مقاله پژوهشی

فصلنامهٔ بیماری‌های پستان ایران، سال هشتم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۴

تاثیر ده هفته تمرین هوازی بر سطوح استرادیول و درصد چربی بدن زنان یائسه غیرفعال دارای اضافه وزن

مهناز خرم‌جاه: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

معصومه سرمدیان *: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

چکیده

مقدمه: شواهد پژوهشی نشان داده‌اند غلظت بالای استرادیول در زنان یائسه خطر ابتلا به سرطان پستان را در آنها افزایش می‌دهد. هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر ۱۰ هفته تمرین هوازی بر سطوح استرادیول و درصد چربی بدن در زنان یائسه غیرفعال می‌باشد.

روش بررسی: ۲۴ زن یائسه غیرفعال با دامنه سنی ۵۰ تا ۶۳ سال، به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۴ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت۱۰ هفته در یک برنامه تمرینات هوازی (با شدت ۶۵ – ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳ روز در هفته) شرکت نمودند.گروه کنترل در هیچ‌گونه فعالیت ورزشی شرکت نداشتند. سطوح سرمی استرادیول به روش الایزا و درصد چربی بدن با استفاده از دستگاه ارزیابی ترکیب بدن قبل و بعد از دوره تمرین اندازه‌گیری شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از SPSS16 و آزمون تی مستقل و تی همبسته استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد تمرینات ورزشی اثر معنی داری بر سطوح سرمی استرادیول و درصد چربی بدن زنان یائسه غیر فعال دارای اضافه وزن نداشت.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، احتمالا یک دوره تمرین هوازی کوتاه مدت (۱۰ هفته‌ای) با شدت متوسط بر سطوح سرمی استرادیول و درصد چربی بدن زنان یائسه غیرفعال تاثیری ندارد. احتمالا سطوح استرادیول در اثر تمریناتی که با کاهش توده چربی بدن همراه باشد بهبود می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: استرادیول، سرطان پستان، درصد چربی بدن، تمرین هوازی، زنان یائسه.

* نشانی نویسنده پاسخگو: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج ، ایران، معصومه سرمدیان.
نشانی الکترونیک: msarmadiyan2013@gmail.com

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

مقدمه

سرطان پستان شایع‌ترین سرطان در بین زنان است که معمولا بر اثر رشد و تقسیم غیرطبیعی سلول‌های سینه آغاز می‌شود (۲) و پس از سرطان معده و ریه، سومین سرطان شایع بدخیم گزارش شده است (۳). در آخرین گزارش منتشر شده در سال ۲۰۱۰ مربوط به طرح Globocanتعداد مبتلایان جدید به سرطان پستان را ۱/۳۸۳/۵۰۰ نفر و موارد مرگ از سرطان پستان را در این سال ۴۵۸/۴۰۰ نفر برآورد نموده است (۱۷). خطر ابتلا به این بیماری در تمام گروه‌های سنی یکسان نیست و با افزایش سن وقوع آن افزایش پیدا می‌کند. هیچ علت واحد و اختصاصی برای سرطان سینه وجود ندارد و در ایجاد آن، ترکیبی از عوامل هورمونی، ژنتیکی و احتمالا وقایع محیطی نقش دارند (۱). بسیاری از تحقیقات از وجود ارتباط بین هورمون‌ها (چه آنهایی که از خارج وارد بدن می‌شوند و چه آنهایی که در داخل بدن تولید می‌شوند) و دخالت آنها در بیماری‌زایی سرطان پستان خبر می‌دهند (۳۶). از طرفی عواملی چون مواجهه با اشعه، چاقی، بیماری‌های کبدی، مصرف داروهای حاوی استروژن و همین‌طور عوامل ژنتیکی نیز در دسته عوامل خطر سرطان پستان عنوان شده‌اند (۲۴و۱۲،۱۰).

