

مقاله اصلی

مقایسه تأثیر تمرین استقامتی با شدت متوسط و مکمل آفرودیت بر افسردگی، عملکرد جنسی، مارکرهای افسردگی، بیان ژن های ۱-NRF، ۱-SIRT و NGF در زنان یائسه

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۷

خلاصه

مقدمه: افسردگی و اختلالات جنسی از مشکلات شایع در زنان یائسه هستند. هدف تحقیق حاضر مقایسه تأثیر ۱۲ هفته تمرین استقامتی با شدت متوسط، مکمل آفرودیت و ترکیب آنها بر افسردگی، عملکرد جنسی و بیان ژن های ۱-NRF، SIRT1 و NGF در زنان یائسه بود.

روش کار: در این کار آزمایشی بالینی تصادفی، ۱۰۰ زن یائسه (۵۰ تا ۶۰ سال) به چهار گروه ۲۵ نفره شامل کنترل، تمرین هوازی، مکمل آفرودیت و ترکیبی تقسیم شدند. مداخله ۱۲ هفته شامل تمرینات هوازی (سه روز در هفته) و مصرف روزانه دو کیسول آفرودیت بود. داده‌ها با پرسشنامه‌های بک و ساب‌تسبرگ و اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری و با تحلیل کوواریانس و تی‌تست زوجی در SPSS نسخه ۲۴ تحلیل شدند ($p \leq 0/05$).

نتایج: مداخله ترکیبی تأثیر معناداری بر کاهش افسردگی ($p \leq 0/001$) و بهبود عملکرد جنسی ($p \leq 0/001$) داشت. میانگین وزن ($p = 0/001$) و درصد چربی بدن ($p = 0/022$) در گروه ترکیبی کاهش معناداری نشان داد. همچنین بیان ژن های ۱-NRF، SIRT1 و NGF و سطح دوپامین و نوراپی نفرین در گروه ترکیبی افزایش معناداری داشت ($p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: ترکیب تمرین هوازی و مکمل آفرودیت با افزایش بیان ژن های SIRT1، NGF و ۱-NRF و بهبود تعادل نوروترنسمیترها، می‌تواند راهکاری مؤثر برای بهبود سلامت روان و شاخص‌های بیوشیمیایی در زنان یائسه باشد.

کلمات کلیدی: افسردگی، عملکرد جنسی، تمرین هوازی، مکمل آفرودیت، بیان ژن

فرزانه مستغنی اصفهانی^۱

فرزانه تقیان^{۲*}

خسرو جلالی دهکردی^۳

مهسا السادات موسوی^۴

^۱ دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

^۲ استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول).

^۳ دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

^۴ دانشیار گروه مامایی، مرکز تحقیقات سلامت جامعه، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

Email: f.taghian@iau.ac.ir

مقدمه

(۹). علاوه بر افسردگی، عملکرد جنسی زنان نیز به شدت تحت تأثیر این تغییرات قرار می‌گیرد. کاهش میل جنسی در یائسگی، ریشه در اختلالات خلقی، کاهش اعتمادبه‌نفس و عدم تعادل انتقال‌دهنده‌های عصبی مانند دوپامین دارد (۱۰). در مقابل، فعالیت بدنی منظم به عنوان یک مداخله غیردارویی مؤثر، پتانسیل بالایی برای تعدیل این تغییرات دارد. ورزش هوازی با بهبود جریان خون مغزی و تحریک نوروزن، ساختار هیپوکامپ را ارتقا بخشیده و با القای سازگاری‌های فیزیولوژیک، مقاومت سلول‌ها را در برابر استرس اکسیداتیو افزایش می‌دهد (۱). مطالعات نشان داده‌اند که ورزش باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند SOD و افزایش بیان عوامل نوروتروفیک مانند NGF و BDNF می‌شود که از بقای نورون‌ها حمایت کرده و مکانیسم‌های آنتی‌اکسیدانی داخلی را فعال می‌کنند (۱۱). همچنین، تمرینات هوازی با تعدیل سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک، سطح سروتونین، دوپامین و اندورفین را تنظیم کرده و منجر به بهبود خلق‌وخو و کاهش احساس درد می‌شوند (۱۲). حفظ سطح مناسب دوپامین از خستگی مرکزی جلوگیری کرده و انگیزه و تمرکز را بهبود می‌بخشد، هرچند شدت و مدت تمرینات در میزان تأثیر بر این انتقال‌دهنده‌ها نقش کلیدی دارد (۱۳). از سوی دیگر، با توجه به محدودیت‌های درمان‌های دارویی، استفاده از طب مکمل و گیاهی در مدیریت علائم یائسگی روزبه‌روز در حال گسترش است. «آفرودیت» یک مکمل گیاهی ترکیبی شامل زنجبیل، زعفران، دارچین و خارخاسک است که خواص ضدافسردگی، ضدالتهابی و تنظیم‌کننده هورمونی دارد (۱۴).

