تأثیر برنامه کوتاه مدت راه رفتن مقاومتی روی تردمیل بر ارتباط پارامترهای ترکیب بدنی و سطوح هورمون‌های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول در زنان یائسه استئوپروتیک

طیبه روغنی[1]، گیتی ترکمان[*]، شفیعه موثقی[2]، مهدی هدایتی[3]، بابک گوشه[4]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با افزایش سن، سطوح هورمون‌های آنابولیک کاهش می‌یابد که زمینه‌ساز بسیاری از تغییراتی است که با افزایش سن در ترکیبات بدنی رخ می‌دهد. افزایش فعالیت بدنی می‌تواند در جبران کاهش هورمون در افراد مسن مورد توجه قرار گیرد. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر برنامه پیاده‌روی تحت بیشینه مقاومتی بر پارامترهای ترکیب بدنی و هورمون‌های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول در زنان یائسه بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی- تصادفی بود که روی ۲۷ زن یائسه استئوپروتیک انجام شد. نمونه‌ها به صورت تصادفی در ۳ گروه راه رفتن ساده روی تردمیل (۸ نفر)، راه رفتن با جلیقه وزنه‌دار روی تردمیل (۹ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) قرار گرفتند. پروتکل تمرین شامل ۶ هفته برنامه راه رفتن تحت بیشینه با شدت ۶۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره، ۳ بار در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه بود. در گروه جلیقه‌دار، افراد یک جلیقه وزنه‌دار (۴ تا ۸ درصد وزن بدن) می‌پوشیدند. متغیرهای ترکیب بدنی (نمایه توده بدن، توده چربی و توده غیر چربی) و سطوح هورمون‌های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول قبل و بعد از ۶ هفته اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: کاهش توده چربی و افزایش توده غیر چربی در گروه جلیقه وزنه‌دار معنی‌دار بود (به ترتیب $P = ۰/۰۲۷$ و $P = ۰/۰۰۵$). ارتباط بین توده چربی و توده غیر چربی در گروه‌های تمرینی معنی‌دار بود (به ترتیب $P = ۰/۰۱۰$ و $P= ۰/۰۵۰$)؛ در حالی که بعد از ۶ هفته سطح استرادیال و پروژسترون در سه گروه تغییر معنی‌داری نداشت. هورمون کورتیزول در گروه‌های تمرین کاهش معنی‌داری یافت، اما ارتباط معنی‌داری بین تغییرات سه هورمون به دست نیامد ($P > ۰/۰۵۰$).

نتیجه‌گیری: در هر دو گروه تمرین با وجود این که ارتباط معنی‌دار بین متغیرهای ترکیب بدنی به دست آمد، اما اضافه کردن بار خارجی منجر به بهبودی بیشتری در سطح پارامترهای ترکیب بدنی گردید؛ در حالی که کورتیزول کاهش معنی‌داری نسبت به پایه در هر دو گروه تمرین داشت، اما تنها در گروه راه رفتن ساده روی تردمیل نسبت به کنترل معنی‌دار شد و به لحاظ سطح هورمون‌های آنابولیک اضافه کردن بار خارجی در مدت ۶ هفته منجر به تغییرات معنی‌دار نشد.

کلید واژه‌ها: پیاده‌روی مقاومتی، زنان یائسه، ترکیب بدنی، استرادیال، پروژسترون، کورتیزول

ارجاع: روغنی طیبه، ترکمان گیتی، موثقی شفیعه، هدایتی مهدی، گوشه بابک. **تأثیر برنامه کوتاه مدت راه رفتن مقاومتی روی تردمیل بر ارتباط پارامترهای ترکیب بدنی و سطوح هورمون‌های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول در زنان یائسه استئوپروتیک.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۱؛ ۸ (۶): ۱۱۵۸-۱۱۴۸.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۲

این مطالعه از محل برنامه تحقیقاتی و مطالعاتی تحصیلات تکمیلی گروه فیزیوتراپی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس حمایت گردید.

* استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: torkamg@modares.ac.ir

۱- کارشناسی ارشد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- استادیار، روماتولوژیست، گروه روماتولوژی، بیمارستان ولی‌عصر، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۴- دانشیار، گروه توانبخشی قلبی، دانشگاه بهزیستی وعلوم توانبخشی، تهران، ایران

www.mui.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

با افزایش سن تغییرات معنی‌داری در عملکرد غدد درون‌ریز رخ می‌دهد. با افزایش سن سطوح هورمون‌های آنابولیک مثل استرادیال و تستوسترون کاهش می‌یابد (۲، ۱)، کاهش این هورمون‌ها می‌تواند زمینه‌ساز بسیاری از تغییراتی باشد که با افزایش سن در ترکیب بدنی رخ می‌دهد (۳). این تغییرات شامل افزایش توده چربی و کاهش پیش‌رونده در توده عضلانی (Sarcopenia) است (۴). از سوی دیگر، شواهد نشان می‌دهد که افت استروژن بعد از یائسگی این تغییرات تخریبی را شتاب می‌دهد (۵). افت توده عضلانی ناشی از افزایش سن، با ناتوانی عملکردی به خصوص در زنان همراه می‌باشد و علت مستقیم کاهش قدرت عضلانی است (۴). تغییرات ناشی از افزایش سن و پدیده یائسگی بر سیستم عضلانی- اسکلتی، شانس افتادن در این افراد را زیاد می‌کند و از علل مهم آسیب و مرگ و میر در افراد مسن می‌باشد (۶). هر چند مکمل‌های استروژنی می‌تواند علایم یائسگی را بهبود دهد و در زنان یائسه توده غیر چربی و تراکم استخوان را افزایش دهد، اما متأسفانه استفاده از این مکمل‌ها با خطراتی از جمله افزایش شانس ابتلا به سرطان سینه و بیماری‌های عروق کرونری همراه می‌باشد (۷). از آن‌جا که شواهد نشان داده است، کاهش سطح فعالیت بدنی تا حدودی زمینه‌ظساز کاهش هورمونظهای آنابولیکی متعاقب افزایش سن است (۸)، بنابراین افزایش فعالیت بدنی می‌تواند در جبران کاهش هورمونی در افراد مسن مورد توجه قرار گیرد (۷). تمرینات بدون داشتن اثرات سوء درمانظهای دارویی می‌تواند مانع کاهش این هورمون‌ها شود و در نتیجه اثرات تخریبی ناشی از افزایش سن بر سیستم عضلانی- اسکلتی را کاهش (۷) و کیفیت زندگی را در زنان یائسه بهبود دهد (۹).