در دوران یائسگی و قطع قاعدگی به دنبال از بین رفتن فعالیت تخمدان‌ها (۶) قطع هورمون‌های جنسی اثراتی را به دنبال دارد که بعضی مانند گرگرفتگی زودرس و برخی دیررس می‌باشند. که از جمله عوارض دیررس منوپوز می‌توان به تغییر شکل و ساختار بدن در زنان یائسه اشاره کرد. یکی از این تغییرات تجمع چربی در ناحیه مرکزی بدن می‌باشد (۱۵). افزایش وزن نیز از جمله مشکلات زنان یائسه می‌باشد و مشخص نیست که این افزایش وزن ناشی از افزایش سن بوده یا ناشی از یائسگی است (۴۲). نکته مهم این است که با توقف کامل قاعدگی، در دوران یائسگی سطح هورمون استروژن کاهش یافته (۱۴و۵،۱۳) و استروژن مورد نیاز زنان یائسه با تبدیل آندرواستندیون آندروژن فوق کلیه به تستسترون و استروژن در بافت چربی و دیگر بافت‌های پیرامونی (آروموته شدن) تامین می‌شود (۷). زنان یائسه چاق در مقایسه با زنان دارای وزن طبیعی سطح استروژن بالاتری دارند (۲۳،۲۹). در همین ارتباط یکی از عمده‌ترین استروژن‌های قابل بررسی ۱۷- بتااسترادیول است که در تخمدان تشکیل می‌شود و غلظت بالای آن در سرم یکی از نشانه‌های مهم سرطان پستان است. طبق نتایج حاصل از تیمونی جی کی (۱۹۹۹)، لیناهیلاکیوی (۲۰۰۲) و روس تراویس (۲۰۰۳) خطر ابتلا به سرطان سینه در زنانی که غلظت استرادیول سرمی بالایی دارند بیشتر است (۴۳و۹،۲۱،۴۰). شدت تهدید و خطر ابتلا به سرطان پستان در زنان چاق بیشتر است. و این ارتباط در مقیاس‌های مختلف چاقی بیش از ۱۲۵ درصد، از قبیل وزن بدن BMI وزن دوران بزرگسالی، دور کمر به لگن و توده چربی نیز گزارش شده است (۱۶). اضافه وزن واندازه بدن از معدود عوامل خطر قابل تغییر سرطان پستان می‌باشند، بنابراین در پیشگیری از سرطان پستان بسیار مهم هستند (۲۲،۲۶).

درمان‌های هورمونی در دوران یائسگی در پیشگیری از ایجاد این تغییرات در ساختار بدن نقش دارند و در این خصوص تحقیقات زیادی نیز انجام شده است (۳۸) ولی از طرفی هورمون درمانی بعد از یائسگی (Hormone Therapy-HT) جهت برطرف شدن عوارض یائسگی نیازمند احتیاط‌های فراوانی بوده و بسیاری از بیماران در خصوص پذیرفتن آن تردید دارند (۳۷). به‌رغم همه فوایدی که استروژن درمانی در بردارد، مصرف طولانی مدت آن ممکن است به بروز بیماری و نوترومبوتیک، سرطان سینه، سکته مغزی و بیماری عروق کرونر منجر شود (۱۸،۳۴). لذا توجه بیشتر به نقش ورزش و فعالیت بدنی به عنوان یک راه کار غیردارویی آسان و کم‌هزینه برای کاستن از عوارض و مشکلات گوناگون یائسگی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد (۱). با وجود ارتباط بین ابتلا به سرطان پستان در زنان یائسه چاق، نتایج تحقیقات نشان داده‌اند، ورزش منظم و سنگین از طریق کاهش چربی بدن، خطر ابتلا را کاهش می‌دهد. لازم به ذکر است که چربی محل ذخیره استروژن‌ها و تولید هورمون‌های استروئیدی است (۱). ورزش و فعالیت بدنی منظم با تاثیر بر شاخص توده بدنی (BMI) و درصد چربی موجب تغییرات هورمونی می‌شود. مطالعات زیادی نشان داده‌اند، خطر ابتلا به سرطان پستان در زنان فعال در مقایسه با زنان غیرفعال کمتر است، ولی در این مطالعات از فعالیت‌هایی با نوع و مدت و شدت مشخص استفاده نشده است و خطر ابتلا به سرطان پستان از طریق پرسشنامه و ماموگرافی تعیین شده است (۴۱و۳۵،۳۹). در مقابل این مطالعات، مطالعات آنا مک تیرنان (۲۰۰۴)، جنیفرال

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

کوپلند (۲۰۰۲)، پیاکی ورکاسالو (۲۰۰۱)، نانسی ویلیامز (۲۰۰۴) و کیملرویت (۲۰۰۳) قرار دارد که اثر تمرینات با شدت و مدت و نوع مشخص را بر هورمون‌های موثر در سرطان سینه از جمله ۱۷- بتا استرادیول بررسی کرده‌اند. برخی از این مطالعات مانند آنامک تیرنان اثر یک دوره برنامه تمرینی طولانی مدت و برخی دیگر مانند کیملرویت و جنیفرال کوپلند، اثر یک جلسه ورزش را مورد ارزیابی قرار داده‌اند (۳۱و۹،۱۹). نتایج مطالعه آنامک تیرنان (۲۰۰۴) نشان داد که بعد از ۱۲ ماه برنامه تمرینی هوازی باشدت متوسط (هفته‌ای ۴ جلسه به مدت ۴۵ دقیقه)، غلظت سرمی ۱۷- بتااسترادیول کاهش معنی‌داری یافت (۳۱) نتایج جنیفرال کوپلند (۲۰۰۲) و کیملرویت هم حاکی از افزایش معنی‌دار استرادیول سرم بعد از یک جلسه برنامه تمرینی استقامتی و مقاومتی و ترکیبی بود (۹،۱۹). در مقابل مطالعه نانسی ویلیامز (۲۰۰۴) که اثر برنامه تمرینی با شدت متوسط، طی ۴ چرخه قاعدگی و ۴ بار در هفته به همراه کاهش انرژی دریافتی به میزان ۲۰ الی ۳۰ درصد را بر استرادیول و استرون سرم را بررسی کرده بودند، نشان داد که فعالیت بدنی تغییر معنی‌داری در استرادیول سرم ایجاد نمی‌کند (۴۴). با توجه به نتایج متناقض و بحث انگیز و عدم وجود شیوه تمرینی مناسب و منظم با طول دوره مشخص، و با توجه به افزایش روزافزون جمعیت زنان یائسه و کمبود مطالعات در زمینه پیشگیری و معرفی راه‌کارهای غیر دارویی از ابتلا به سرطان پستان در این گروه و افزایش غیر قابل کنترل چاقی و ابتلا به سرطان پستان در کشور، هدف از این مطالعه بررسی تاثیر ده هفته تمرینات هوازی بر سطوح ۱۷- بتا استرادیول و درصد چربی بدن زنان یائسه غیرفعال دارای اضافه وزن بود.

