مقاله پژوهشی

فصلنامهٔ بیماری‌های پستان ایران، سال نهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

اثر تمرینات هوازی– مقاومتی بر گلوبولین متصل به هورمون جنسی و برخی شاخص‌های چاقی در زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن

داود خورشیدی: استادیارگروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران
معصومه سرمدیان*: دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران
مهناز خرم جاه: کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران

چکیده

مقدمه: شواهد پژوهشی نشان داده‌اند که افزایش سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی در کاهش خطر سرطان پستان نقش مهمی دارد. هدف این مطالعه بررسی اثر تمرینات هوازی- مقاومتی بر سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی و برخی شاخص‌های چاقی در زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۲۴ زن یائسه چاق و دارای اضافه وزن با میانگین سن ۳/۹±۵۴/۶ سال و شاخص توده بدن ۴/۷±۳۱/۴ کیلوگرم بر متر مربع به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۴نفر) و کنترل (۱۰نفر) قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت ۱۰ هفته در یک برنامه تمرینات هوازی (با شدت ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه) و مقاومتی (با شدت ۵۵ تا ۶۵٪ یک تکرار بیشینه) شرکت نمودند. وزن، شاخص توده بدن، دور کمر، درصد چربی بدن و سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی در وضعیت پایه و پس از ۱۰ هفته تمرین اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: پس از ۱۰ هفته، تفاوت معنی‌داری در سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی بین دو گروه مشاهده نشد. همچنین تفاوت معنی‌داری در مقادیر وزن، شاخص توده بدن، دور کمر و درصد چربی بدن بین دو گروه نشان داده نشد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد ۱۰ هفته تمرین هوازی- مقاومتی با شدت متوسط بر سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی و ترکیب بدن زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن تاثیری نداشت. به نظر می‌رسد در پاسخ به تمریناتی که با کاهش بافت چربی بدن همراه نباشند در سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی تغییر مطلوبی ایجاد نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: گلوبولین متصل به هورمون جنسی، تمرین ورزشی، یائسگی.

* نشانی نویسنده پاسخگو: ت کرج، دانشگاه آزاد اسلامی ، معصومه سرمدیان.
نشانی الکترونیک: msarmadiyan2013@gmail.com

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]

[DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]

مقدمه

چاقی و اضافه وزن با افزایش خطر سرطان پستان در زنان یائسه همراه می‌باشد. شواهد علمی حاکی از آن است که افزایش شاخص توده بدن در زنان یائسه، رابطه مستقیمی با بروز سرطان پستان در آنها دارد (۱). به طوری که زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن بیشتر در معرض خطر سرطان پستان قرار دارند (۲). بسیاری از عوامل خطرزای سرطان پستان پس از یائسگی، از طریق مکانیسم‌های هورمونی میانجی می‌شوند (۳). پس از یائسگی، چاقی و اضافه وزن می‌تواند از راه‌های مختلفی به ویژه افزایش سطوح هورمون‌های جنسی و کاهش سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی (SHBG) موجب بروز سرطان پستان گردد (۴). بر اساس یافته‌های پژوهشی گلوبولین متصل به هورمون جنسی نقش مهمی در پاتوفیزیولوژی سرطان پستان دارد (۵). گلوبولین متصل به هورمون جنسی گلیکوپروتئینی است که در کبد تولید شده، با اتصال به هورمون‌های استروئیدی جنسی آنها را در پلاسما حمل نموده و فراهمی زیستی این هورمون‌ها را برای سلول‌های هدف تنظیم می‌کند (۶).

گلوبولین متصل به هورمون جنسی از سلول‌های پستان در مواجهه با استروژن‌ها محافظت نموده و در کاهش رشد و تکثیر سلول‌های سرطانی پستان نقش محوری دارد. در واقع تنظیم کننده منفی عمل استرادیول در سرطان پستان می‌باشد (۵). در زنان مبتلا به سرطان پستان نسبت به زنان غیر مبتلا سطوح پایین‌تری از SHBG در جریان خون مشاهده شده است (۷). همچنین بر اساس نتایج یک متاآنالیز سطوح بالای گلوبولین متصل به هورمون جنسی با کاهش خطر سرطان پستان در زنان یائسه ارتباط دارد (۸). از سویی دیگر بررسی‌های انجام شده نشان داده‌اند سطوح پلاسمایی SHBG با برخی شاخص‌های چاقی در زنان یائسه رابطه معکوس دارد (۱۰،۹).