در زنان جوان تمرینات حاد و مزمن می‌تواند باعث افزایش در سطوح هورمون‌های آنابولیکی شود، با این وجود چنین پاسخی در زنان مسن مورد تردید است (۱۰، ۷). با وجود این‌که زنان با افزایش سن اختلات بیشتری را در سیستم غدد درون‌ریز تجربه می‌کنند و نسبت به کاهش توده غیر چربی و ظرفیت عملکردی در معرض خطر بالاتری هستند، اما تحقیقات کمی در مورد تعیین پاسخ سیستم غدد درون‌ریز زنان مسن به ورزش وجود دارد (۳). اگر این گونه بیاندیشیم که یکی از کاربردهای مهم تمرین در زنان یائسه می‌تواند حفظ سطوح مناسب هورمون‌های آنابولیک مثل استروئیدهای جنسی باشد، بنابراین تحقیقات بیشتری در این زمینه لازم است.

تمرینات مقاومتی باعث آزادسازی هورمون‌های آنابولیک می‌شود و سارکوپنه را کاهش می‌دهد (۱۱). تمرینات مقاومتی و استفاده از نیروی خارجی به عنوان یک روش مفید در بهبود توده غیر چربی و قدرت عضلانی معرفی شده است (۱۳، ۱۲). بسیاری از ارگان‌های بهداشتی دنیا، به کارگیری تمرینات مقاومتی را برای افراد مسن به ویژه زنان یائسه، به دلیل داشتن فواید استخوانی- عضلانی، پیشنهاد می‌کنند (۱۴). با وجود این‌که اطلاعات کافی در زمینه پاسخ هورمون‌های آنابولیکی به برنامه‌های تمرینی در دسترس است، اما پاسخ هورمون‌های استرادیال و پروژسترون به تمرینات مقاومتی به ویژه در زنان یائسه کمتر مورد توجه قرار گرفته است، همچنین اطلاعات در زمینه اثرات تمرینات مزمن بر پاسخ هورمونی این گروه از افراد ناکافی است (۴، ۳). به همین دلیل در مطالعه حاضر تأثیر یک رژیم مقاومتی کوتاه مدت بر متغیرهای ترکیب بدنی و سطوح هورمون‌های استرادیال و پروژسترون در زنان یائسه بررسی شد.

از آن‌جا که در زنان یائسه به دلیل مشکلات مفاصل اندام محیطی و ستون فقرات امکان فعالیت سنگین وجود ندارد و تمرینات شدید ممکن است با خطر شکستگی همراه باشد، بنابراین در این مطالعه برای دستیابی به یک رژیم تمرین مقاومتی ایمن و ساده از برنامه پیاده‌روی کنترل شده روی تردمیل همراه با جلیقه وزنه‌دار استفاده گردید. کاربرد و پوشیدن این جلیقه‌ها در افراد مسن راحت است. وجود جیب‌های داخل جلیقه توزیع متقارن بار بر نواحی لگن و ستون فقرات کمری را ممکن می‌کند و همچنین افزایش تدریجی وزن داخل جلیقه بسته به سطح تحمل فرد ممکن می‌شود (۱۵).

با توج به این‌که در مطالعات انجام شده در افراد مسن، رابطه معکوسی بین هورمون کورتیزول و تراکم استخوان و

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

رابطه مثبت بین این هورمون و خطر شکستگی نشان داده شده است (۱۶)، ارتباط استرادیول و پروژسترون با سطح هورمون کورتیزول نیز بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

جامعه مطالعه و طراحی برنامه تمرینی

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی (RCT یا Randomized clinical trial) بود. داوطلبان شرکت کننده در این مطالعه تجربی، از بیماران مراجعه کننده به کلینیک‌های روماتولوژی، مراکز سنجش تراکم استخوان و مراکز دانشگاهی بودند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: سن ۴۵ تا ۶۵ سال، شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) بین ۳۰-۲۲، گذشت حداقل ۶ ماه از یائسگی، عدم شرکت منظم در فعالیت‌های بدنی حداقل یک سال قبل از شروع مطالعه بود. قبل از شروع مطالعه، همه افراد با مراحل انجام کار آشنا شدند. بعد از تکمیل رضایت‌نامه کتبی، هر فردی که سابقه شکستگی ناشی از پوکی استخوان، دیابت، بیماری‌های تیروئید، کلیوی، قلبی- عروقی و اختلالات ارتوپدی داشت، طبق نظر متخصص روماتولوژی از مطالعه خارج شد. همچنین فرد داروهای اثرگذار روی متابولیسم استخوان و درمان جایگزین هورمونی هم نباید مصرف می‌کرد. در مجموع ۵۰ داوطلب شرایط ورود به مطالعه را کسب کردند. سپس برای اطمینان از سلامت قلبی- عروقی، افراد زیر نظر متخصص قلب، تست ورزش (پروتکل تغییر یافته بروس) (Modified bruce protocol) را انجام دادند. در نهایت ۲۷ زن یائسه که به صورت تصادفی در ۳ گروه [گروه ۱: راه رفتن ساده با شدت تحت حاد (۸ نفر)، گروه ۲: راه رفتن با جلیقه وزنه‌دار روی تردمیل (۹ نفر) و گروه ۳: شاهد (۱۰ نفر)] تقسیم شده بودند، مراحل مطالعه را به پایان رساندند. مطالعه حاضر مورد تأیید کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه تربیت مدرس قرار گرفت. از زنان هر سه گروه خواسته شد تا پایان مطالعه از هر گونه تغییر در رژیم غذایی- دارویی و یا تغییر در سطح فعالیت بدنی و الگوی معمول زندگی خود اجتناب کنند.

متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از ۶ هفته در هر ۳ گروه اندازه‌گیری شد. قد توسط متر نواری، وزن توسط ترازوی دیجیتال (Beurer Gs37, Glamour ulm, Germany) و BMI به صورت وزن تقسیم بر مربع قد (کیلوگرم/ متر) محاسبه شد. درصد چربی بدن توسط کالیپر (Nederland b.v pondenral- huidplooidikte meter) در سه نقطه (عضله سه سر بازو، فوق ایلیوم و ران) سه بار اندازه‌گیری و میانگین سه عدد به دست آمده در هر نقطه ثبت گردید. این روش اندازه‌گیری تکرارپذیر و معتبر می‌باشد (۱۸، ۱۷). درصد توده غیر چربی بدن هم از تفاضل درصد چربی از وزن کل بدن محاسبه شد (۱۹). برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی در هر ۳ گروه قبل و بعد از ۶ هفته، نمونه‌گیری خون بین ساعات ۱۱-۹ صبح و در حالت ناشتا انجام شد. ۵ میلی‌لیتر خون از ورید آنته‌کوبیتال (گودی آرنج) گرفته شد، سپس به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۲۶۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید و بعد نمونه‌های سرم در فریزر ۷۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. اندازه‌گیری‌های انجام شده روی نمونه‌های سرم شامل سطوح هورمون‌های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول بود. سطوح هورمون‌های استرادیال (Estradiol, ELISA, Diagnostics biochem Canada Inc., Ontario, Canada با درصد ضریب تغییرات ۴/۴ و حساسیت ۱۰ پیکوگرم بر میلی‌لیتر)، پروژسترون (Progesterone, ELISA, Diagnostics biochem Canada Inc., Ontario, Canada با درصد تغییرات ۵/۱ و حساسیت ۰/۱ نانوگرم بر میلی‌لیتر) و کورتیزول (Cortisol, ELISA, Diagnostics biochem Canada Inc., Ontario, Canada با درصد ضریب تغییرات ۲/۴ و حساسیت ۰/۴ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) به روش ELISA (Enzyme linked immunosorbent assay) بررسی شد. از آن‌جایی که آزمون Kolmogorov-Smirnov توزیع طبیعی داده‌ها را نشان داد، بنابراین برای مقایسه داده‌ها بین سه گروه از آزمون ANOVA و تست تکمیلی Tukey و برای مقایسه داده‌ها بین دو گروه تمرین از آزمون Independent t استفاده شد. آزمون Paired t هم برای

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

تعیین اختلافات قبل و بعد از ۶ هفته در هر گروه استفاده گردید. همچنین درصد تغییرات نیز در ۳ گروه تعیین و توسط آزمون ANOVA مورد تحلیل قرار گرفت. همبستگی دو هورمون نیز با آزمون Pearson بررسی شد. سطح معنی‌داری، P ≤ ۰/۰۵۰ در نظر گرفته شد.

برنامه تمرینی شامل ۱۸ جلسه برنامه راه رفتن تحت بیشینه روی تردمیل (Forma, Techno Gym, Wellness company, Italia) به صورت ۳ جلسه، یک روز در میان در هر هفته به مدت ۳۰ دقیقه بود. برنامه تمرینی روی تردمیل برای گروه‌های تمرینی (راه رفتن ساده و راه رفتن با جلیقه وزنه‌دار) مشابه و شامل ۴ مرحله بود: ۱. سه دقیقه برنامه گرم کردن

۲. سه تا چهار دقیقه رسیدن به ضربان قلب هدف (Target heart rate)

۳. بیست دقیقه حفظ این ضربان قلب

۴. سه دقیقه برنامه سرد کردن

شدت تمرین به تدریج در طی ۶ هفته افزایش یافت؛ به این صورت که شدت تمرین در طی ۲ هفته اول ۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره (Heart rate reserve)، در ۲ هفته دوم ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره و در ۲ هفته آخر ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود. شیب تردمیل در همه موارد صفر در نظر گرفته شد. ضربان قلب توسط دستگاه Monitor heart rate و فشار خون توسط دستگاه فشار خون (APK2, Japan) قبل از شروع تمرین و در انتهای مراحل اول، دوم و چهارم و هر ۴ دقیقه در مرحله سوم اندازه‌گیری شد. در سراسر برنامه تمرینی فعالیت الکتریکی قلب (Electrocardiography) پایش شد. در صورت مشاهده مواردی مانند: فشار خون بالاتر از ۲۲۰/۱۱۰ میلی‌متر جیوه، قادر نبودن فرد برای حفظ ضربان قلب ذخیره و مشاهده موارد غیر طبیعی در نوار قلب برنامه تمرینی متوقف می‌گردید.

تفاوت بین دو گروه تمرین، در اضافه کردن بار خارجی بود. در گروه جلیقه‌دار افراد قبل از ایستادن روی تردمیل یک جلیقه وزنه‌دار را می‌پوشیدند. وزن اولیه داخل جلیقه ۴ درصد وزن بدن فرد بود و هر ۲ هفته بر اساس سطح تحمل فرد ۲ درصد اضافه می‌شد. طراحی جلیقه امکان توزیع متقارن بار روی نواحی ستون فقرات کمری و لگن را فراهم می‌کرد. نحوه قرار دادن وزنه‌ها هم به شکلی بود که مانع از بروز گشتاور فلکسوری حین تمرین می‌شد.

با توجه به ممکن نبودن یکسان‌سازی رژیم غذایی افراد، برنامه معمول هفتگی آن‌ها به صورت دو روز عادی و یک روز تعطیل ثبت شد. از شرکت کنندگان خواسته شد تغییرات غیر معمول در رژیم غذایی را گزارش کنند تا در صورت ضرورت در مورد ادامه حضور فرد در مطالعه تصمیم‌گیری شود. در گروه شاهد ارزیابی‌های اولین و آخرین جلسه انجام شد و افراد این گروه در طی این ۶ هفته از تغییر در الگوی غذایی و سطح معمول فعالیت بدنی خود منع شدند.

یافته‌ها

آزمون ANOVA اختلاف معنی‌داری بین داده‌های ترکیب بدنی پایه در ۳ گروه نشان را نداد (P > ۰/۰۵۰) (نمودار ۱). پس از ۱۸ جلسه تمرین، توده چربی در گروه‌های راه رفتن ساده روی تردمیل و راه رفتن با جلیقه وزنه‌دار روی تردمیل کاهش یافت (به ترتیب ۴/۰۷ و ۸/۷۶ درصد)، وزن غیر چربی در گروه جلیقه وزنه‌دار ۳/۵۷ درصد افزایش یافت. کاهش توده چربی و افزایش توده بدون چربی در گروه جلیقه‌دار معنی‌دار بود (به ترتیب P = ۰/۰۲۷ و P = ۰/۰۰۵). آزمون Pearson ارتباط بین توده چربی و توده بدون چربی را در گروه‌های تمرینی معنی‌دار نشان داد (به ترتیب P = ۰/۰۱۰ و P = ۰/۰۵۰) (جدول ۱).

