

## بررسی اثر تمرین در آب و مصرف مکمل زنجبیل بر ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی زنان چاق مبتلا به سرطان پستان

جواد علیزاده<sup>۱</sup>، ابادر شیرازی<sup>۲</sup>، عسگری سهرابی<sup>۳</sup>، ولی اله دبیدی روشن<sup>۴\*</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** هدف از این مطالعه تعیین اثر ۶ هفته تمرین در آب و مکمل‌یاری زنجبیل بر ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان بود. **روش بررسی:** آزمودنی‌های پژوهش حاضر را ۴۰ زن مبتلا به سرطان پستان با میانگین سنی (۴۸±۵/۸ سال)، وزن (۷۶±۹ کیلوگرم) و توده چربی (۴۱/۸±۴ کیلوگرم) تشکیل می‌دادند که به‌طور تصادفی به چهار گروه: دارونما؛ تمرینات در آب + دارونما؛ مصرف مکمل زنجبیل و تمرینات منتخب در آب + مکمل زنجبیل تقسیم شدند. مکمل به مدت ۶ هفته، روزی ۴ عدد کپسول ۷۵۰ میلی‌گرمی زنجبیل مصرف شد. تمرین فزاینده در آب در یک استخر با عرض ۱۵ متر و عمق ۴ متر، ۴ بار در هفته به مدت ۶ هفته و هر جلسه ۷۵-۶۰ دقیقه انجام شد. داده‌های آدیپونکتین و شاخص مقاومت انسولین در پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری و به ترتیب با روش‌های الایزا و HOMA-IR اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** مکمل زنجبیل و همچنین تمرین در آب، موجب افزایش آدیپونکتین، کاهش انسولین، مقاومت به انسولین و گلوکز خون نسبت به قبل شد. با این حال، گروه ترکیبی افزایش بیشتری در مقادیر آدیپونکتین و کاهش در مقاومت انسولینی نسبت به هر یک از مداخله‌های مجزا را نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های تحقیق یک اثر حفاظتی از استراتژی‌های غیر دارویی مانند تمرین در آب و مکمل ضدالتهابی زنجبیل در پاسخ‌های قلبی متابولیکی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان را نشان داد.

**کلید واژگان:** ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی، چاقی، سرطان پستان، مکمل ضدالتهابی، تمرین در آب.

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش. ۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه مازندران. ۳- کارشناس، دانشکده تربیت بدنی. ۴- استاد گروه فیزیولوژی ورزشی.

۱- گروه فیزیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران. ۲- دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. ۳- دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. ۴- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.

\* نویسنده مسؤول:

ولی اله دبیدی روشن؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.  
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۱۳۱۵۱۵۰۹

Email:  
vdabidiroshan@yahoo.com

اعلام قبولی: ۱۳۹۴/۴/۲۲

دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۴/۳/۵

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۶/۱۸

## مقدمه

آدیپونکتین و شاخص‌های سندروم متابولیک در افراد مختلف بررسی کرده‌اند (۱۳)، اما با توجه به شرایط روحی و روانی مبتلایان به سرطان، تأثیر فعالیت در محیط‌های شناوری از قبیل آب به ویژه همراه با مکمل ضد التهابی گیاهی زنجبیل بر سطوح آدیپونکتین و شاخص‌های مرتبط با مقاومت انسولینی و سندروم متابولیک در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان مطالعه نشده و انجام تحقیق در این زمینه می‌تواند به پاره‌ای از ابهامات در مورد نقش ضد اکسیدانی و همچنین ضد التهابی فعالیت بدنی و همچنین برخی مکمل‌های گیاهی پاسخ دهد.