فعالیت بدنی یک عامل اصلاح پذیر سبک زندگی است که می‌تواند خطر بروز سرطان پستان را کاهش دهد (۱۲،۱۱). برخی از مطالعات میزان کاهش خطر سرطان پستان با افزایش فعالیت بدنی را به طور متوسط ۲۵ تا ۳۰ درصد گزارش نموده‌اند (۱۳). در مورد نقش حفاظتی فعالیت‌های ورزشی در برابر سرطان پستان مکانیسم‌های مختلفی از جمله کاهش سطوح هورمون‌های استروئیدی جنسی پیشنهاد شده است (۴). فعالیت بدنی ممکن است از طریق افزایش سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی که به کاهش استروژن‌ها و آندروژن‌های آزاد و فعال در گردش خون منجر می‌شود هورمون‌های جنسی را در زنان یائسه تحت تاثیر قرار دهد (۱۴). بر همین اساس افزایش سطوح SHBG نیز به عنوان یک مکانیسم احتمالی که به موجب آن فعالیت بدنی می‌تواند خطر بروز سرطان پستان را پس از یائسگی کاهش دهد پیشنهاد شده است (۴). با این وجود در خصوص پاسخ SHBG به انواع برنامه‌های تمرینی در زنان یائسه، یافته‌های متناقضی ارایه شده اند و هنوز یک اتفاق نظر کلی در این زمینه به چشم نمی‌خورد. برخی گزارشات حاکی از آن است که اجرای منظم تمرینات ورزشی هوازی به بهبود معنی‌دار سطوح SHBG در زنان یائسه منجر می‌شوند (۱۵). همچنین گزارش شده است تمرینات ورزشی ترکیبی می‌تواند موجب افزایش سطوح SHBG در زنان یائسه مبتلا به سرطان پستان گردد (۱۶). در مقابل، برخی مطالعات نشان داده‌اند در اثر تمرینات ورزشی با شدت متوسط سطوح پلاسمایی SHBG در زنان یائسه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۱۷). از سویی، دیگر پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که با اجرای تمرینات ورزشی تغییری در سطوح سرمی SHBG زنان یائسه ایجاد نمی‌گردد (۱۸). با توجه به نتایج متفاوت و قابل بحث و افزایش چاقی و اضافه وزن پس از یائسگی و احتمال خطر سرطان پستان، هدف این مطالعه بررسی تاثیر تمرینات هوازی- مقاومتی بر سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی و برخی شاخص‌های چاقی در زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع نیمه تجربی و کاربردی و طرح آن به صورت پیش آزمون- پس آزمون با گروه‌های تجربی و کنترل می‌باشد. در این پژوهش ۲۴ زن یائسه غیر فعال چاق یا دارای اضافه وزن (با شاخص توده بدنی ۳/۷ ± ۳۱/۴) شهرستان زرندیه که داوطلب شرکت در پژوهش بودند به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در ۶ ماه گذشته هیچ‌گونه فعالیت بدنی منظمی نداشتند و از آخرین دوره قاعدگی آنها دست کم یک سال گذشته بود. آنها هیچ‌گونه بیماری نظیر بیماری‌های قلبی- عروقی، گوارشی، متابولیکی، کلیوی و ارتوپدی نداشتند، دارو و

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]

مکمل غذایی خاصی استفاده نمی‌کردند و عادت به مصرف سیگار نداشتند. با توجه به پیشینه پژوهش و از آن جایی که دسترسی به زنان یائسه داوطلب شرکت در پژوهش محدود بود و از طرفی برخورداری از تمام شرایط لازم برای شرکت در مطالعه این محدودیت را بیشتر می‌کرد، حجم نمونه ۲۴ نفر در نظرگرفته شد. پیش از اجرای پژوهش آزمودنی‌ها مورد معاینه و ارزیابی دقیق پزشکی قرار گرفتند و پس از آشنایی با اهداف و مراحل اجرای پژوهش و تکمیل فرم رضایت‌نامه به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۴ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی ضمن آشنایی آزمودنی‌ها از تمام مراحل اجرای پژوهش از قبیل برنامه‌های تمرینی و ارزیابی‌های آزمایشگاهی، قبل از تکمیل فرم رضایت‌نامه به آنها توضیح داده شد که اطلاعات دریافتی به صورت محرمانه خواهد بود. همچنین آنها می‌توانستند در صورت تمایل در هر مرحله‌ای از مطالعه خارج شوند. قد آزمودنی‌ها با استفاده از قد سنج دیواری و با دقت ۰/۱± سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. وزن، درصد چربی و شاخص توده بدن با استفاده از دستگاه ارزیابی ترکیب بدن (Finland, Omron) بدون کفش با حداقل لباس اندازه‌گیری شد. به منظور حذف خطای فردی همه اندازه‌گیری‌ها توسط یک فرد انجام شد. اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_2max) آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون استاندارد راکپورت برآورد شد.