یائسگی با توقف دائمی قاعدگی و افت شدید استرادیول همراه است که تعادل هورمونی و متابولیک را برهم می‌زند (۱). استروژن‌ها فراتر از نقش تولیدمثلی، به عنوان تنظیم‌کننده‌های کلیدی سیستم عصبی مرکزی عمل کرده و با گیرنده‌های هیپوکامپ و هیپوتالاموس تعامل دارند (۲). کاهش این هورمون، اثرات محافظتی و آنتی‌اکسیدانی آن را از بین برده و با برهم‌زدن تعادل گونه‌های فعال اکسیژن (ROS)، منجر به افزایش استرس اکسیداتیو می‌شود (۲). این وضعیت با آسیب به لیپیدها، پروتئین‌ها و DNA، عملکرد میتوکندری‌های نورونی را مختل کرده و بیوزن میتوکندریایی را کاهش می‌دهد که زیربنای تغییرات شناختی و خلقی در زنان یائسه است (۳-۶). در کنار تغییرات ساختاری، کاهش فعالیت مسیرهای سیگنال‌دهی محافظتی مانند SIRT1، که با تنظیم PGC-1 α بر بیوزن میتوکندری نظارت دارد، حساسیت نورون‌ها را در برابر آسیب‌های اکسیداتیو افزایش داده و فرآیندهای دژنراتیو را تسریع می‌کند. همزمان با این تغییرات مولکولی، زنان یائسه اغلب با طیف وسیعی از علائم روانی از جمله افسردگی و اختلالات خواب دست‌وپنج نرم می‌کنند (۷). شیوع بالای افسردگی در این دوره، نه تنها ناشی از تغییرات هورمونی، بلکه نتیجه برهم‌خوردن تعادل انتقال‌دهنده‌های عصبی مونوآمین‌دار مانند سروتونین، دوپامین و نوراپی‌نفرین است که تحت تأثیر مستقیم استروژن قرار دارند (۸). استروژن با تنظیم آنزیم‌هایی مانند MAO و گیرنده‌های عصبی، سطح و فعالیت این انتقال‌دهنده‌ها را کنترل می‌کند؛ بنابراین کاهش آن منجر به اختلال در سنتز و تخریب این مواد شده و تعادل شیمیایی مغز را برهم می‌زند

با این حال، اکثر مطالعات پیشین به بررسی اثرات مستقل ورزش یا مکمل‌های گیاهی پرداخته‌اند و شواهد کافی درباره تعامل هم‌افزایی (Synergistic) این دو مداخله بر مکانیسم‌های مولکولی عمیق‌تر، از جمله تنظیم بیان ژن‌های مرتبط با نوروپلاستیسته (NRF-1, SIRT1, NGF) و تعادل دقیق نوروترانسمیترها، وجود ندارد. از آنجا که ورزش و مکمل‌های گیاهی ممکن است از مسیرهای مکمل بر روی استرس اکسیداتیو و انتقال‌دهنده‌های عصبی اثر بگذارند، بررسی اثر ترکیبی آن‌ها می‌تواند راهکاری جامع‌تر ارائه دهد. با توجه به همپوشانی مکانیسم‌های مولکولی استرس اکسیداتیو، اختلالات خلقی و کاهش عملکرد جنسی در یائسگی، و پتانسیل ترکیبی تمرینات ورزشی و مکمل‌های گیاهی در تعدیل این مسیرها، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر ترکیبی دوازده هفته تمرین هوازی با شدت متوسط و مصرف مکمل آفرودیت بر سطح فاکتورهای استرس اکسیداتیو، انتقال‌دهنده‌های عصبی مرتبط، بیان ژن‌های NRF-1، SIRT1 و NGF و عملکرد جنسی در زنان یائسه مبتلا به افسردگی طراحی شده است. این پژوهش در پی آن است تا با پر کردن خلأ موجود در درک تعاملات بین‌مداخله‌ای، راهکاری غیرتهاجمی و جامع برای بهبود کیفیت زندگی این گروه از زنان ارائه دهد.