روش پژوهش

این پژوهش از نوع شبه تجربی و کاربردی و طرح آن به صورت پیش آزمون- پس آزمون با گروه های تجربی و کنترل می باشد. در این پژوهش ۲۴ زن یائسه غیر فعال با دامنه سنی ۵۰ تا ۶۳ سال به صورت داوطلبانه و به طور هدفمند انتخاب شدند. با توجه به پژوهشهای قبلی در این زمینه و از آنجایی که دسترسی به زنان یائسه غیر فعال محدود بود و همچنین دارا بودن تمام معیارهای ورود و خروج این محدودیت را بیشتر می کرد، لذا حجم نمونه، ۲۴ نفر درنظر گرفته شد. معیارهای ورود عبارت بود از: زنان یائسه غیرفعال در ۶ ماه گذشته هیچ گونه فعالیت بدنی منظمی نداشتند و از آخرین دوره قاعدگی آن ها یک سال گذشته بود. آنها هیچ گونه بیماری نظیر بیماری‌های قلبی- عروقی، گوارشی، متابولیکی، کلیوی و ارتوپدی نداشتند، دارو و مکمل غذایی خاصی استفاده نمی‌کردند و عادت به مصرف سیگار نداشتند. معیار خروج نیز در مطالعه حاضر عدم همکاری از طرف آزمودنی‌ها در مدت اجرای پژوهش از جمله عدم شرکت در دو جلسه متوالی تمرینات بود. پیش از اجرای پژوهش زنان یائسه غیر فعال مورد معاینه و ارزیابی دقیق پزشکی قرار گرفتند و پس از آشنایی با اهداف و مراحل اجرای پژوهش و تکمیل فرم رضایت نامه به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۴ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. مشخصات زنان یائسه غیر فعال در جدول ۱ نمایش داده شده است. قبل از شروع اجرای برنامه تمرینی، قد افراد با استفاده از قدسنج و با دقت ۰/۱ ± سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. وزن، BMI، درصد چربی بدن با استفاده از دستگاه ترکیب بدن ۱ مدل ۲ (Finland, Omron) مورد ارزیابی قرار گرفت. اکسیژن مصرفی بیشینه زنان یائسه غیر فعال با استفاده از آزمون استاندارد راکپورت برآورد شد (۱۱).

جهت رعایت اخلاق پژوهش، ضمن اخذ رضایت از تمام آزمودنی‌ها، در ابتدا به افراد توضیح داده شد که نتایج مطالعه صرفاً برای مقاصد پژوهشی و به صورت گروهی و بدون ذکر نام افراد منتشر خواهد شد. همچنین شرکت آنها در مطالعه کاملاً اختیاری بود و آنها می‌توانستند در هر مرحله‌ای که بخواهند از مطالعه خارج شوند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۱۰ هفته در یک برنامه تمرینی شامل تمرینات هوازی شرکت نمودند. لازم به ذکر است این تمرینات توسط ۱ نفر متخصص فعالیت‌های ورزشی (دکتری فیزیولوژی تربیت بدنی) و با توجه به پژوهش‌های قبلی برنامه‌ریزی شد. برای انجام برنامه تمرینی یک نفر کارشناس‌ارشد تربیت بدنی در کنار آزمودنی‌ها حضور داشت. برنامه تمرینات هوازی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۵ تا ۴۵ دقیقه راه رفتن- دویدن با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه روی نوارگردان و ۵ دقیقه سرد کردن بود که طی ۳ جلسه در هفته به

[1]Body Composition Analyzer

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

جدول ۱: ویژگی‌های بدنی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌های گروه تجربی وکنترل (میانگین ± انحراف استاندارد)