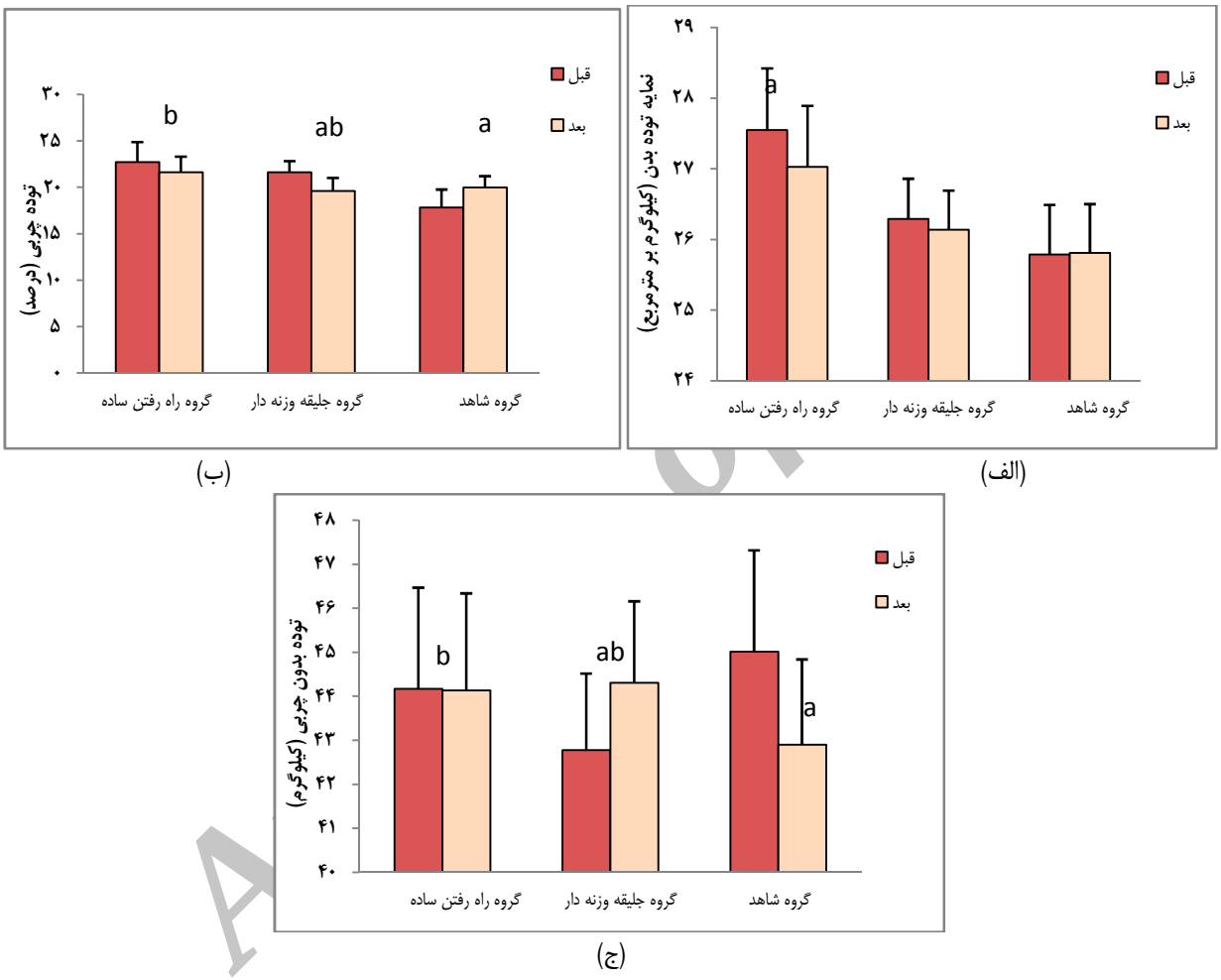
مقادیر پایه سطوح هورمون‌های هدف بین ۳ گروه اختلاف معنی‌داری نشان نداد (نمودار ۲). سطح استرادیال و پروژسترون در بین ۳ گروه تغییر معنی‌داری داشت. سطح هورمون کورتیزول در دو گروه راه رفتن ساده و جلیقه‌دار بعد از ۶ هفته به ترتیب ۳۳/۱۱ و ۲۲/۱۹ درصد کاهش معنی‌دار نشان داد (به ترتیب P = ۰/۰۳۲ و P = ۰/۰۴۹)، اما در گروه شاهد ۲/۰۳ درصد افزایش یافت. در مقایسه بین گروهی نیز تنها گروه راه رفتن ساده روی تردمیل نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نشان داد (P = ۰/۰۰۹). ارتباط بین هورمون‌ها با

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

آزمون Pearson انجام شد که در گروه‌های تمرینی ارتباط معنی‌داری به دست نیامد ($P > ۰/۰۵۰$) (جدول ۲).

بحث

در مطالعه حاضر، اثر اضافه نمودن بار خارجی به برنامه راه رفتن تحت بیشینه بر ترکیب بدنی و سطوح هورمون‌های استرادیال، پروژسترون و کورتیزول در زنان یائسه بررسی گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که اضافه کردن بار خارجی منجر به بهبودی بیشتری در سطح پارامترهای ترکیب بدنی می‌شود، سطح هورمون کورتیزول در گروه هوازی ساده



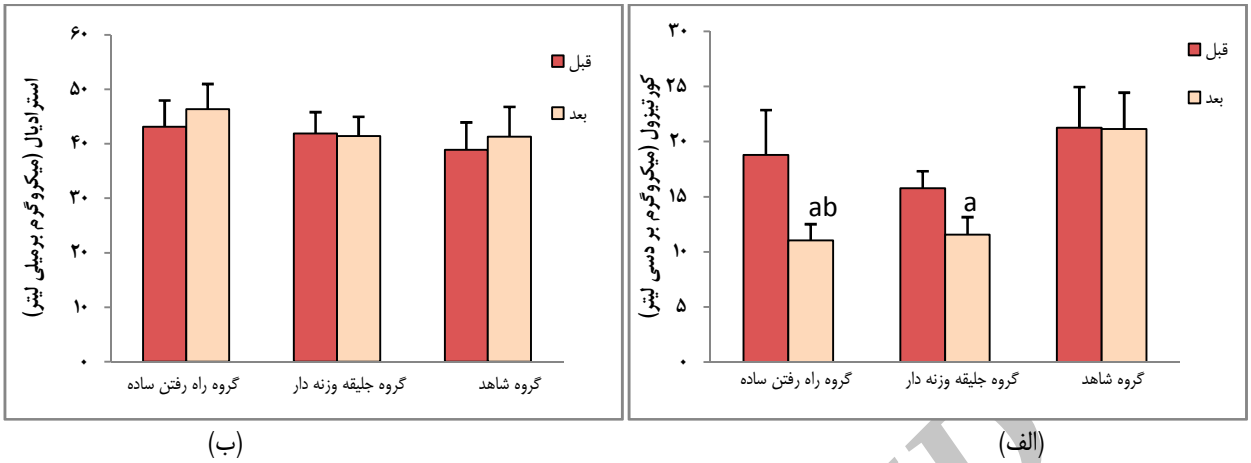
نمودار ۱. میانگین متغیرهای ترکیب بدنی قبل و بعد از ۶ هفته در سه گروه. الف. تغییرات نمایه توده بدن، ب. تغییرات توده چربی بدن و ج. تغییرات توده بدون چربی. a: معنی‌داری نسبت به پایه و b: معنی‌داری نسبت به شاهد