روش کار

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شده، نیمه‌تجربی و یک‌طرفه کور بود که بر روی ۱۰۰ زن یائسه کم‌تحرك (سن ۵۰ تا ۶۰ سال) در اصفهان انجام شد. معیارهای ورود شامل تأیید یائسگی (≤ 6 ماه قطع قاعدگی و

استرادیول سرمی > 35 pg/dL)، افسردگی خفیف تا متوسط (پرسشنامه بک) و عدم وجود بیماری‌های مزمن قلبی، عروقی یا روان‌پزشکی بود. پس از اخذ رضایت‌نامه، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در چهار گروه ۲۵ نفری (کنترل، تمرین هوازی، مکمل آفرودیت، و ترکیبی) توزیع شدند. پروتکل مداخله ۱۲ هفته‌ای بود. گروه‌های مداخله‌ای، سه روز در هفته به مدت ۳۵ تا ۴۰ دقیقه (به همراه ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۵ دقیقه سرد کردن) تمرینات هوازی پیاده‌روی/دوی سبک روی تردمیل Kettler را با شدت پلکانی (۵۰ تا ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب هدف) انجام دادند. گروه‌های مکمل‌گیرنده، روزانه دو کپسول آفرودیت (گل‌دارو) حاوی عصاره‌های خارخاسک، زنجبیل، زعفران و دارچین مصرف کردند. گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. سنجش‌های فیزیولوژیکی شامل قد (قدسنج seca)، وزن (ترازوی Beurer)، فشار خون و ضربان قلب (Omron OD-1021) و VO_2max (آزمون نوارگردان) بود. متغیرهای روان‌شناختی و جنسی شامل شدت افسردگی (پرسشنامه‌های بک و همیلتون) و عملکرد جنسی (پرسشنامه ساباتسبرگ) در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارزیابی شدند. تمامی اندازه‌گیری‌ها در شرایط ناشتا و استاندارد انجام گرفت. سرم خون برای سنجش نشانگرهای بیوشیمیایی در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سطح نوروترانسمیترهای سروتونین، دوپامین و نوراپی‌نفرین با کیت‌های الایزای تجاری (DLD، Glory Science، Cusabio) اندازه‌گیری گردید. بیان ژن‌های SIRT1، NGFR و NRF-1 از طریق استخراج RNA، تبدیل به cDNA و تکنیک Real-time PCR نسبت به ژن مرجع GAPDH محاسبه شد. داده‌ها از نظر

نرمال بودن با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شدند. برای مقایسه‌های درون و بین گروهی از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و در صورت عدم نرمال بودن از آزمون‌های ناپارامتریک کروسکال-والیس و ویلسوکون استفاده شد. مقایسه‌های زوجی با آزمون تعقیبی بنفرونی انجام گرفت. سطح معنی‌داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد و نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش گردید. تمامی مراحل تحلیل آماری فوق با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام گرفت.

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی و نمرات پایه (پیش‌آزمون) متغیرهای اصلی در چهار گروه مطالعه