پس از حدود ۱۲ ساعت ناشتایی در دو مرحله، قبل از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، از تمام آزمودنی‌ها خون‌گیری به عمل آمد. در هر مرحله خون‌گیری مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بازویی در وضعیت نشسته جمع‌آوری شد. برای جلوگیری از تاثیر ریتم شبانه روزی، عمل خونگیری در هر دو مرحله در زمان معینی از روز (ساعت ۷ تا ۸ صبح) انجام گرفت. همچنین از آزمودنی‌ها درخواست شد ۴۸ ساعت قبل از خون‌گیری از انجام فعالیت ورزشی و یا هر گونه فعالیت بدنی شدید خودداری نمایند. نمونه‌های خون پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم تا زمان آزمایش در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلظت SHBG سرم به روش الایزا (Elisa) اندازه‌گیری شد. ضریب تغییرات درون و برون آزمونی به ترتیب ۸/۶ و ۱۱/۶ درصد و حساسیت اندازه‌گیری ۰/۱ نانومول بر لیتر بود. از آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل خواسته شد رژیم غذایی مصرفی خود را سه روز قبل از مرحله اول خون گیری یادداشت نمایند و سه روز قبل از مرحله دوم خون‌گیری همان رژیم غذایی را مصرف نمایند. همچنین به آنها توصیه شد در مدت اجرای پژوهش از هر گونه تغییر در رژیم غذایی عادی خود پرهیز نمایند (۱۸،۱۶).

آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۱۰ هفته در یک برنامه تمرینی شامل تمرینات هوازی و مقاومتی شرکت نمودند. برنامه تمرینات هوازی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۵ تا ۴۵ دقیقه راه رفتن- دویدن با شدت ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه روی نوارگردان و ۵ دقیقه سرد کردن بود که طی دو جلسه در هفته به 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 هفته‌های نهم و دهم آزمودنی‌ها به مدت ۴۵ دقیقه با شدت ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه به فعالیت پرداختند. برای کنترل شدت فعالیت از ضربان سنج دیجیتالی (China،Choicemme) استفاده شد. تمرینات مقاومتی شامل حرکات پرس سینه،کشش زیر بغل با قرقره، جلو بازو، پشت بازو، پرس پا، خم کردن زانو و باز کردن زانو بود که با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه در سه دوره و با فاصله استراحت ۲ تا ۳ دقیقه بین دوره‌ها انجام گرفت که طی دو جلسه در هفته به اجرا درآمد. برای رعایت اصل اضافه بار، با توجه به پیشرفت آزمودنی‌ها، پس از هفته پنجم یک تکرار بیشینه هر آزمودنی در هر یک از حرکات از نو محاسبه شد. همچنین هر جلسه تمرین مقاومتی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۵ دقیقه سرد کردن بود. قبل از شروع تمرینات، یک تکرار بیشینه هر آزمودنی در هر هفت حرکت جهت تعیین شدت فعالیت برآورد شد (۱۹). آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ گونه فعالیت ورزشی نداشتند و تنها فعالیت‌های بدنی عادی خود را انجام می‌دادند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل کواریانس با تعدیل اثر متغیرهای هم پراش (نمرات پیش آزمون) استفاده شد. قبل از تحلیل داده‌ها پیش فرض‌های آزمون تحلیل کواریانس بررسی و تایید شدند. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌ها استفاده شد. مفروضه همگنی شیب رگرسیونی نیز به وسیله آزمون

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]

DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]

همگنی شیب‌ها بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت و سطح معنی‌داری نیز کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

داده‌های مربوط به ویژگی‌های فردی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۱ ارایه شده است. نتایج نشان داد قبل از شروع مطالعه در متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی بدن تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت که این نشان‌دهنده همگنی گروه‌ها از نظر ویژگی‌های فردی و فیزیولوژیکی می‌باشد.