در راستای موارد مذکور، تحقیقات جدید نیز استفاده از طب سنتی به خصوص گیاه درمانی را به عنوان درمان با هزینه کم و حداقل عوارض جانبی معرفی می‌کنند. گیاه زنجبیل از جمله گیاهان دارویی، به خصوص در کشور ایران می‌باشد که در طب قدیم ایران به عنوان گیاه ضد آماس معرفی شده است (۱۷). این گیاه یکی از پر سابقه‌ترین گیاهان دارویی در علم پزشکی به خصوص در درمان التهاب است (۱۷) علی‌رغم گزارش‌های متعدد از اثرات ضد توموری این گیاه، مشخص شده بیشتر این اثرات از طریق مکانیسم‌های کاهنده التهاب صورت می‌گیرد (۱، ۱۸). اگرچه هنوز هم داروها و روش‌های درمانی متعددی برای کنترل سلول‌های سرطانی تجویز می‌شود و این گونه رویکردها اغلب مؤثر بوده‌اند، اما صاحب‌نظران معتقدند که مصرف داروهای ضد سرطانی و به کارگیری روش‌هایی از قبیل شیمی درمانی اغلب با عوارض جانبی از قبیل درد و خستگی همراه است. از این رو، استفاده از استراتژی‌های غیردارویی از قبیل مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی برای کاهش اثرات جانبی از قبیل تهوع و استفراغ در سرطان در طی دهه‌های اخیر گسترش یافته است (۱۹، ۲۰). اگرچه محققان

در طی دهه اخیر، سرطان پستان به عنوان شایع‌ترین سرطان در بین زنان و دومین سرطان منجر به مرگ پس از سرطان ریه در سراسر جهان به خصوص در کشورهای پیشرفته معرفی شده است و علی‌رغم پیشرفت‌های فراوان در علوم پزشکی هنوز هم به عنوان یک عامل خطر و یکی از علل اصلی مرگ و میر باقی مانده است (۱). آمار سرطان پستان در ایران نیز از کشورهای غربی کمتر نبوده و بر اساس برخی گزارش‌ها، ۱۲۰ نفر در هر صد هزار نفر بوده که حتی نسبت به برخی از کشورهای غربی بیشتر است (۲). بر اساس اطلاعات اخیر، ۲۵ درصد سرطان پستان در جهان در اثر چاقی، اضافه وزن و زندگی بی‌تحرك ایجاد می‌شود (۳، ۴). این موضوع کاملاً مشخص شده که چاقی یک عامل خطر برای گسترش سرطان پستان در زنان پس از یائسگی به شمار می‌رود (۵). همچنین افزایش بافت چربی با وقوع سرطان پستان و گسترش التهاب و افزایش مقاومت انسولین و سندروم متابولیک (۶-۱۰) همراه است.

در طی دهه اخیر، تلاش‌های گسترده‌ای از سوی محققان داخل و خارج کشور جهت بررسی تأثیر مداخله‌های مختلف دارویی و غیر دارویی در پیشگیری و یا تخفیف مشکلات مرتبط با بیماری‌های مزمن از قبیل بیماری قلبی عروقی و سرطان‌ها صورت گرفته است (۱۱-۱۳). اطلاعات موجود نشان می‌دهد که سطوح فعالیت بدنی به میزان قابل توجهی پس از تشخیص سرطان پستان کاهش می‌یابد (۱۴) و حتی پس از دوره درمانی نیز فقط به میزان اندکی انجام می‌شود (۱۵). فعالیت بدنی با کیفیت زندگی بیماران مرتبط است (۱۶) و گزارش شده بیمارانی که فعالیت‌شان را به طور دائم در طی دوره درمان و پس از آن کاهش می‌دهند، دارای کمترین کیفیت زندگی هستند (۱۴). در این راستا، اگرچه برخی محققان اثر فعالیت‌هایی از قبیل پیاده‌روی را بر

افراد واجد شرایط به صورت تصادفی در چهار گروه دسته‌بندی شدند و در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون و در قالب یک طرح دو سو کور به لحاظ تغییرات ریسک‌فاکتورهای قلبی متابولیکی بررسی شدند.