متغیر (واحد)	گروه تجربی (n=14)	گروه کنترل (n=10)
	M±SD	M±SD
سن (سال)	55/4±3/8	55/5±5/2
قد(سانتی‌متر)	152/6±6/7	153/2±4/9
وزن (کیلوگرم)	75/3±15/7	73/9±9/1
شاخص توده بدنی (Kg/m2)	29/88±10/43	31/5±4/6
درصد چربی	43/6±7/2	43/3±6/2
نسبت دورکمر به لگن	93/2±7/1	89/6±6/7
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	21/5±6/1	19/7±6/23

اجرا درآمد. بخش اصلی تمرین با شدت ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه و مدت ۲۵ دقیقه شروع شد و به تدریج در جلسات بعدی بر شدت و مدت فعالیت افزوده شد به طوری که در پایان هفته دهم آزمودنی‌ها به مدت ۴۵ دقیقه با شدت ۷۵٪ ضربان قلب به فعالیت پرداختند. برای کنترل شدت فعالیت از ضربان سنج دیجیتالی (China،Choicemme) استفاده شد (۲۸). گروه کنترل هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشتند و تنها فعالیت‌های بدنی عادی خود را انجام می‌دادند.

جهت بررسی متغیرهای بیوشیمیایی مورد نظر عمل خونگیری از تمامی آزمودنی‌های ۲ گروه در دو مرحله یعنی پیش از شروع تمرینات و بعد از ۱۰ هفته تمرینات استقامتی در حالت ناشتایی ۱۰ تا ۱۲ ساعته صورت گرفت. اولین نمونه خونی آزمودنی‌ها در حالت استراحت و ۴۸ ساعت قبل از شروع تمرینات بدنی و دومین نمونه‌گیری خونی آزمودنی‌ها در حالت استراحت و ۴۸ ساعت بعد از اتمام دوره‌های فعالیت گرفته شد. نمونه‌گیری خونی از ساعت ۷ - ۸ صبح و به صورت ناشتا و در آزمایشگاه انجام گرفت. روش اندازه‌گیری به این ترتیب بود که پس از ورود آزمودنی‌ها به محل خون‌گیری، توسط تکنسین آزمایشگاه مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون از محل ورید پیش آرنجی آزمودنی‌ها با استفاده از سرنگ‌های ۱۰cc گرفته شد. سپس بخشی از نمونه خونی به شکل سرم (بخش جداشده پس از انعقاد نمونه خونی) با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ جدا شده و بخشی دیگر به صورت پلاسما تهیه گردید. بخشی از نمونه‌های تهیه شده به صورت سرمی تا زمان آزمایشات در فریزر ۸۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد. یک کارشناس علوم آزمایشگاهی و یک پزشک متخصص در این امر به منظور سهولت و دقت در اجرای خونگیری و ثبت نتایج فعالیت نمودند. از آزمودنی‌ها درخواست شد از انجام هر گونه فعالیت ورزشی سنگین ۴۸ ساعت قبل از هر دو مرحله خونگیری پرهیز نمایند. میزان استرادیول سرم با استفاده از روش الایزا (ELISA) و کیت انسانی پارس آزمون (ساخت ایران) اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶) و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در سطح آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار و جدول توزیع فراوانی مربوط به ویژگی‌های سن، قد و شاخص توده بدنی استفاده شد. در سطح آمار استنباطی با توجه به طرح تحقیق (پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل) از آزمون تی مستقل و تی وابسته استفاده شد. از آزمون تی مستقل برای مقایسه تغییرات درون گروهی متغیرهای تحقیق در گروه تجربی و کنترل و از آزمون تی وابسته برای مقایسه تغییرات برون گروهی متغیرهای تحقیق در گروه تجربی و کنترل (پس از تمرین) استفاده شد. میزان P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های بدنی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل (میانگین ± انحراف استاندارد) در جدول ۱ آورده شده است.

بر اساس نتایج آزمون t وابسته، مقایسه تغییرات درون‌گروهی در گروه تجربی نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطوح شاخص توده بدن (p=0/013) و درصد چربی بدن (p= 0/032) وجود دارد، درحالی‌که در متغیرهای ۱۷– بتا استرادیول (p= 0/057)، نسبت دور

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

کمر به لگن (p= 0/524) و حداکثر اکسیژن مصرفی (p= 0/27) این تفاوت معنی‌دار نیست. همچنین نتایج آزمون t وابسته نشان داد تفاوت معنی‌داری در هیچ‌کدام از متغیرهای ۱۷– بتا استرادیول (p= 0/44)، شاخص توده بدن (p= 0/101)، درصد چربی بدن (p= 0/158)، نسبت دور کمر به لگن (p= 0/515) و حداکثر اکسیژن مصرفی (p= 0/42) در گروه کنترل وجود نداشت (جدول ۲).