نتایج تحلیل کواریانس با کنترل نمرات پیش آزمون دو گروه کنترل و تجربی به عنوان متغیرهای همپراش در جدول ۲ ارایه شده است. بر اساس این نتایج در سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل تفاوت آماری معنی‌داری نشان داده نشد. همچنین تفاوت معنی‌داری در متغیرهای وزن، شاخص توده بدن، دور شکم و درصد چربی بدن بین دو گروه به دست نیامد. بنابراین ۱۰ هفته تمرین هوازی- مقاومتی بر سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی، وزن، شاخص توده بدن، دور کمر و درصد چربی بدن زنان یائسه مورد مطالعه تاثیر معنی‌داری نداشت.

جدول۱: ویژگی‌های فردی و فیزیولوژیکی دو گروه تجربی و کنترل (انحراف معیار ± میانگین)

متغیر	گروه تجربی	گروه کنترل	p-value
سن (سال)	۵۴ ± ۲/۶	۵۵/۵ ± ۴/۹	۰/۳۷
قد (سانتی‌متر)	۱۵۴/۱ ±۲/۸	۱۵۳/۲ ± ۴/۹	۰/۵۹
وزن (کیلوگرم)	۷۳/۵ ± ۱۱/۷	۷۵/۱ ± ۹/۳	۰/۷۲
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۳۰/۹ ± ۴/۹	۳۲/۱± ۴/۶	۰/۵۸
درصد چربی بدن	۴۳/۴ ± ۶/۱	۴۳/۴ ±۵/۹	۰/۹۸

جدول ۲: نتایج تحلیل کواریانس جهت مقایسه تغییرات بین دو گروه و تعیین تاثیر تمرین بر متغیرهای پژوهش

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میانگین مجذورات	df	F	P
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۷۳/۵±۱۱/۷	۷۳/۴±۱۱/۴	۰/۰۷۲	۱	۰/۰۱	۰/۹
	کنترل	۷۵/۱±۹/۳	۷۴/۸±۸/۲				
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	تجربی	۳۰/۹±۴/۹	۳۰/۹±۴/۴	۳/۸۹	۱	۲/۶	۰/۱۲
	کنترل	۳۲/۱±۴/۶	۳۱/۰۳±۳/۳				
چربی بدن (درصد)	تجربی	۴۳/۴±۶/۱	۴۳/۳±۶/۱	۱۷/۸۸	۱	۱/۴	۰/۲۴
	کنترل	۴۳/۴±۵/۹	۴۱/۶±۵/۷				
دور کمر (سانتی‌متر)	تجربی	۱۰۲/۷±۸/۷	۱۰۳/۲±۱۰/۱	۳۰/۲۹	۱	۰/۸	۰/۳۸
	کنترل	۱۰۱/۶±۸	۱۰۴/۸±۶/۵				
اکسیژن مصرفی بیشینه ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)	تجربی	۲۲/۶ ± ۵/۶	۲۱/۴ ± ۶/۵	۱۴/۶	۱	۰/۷۸	۰/۳۹
	کنترل	۱۹/۱ ± ۶/۴	۱۷/۴± ۴/۳				
گلوبولین متصل به هورمون جنسی (nmol/l)	تجربی	۵۶/۳±۹/۳	۴۹/۱±۶/۲	۶/۰۶	۱	۰/۲۴	۰/۶۲
	کنترل	۴۷/۷±۶/۶	۴۵/۶±۳/۷				

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]