متغیر دموگرافیک و بالینی	گروه کنترل (n=۲۵)	گروه تمرین هوازی (n=۲۵)	گروه مکمل آفرودیت (n=۲۵)	گروه ترکیبی (n=۲۵)
سن	۵۲.۴ / pm ۴.۱	۵۳.۱ / pm ۳.۸	۵۱.۸ / pm ۴.۵	۹.۵۲ / pm ۴.۲
مدت یانگی (سال)	۶.۲ / pm ۲.۱	۵.۸ / pm ۲.۳	۶.۵ / pm ۱.۹	۶.۱ / pm ۲.۰
وضعیت تاهل (متاهل %)	۹۲	۸۸	۹۰	۹۰
میانگین BMI (Kg/m ²)	۲۶.۵ / pm ۳.۲	۲۵.۸ / pm ۲.۹	۲۷.۱ / pm ۳.۵	۲۶.۲ / pm ۳.۱
نمره افسردگی (بک) - پیش‌آزمون	۱۸.۵ / pm ۴.۲	۱۷.۹ / pm ۳.۸	۱۹.۱ / pm ۴.۵	۱۸.۲ / pm ۴.۰
نمره عملکرد جنسی (ساباتسبرگ) - پیش‌آزمون	۱۴.۲ / pm ۳.۵	۱۳.۸ / pm ۳.۲	۱۵.۱ / pm ۳.۸	۱۴.۵ / pm ۳.۴
بیان ژن NRF-1 (نسبت به GAPDH)	۰.۴۲ / pm ۰.۰۵	۰.۴۴ / pm ۰.۰۴	۰.۴۱ / pm ۰.۰۶	۰.۴۳ / pm ۰.۰۵
سطح دوپامین سرم (pg/ml)	۴۵.۲ / pm ۵.۱	۴۴.۸ / pm ۴.۹	۴۶.۱ / pm ۵.۳	۴۵.۵ / pm ۵.۰

جدول ۲. مقایسه میانگین نمرات افسردگی و عملکرد جنسی در گروه‌های مطالعه (پس از کنترل اثر پیش‌آزمون)

متغیر	گروه کنترل (M±SD)	گروه تمرین (M±SD)	گروه مکمل (M±SD)	گروه ترکیبی (M±SD)	مقدار F	مقدار p-value	اندازه اثر (Eta ²)
افسردگی	۱۶.۹۵	۱۵.۹۷	۱۶.۶۳	۱۲.۶۶	۱۷.۷۳	.۰۰۱	.۶۳۲
عملکرد جنسی	۲۴.۹۹	۲۵.۶۲	۲۸.۷۴	۳۰.۱۰	۲۲.۸۳	.۰۰۱	.۶۸۸

یائسه داشت. نتایج نشان داد که در متغیر افسردگی، گروه مداخله ترکیبی (تمرین و مکمل) با کاهش معنادار نمرات نسبت به هر یک از گروه‌های کنترل، تمرین و مکمل، برتری

بر اساس جدول ۲، نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که مداخله تمرین هوازی، مکمل آفرودیت و ترکیب آن‌ها تأثیر معناداری بر کاهش افسردگی و بهبود عملکرد جنسی زنان

چشمگیری داشت ($p < 0.001$). این یافته نشان می‌دهد که استفاده هم‌زمان از ورزش و مکمل، اثری هم‌افزا (سینرژیک) بر بهبود علائم افسردگی دارد. همچنین در متغیر عملکرد جنسی، گروه ترکیبی بالاترین نمره را کسب کرد و عملکرد جنسی آن به طور معناداری بهتر از گروه کنترل و گروه تمرین بود ($p < 0.001$). گروه مکمل نیز نسبت به گروه کنترل و تمرین

عملکرد جنسی بهتری نشان داد ($p < 0.001$) و ($p = 0.005$) به ترتیب). با این حال، تفاوت معناداری بین عملکرد جنسی گروه ترکیبی و گروه مکمل مشاهده نشد ($p = 0.328$)، که بیانگر آن است که مکمل به تنهایی نیز توانایی ایجاد بهبودهای قابل توجه را دارد، هرچند ترکیب آن با ورزش بیشترین اثربخشی را داشته است.

جدول ۳. مقایسه میانگین متغیرهای فیزیولوژیکی (وزن و درصد چربی) در گروه‌های مطالعه (پس از کنترل اثر پیش‌آزمون)

اندازه اثر (Eta ²)	مقدار p-value	مقدار F	گروه ترکیبی (M±SD)	گروه مکمل (M±SD)	گروه تمرین (M±SD)	گروه کنترل (M±SD)	متغیر
.۴۸۰	.۰۰۱	۹.۵۴	۶۹.۸۴	۷۰.۶۶	۷۱.۶۴	۷۱.۶۷	وزن (kg)
.۴۴۶	.۰۰۱	۸.۳۱	۱۷.۵۸	۱۷.۵۹	۱۸.۶۳	۱۸.۴۳	درصد چربی