بر اساس نتایج آزمون t مستقل تفاوت معنی‌داری در سطوح سرمی ۱۷ – بتا استرادیول (t= 0/350 و 0/812 =p) آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرینات وجود نداشت. همچنین تفاوت معنی‌داری در متغیرهای شاخص توده بدن (t=0/371 و P=0/715)، درصد چربی بدن (t=0/207 و P=0/84)، نسبت دور کمر به لگن (t=1/077 و P=0/29)، وجود نداشت. به عبارت دیگر ۱۰ هفته تمرین هوازی بر متغیرهای اندازه‌گیری شده در زنان یائسه مورد مطالعه، به جز حداکثر اکسیژن مصرفی (t=2/16 و P=0/04) تاثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۳).

جدول ۲: مقایسه تغییرات درون‌گروهی متغیرهای تحقیق در گروه تجربی و کنترل پیش از تمرین و پس از تمرین

متغیر (واحد)	گروه تجربی		*سطح معناداری	درصد تغییرات	گروه کنترل		*سطح معناداری	درصد تغییرات
	پیش‌تمرین	پس‌تمرین			پیش‌تمرین	پس‌تمرین		
۱۷- بتا استرادیول (pg/ml)	16/1±3/1	13/8±2/2	0.057	–14.3	15/3±3/6	14/1±2/7	0.44	–7.8
شاخص توده بدن (Kg/m2)	32/3±5/9	31/2±5/7	0.013	4.4	31/5±4/6	30/4±3/06	0.101	–3.5
درصد چربی	43/6±7/2	40/8±9/04	0.032	–6.4	43/3±6/2	41/5±6/08	0.158	–4.2
نسبت دور کمر به لگن	93/2±7/1	94/2±5/01	0.524	1.1	89/6±6/7	91/5±4/1	0.515	2.1
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	21/5±6/1	22/9±5/97	0.27	6.5	19/7±6/23	17/92±4/12	0.42	–9.0

*آزمون تی وابسته

جدول ۳: مقایسه تغییرات برون‌گروهی متغیرهای تحقیق در گروه تجربی و کنترل (پس از تمرین)

زمان بررسی	گروه تجربی (میانگین±انحراف استاندارد)	گروه کنترل (میانگین±انحراف استاندارد)	درجه آزادی	t	*سطح معنی‌داری
۱۷-بتا استرادیول (pg/ml)	13/8±2/2	14/1±2/7	21	0.350	0.812
شاخص توده بدن(Kg/m2)	31/2±5/7	30/4±3/06	21	0/371	0/715
درصد چربی	40/8±9/04	41/5±6/08	21	0/207	0/84
نسبت دور کمر به لگن	94/2±5/01	91/5±4/1	21	1/077	0/29
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	22/9±5/97	17/92±4/12	21	2/16	0/042

*آزمون تی مستقل

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

بحث

در مطالعه حاضر که به منظور بررسی اثر برنامه تمرینی منتخب در میزان سطوح ۱۷ بتا استرادیول سرم و درصد چربی بدن زنان یائسه انجام شد، نتایج نشان دادند در گروه تجربی بعد از ۱۰ هفته تمرین میزان استرادیول سرم گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل تغییر معناداری نداشت (t= 0/350 و p= 0/812). ولی میزان حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo2max) پس از ۱۰ هفته تمرین هوازی بهبود معنی‌داری یافته است (t=2/16 و P=0/04). که با توجه به بهبود Vo2max که نشان‌دهنده بهبود آمادگی قلبی – عروقی آزمودنی‌ها می‌باشد، می‌توان ادعا کرد که این تمرین توانسته است تاثیر مثبتی بر وضعیت قلبی عروقی آزمودنی‌های گروه تجربی داشته باشد. با توجه به نقش استرادیول به عنوان یک هورمون جنسی استروئیدی در سرطان سینه (۴۳و۱۶،۲۰) نتایج تحقیقات نشان داده‌اند از آنجا که تولید استروژن در بافت چربی افزایش می‌یابد، خطر ابتلا به سرطان پستان، در زنان یائسه چاق بیشتر است (۲۱). ورزش و فعالیت بدنی در میزان ترشح هورمون‌های بدنی و چاقی تاثیر بسزایی دارد (۳۳).

عدم تغییر ۱۷- بتا استرادیول سرم در زنان یائسه گروه تجربی و عدم اختلاف معنادار بین اختلاف میانگین‌های استرادیول گروه تجربی و کنترل بعد از ۱۰ هفته تمرین بیانگر عدم تاثیر برنامه تمرینی منتخب در تغییر میزان استرادیول سرم می‌باشد. نتایج به دست آمده از برخی پژوهش‌ها مشابه نتایج پژوهش حاضر می‌باشد که از آن جمله می‌توان به پژوهش نانسی ویلیامز (۲۰۰۴) و آتکینسون و همکاران (۲۰۰۴) اشاره نمود. نتایج مطالعه نانسی ویلیامز (۲۰۰۴) نشان داد که برنامه تمرینی با شدت متوسط (۴ بار در هفته) تاثیر معنی‌داری در استرادیول سرم ندارد (۴۴). نتایج تحقیقات آتکینسون و همکاران (۲۰۰۴) که بر روی ۱۷۰ زن یائسه انجام شد نشان داد که ۱۲ ماه تمرین هوازی با شدت متوسط تاثیری بر متابولیت‌های استروژن ندارد (۴). که نتایج تحقیقات آنها مشابه نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر می‌باشد. علی‌رغم نتایج مک تیرنان و همکاران (۲۰۰۴)، (کوپلند و همکاران، ۲۰۰۲)، (کملر و همکاران، ۲۰۰۳)، که شاهد تغییرات استروژن بعد از فعالیت بدنی بودند (۲۷و۹،۱۹).