بحث

گلوبولین متصل به هورمون جنسی پروتئین حامل هورمون‌های استروئیدی جنسی است که برخی مطالعات نشان داده‌اند افزایش سطوح آن در گردش خون با کاهش خطر سرطان پستان در زنان یائسه همراه است (۸). در این مطالعه که با هدف بررسی تاثیر یک دوره تمرینات هوازی-مقاومتی کوتاه مدت بر سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی در زنان یائسه چاق انجام گرفت، پس از ۱۰ هفته تمرین تغییر معنی‌داری در سطوح SHBG، درصد چربی و شاخص توده بدن آزمودنی‌ها نشان داده نشد. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های مطالعه مونیخوف و همکاران در زمینه تاثیر فعالیت‌های ورزشی بر سطوح گلوبولین متصل به هورمون جنسی هم‌خوانی دارد. آنها نشان دادند تمرینات ورزشی شامل فعالیت‌های هوازی و مقاومتی بر سطوح سرمی SHBG زنان یائسه غیر فعال اثر مطلوبی ندارد (۱۸). در مطالعه مک تیرنان و همکاران نیز پس از ۳ و ۱۲ ماه تمرین هوازی با شدت متوسط سطوح SHBG زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن افزایش یافت، اما تغییرات ایجاد شده از نظر آماری معنی‌دار نبود (۲۰). یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعه امامی و همکاران هم‌خوانی ندارد. در مطالعه آنها ۱۵ هفته تمرینات ورزشی ترکیبی شامل تمرینات هوازی و قدرتی با افزایش سطوح سرمی SHBG و کاهش وزن و شاخص توده بدن زنان یائسه مبتلا به سرطان پستان همراه بود (۱۶). اگر چه نوع برنامه تمرینی اجرا شده در مطالعه آنها با پژوهش حاضر یکسان بود، اما تمرینات به کار رفته در پژوهش حاضر در یک دوره کوتاه تر و روی زنان یائسه سالم اجرا شدند که ممکن است به عنوان دلایل احتمالی مغایر بودن نتایج مورد توجه قرار گیرند. همچنین کیم و همکاران نشان دادند در اثر اجرای تمرینات هوازی سطوح SHBG و ترکیب بدن در زنان یائسه چاق بهبود می‌یابد. ضمن این که آنها بین سطوح SHBG با درصد چربی و شاخص توده بدن رابطه معکوسی به دست آوردند (۱۵). بر خلاف یافته‌های مطالعه حاضر و دیگر مطالعات انجام شده، کابالرو و همکاران نشان دادند ۴ ماه تمرین با شدت متوسط به کاهش سطوح SHBG در زنان یائسه منجر می‌شود. (۱۷). با توجه به یافته‌های پراکنده و متفاوت، این احتمال وجود دارد که نوع، شدت و مدت تمرینات ورزشی به کار رفته و همچنین آزمودنی‌های مورد مطالعه تغییرات SHBG را تحت تاثیر قرار دهند. همچنین به نظر می‌رسد افزایش آمادگی هوازی ناشی از تمرینات ورزشی از دیگر عواملی است که می‌تواند در تغییرات سطوح SHBG نقش داشته باشد. در این مورد مک تیرنان و همکاران نشان دادند مقادیر SHBG در زنان یائسه‌ای که در پایان دوره تمرینات آمادگی هوازی بالایی به دست آورده بودند در مقایسه با کسانی که تغییری در میزان آمادگی آنها ایجاد نشده بود به طور تقریبی دو برابر افزایش یافته بود (۲۰). پژوهشگران دیگری نیز دریافتند تمرینات ورزشی بر سطوح SHBG زنان یائسه‌ای که از آمادگی هوازی (اکسیژن مصرفی بیشینه) پایین‌تری برخوردارند در مقایسه با آزمودنی‌های آماده‌تر تاثیر بیشتری دارد و در توضیح یافته‌های خود بیان نمودند میزان آمادگی افراد ناآماده‌تر در طول تمرینات بهبود بیشتری می‌یابد (۲۱). براساس برخی شواهد علمی نیز افزایش ناشی از تمرین آندروژن‌ها و SHBG در مردان و زنان سالمند به تغییر در میزان آمادگی بدنی آنها مربوط می‌باشد. هر چند مکانیسمی که به موجب آن افزایش آمادگی بدنی می‌تواند آندروژن‌ها و SHBG را در این افراد تحت تاثیر قرار دهد نامشخص مانده است (۲۲). با توجه به این که در میزان اکسیژن مصرفی بیشینه آزمودنی‌های پژوهش حاضر تغییر معنی‌داری ایجاد نشد ممکن است عدم تغییر سطوح SHBG آزمودنی‌ها تا اندازه‌ای به ثابت ماندن آمادگی هوازی آنها نسبت داده شود. از طرفی با توجه به این که کاهش سطوح انسولین در اثر تمرینات ورزشی می‌تواند تولید SHBG را در کبد افزایش دهد، کاهش انسولین به عنوان یک مکانیسم احتمالی در افزایش SHBG مورد توجه برخی از پژوهشگران قرار گرفته است (۲۳). با این وجود نتایج برخی مطالعات انجام شده در زنان یائسه گویای آن است که افزایش سطوح SHBG پس از تمرینات ورزشی توسط کاهش بافت چربی میانجی می‌شود و تحت تاثیر تغییرات انسولین قرار نمی‌گیرد (۲۱). بنابراین به نظر می‌رسد یکی از مکانیسم‌های احتمالی دیگر برای تغییرات سطوح SHBG در اثر تمرینات ورزشی به تغییرات بافت چربی بدن مربوط باشد. در این زمینه نشان داده شده است پس از تمرینات ورزشی کاهش بیشتر توده چربی بدن (بیش از ۲٪) می‌تواند افزایش بیشتر سطوح SHBG را در زنان یائسه در پی داشته باشد (۲۰). همچنین در برخی