بر اساس جدول ۳، نتایج نشان داد که مداخلات تأثیر معناداری بر کاهش وزن و درصد چربی بدن داشت. در متغیر وزن، گروه مداخله ترکیبی (تمرین و مکمل) با کاهش معنادار وزن نسبت به گروه کنترل و گروه تمرین، برتری چشمگیری از خود نشان داد ($p < 0.001$) این یافته بیانگر آن است که استفاده هم‌زمان از ورزش و مکمل، اثری هم‌افزا بر کاهش وزن دارد. همچنین میانگین وزن در گروه مکمل کمتر از گروه‌های کنترل و تمرین بود، اما این تفاوت در سطح آمار معنادار قرار نگرفت و تفاوت معناداری بین گروه ترکیبی و گروه مکمل نیز مشاهده نشد ($p = 0.294$). در خصوص درصد

چربی، گروه‌های مکمل و ترکیبی به طور معناداری درصد چربی کمتری نسبت به گروه کنترل و گروه تمرین داشتند ($p < 0.005$) این نتایج نشان می‌دهد که مصرف مکمل آفرودیت به تنهایی و همچنین به همراه تمرین هوازی، توانایی مؤثری در کاهش درصد چربی بدن دارد. با این حال، تفاوت معناداری بین عملکرد گروه مکمل و گروه ترکیبی در این متغیر مشاهده نشد ($p = 1.000$)، که بیانگر آن است که مکمل به تنهایی نیز توانسته است تغییرات قابل توجهی ایجاد کند و افزودن تمرین به مکمل، تفاوت معناداری بیشتر در کاهش درصد چربی نسبت به مکمل به تنهایی ایجاد نکرده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس برای متغیرهای زیستی

متغیر	واحد اندازه گیری	گروه کنترل (M±SD)	گروه تمرین (M±SD)	گروه مکمل (M±SD)	گروه ترکیبی (M±SD)	مقدار F	مقدار p-value	اندازه اثر (Eta ²)
بیان ژن NRF-۱	نسبت بیان	۰.۴۵۰±۰.۰۲	۰.۶۰۸±۰.۰۲	۰.۶۴۱±۰.۰۲	۰.۷۲۲±۰.۰۲	۲۸۸.۷۱	۰.۰۰۱	۰.۸۷۳
بیان ژن SIRT-۱	نسبت بیان	۰.۵۵۵±۰.۰۲	۰.۶۵۰±۰.۰۲	۰.۶۰۵±۰.۰۲	۰.۸۲۰±۰.۰۲	۹۸.۴۹۹	۰.۰۰۱	۰.۹۰۵
بیان ژن NGF	نسبت بیان	-	-	-	-	۱۰۰.۸۰۳	۰.۰۰۱	۰.۹۰۷
سطح دوپامین	پیکوگرم بر میلی لیتر	۴۴.۸۸±۱.۹۲	۵۸.۴۳±۱.۹۲	۶۳.۲۵±۱.۸۱	۷۴.۳۳±۱.۸۶	۸۷.۶۸۹	۰.۰۰۱	۰.۸۹۵
سطح نوراپی نفرین	پیکوگرم بر میلی لیتر	۳۳.۰۳±۱.۰۴	۵۴.۳۴±۱.۰۴	۵۹.۱۵±۰.۹۵	۸۵.۸۹±۰.۹۹	۹۴.۲۴۰	۰.۰۰۱	۰.۹۰۱

نتایج

مداخله ترکیبی ۱۲ هفته‌ای تمرینات هوازی و مصرف مکمل گیاهی آفروودیت، تأثیرات عمیقی بر بیان ژن‌های مرتبط با عصب‌زایی و سطح نوروترنسمیترهای مغزی در زنان یائسه مبتلا به افسردگی خفیف داشت. افزایش بیان ژن SIRT1 در گروه‌های تحت مداخله، به‌ویژه گروه ترکیبی، نشان‌دهنده فعال‌سازی مسیرهای سلولی مرتبط با طول عمر و متابولیسم انرژی است. این افزایش بیان را می‌توان ناشی از هم‌افزایی اثرات تمرین هوازی (به‌عنوان یک محرک فیزیولوژیک مشابه محدودیت کالری) و خواص آنتی‌اکسیدانی مکمل دانست که از طریق فعال‌سازی مسیر AMPK، بیان این ژن را تحریک می‌کنند (۲۰-۲۱). این مکانیسم با یافته‌های (۲۶) که اثرات مثبت تمرین و مکمل‌های گیاهی بر SIRT1 را گزارش کرده‌اند، همخوانی کامل دارد. علاوه بر تنظیم متابولیک، مداخله مورد مطالعه بر مسیرهای نوروتروفیک و ساختار عصبی مغز نیز تأثیرات معناداری گذاشت. افزایش بیان ژن NGFR در گروه‌های مداخله، حاکی از تقویت