جدول ۱. ارتباط بین متغیرهای ترکیب بدنی در سه گروه

ارتباط بین دو متغیر	گروه راه رفتن ساده		گروه جلیقه وزنه‌دار		گروه شاهد	
	ضریب Pearosn	سطح معنی‌داری*	ضریب Pearosn	سطح معنی‌داری	ضریب Pearosn	سطح معنی‌داری
نمایه توده بدن- توده چربی	۰/۱۹	۰/۶۴۰	۰/۶۵	۰/۰۵۰	-۰/۱۲	۰/۷۲۰
نمایه توده بدن- توده غیر چربی	-۰/۳۲	۰/۴۳۰	-۰/۰۹	۰/۸۱۰	-۰/۳۳	-۰/۳۵۰
توده چربی- توده غیر چربی	۰/۸۳	۰/۰۱۰	۰/۶۶	۰/۰۵۰	۰/۹۳	۰/۰۰۰

*P ≤ ۰/۰۵

www.mui.ac.ir
www.SID.ir



نمودار۲. میانگین سطوح هورمون‌ها قبل و بعد از ۶ هفته در سه گروه. الف. سطح هورمون استرادیال، ب. سطح هورمون پروژسترون و ج. سطح هورمون کورتیزول. a: معنی‌داری نسبت به پایه، b: معنی‌داری نسبت به شاهد

جدول ۲. ارتباط بین هورمون‌ها در سه گروه

ارتباط بین دو متغیر	گروه راه رفتن ساده		گروه جلیقه وزنه‌دار		گروه شاهد	
	ضریب Pearosn	*سطح معنی‌داری	ضریب Pearosn	سطح معنی‌داری	ضریب Pearosn	سطح معنی‌داری
استرادیال- کورتیزول	-۰/۲۲	۰/۵۸۰	۰/۵۰	۰/۱۶۰	۰/۴۵	۰/۱۸۰
پروژسترون- کورتیزول	۰/۰۱	۰/۹۶۰	۰/۴۷	۰/۲۰۰	۰/۱۳	۰/۷۱۰

*P ≤ ۰/۰۵

کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان داد، اما به لحاظ سطوح دو هورمون آنابولیک مورد نظر، اضافه کردن بار خارجی در مدت ۶ هفته منجر به تغییرات معنی‌دار نشد.

به دنبال یائسگی و به دلیل کاهش فعالیت بدنی، افزایش وزن بدن، کاهش توده و قدرت عضلات و تغییرات وضعیتی، آمادگی جسمانی کاهش می‌یابد (۲۰)، همچنین به دلیل اثر تغییرات هورمونی روی ثبات وضعیتی، خطر افتادن بالا می‌باشد (۲۱). این عوامل می‌تواند استقلال فردی و کیفیت زندگی را کاهش دهد (۲۲). شواهد بسیاری وجود دارد که فعالیت بدنی به عنوان یک مداخله درمانی مؤثر برای حفظ استقلال و بالا بردن کیفیت زندگی در افراد مسن می‌باشد (۲۴، ۲۳، ۱۱). در این مطالعه در هر دو گروه تمرین ارتباط

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

مثبت بین درصد توده چربی و توده بدون چربی به دست آمد، اما کاهش در توده چربی و افزایش توده غیر چربی در گروه جلیقه‌دار معنی‌دار بود که بازگو کننده تأثیر مثبت همراه کردن بار خارجی به برنامه راه رفتن تحت بیشینه بر ترکیب بدنی در زنان یائسه می‌باشد. این نتیجه با تعدادی از مطالعات قبلی سازگار است (۲۶، ۲۵، ۱۵)، اما در تعدادی دیگر از مطالعات، تمرین مقاومتی با تغییر معنی‌دار بر ترکیب بدنی همراه نبوده است؛ چرا که بروز اثرات مشخص بر متغیرهای ترکیب بدنی در زنان یائسه و پاسخ گرفته شده وابسته به شدت و حجم تمرینات به کار رفته می‌باشد (۲۸، ۲۷، ۴). هدف دیگر این مطالعه، بررسی اثر اضافه کردن بار خارجی بر سطوح سرمی استرادیال، پروژسترون و کورتیزول در زنان مورد مطالعه بود.

همان طور که پیش‌تر اشاره گردید، استروئیدهای جنسی نقش مؤثری در سلامت اسکلت بدنی دارند. مطالعات نشان داده‌اند، استروژن مهار کننده تخریب استخوان است و نقش مهمی در حفظ ساخت استخوان دارد. این هورمون ممکن است نقش زیادی در تنظیم فعالیت اوستئوبلاست‌ها در مراحل مختلف تمایز سلولی داشته باشد (۲۹). این هورمون همچنین با مهار سیتوکنین‌های تخریب کننده در حفظ توده و قدرت عضلانی نقش برجسته‌ای دارد (۳۰). پروژسترون هم هورمون جنسی مهم دیگری است که روی سیستم اسکلتی اثرگذار می‌باشد (۲۹)، این هورمون با تنظیم ترشح فاکتورهای رشد، عملکرد استئوبلاست‌ها و میزان مواد معدنی شدن استخوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در کمبود این هورمون کاهش تراکم استخوان (Osteopenia) رخ می‌دهد (۳۱).