**ب) نحوه اجرای پروتکل تمرین در آب:** آزمودنی‌های گروه تمرین در آب و گروه ترکیبی (مکمل زنجبیل و تمرین در آب) در ابتدا در یک برنامه ۴ جلسه‌ای آشنایی با نحوه فعالیت در آب شرکت کردند. سپس برای این افراد یک برنامه تمرینی ۶ هفته‌ای در استخر (۴ جلسه در هفته) که قبلاً توسط مردیس و همکاران (۲۱) اجرا شده بود، در نظر گرفته شد. این برنامه در قالب دوره‌ها (ست-ها) و تکرارهای مشخص اجرا شد. برنامه کلی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۶۰-۲۰ دقیقه تمرین هوازی در آب و در انتها ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. پروتکل تمرینی به گونه‌ای بود که آزمودنی با استفاده از تجهیزات شناوری در آب معلق بود و پای بیمار با کف استخر هیچ تماسی نداشت. این برنامه تمرینی در استخری به طول ۱۵ متر و عمق ۴ متر انجام شد. برای کنترل بهتر روی نحوه تمرینات افراد، آزمودنی‌ها در هر گروه تمرینی به زیر گروه‌های مختلف تقسیم شدند و در هر زیر گروه افرادی که آمادگی قلبی عروقی یکسان داشتند، قرار گرفته و با شدت و ریتم برابر شنا می‌کردند. شدت و مسافت تمرین و از این رو مدت تمرین نیز با رعایت اصل اضافه‌بار افزایش یافت، به گونه‌ای که مدت تمرین در طی سه هفته اول ۶۰ دقیقه و در سه هفته دوم به ۷۵ دقیقه افزایش یافت. به علاوه، شدت تمرین بعد از هر ست با استفاده از ضربان قلب کنترل شد. این شدت تمرین بر اساس نتایج ارزیابی اولیه روی تردمیل در دامنه ۷۵-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره، بر اساس روش کارونن تعیین شد. همچنین افراد در طول هفته اول دو ست اما برای هفته‌های بعدی روزانه سه ست ورزش کردند و بین هر ست نیز ۵ تا ۶ دقیقه استراحت به منظور بازگشت ضربان قلب به وضعیت اولیه

متعددی بر نقش و تأثیر زنجبیل در کاهش التهاب صحنه گذاشته‌اند، اما تأثیر این‌گونه رویکردهای غیر دارویی بر روی شاخص‌هایی از قبیل آدیپونکتین و دیگر شاخص‌های مرتبط با سندروم متابولیک در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان به ویژه در ایران بررسی نشده است و از این رو انجام تحقیق در این زمینه را بیش از پیش ضروری می‌سازد.

بر این اساس، با توجه به وجود ارتباط بین چاقی، التهاب، سندروم متابولیک و آدیپوسایتوکین‌هایی از قبیل آدیپونکتین از یک سو و اثرات ضدالتهابی مکمل زنجبیل و یا فعالیت منظم بدنی از سوی دیگر، تحقیق حاضر در صدد بررسی تأثیر این گونه مداخله‌های غیر دارویی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان است. از این رو، هدف از تحقیق حاضر بررسی یک دوره تمرین در آب و یا مکمل‌یاری گیاهی زنجبیل بر تغییرات ریسک‌فاکتورهای قلبی متابولیکی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان است.

## روش بررسی

### الف) آزمودنی و شرایط ورود به فرایند تحقیق:

در تحقیق حاضر ۴۰ نفر از زنان مبتلا به سرطان پستان شهرستان اهواز که بیماری آنها توسط پزشک متخصص قطعی تشخیص داده شده و دارای پرونده پزشکی بودند، با نظارت کامل پزشک معالج شرکت داشتند. نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس معیارهایی از قبیل سابقه ابتلا به سرطان بر اساس سوابق موجود در مراکز درمانی شهر اهواز، قرارگیری در مرحله ۱ تا ۳ این بیماری، داشتن سن در دامنه ۴۰-۵۵ سال، شاخص توده بدنی (BMI) بالای ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، میزان چربی بدنی بیشتر از ۳۵ درصد، به لحاظ بدنی کم‌تحرک و عدم فعالیت ورزشی سیستماتیک دست کم در طی ۶ ماه گذشته، عدم سابقه هیچ‌گونه بیماری قلبی و عروقی و دیابت، و عدم استعمال سیگار تا ۶ ماه قبل از آغاز پژوهش انجام شد.