بر اساس جدول ۴، نتایج نشان داد که مداخلات تأثیر معناداری بر تمامی متغیرهای زیستی مورد بررسی داشت. در خصوص بیان ژن‌ها، گروه ترکیبی (تمرین و مکمل) بالاترین میزان بیان را برای ژن‌های NRF1، SIRT-۱ و NGF نشان داد و بیان این ژن‌ها در گروه ترکیبی به طور معناداری بیشتر از گروه‌های کنترل، تمرین و مکمل بود ($p < 0.001$)، همچنین گروه مکمل در بیان ژن NRF1 و گروه تمرین در بیان ژن SIRT-۱ عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشتند. در خصوص سطح نوروترنسمیترها، گروه ترکیبی بالاترین سطح دوپامین و نوراپی نفرین را داشت و تفاوت آن با سایر گروه‌ها معنادار بود ($p < 0.001$). گروه مکمل نیز سطح دوپامین و نوراپی نفرین بالاتری نسبت به گروه کنترل و تمرین نشان داد ($p < 0.001$) این یافته‌ها بیانگر آن است که ترکیب تمرین هوازی و مکمل آفروودیت اثری هم‌افزا بر افزایش بیان ژن‌های مرتبط با عصب‌زایی و سطح نوروترنسمیترهای مغزی دارد، هرچند مکمل به تنهایی نیز توانسته است تغییرات معناداری در این متغیرها ایجاد کند.

(۱۷) یا (۱۹)، یا مدت زمان مداخله طولانی‌تر بوده و یا از دوزهای متفاوتی استفاده شده است. همچنین، تفاوت در ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و پایه عملکرد جنسی شرکت‌کنندگان می‌تواند در تفاوت نتایج دخیل باشد. بنابراین، این مطالعه تأکید می‌کند که رویکرد ترکیبی (Combination Therapy) شامل ورزش و مکمل‌های گیاهی، رویکردی کارآمد برای مقابله با چالش‌های سلامت زنان در دوران پس از یائسگی است. اثر هم‌افزایی مشاهده‌شده در شاخص‌های ژنی و نوروتروفیک، قدرت این رویکرد را تأیید می‌کند. با این حال، به دلیل محدودیت‌های احتمالی در تأثیرگذاری سریع بر عملکرد جنسی، و همچنین تفاوت‌های فردی در پاسخ به مکمل‌های گیاهی، شخصی‌سازی درمان بر اساس وضعیت پایه سلامت، سن و ترجیحات فردی ضروری به نظر می‌رسد. پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده با تمرکز بر طولانی‌تر کردن دوره مداخله (حداقل ۶ ماه) و بررسی شاخص‌های دقیق‌تر و چندبعدی عملکرد جنسی، به بررسی دقیق‌تر این جنبه بپردازند.

تشکر و قدردانی

نویسنده از تمامی کسانی که در این راستا با محقق همکاری نمودند کمال تشکر را دارد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هر گونه تعارض منافع بوده است.