نتایج مطالعات کوپلند و همکاران (۲۰۰۲) کملر و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که تنها اثر یک جلسه برنامه تمرینی استقامتی و مقاومتی و ترکیبی در میزان استرادیول سرم تغییراتی ایجاد می‌کند و باعث افزایش معنی دار استرادیول سرم بوده است (۹،۱۹). نتایج پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که در دوران یائسگی، منبع اصلی تولید استروژن، بافت چربی می‌باشد (۷) در نتیجه زنان یائسه چاق در مقایسه با زنان دارای وزن طبیعی سطوح استروژن بالاتری دارند (۲۳،۲۹). نتایج پژوهش مونیکوف و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد زنان چاق دارای توده چربی بیشتر و در نتیجه سطح استروژن بالاتری دارند. آنها دریافتند که ۱۲ ماه تمرین ترکیبی هوازی و قدرتی با شدت متوسط باعث می‌شود تا سطوح استروژن و آندروژن سرم فقط در زنان یائسه غیر ورزشکار که چربی بدنشان بیش از ۲٪ کاهش یافته بود به طور معنی‌داری کاهش یابد (۳۰). نتایج پژوهش حاضر، یافته‌های تحقیق مونیکوف و همکاران (۲۰۰۹) را درباره هم‌زمانی تغییر سطح استروژن با تغییر درصد چربی بدن آزمودنی‌ها، تایید می‌کند. به دلیل اینکه در پژوهش ما عدم تغییر سطح هورمون استروژن با عدم تغییر درصد چربی زیر جلدی در آزمودنی‌های گروه تجربی همراه بود. در مقایسه پژوهش ما با پژوهش مونیکوف و همکاران (۲۰۰۹)، می‌توان گفت که طول مدت برنامه تمرین ما ۲ ماه کمتر از طول مدت تمرین آنها بود. بنابراین با مدنظر قراردادن این تفاوت‌ها ممکن است کاهش درصد چربی در پژوهش آنها و عدم تغییر درصد چربی در پژوهش ما توجیه‌پذیر باشد. به عبارت دیگر به‌رغم تغییرات معکوس استروژن در این ۲ پژوهش، هر ۲ تحقیق بر نقش بافت چربی در تغییر میزان ترشح هورمون استروژن تاکید دارند. از طرف دیگر پژوهش مک تیرنان و همکاران (۲۰۰۴) نیز که به بررسی تاثیر ۱۲ ماه تمرین هوازی (۵ روز در هفته) با شدت متوسط بر سطوح سرمی استروژن در زنان یائسه که تحرک دارای اضافه وزن پرداخته بودند، نشان داد که بعد از این مدت برنامه تمرینی درصد چربی و به دنبال آن سطح استروژن در گردش خون کاهش یافت (۲۷) که این تحقیق نیز تغییر معکوس درصد چربی و استروژن را تایید می‌کند. در مقایسه نتایج تحقیق مک تیرنان و همکاران

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

(۲۰۰۴) با نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که متفاوت بودن نوع تمرین ورزشی آنها و بیشتر بودن تعداد جلسات هفتگی تمرین در پژوهش آنها می‌توانند تفاوت نتایج آنها را با یافته‌های ما توجیه کند.

در این مطالعه هر چند استرادیول سرم و درصد چربی بعد از ۱۰ هفته تمرین هوازی تغییر معنی داری نداشت ولی احتمالا عدم تغییرات استرادیول مستقل از تغییرات درصد چربی، نسبت دور کمر به لگن و شاخص توده بدنی نبوده است. شاید فعالیت ورزشی از طریق سازوکارهای زیر به کاهش استرادیول سرم و در نتیجه کاهش خطر ابتلا به سرطان پستان بیانجامد: اولاً: افزایش فعالیت بدنی با کاهش جریان استرادیول، موجب کاهش جریان هورمون‌های جنسی آندروژن می‌شود. فعالیت بدنی از طریق تاثیر بر وزن بدن و پراکندگی چربی بدن می‌تواند بر میزان استرادیول سرم تاثیر بگذارد. سازوکار مربوط به چاقی و سرطان پستان ثابت نشده است. اما ممکن است ناشی از افزایش غلظت استرادیول سرم باشد که به علت افزایش تولید استروژن با آروماتاز در بافت چربی و کاهش غلظت هورمون‌های جنسی متصل به گلوبولین است. از طرف دیگر فعالیت بدنی متوسط از طریق تاثیر بر عملکرد دستگاه ایمنی و بهبود آن می‌تواند به کاهش استرادیول سرم منجر شود. ثانیاً: از آنجاکه استرادیول مثل سایر استروئیدهای جنسی از کلسترول ساخته می‌شود (۳۲) ممکن است فعالیت بدنی با تاثیر بر میزان کلسترول در کاهش استرادیول سرم دخالت کنند یا در متابولیسم استرادیول و در نتیجه کاهش سطح سرمی آن موثر باشد (۸).