لوله پلی سیترینه ریخته شد و در دمای ۸۰- درجه سانتی-گراد ذخیره شد تا برای تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گیرد. غلظت آدیپونکتین، انسولین پلاسما و گلوکز با استفاده از روش الایزا اندازه گیری شد. آدیپونکتین با استفاده از کیت Adipogen, Korea Inc، Biochem, Canada Inc و انسولین با استفاده از کیت Mercodia AB, Uppsala, Sweden اندازه گیری شد. به-علاوه، غلظت گلوکز با روش آنزیمی-رنگ سنجی با فن آوری گلوکز اکسیداز و با استفاده از کیت گلوکز (شرکت پارس آزمون، ایران) اندازه گیری شد. ضریب تغییرات برون آزمون و حساسیت روش اندازه گیری برای آدیپونکتین به ترتیب ۸/۳ درصد و ۰/۸ میکروگرم در میلی لیتر، برای انسولین ۶/۵ درصد و ۰/۰۷ میکرو واحد در لیتر و برای گلوکز نیز ۲/۳ درصد و ۵ میلی مول در لیتر بود. به علاوه، برای اندازه گیری شاخص مقاومت انسولینی از روش HOMA-IR استفاده شد (۲۴). در این روش مقدار گلوکز و انسولین در حالت ناشتا اندازه گیری و در فرمول مقاومت انسولینی = انسولین ناشتا (میکرو واحد بر میلی-لیتر) × گلوکز ناشتا (میلی مول بر لیتر) / ۲۲/۵ قرار داده شد.

**ث) روش های آماری:** کلیه داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ تحلیل شد. با توجه به اینکه آزمون کالموگراف اسمیرنوف (K-S) توزیع طبیعی داده ها را نشان داد، لذا از آمار پارامتریک برای تحلیل داده ها استفاده شد. برای بررسی اثر متغیرهای مستقل بر بیوشاخص های مورد نظر در درون و همچنین بین گروه-های مختلف به ترتیب از آزمون های t وابسته و آزمون تحلیل واریانس یک طرفه در سطح معناداری  $P \leq 0.05$  استفاده شد.

#### یافته ها

اطلاعات مربوط به مشخصات بدنی و آنترپومتریکی آزمودنی های مطالعه حاضر در جدول ۱

در نظر گرفته شد. افراد در گروه تمرینی شنا در مجموع در طول ۲۴ جلسه، ۱۴۸۵۰ متر شنا کردند.

**پ) نحوه مکمل یاری زنجبیل:** آزمودنی های گروه مکمل زنجبیل و گروه ترکیبی (مکمل+تمرین) بر اساس دزهای مشخص شده در مطالعات (۲۲، ۲۳) روزانه ۴ کپسول حاوی ۷۵۰ میلی گرم پودر زنجبیل (کپسول ها ساخت شرکت گلدارو) را به همراه آب در ۴ وعده (صبحانه، ناهار، شام و بعد از ظهر) مصرف نمودند. این پروتکل مکمل گیری در تمام روزهای هفته و در مجموع به مدت ۶ هفته اجرا شد. در طی این مدت، گروه دارونما نیز کپسول های حاوی یک گرم نشاسته را به همان شیوه دریافت کردند. همزمان با شروع برنامه تمرینی شنا در گروه های تمرینی، مصرف مکمل و دارونما نیز در گروه-های مکمل زنجبیل، گروه ترکیبی و گروه دارونما آغاز شد و این رویکرد تا پایان دوره تحقیق ادامه داشت. آزمودنی ها در طی دوره مکمل گیری برنامه غذایی عادی خود را حفظ کردند. به علاوه، اگرچه آزمودنی های تحقیق با توجه به وضعیت سلامتی به لحاظ بسیاری از شرایط تحت نظر پزشک بودند، با وجود این، از آنها خواسته شد که از مصرف هر گونه مکمل آنتی اکسیدان و مولتی-ویتامین خودداری کنند و فقط داروهای تجویزی پزشک که مهمترین آن تاموکسیفن (Tamoxifen) بود را مصرف نمایند.