بقا و تمایز نورون‌هاست؛ پدیده‌ای که در افسردگی کاهش می‌یابد (۲۴) همچنین، افزایش بیان ژن NRF-1 نشان‌دهنده تحریک بیوترنژ میتوکنندری و بهبود تنفس سلولی است (۲۳،۲۵) هم‌افزایی حاصل از ترکیب ورزش و مکمل، در تغییرات شیمیایی مغز و تنظیم تعادل انتقال‌دهنده‌های عصبی مونوآمین نیز مشاهده شد. افزایش سطح دوپامین و نوراپی‌نفرین در گروه مداخله، به‌ویژه گروه ترکیبی، الگویی از بهبود شیمیایی مغز را نشان می‌دهد. این تغییرات را می‌توان به اثرات همزمان تمرینات هوازی (افزایش جریان خون و ترشح اندورفین) و ترکیبات فعال زیستی مکمل آفرویدیت نسبت داد. به‌ویژه، زعفران موجود در مکمل با اثرات مستقیم بر سیستم‌های مونوآمینرژیک (۲۷) و دارچین با کاهش کورتیزول (۱۵)، مسیرهای شیمیایی مغز را به سمت تعادل و بهبود خلق‌وخو سوق داده‌اند. در مقابل، در حوزه عملکرد جنسی، شواهد موجود در این مطالعه نشان داد که مداخله ۱۲ هفته‌ای ورزش و مکمل آفرویدیت، تأثیر معنی‌داری بر افزایش رضایت جنسی نداشته است. این یافته با نتایج برخی مطالعات پیشین همخوانی دارد؛ برای مثال، (۱۶) تغییر معنی‌داری در میل جنسی پس از مصرف جینکوبیلوبا مشاهده نکردند و (۱۸) نیز اثرات ناچیز مکمل‌های گیاهی را نسبت به هورمون‌درمانی گزارش کردند. این امر حاکی از آن است که عملکرد جنسی، متغیری پیچیده است که تحت تأثیر عوامل روان‌شناختی، رابطه‌ای و هورمونی متعددی قرار دارد و ممکن است مداخلات غیرهورمونی در بازه زمانی کوتاه، نتوانند تغییرات ملموسی در این شاخص ایجاد کنند. در مطالعاتی که اثرات مثبت‌تری را گزارش کرده‌اند، مانند مطالعه

References

1. Farahati S. The effect of eight weeks of aerobic training on changes in estrogen hormone levels in inactive postmenopausal women. In: The 7th International Conference on Modern Research in Sports Sciences and Physical Education; 1401; Hamadan.
2. Ghodsi P, Ghafrani Niknam S. Factors affecting the attitude towards menopause symptoms and quality of life in postmenopausal women. In: The 6th International Conference on Health, Educational Sciences and Psychology; 1403. Niu X, Zheng S, Liu H, Li S. Protective effects of taurine against inflammation, apoptosis, and oxidative stress in brain injury. Mol Med Rep. 2018;18(5):4516-22.

3. Svatikova A, Hayes SN. Menopause and menopausal hormone therapy in women: cardiovascular benefits and risks. *Rev Colomb Cardiol*. 2018;25(S1):30-3.
4. Richard-Davis G, Singer A, King DD, Mattle L. Understanding attitudes, beliefs, and behaviors surrounding menopause transition: results from three surveys. *Patient Relat Outcome Meas*. 2022;13:273-86.
5. Fanibunda SE, Deb S, Maniyadath B, Tiwari P, Ghai U, Gupta S, Vaidya ADB. Serotonin regulates mitochondrial biogenesis and function... *Proc Natl Acad Sci USA*. 2019;116(22):11028-37.
6. Huang T, Balasubramanian R, Yao Y, Clish CB, Shadyab AH, Liu B, et al. *Mol Psychiatry*. 2021;26(7):3315-27.
7. Stute P, Spyropoulou A, Karageorgiou V, Cano A, Bitzer J, Ceausu I, et al. *Maturitas*. 2020;131:91-101.
8. Giannini A, Caretto M, Genazzani AR, Simoncini T. *Endocrines*. 2021;2(4):405-16.
9. Yazdanpanahi Z, Nikkholgh M, Akbarzadeh M, Pourahmad S. *J Fam Community Med*. 2018;25(2):82-7.
10. Nonato LF, Rocha-Vieira E, Tossige-Gomes R, Soares AA, Soares BA, Freitas DA, et al. *Braz J Med Biol Res*. 2016;49:e5310.
11. Park BS, Kim DY. *Korean J Phys Educ*. 2013;52(6):457-66.
12. Chen C, Nakagawa S, Kitaichi Y, An Y, Omiya Y, Song N, et al. *Psychoneuroendocrinology*. 2016;69:1-9.
13. Sellandi TM, Thakar AB, Baghel MS. *Ayu*. 2012;33(3):356-9.
14. Parisa N, Hidayat R, Maritska Z, Prananjaya BA. *Asian Med Sci J*. 2020;8(A):273-7.
15. Pebdani MA, Taavoni S, Seyedfatemi N, Haghani H. *Int J Nurs Midwifery Res*. 2014;19(3):262-8.
16. Taavoni S, Haghani H. *J Arak Univ Med Sci*. 2014;17(3):10-8.
17. Mattar CN, Chong YS, Su LL, Agarwal AA, Wong P, Choolani M. *Ann Acad Med Singap*. 2008;37(3):215-20.
18. Mazaro-Costa R, Andersen ML, Hachul H, Tufik S. *J Sex Med*. 2010;7(11):3695-714.
19. Little JP, Safdar A, Wilkin GP, Tarnopolsky MA, Gibala MJ. *J Physiol*. 2010;588(6):1011-22.
20. Mohammadi A, Roozbayani M. *J Exerc Sci*. 2022;2(1):1-7.
21. Li Y. Research progress on the interaction between SIRT1 and mitochondrial function. *Int J Mol Sci*. 2025.
22. Marton O, Koltai E, Takeda M, Koch LG, Britton SL, Davies KJ, et al. *Pflugers Arch*. 2015;467:779-88.
23. Santos M, Lima L, Carvalho S, Mota-Pereira J, Pimentel P, Maia D, Cruz A. *Int J Mol Sci*. 2023;24(7):6758.
24. Ridout KK, Coe JL, Parade SH, Marsit CJ, Kao HT, Porton B, et al. *Psychoneuroendocrinology*. 2020;116:104632.
25. Afzalpour M, Ghasemi E, Zarban A. *Sport Sci Health*. 2017;32(2):82-90.
26. Monchaux De Oliveira C, Pourtau L, Vancassel S, Pouchieu C, Capuron L, Gaudout D, Castanon N. *Nutrients*. 2021;13(3):904.