در این مطالعه هیچ کدام از گروه‌های تمرینی تغییر معنی‌داری در سطح استرادیال سرم نشان ندادند، یعنی اضافه نمودن جلیقه وزن‌دار به برنامه راه رفتن ساده باعث اثر افزون‌تری نگردید. این نتیجه با برخی از مطالعات پیشین سازگار است (۳۴-۳۲، ۲۴، ۴). با وجودی که تمرینات مقاومتی یک عامل تحریک کننده مهم هورمون‌های آنابولیکی است، اما به نظر می‌آید این اثر تحریک کننده تنها به صورت لحظه‌ای در ورزش رخ دهد (۳۲). در مطالعه Copeland و همکاران هر دو گروه تمرین (تحملی، قدرتی) بعد از یک جلسه برنامه ورزشی، افزایش معنی‌دار استرادیال را نشان دادند (۳). پاسخ حاد هورمون استرادیال به تمرین، افزایش این هورمون می‌باشد (۳۵)، اما در زمینه اثرات طولانی مدت تمرینات به مطالعات بیشتری نیاز می‌باشد (۳). در مورد دیگر هورمون آنابولیکی مورد بحث هم مشابه استرادیال تغییر معنی‌داری بعد از ۶ هفته به دست نیامد. در مطالعه Bonen و همکاران، تمرین مقاومتی باعث افزایش معنی‌داری در سطح پروژسترون در زنان غیر یائسه گردید (۳۶). هر چند تمرین یک اثر فیزیولوژیک در افزایش پروژسترون دارد، اما این افزایش وابسته به شدت تمرین است و به نظر می‌آید مستقل از کنترل هیپوفیز باشد (۳۷). با استفاده از تمرینات شدید در افراد کم‌تحرک می‌توان به افزایش مؤثر در سطوح هورمون‌های تخمدان رسید (۳۶)، اما در مطالعه حاضر به دلیل سن بالا و سطح تحمل‌پذیری پایین و ترس از افتادن و عدم همکاری در مورد اضافه نمودن درصد وزنه‌ها، درصد اضافه کردن وزن داخل جلیقه محدود بود. همچنین در این زنان به دلیل عوارض روحی ناشی از یائسگی علاقه‌ای به شرکت در ورزش به صورت مداوم و طولانی مدت دیده نمی‌شد (۳۸). این عوامل از محدودیت‌های مطالعه حاضر بود. از آن‌جا که به نظر می‌آید تاکنون مطالعه‌ای در زمینه مقایسه اثرات بلند مدت و مزمن تمرین مقاومتی و تحملی بر پاسخ هورمونی در زنان یائسه وجود ندارد، به همین دلیل در این مطالعه تأثیر اضافه کردن بار خارجی به برنامه راه رفتن تحت بیشینه بر سطح استرادیال و پروژسترون بررسی گردید.

در مطالعه حاضر هم مشابه تعدادی از مطالعات قبلی، همراه نمودن بار خارجی نتوانست استرادیال را افزایش دهد. گفته می‌شود پاسخ استرادیال به تمرین مقاومتی، وابسته به شدت و مدت زمان تمرین می‌باشد (۴، ۳)، به همین دلیل در نتایج به دست آمده از اثرات تمرین بر پاسخ هورمونی در زنان پراکندگی به چشم می‌خورد، اما به هر حال حفظ سطح این هورمون در زنان یائسه که با افت هورمون‌های آنابولیک به خصوص استروژن در معرض تغییرات تخریبی وسیعی در سیستم عضلانی- اسکلتی خود می‌باشند، نکته مهمی است. حفظ سطح استروژن و پروژسترون برای حفظ توده، قدرت عضلات، سلامت

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

استخوان‌ها و استقلال عملکردی این افراد لازم می‌باشد (۳).

دیگر هورمون مورد مطالعه کورتیزول بود. کورتیزول یک هورمون استروئیدی است که توسط کورتکس آدرنال رها می‌شود (۳۹). این هورمون عملکردهای متابولیکی مهمی در بدن دارد، از جمله اثرگذاری بر متابولیسم گلوکز، پروتئین و چربی‌ها و تشدید رها شدن اسیدهای چرب از منابع ذخیره به سمت بافت‌های فعال می‌باشد. هورمون کورتیزول یک هورمون وابسته به فشار است که سطح آن به طور معمول در طی تمرین در هر شدتی بالا می‌رود و در دوره سرد کردن و اتمام تمرین کم شده و به سطح اولیه خود برمی‌گردد (۴۰).

بعد از ۶ هفته، کاهش معنی‌داری در سطح کورتیزول در هر دو گروه تمرینی به دست آمد که این کاهش تنها در گروه راه رفتن ساده نسبت به گروه شاهد معنی‌دار بود. در مطالعه Traustadottir و همکاران نیز در زنان مسن که برنامه پیاده‌روی روی تردمیل داشتند، در گروه تمرین نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری به دست آمد (۴۱)، اما در مطالعه دیگر که توسط Vale و همکاران انجام شد، دو گروه تمرین هوازی در آب و مقاومتی نسبت به گروه شاهد تغییر معنی‌داری در سطح این هورمون نشان ندادند (۴۰). در مورد تأثیر تمرینات مقاومتی بر سطح هورمون کورتیزول، برخی مطالعات کاهش در سطح این هورمون را نشان داده‌اند (۴۳، ۴۲) و برخی دیگر، تغییر معنی‌داری را نشان نداده‌اند (۴). البته تطابق‌های هورمونی به دنبال تمرین در افراد مسن نیاز به زمان بیشتری برای نشان دادن تأثیرات دارند (۳۹). افزایش سطح کورتیزول تأثیر منفی بر تراکم استخوانی و افزایش خطر شکستگی دارد. فعالیت بدنی علاوه بر اثر مکانیکی آن، از طریق کاهش سطح این هورمون می‌تواند به حفظ توده استخوانی کمک کند (۱۶). در این مطالعه هر دو گروه پس از ۱۸ جلسه تمرین کاهش معنی‌داری را در سطح این هورمون نشان دادند که بیان کننده کارامد بودن هر دو رژیم تمرینی در این زمینه است. هر چند به نظر می‌رسد در گروه جلیقه وزن‌دار به دلیل نگرانی‌های ترس از افتادن و شکستگی استخوان فشار وارد شده به افراد بیشتر از گروه راه رفتن ساده بود، بنابراین کاهش کورتیزول در این گروه نسبت به گروه کنترل معنی‌دار نبود.

یک جلسه تمرین حاد علاوه بر افزایش غلظت هورمون‌های آنابولیکی سطح کورتیزول را هم افزایش می‌دهد (۴۴، ۳۹). البته فرض شده است که افزایش غلظت استروژن ممکن است باعث تسهیل افزایش سطح کورتیزول ناشی از تمرین گردد (۴۵). در مطالعه حاضر، با وجود این که در گروه‌های تمرین کاهش معنی‌داری در سطح کورتیزول به دست آمد، اما در تحلیل Pearson ارتباط معنی‌داری بین هورمون‌ها نشان داده نشد.

نتیجه‌گیری

تمرین درمانی یک مداخله ایمن و مؤثر برای بهبود پارامترهای آمادگی جسمانی و کیفیت زندگی در زنان یائسه می‌باشد. برنامه پیاده‌روی کنترل شده با و بدون جلیقه وزن‌دار ارتباط مثبتی بین درصد توده چربی و توده بدون چربی نشان داد، اما ارتباطی بین هورمون‌های کورتیزول، استرادیال و پروژسترون در زنان یائسه مبتلا به پوکی استخوان ایجاد نکرد. به نظر می‌رسد محدودیت در اضافه کردن بار خارجی و افزایش شدت تمرین، عامل مؤثر در کسب این نتیجه باشد و بهتر است تمرینات قدرتی در زنان یائسه غیر استئوپروتیک نیز انجام شود تا با رفع محدودیت اضافه کردن بار خارجی، پاسخ‌های هورمونی بررسی گردد.

