors related with quality of life among postmenopausal women in Isfahan, Iran, based on behavioral analysis phase of precede model. *Health system research*. 2011;7(3):267-77. [Persian]
- Pachman DR, Jones JM, Loprinzi CL. Management of menopause-associated vasomotor symptoms: Current treatment options, challenges and future directions. *International journal of women's health*. 2010;2:123-35.
- Lopez-Alegria F, De Lorenzi D. Lifestyles and quality of life of post menopausal women. *Revista medica de Chile*. 2011;139(5):618-24.
- Brown RE, Basheer R, McKenna JT, Strecker RE, McCarley RW. Control of sleep and wakefulness. *Physiological reviews*. 2012;92(3):1087-187.
- Ebrahimi M, Taghizadeh M. The effect of soy protein on menopausal symptoms in postmenopausal women Urmia. *Hakim Research Journal*. 2009;11(4):16-20. [Persian]
- Ruth KS, Beaumont RN, Tyrrell J, Jones SE, Tuke MA, Yaghootkar H, et al. Genetic evidence that lower circulating FSH levels lengthen menstrual cycle, increase age at menopause and impact female reproductive health. *Human Reproduction*. 2016;31(2):473-81.
- Raz L, Hunter L, Dowling NM, Wharton W, Gleason C, Jayachandran M, et al. Differential effects of hormone therapy on serotonin, vascular function and mood in the KEEPS. *Climacteric*. 2016;19(1):49-59.
- Sanchez M, Morissette M, Di Paolo T. Oestradiol modulation of serotonin reuptake transporter and serotonin metabolism in the brain of monkeys. *Journal of neuroendocrinology*. 2013;25(6):560-9.
- Elavsky S, McAuley E. Personality, menopausal symptoms, and physical activity outcomes in middle-aged women. *Personality and Individual Differences*. 2009;46(2):123-8.
- Wang X, Youngstedt SD. Sleep quality improved following a single session of moderate-intensity aerobic exercise in older women: Results from a pilot study. *Journal of sport and health science*. 2014;3(4):338-42.
- Asikainen T-M, Suni JH, Pasanen ME, Oja P, Rinne MB, Miilunpalo SI, et al. Effect of brisk walking in 1 or 2 daily bouts and moderate resistance training on lower-extremity muscle strength, balance, and walking performance in women who recently went through menopause: a randomized, controlled trial. *Physical Therapy*. 2006;86(7):912-23.
- Dąbrowska J, Dąbrowska-Galas M, Rutkowska M, Michalski BA. Twelve-week exercise training and the quality of life in menopausal women—clinical trial. *Przegląd menopauzalny-Menopause review*. 2016;15(1):20-5.
- McAndrew LM, Napolitano MA, Albrecht A, Farrell NC, Marcus BH, Whiteley JA. When, why and for whom there is a relationship between physical activity and menopause

- symptoms. *Maturitas*. 2009;64(2):119-25.
14. Madarame H, Neya M, Ochi E, Nakazato K, Sato Y, Ishii N. Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(2):258-63.
  15. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update a scientific statement from the american heart association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation*. 2007;116(5):572-84.
  16. Moosavi S. The relationship between lifestyle and quality of life in postmenopausal women. *Beheshti University of Medical Sciences Journal*. 2010;11(5):193-202.
  17. Bonardi JM, Lima LG, Campos GO, Bertani RF, Moriguti JC, Ferriolli E, et al. Effect of different types of exercise on sleep quality of elderly subjects. *Sleep Medicine*. 2016; 25:122-9.
  18. Ghorbani M, Azhari S, Esmaeily H, Ghanbari HashemAbadi B. The Relationship between Personality Characteristics and Lifestyle in the Postmenopausal Women Referring to the Women's Training Centers in Mashhad in 2013. *Community Health Journal*. 2014;8(3):8-10. [Persian]
  19. Flora R, Theodorus T, Zulkarnain M, Juliansyah RA, Syokumawena S. Effect of Anaerobic and Aerobic Exercise Toward Serotonin in Rat Brain Tissue. *THE JOURNAL OF NEUROBEHAVIORAL SCIENCES*. 2016; 3(1): 3-6.
  20. Kondo M, Shimada S. Serotonin and exercise-induced brain plasticity. *Neurotransmitter*. 2015;2:1-5.
  21. Brzycki M. Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 1993;64(1):88-90.
  22. Church TS, Blair SN, Cocroham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of Aerobic and Resistance Training on Hemoglobin A1c Levels in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2010;304(20):2253-62.
  23. Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology*. 2012;113(12):1831-7.
  24. Ghoreishi A, Aghajani A. Sleep quality in Zanjan university medical students. *Journal of Tehran University Medical Journal*. 2008;66(1):61-7. [Persian]
  25. Weiglein L, Herrick J, Kirk S, Kirk EP. The 1-mile walk test is a valid predictor of VO<sub>2</sub>max and is a reliable alternative fitness test to the 1.5-mile run in US Air Force males. *Military Medicine*. 2011;176(6):669-73.
  26. Azhari S GM, Esmaeili H. Evaluation of the relationship between lifestyle and quality of sleep in postmenopausal women. *Journal of Obstetrics and Gynecology Gynecology*. 2014;17(112):7-14. [Persian]