Original Article

Comparison of the Effects of Moderate-Intensity Endurance Training and Aphrodit Supplement on Depression, Sexual Function, and Gene Expression of NRF-1, SIRT1, and NGF in Postmenopausal Women

Received: 21/04/2026 - Accepted: 27/06/2026

Farzaneh Mostaghni isfahani¹
Farzaneh Taghian^{2*}
Khosro Jalali dehkordi³
Mahsa Sadat Mousavi⁴

¹ PhD Student, Department of Sports Physiology, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

² Professor, Department of Sports Physiology, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran. (Corresponding Author)

³ Associate Professor, Department of Sports Physiology, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

⁴ Associate Professor of midwifery, Community health research center, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Email: f.taghian@iau.ac.ir

Abstract

Introduction: Depression and sexual disorders are common problems in postmenopausal women. This study aimed to compare the effects of 12 weeks of moderate-intensity endurance training, Aphrodit supplement, and their combination on depression, sexual function, and the expression of NRF-1, SIRT1, and NGF genes in postmenopausal women.

Methods: In this randomized, semi-experimental, single-blind clinical trial, 100 sedentary postmenopausal women (aged 50–60 years) were divided into four groups of 25: control, aerobic exercise, Aphrodit supplement, and combined intervention. The intervention lasted 12 weeks, involving aerobic exercise (three days per week) and daily consumption of two Aphrodit capsules. Data were collected using the Beck Depression Inventory and Sabiston Sexual Functioning Questionnaire, as well as biochemical measurements, at pre-test and post-test stages. Data were analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA) and paired t-tests in SPSS version 24 ($P \leq 0.05$).

Results: The combined intervention had a significant effect on reducing depression ($P < 0.001$) and improving sexual function ($P < 0.001$). Mean weight ($P = 0.001$) and body fat percentage ($P = 0.022$) showed significant reductions in the combined group. Furthermore, the expression of NRF-1, SIRT1, and NGF genes, as well as serum levels of dopamine and norepinephrine, increased significantly in the combined group ($P < 0.001$).

Conclusion: The combination of aerobic exercise and Aphrodit supplement, by increasing the expression of SIRT1, NGF, and NRF-1 genes and improving neurotransmitter balance, can be an effective non-pharmacological strategy for improving mental health and biochemical indices in postmenopausal women.

Keywords: Depression, Sexual Function, Aerobic Exercise, Aphrodit Supplement, Gene Expression.