محدودیت‌ها

یکی از مهم‌ترین محدویت‌های این مطالعه، دوره زمانی کوتاه بود. در صورت امکان برای انجام تمرینات در دوره طولانی‌تر شاید بتوان به تغییرات بیشتری در سطوح متغیرهای مورد بررسی دست پیدا کرد، اما زنان یائسه تمایلی به شرکت در برنامه‌های طولانی مدت ندارند. از طرف دیگر، به دلیل سن بالا و مشکلات مفاصل و ترس از افتادن و شکستگی امکان تمرینات با شدت بالاتر نبود، همچنین در اضافه کردن درصد وزن داخل جلیقه نیز محدودیت وجود داشت.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌گردد، تأثیر برنامه راه رفتن مقاومتی بر سطوح

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

هورمون‌های آنابولیک و کاتابولیکی در زنان جوان و یائسه غیر استئوپروتیک با ترکیب بدنی متفاوت از نظر توده چربی و بدون چربی انجام گیرد تا علاوه بر مشخص شدن اثر سن بر پاسخ هورمونی محدودیت‌های ناشی از احتمال شکستگی و ترس از افتادن نیز در گروه یائسه کمتر باشد.

تشکر و قدردانی

نتایج ارایه شده در این مطالعه حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد مصوب دانشگاه تربیت مدرس بود که بدین وسیله نویسندگان مراتب قدردانی خود را از مسؤولین پژوهشی دانشگاه اعلام می‌نمایند.

References

1. Kamel HK, Mooradian AD, Mir T. Biological theories of aging. In: Morley JE, Van den Berg L, editors. Endocrinology of Aging (Contemporary Endocrinology).Totowa, NJ: Humana Press; 2000.
2. Vermeulen A. Andropause. Maturitas 2000; 34(1): 5-15.
3. Copeland JL, Consitt LA, Tremblay MS. Hormonal responses to endurance and resistance exercise in females aged 19-69 years. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002; 57(4): B158-B165.
4. Orsatti FL, Nahas EA, Maesta N, Nahas-Neto J, Burini RC. Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. Maturitas 2008; 59(4): 394-404.
5. Douchi T, Yamamoto S, Nakamura S, Ijuin T, Oki T, Maruta K, et al. The effect of menopause on regional and total body leans mass. Maturitas 1998; 29(3): 247-52.
6. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. Sports Med 2001; 31(6): 427-38.
7. Copeland JL. Anabolic hormones in aging women: effects of supplementation vs. physical activity. Can J Appl Physiol 2004; 29(1): 76-89.
8. Tissandier O, Peres G, Fiet J, Piette F. Testosterone, dehydroepiandrosterone, insulin-like growth factor 1, and insulin in sedentary and physically trained aged men. Eur J Appl Physiol 2001; 85(1-2): 177-84.
9. Chien MY, Wu YT, Hsu AT, Yang RS, Lai JS. Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. Calcif Tissue Int 2000; 67(6): 443-8.
10. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. Hormone responses to resistance vs. endurance exercise in premenopausal females. Can J Appl Physiol 2001; 26(6): 574-87.
11. Larsson L, Ramamurthy B. Aging-related changes in skeletal muscle. Mechanisms and interventions. Drugs Aging 2000; 17(4): 303-16.
12. Bottaro M, Machado SN, Nogueira W, Scales R, Veloso J. Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. Eur J Appl Physiol 2007; 99(3): 257-64.
13. Earles DR, Judge JO, Gunnarsson OT. Velocity training induces power-specific adaptations in highly functioning older adults. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82(7): 872-8.
14. 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.
15. Shaw JM, Snow CM. Weighted vest exercise improves indices of fall risk in older women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1998; 53(1): M53-M58.
16. Bedford JL, Barr SI. The relationship between 24-h urinary cortisol and bone in healthy young women. Int J Behav Med 2010; 17(3): 207-15.
17. Borkan GA, Hults DE, Cardarelli J, Burrows BA. Comparison of ultrasound and skinfold measurement in assessment of subcutaneous and total fatness. Am J Phys Anthropol 1982; 58(3): 307-13.
18. Orphanidou C, McCargar L, Birmingham CL, Mathieson J, Goldner E. Accuracy of subcutaneous fat measurement: comparison of skinfold calipers, ultrasound, and computed tomography. J Am Diet Assoc 1994; 94(8): 855-8.
19. de Fijter WM, de Fijter CW, Oe PL, ter Wee PM, Donker AJ. Assessment of total body water and lean body mass from anthropometry, Watson formula, creatinine kinetics, and body electrical impedance compared with antipyrine kinetics in peritoneal dialysis patients. Nephrol Dial Transplant 1997; 12(1): 151-6.
20. Teoman N, Ozcan A, Acar B. The effect of exercise on physical fitness and quality of life in postmenopausal women. Maturitas 2004; 47(1): 71-7.
21. Gunendi Z, Ozyemisci-Taskiran O, Demirsoy N. The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. Rheumatol Int 2008; 28(12): 1217-22.