27. Du S, Dong J, Zhang H, Jin S, Xu G, Liu Z, et al. Taichi exercise for self-rated sleep quality in older people: A systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies*. 2015;52(1):368-79.
28. Song MR, Song LR. Analysis of Quality of Life among Middle Aged and Elderly Women Participating in Health Dance Exercise. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*. 2014;6(3):163-8.
29. Erlacher C, Erlacher D, Schredl M. The effects of exercise on self-rated sleep among adults with chronic sleep complaints. *Journal of Sport and Health Science*. 2015;4(3):289-98.
30. Kantyka J, Herman D, Rocznik R, Kuba L. Effects of Aqua Aerobics on Body Composition, Body Mass, Lipid Profile, and Blood Count in Middle-Aged Sedentary Women. *Human Movement*. 2015;16(1):9-14.
31. Arazi H, Farzaneh E, Gholamian S. Effect of morning aerobic training on lipid profile, body composition, WHR and VO2 max in sedentary overweight females. *Acta Kinesiol*. 2012;1:19-23. [Persian]
32. Azamian Jazi A, Rastegar Moghadam Mansoori M. Effect of eight weeks of resistance training on estrogen hormone level and body fat percent in sedentary postmenopausal women. *Iranian Journal of Ageing*. 2012;7(2):36-44.
33. Wong SN, Halaki M, Chow C-M. The effects of moderate to vigorous aerobic exercise on the sleep need of sedentary young adults. *Journal of sports sciences*. 2013;31(4):381-6.
34. Abe T, Fujita S, Nakajima T, Sakamaki M, Ozaki H, Ogasawara R, et al. Effects of low-intensity cycle training with restricted leg blood flow on thigh muscle volume and VO2max in young men. *Journal of sports science & medicine*. 2010;9(3):452..
35. Park S, Kim JK, Choi HM, Kim HG, Beekley MD, Nho H. Increase in maximal oxygen uptake following 2-week walk training with blood flow occlusion in athletes. *European journal of applied physiology*. 2010;109(4):591-600.
36. Uchida S, Shioda K, Morita Y, Kubota C, Ganeko M, Takeda N. Exercise effects on sleep physiology. *Frontiers in neurology*. 2012;3:48.
37. Castrén E. Is mood chemistry? *Nature reviews Neuroscience*. 2005;6(3):241-6.

## The effect of eight weeks combined resistance - endurance exercise training on serum levels of serotonin and sleep quality in menopausal women

Shabani R<sup>1\*</sup>, Moazzeni M<sup>2</sup>, Mehdizadeh M<sup>2</sup>

1. Associated professor, Exercise physiologist, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Rasht Branch, Islamic Azad University, Iran.
2. M.A, exercise physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Rasht Branch, Islamic Azad University, Iran.

Received: 21 June, 2017 :Accepted: 28 April, 2017

### Abstract

**Introduction:** Menopause, an expected event in a woman's life, is associated with multiple symptoms. The aim of this study was to investigate the effect of combined resistance-endurance exercise training on body composition, cardiorespiratory endurance, serum levels serotonin and sleep quality in menopausal women.

**Methods:** 22 sedentary postmenopausal women voluntarily participated in this study who were randomly assigned to two groups: experimental group (n=12) and control group (n=10). Written consent was obtained from the research samples. The experimental group performed endurance and resistance exercise training for 8 weeks (3 sessions a week). Body composition variables, cardiorespiratory endurance, serum levels of serotonin and Pittsburgh Sleep questionnaire were measured at the beginning and end of exercise period. These data were analyzed by SPSS (version 22) software.  $p < 0.05$  was considered statistically significant. Dependent and independent T-tests were used to test the hypothesis.

**Results:** The results showed a significant reduction in body composition variables ( $p=0.01$ ) and the overall quality of sleep ( $p=0.001$ ) as well as a significantly increase in cardiorespiratory endurance ( $p=0.01$ ) and serum serotonin level ( $p=0.01$ ) in the experimental group. During the study, no significant change was observed in the control group ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** The results indicated that a combined resistance - endurance training would probably improve the body composition, sleep quality, and serum serotonin levels in postmenopausal women.

**Keywords:** quality of Sleep, menopause, combined training, serotonin.

\*Corresponding author: E.mail: shabani\_msn@yahoo.com