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]

DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]

مطالعات بهبود سطوح SHBG در اثر تمرینات ورزشی با بهبود ترکیب بدن همراه بوده است (۱۵). مک تیرنان و همکاران نیز در بررسی ارتباط شاخص توده بدن و میزان فعالیت بدنی با سطوح هورمون‌های جنسی زنانه در زنان یائسه، ارتباط معکوس معنی‌داری بین شاخص توده بدن و سطوح SHBG به دست آوردند (۲۴). پژوهشگران دیگری نیز به این نتیجه رسیدند که بین تغییرات ناشی از تمرین شاخص توده بدن و سطوح SHBG در زنان یائسه ارتباط معکوس معنی‌داری وجود دارد (۱۷). بنابراین در پژوهش حاضر احتمالا به علت عدم تغییر درصد چربی و شاخص توده بدن، در سطوح SHBG آزمودنی‌های مورد مطالعه تغییری ایجاد نشده است. از طرفی برخی مطالعات از کاهش سطوح هورمون‌های استروئیدی جنسی مانند استرادیول و پروژسترون به عنوان یکی از دلایل احتمالی افزایش سطوح SHBG در اثر تمرینات ورزشی نام برده‌اند (۱۶). با این وجود به نظر می‌رسد تایید این موضوع مستلزم مطالعات بیشتر و به ویژه بررسی همزمان تغییرات ناشی از ورزش SHBG و هورمون‌های استروئیدی جنسی می‌باشد. مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی مانند عدم کنترل دقیق تغذیه و فعالیت‌های حرکتی روزانه آزمودنی‌ها همراه بود. هر چند برای کاهش تاثیر عوامل مداخله‌گر به آزمودنی‌ها تاکید شده بود در طول مدت مطالعه از هرگونه تغییر در رژیم غذایی و فعالیت‌های عادی خود بپرهیزند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان داد ۱۰ هفته تمرین هوازی- مقاومتی با شدت متوسط بر سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی و ترکیب بدن زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن تاثیری ندارد. احتمالا در اثر تمریناتی که با کاهش توده چربی و شاخص توده بدن همراه نباشند در سطوح سرمی گلوبولین متصل به هورمون جنسی زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن تغییر مطلوبی ایجاد نمی‌شود. با این حال اظهار نظر قطعی در این زمینه نیازمند مطالعات بیشتری می‌باشد. علی‌رغم این نتایج با توجه به مکانیسم‌های پیچیده و متعدد اثربخشی ورزش بر کاهش خطر ابتلا به سرطان پستان و نامشخص بودن تمام مکانیسم‌های موجود، توصیه می‌شود انجام فعایت‌های ورزشی منظم به عنوان یک عامل مهم در پیشگیری از سرطان پستان مورد توجه قرار گیرد.

References

1. Kawai M, Minam Y, Kuriyama S, Kakizaki M, Kakugawa Y, Nishino Y, et al. Adiposity, adult weight change and breast cancer risk in postmenopausal Japanese women: the Miyagi Cohort Study. Brit J Cancer 2010; 103(9): 1443–7.
2. Neuhouser ML, Aragaki AK, Prentice RL, Manson JE, Chlebowski R, Carty CL, et al. Overweight, Obesity, and Postmenopausal Invasive Breast Cancer Risk: A Secondary Analysis of the Women's Health Initiative Randomized Clinical Trials. JAMA Oncol 2015; 1(5):611-21.
3. Woolcott CG, Shvetsov YB, Stanczyk FZ, et al. Plasma sex hormone concentrations and breast cancer risk in an ethnically diverse population of postmenopausal women: the Multiethnic Cohort Study. Endocrine-Related Cancer 2010; 17(1): 125-34.
4. Neilson HK, Friedenreich CM, Brockton NT, Millikan RC. Physical activity and postmenopausal breast cancer: proposed biologic mechanisms and areas for future research. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2009; 18(1): 11-27.
5. Fortunati N, Catalano MG, Boccuzzi G, Frairia R. Sex Hormone-Binding Globulin (SHBG), estradiol and breast cancer. Molecular Cellular Endocrinology 2010; 316(1): 86-92.
6. Rosner W. Sex steroid transport: binding proteins. In: Adashi EY, Rock JA, Rosenwaks Z, editors. Reproductive endocrinology, surgery, and technology. Philadelphia; New York: Lippincott-Raven Publishers 1996; 606-26.
7. Naik DSL, Hedau S, Bahadur AK, Saha R, Kaur S, Ray A. Sex Hormone Binding