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

22. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporos Int 2007; 18(4): 419-25.
23. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2002; 34(2): 364-80.
24. Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women: a systematic review of randomised controlled trials. Sports Med 2004; 34(11): 753-78.
25. Figueroa A, Going SB, Milliken LA, Blew RM, Sharp S, Teixeira PJ, et al. Effects of exercise training and hormone replacement therapy on lean and fat mass in postmenopausal women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2003; 58(3): 266-70.
26. Ryan AS, Treuth MS, Hunter GR, Elahi D. Resistive training maintains bone mineral density in postmenopausal women. Calcif Tissue Int 1998; 62(4): 295-9.
27. Taaffe DR, Sipila S, Cheng S, Puolakka J, Toivanen J, Suominen H. The effect of hormone replacement therapy and/or exercise on skeletal muscle attenuation in postmenopausal women: a yearlong intervention. Clin Physiol Funct Imaging 2005; 25(5): 297-304.
28. Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB, Metcalfe LL, Blew RM, Flint-Wagner HG, et al. Resistance training in postmenopausal women with and without hormone therapy. Med Sci Sports Exerc 2003; 35(4): 555-62.
29. Syed F, Khosla S. Mechanisms of sex steroid effects on bone. Biochem Biophys Res Commun 2005; 328(3): 688-96.
30. Lemoine S, Granier P, Tiffoche C, Rannou-Bekono F, Thieulant ML, Delamarche P. Estrogen receptor alpha mRNA in human skeletal muscles. Med Sci Sports Exerc 2003; 35(3): 439-43.
31. De Melo Ocarino N, Serakides R. Effect of the physical activity on normal bone and on the osteoporosis prevention and treatment. Rev Bras Med Esporte 2006; 12(3): 149-52.
32. Hakkinen K, Pakarinen A, Kraemer WJ, Newton RU, Alen M. Basal concentrations and acute responses of serum hormones and strength development during heavy resistance training in middle-aged and elderly men and women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55(2): B95-105.
33. Habibzadeh Sn, Rahmaninia F, Daneshmandi H. Effect of walking program on bone mass density, body composition and some of blood factors in obese and thin girls. Kowsar Medical Journal 2010; 15(1): 55-9. [In Persian]
34. Monninkhof EM, Velthuis MJ, Peeters PH, Twisk JW, Schuit AJ. Effect of exercise on postmenopausal sex hormone levels and role of body fat: a randomized controlled trial. J Clin Oncol 2009; 27(27): 4492-9.
35. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. Endogenous anabolic hormone responses to endurance versus resistance exercise and training in women. Sports Med 2002; 32(1): 1-22.
36. Bonen A, Ling WY, MacIntyre KP, Neil R, McGrail JC, Belcastro AN. Effects of exercise on the serum concentrations of FSH, LH, progesterone, and estradiol. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1979; 42(1): 15-23.
37. Jurkowski JE, Jones NL, Walker C, Younglai EV, Sutton JR. Ovarian hormonal responses to exercise. J Appl Physiol 1978; 44(1): 109-14.
38. Lobo RA, Kelsey J, Marcus R. Menopause: Biology and Pathobiology. New York, NY: Academic Press; 2000.
39. Kemmler W, Wildt L, Engelke K, Pintag R, Pavel M, Bracher B, et al. Acute hormonal responses of a high impact physical exercise session in early postmenopausal women. Eur J Appl Physiol 2003; 90(1-2): 199-209.
40. Vale RG, De Oliveira RD, Pernambuco CS, de Meneses YP, Novaes JS, de Andrade AF. Effects of muscle strength and aerobic training on basal serum levels of IGF-1 and cortisol in elderly women. Arch Gerontol Geriatr 2009; 49(3): 343-7.
41. Traustadottir T, Bosch PR, Cantu T, Matt KS. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis response and recovery from high-intensity exercise in women: effects of aging and fitness. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89(7): 3248-54.
42. Izquierdo M, Ibanez J, Gonzalez-Badillo JJ, Hakkinen K, Ratamess NA, Kraemer WJ, et al. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. J Appl Physiol 2006; 100(5): 1647-56.
43. Uchida MC, Bacurau RFP, Navarro F, Pontes Jr FL, Tessuti VD, Moreau RL, et al. Alteraçao da relaçao testosterona: cortisol induzida pelo treinamento de força em mulheres. Rev Bras Med Esporte 2004; 10(3).
44. Kraemer WJ, Ratamess NA. Endocrine Responses and Adaptations to Strength and Power Training. In: Komi PV, editor. Strength and Power in Sport.Oxford, UK: Blackwell Scientific Publ; 1992.
45. Johnson LG, Kraemer RR, Haltom R, Kraemer GR, Gaines HE, Castracane VD. Effects of estrogen replacement therapy on dehydroepiandrosterone, dehydroepiandrosterone sulfate, and cortisol responses to exercise in postmenopausal women. Fertil Steril 1997; 68(5): 836-43.

Archive of SID
www.mui.ac.ir
www.SID.ir

The effect of short-term program of resisted treadmill walking on correlation between body composition parameters and estradiol, progesterone and cortisol hormone levels in osteoporotic postmenopausal women

Taybeh Roghani[1], Giti Torkaman*, Shafieh Movasseghe[2], Mehdi Hedayati[3], Babak Goosheh[4]

Original Article

Abstract

Introduction: Anabolic hormone levels reduce with increasing age that may be responsible for many forms of change in body composition. Having a regular physical activity can be considered to restore the amount of decreased hormone level. The purpose of this study was to assess the effect of resisted submaximal treadmill walking program on body composition variables and estradiol, progesterone, and cortisol hormones in osteoporotic postmenopausal women.

Materials and Methods: This randomized clinical trial study was performed on twenty seven volunteer sedentary osteoporotic postmenopausal women. They were randomly divided into three groups based on walking type on treadmill: simple walking (n = 8), weighted vest (n = 9), and control (n = 10). Training sessions consisted of 6 weeks submaximal walking program with 50-60% heart rate reserve about 30 minutes daily, three times a week. In weighted vest group, subjects wore a weight vest (4-8% of body weight). Body composition parameters (Body Mass Index or BMI, fat mass, and lean mass) and levels of estradiol, progesterone and, cortisol were measured before and after 6 weeks of training. All subjects in control group did not receive any intervention. Data were analyzed using SPSS (version 17).

Results: Fat was decreased and lean body mass was increased significantly in weighted vest group (P= 0.027 and P = 0.005 respectively). Correlation between fat mass and lean body mass was significant in training groups (P = 0.010 and 0.050 respectively). Although after 6 weeks levels of estradiol and progesterone hormone did not have any significant change. Cortisol hormone did prominently change in simple walking and weighted vest groups (P = 0.049 and P = 0.032 respectively) but there is no significant correlation among hormones (P > 0.050).

Conclusion: It can be concluded that both training groups showed a significant correlation between body composition parameters, but external added load resulted in more improvement in these selected parameters. Although the cortisol hormone level decreased significantly in both training groups, but this decrease was more prominent in simple walking group than control. Also, there was no positive relation between anabolic hormone levels and external added load.

Keywords: Resisted walking, Postmenopausal women, Body composition, Estradiol, Progesterone, Cortisol

Citation: Roghani T, Torkaman G, Movasseghe Sh, Hedayati M, Goosheh B. **The effect of short-term program of resisted treadmill walking on correlation between body composition parameters and estradiol, progesterone and cortisol hormone levels in osteoporotic postmenopausal women.** J Res Rehabil Sci 2012; 8(6): 1148-58.

Received date: 02/08/2012 Accept date: 02/03/2013

* Professor, Department of Physical Therapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: torkamg@modares.ac.ir

1- Department of Physical Therapy, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Rheumatologist, Department of Rheumatology, Vali-e-Asr Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Cellular and Molecular Research Center, Research Institute of Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Associate Professor, Department of Cardiac Rehabilitation, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

www.mui.ac.ir www.SID.ir