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که سطح پلاسمایی ۱۷- بتا استرادیول پس از اجرای ۱۰ هفته تمرین هوازی تغییر معناداری نداشته است. همچنین شاخص‌های چاقی نظیر درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن نیز بعد از ۱۰ هفته تغییر معناداری نداشته است که می‌توان عدم تغییر ۱۷- بتا استرادیول را مرتبط با تغییرات درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن دانست. از طرفی ۱۰ هفته تمرین هوازی اگر چه بر متغییرهای نامبرده شده تاثیری نداشته ولی باعث بهبود آمادگی قلبی- عروقی زنان یائسه شده است. که می‌توان این نوع تمرینات را برای بهبود آمادگی قلبی- عروقی مستقل از تغییرات هورمونی و شاخص‌های چاقی پیشنهاد کرد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر و تحقیقات انجام شده قبلی، بررسی تغییرات استرادیول در اثر فعالیت ورزشی به مطالعات گسترده‌تری نیاز دارد.

References

1. Avkanl S, Brndabr Asnltzr . Gynecological and breast and genital- urinary men, translation footprints Sami- Tehran, publishing and promoting the human, gift, 2004; 144.
2. Burke J. Gynecological (Novak) translators: AR monjmi, N. Khatibi. Tehran, the light of knowledge 2010; 2.
3. Azizi M, Janghorbani M, Hatami H. Epidemiology and control of common disorders in Iran, 3rd. ed. 2000.
4. Atkinson C, Lampe JW, Tworoger SS, Ulrich CM, Bowen D, Irwin ML, et al. Effects of a moderate intensity exercise intervention on estrogen metabolism in postmenopausal women. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2004; 13(5): 868-74.
5. Al-Azzawia F, Palacios S. Hormonal changes during menopause. Maturitas 2009; 63(2): 135-7.
6. Berek JS. Berek & Novak Gynecology Translate by Ghazijahani B, Zonuzi A, Bahrami N. Tehran, Iran. Golban publication 2007; 670-80.
7. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. Ganong's review of medical physiology. 23th ed. USA: McGraw-Hill. 2010.
8. Bachmann GA, Schaefers M, Uddin A, Utian WH. Lowest effective transdermal 17 beta-estradiol dose for relief of hot flushes in postmenopausal women: A

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

physical exercise session in early post menopausal women. Eur J Appl Physiol 2003; (90): 199-209.

20. Key TJ. Serum estradiol and breast cancer risk". Endocrine-related cancer 1999; (6), 175-80.

21. Key Timothy J, et al. Body Mass index, serum sex hormones, and breast cancer risk in postmenopausal women. Journal of National Cancer Institute 2003; (95): 1218-26.

22. Lahmann PH, et al. Body size and cancer risk: finding from the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC). Int J Cancer 2004; 111: 762-71.

23. Lukanova A, Lundin E, Zeleniuch-Jacquotte A, Muti P, Mure A, Rinaldi S, et al. Body mass index,circulating levels of sex steroid hormones, IGF-I and IGF-binding protein-3: A cross-sectional study in healthy women 2004; 150(2): 161-71.

24. Lynch H, Watson P, Narod S. The genetic epidemiology of male breast cancer 1999; 86:744-6.

25. McTiernan A, WU L, Chen C, Chlebowski R, Mossavar-Rahmani Y, Modugno F, et al. Relation of BMI and physical activity to sex hormones in postmenopausal women. Obesity 2006; 14(9): 1662-77.

26. Morimoto LM, White E, Chen Z, Chlebowski RT, Hays J, Kuller L, Lopez AM, Manson J, Margolis KL, Muti PC, Stefanick ML, McTiernan A. Obesity, body size, and risk of postmenopausal breast cancer: the Women's Health Initiative (United States) 2002; 13: 741-51.

27. McTiernan, Anne, et al. Effect of Exercise on Serum Estrogens in Postmenopausal Women. Cancer Res 2004; (64): 2923-8.