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]
[DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]

Globulin in Breast Cancer. Indian Journal of Clinical Biochemistry 2008; 23(3): 250-4.

8. He XY, Liao YD, Yu S, Zhang Y, Wang R. Sex hormone binding globulin and risk of breast cancer in postmenopausal women: a meta-analysis of prospective studies. Horm Metab Res 2015; 47(7):485-90.

9. Tufano A, Marzo P, Enrini R, Morricone L, Caviezel F, Ambrosi B. Anthropometric, hormonal and biochemical differences in lean and obese women before and after menopause. J Endocrinol Invest 2004; 27: 648-53.

10. Liedtke S, Schmidt ME, Vrieling A, et al. Postmenopausal sex hormones in relation to body fat distribution. Obesity (Silver Spring) 2012; 20: 1088-95.

11. Wu Y, Zhang D, Kang S. Physical activity and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective studies. Breast Cancer Res Treat 2013; 137 (3):869-82.

12. Eliassen AH, Hankinson SE, Rosner B, Holmes MD, Willett WC. Physical activity and risk of breast cancer among postmenopausal women. Arch Intern Med 2010; 170(19):1758-64.

13. Friedenreich CM, Cust AE. Physical activity and breast cancer risk: impact of timing, type and dose of activity and population subgroup effects. Br J Sports Med 2008; 42(8):636-47.

14. Van Gils CH, Peeters PH, Schoenmakers MC, et al. Physical Activity and Endogenous Sex Hormone Levels in Postmenopausal Women: a Cross-Sectional Study in the Prospect-EPIC Cohort. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2009; 18(2):377-83.

15. Kim JW, Kim DY. Effects of aerobic exercise training on serum sex hormone binding globulin, body fat index, and metabolic syndrome factors in obese postmenopausal women. Metab Syndr Relat Disord 2012; 10(6):452-7.

16. Emami H, Rahnama N, Nuri R Damirchi A, Rahmani-Nia F, Afshar-Nejad T. Effect of combination exercise training on sex hormone binding globulin in postmenopausal women with breast cancer. Gazzetta Medica Italiana 2012; 171 (5):633-38.

17. Caballero MJ, Maynar M. Effects of physical exercise on sex hormone binding globulin, high density lipoprotein cholesterol, total cholesterol and triglycerides in postmenopausal women. Endocr Res 1992; 18(4):261-79.

18. 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.

19. Maud PJ, and Foster C. Physiological assessment of human fitness. 2 end edition. Canada: Human Kinetics 2006; 119-50.

20. McTiernan A, Tworoger SS, Ulrich CM, et al. Effect of exercise on serum estrogens in postmenopausal women: A 12-month randomized clinical trial. Cancer Res 2004; 64:2923-8.

21. Friedenreich CM, Neilson HK, Woolcott CG, et al. Mediators and moderators of the effects of a year-long exercise intervention on endogenous sex hormones in postmenopausal women. Cancer Causes Control 2011; 22:1365-73.

22. CONSTANTINI, NAAMA W and HACKNEY, ANTHONY C. Endocrinology of Physical Activity and Sport: Second Edition; Humana Press 2013; 437-53.

23. Plymate SR, Jones RE, Matej LA, Friedl KE. Regulation of sex hormone binding globulin (SHBG) production in Hep G2 cells by insulin. Steroids 1988; 52(4):339-40.

24. McTiernan,Wu L, Chen C, Chlebowski R, Mossavar-Rahmani Y, Modungo F. Relation of BMI and physical activity to sex hormones in postmenopausal women. Obesity 2006;14(9):1662-77.

[Downloaded from ijbd.ir on 2026-09-16]

DOR: 20.1001.1.17359406.1395.9.1.2.4]