28. Trtybyan,B,Zarneshan,A.Comparisonof 17- betaestradiolandits correlation withrisk factorsfor breast cancerin postmenopausal womenathletesandnon-athletes. Springmovement.3-pp32-21[Farsi]

29. McTiernan A, WU L, Chen C, Chlebowski R, Mossavar-Rahmani Y, Modugno F, et al. Relation of BMI and

randomized controlled trial. Obstet Gynecol 2007; 110(4): 771-9.

9. Copland, Jennifer L, et al. Hormonal responses to endurance and resistance exercise in females aged 19-69 years. Journal of Gerontology Series A 2002; (57): B158-B65.

10. Easton DF, Steele L, Fields P, Ormiston W, Averill D, Daly PA et al. Cancer risks in two large breast cancer familieslinked to BRA2 on chromosome. AMJ Hum Genet 1997; 61:120-8. 13q12-13.

11. Fenstermaker KL, Plowman SA, Looney MA. Validation of the Rockport Fitness Walking Test in females 65 years and older. Res Q Exerc Sport 1992; 63:322-7.

12. Friedman L, Gayther S, Kurosake T, Gordon D, Noble B, Casey G et al. Mutation analysis of BRCA1 and BRCA2 in a male breast cancer population. AMJ Hum genet 1997; 60:313-9.

13. Grady D. Clinical practice. Management of menopausal symptoms. N Engl J Med 2006; 355(22): 2338-47.

14. Guyton AC, Hall JE. Text book of medical physiology. 11th ed. Philadelphia: McGraw-Hill 2006.

15. Hoover LW, Bootec EJ. Longitudinal Assessment of Intra-abdominal Fat in Postmenopausal Women. Annals of the New York Academy of Sciences 2000; 904(1):520-5.

16. Hilakivi, Leena; Anna Cubans, et al. Do estrogens always increase breast cancer risk. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 2002; (2), 163-74.

17. Jemal A, Center MM, Desantis C, Ward EM . Global patterns of cancer incidence and mortality rates and trends. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2010; 19:1893-907.

18. Key T, Appleby P, Barnes I, Reeves G. Endogenous hormones and breast cancer collaborative group. Endogenous sex hormones and breast cancer in postmenopausal women: Reanalysis of nine prospective studies 2002; 94(8): 606-16.

19. Kemmler W, Wildt L, et al. Acute hormonal responses of high impact

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]

physical activity to sex hormones in postmenopausal women. Obesity 2006; 14(9): 1662-77.

30. Monninkhof EM, Velthuis MJ, Peeters PHM, Twisk JWR, Schuit AJ. Effect of exercise on postmenopausal sex hormone levels and role of body fat: A randomized controlled trial. Journal of clinical oncology 2009; 27(27): 4402-99.

31. McTiernan A, Tworoger SS, Ulrich CM, Yasui Y, Irwin ML, Rajan KB, et al. Effect of exercise on serum estrogens in postmenopausal women: A 12- Month randomized clinical trial 2004; 64(8): 2923-8.

32. Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. J Musculoskelet Neuronal Interact 2009 ; 9(4): 186-97.

33. Napieralski, Julie A. Exercise and Risk of Breast Cancer. (BCERF), Box 31, Ithaca 1999, NY 14853-5601.

34. Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, LaCroix AZ, Kooperberg C, Stefanick ML, et al .Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: Principal results from the women's health initiative randomized controlled trial .Obstet Gynecol Clin North Am 2002; 288(3): 321-33.

35. Rock Hill, Beverly, et al. Physical activity and breast cancer risk. in a cohort of young women of the national cancer 1998; (90): 1155-60.

36. Stanford JK, Szklom M, Brinton LA. Estrogen receptors and cancer. Epidemiol Prev 1989; 8:42-59.

37. Sperof L, Marc A. Clinical Gyn End & infertility: Translate by Ghazijahani B, Zonuzi A. Tehran , Iran 2005; 548-659.

38. Toth MJ, Tchernof A, Sites CK, Poehlman ET. Menopause-related changes in body fat distribution. Annals of the New York Academy of Sciences 2000; 904(1):502-6.

39. Thune, Inger, et al. Physical Activity and the Risk of Breast Cancer. Massachuset Medical Society 1997; 336: 1269-75.

40. Travis, Ruth C, Timothy J. Key. Estrogen exposure and breast cancer risk. Breast Cancer Res 2003; (5): 239-2478.

41. Verlop, Janneke, et al. Physical Activity and Breast Cancer Risk in Women aged 20-54 years. Journal of Natl Cancer Inst 2000; (92): 128-35.

42. Wang Q, Hassager C, Ravn P, Wang S,Christiansen C. Total and regional bodycomposition changes in early postmenopausal women: age-related or menopause-related?. The American journal of clinical nutrition 1994; 60(6):843-8.

43. Wikipedia. Estradiol. http://en.wikipedia.org/wiki/Sex_hormone 2006.

44. Williams's, Nancy I, et al .Circulating estrogens and IGF-I in premenopausal women. Pennsylvania State University Park 2004; 655034: 44.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.17359406.1394.8.2.4.1]