**ت) نحوه خونگیری و تجزیه و تحلیل شاخص-**

**های سندروم متابولیک:** خونگیری از آزمودنی ها متعاقب ناشتایی ۱۲ ساعته شبانه از طریق ورید پیش بازویی انجام شد. به علاوه، آزمودنی ها در روز قبل از خونگیری نیز از شرکت در هر گونه فعالیت ورزشی و کار شدید پرهیز کرده بودند. نمونه های خونی به مدت ۱۰ دقیقه در اتاق با درجه حرارت ۵ درجه سانتی گراد نگهداری شد تا لخته شود و سپس به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد. آنگاه سرم به دست آمده به داخل

نشان داده شده است. همانگونه که در جدول نیز مشخص است، آزمون آنالیز واریانس نشان داد که در ابتدای تحقیق هیچگونه تفاوت معناداری بین گروه‌های مختلف وجود نداشت.

آزمون t وابسته نشان داد که اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب و یا مکمل‌یاری گیاهی زنجبیل باعث افزایش ۲۱ درصد مقادیر آدیپونکتین در گروه تمرینی، افزایش ۷ درصد در گروه زنجبیل و افزایش قابل توجه ۴۵ درصد مقادیر این شاخص در گروه ترکیبی شده است، در حالی که مقادیر آن در گروه کنترل همچنان پایین بوده است و حتی کاهش ۷ درصد را در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون نشان می‌دهد. به علاوه، اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب و یا مکمل زنجبیل باعث کاهش قابل توجه مقادیر انسولین شده، به طوری که در گروه تمرین و گروه ترکیبی کاهش ۲۲ درصد و در گروه مکمل نیز کاهش ۴ درصد مقادیر این شاخص مشاهده می‌شود، در حالی که مقادیر آن در گروه کنترل همچنان بالا بوده است و حتی افزایش ۳ درصد را در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون نشان می‌دهد. این نتایج در مورد مقاومت به انسولین بدین ترتیب بود که اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب و یا مکمل‌یاری زنجبیل با کاهش ۳۴ درصد در گروه تمرین، کاهش ۱۸ درصد در گروه مکمل و کاهش ۳۵ درصد را در گروه ترکیبی همراه بود و در گروه کنترل

نیز کاهش ۱۲ درصد در پس‌آزمون در مقایسه با پیش-آزمون مشاهده شد. در مورد شاخص گلوکز، اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب و یا مکمل زنجبیل و در هر سه گروه تجربی باعث کاهش تقریباً ۱۴ درصد مقادیر این شاخص شد، در حالی که مقادیر آن در گروه کنترل کاهش ۱۰ درصد را نشان داد (جدول ۲).

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه حاکی از وجود تفاوت معنادار آماری بین متغیرها بود و آزمون تعقیبی توکی نشان داد که تغییرات مقادیر آدیپونکتین، انسولین و مقاومت انسولینی در گروه تمرین در آب (مقدار P به ترتیب: ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۶، ۰/۰۰۳، ۰/۰۳۹) و در گروه ترکیبی (مقدار P به ترتیب: ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۸، ۰/۰۱۳) در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود. همچنین نتایج آزمون توکی نشان داد که در گروه مکمل تفاوت در مقادیر آدیپونکتین (P=۰/۰۰۱) و انسولین (P=۰/۰۰۵) در مقایسه با گروه ترکیبی معنادار بود، این در حالی است که در گروه تمرین در آب تفاوت مقادیر آدیپونکتین (P=۰/۰۳۸) در مقایسه با گروه ترکیبی معنادار بود. سرانجام، در مقایسه با گروه تمرین در آب و گروه مکمل‌یاری زنجبیل، تنها تغییر مقادیر آدیپونکتین معنادار بود (P=۰/۰۰۳). تغییرات بین گروهی گلوکز نیز به لحاظ آماری تغییر قابل توجهی را نشان نداد (نمودارهای ۱ تا ۴ را ببینید).

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد مشخصات بدنی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌های تحقیق حاضر

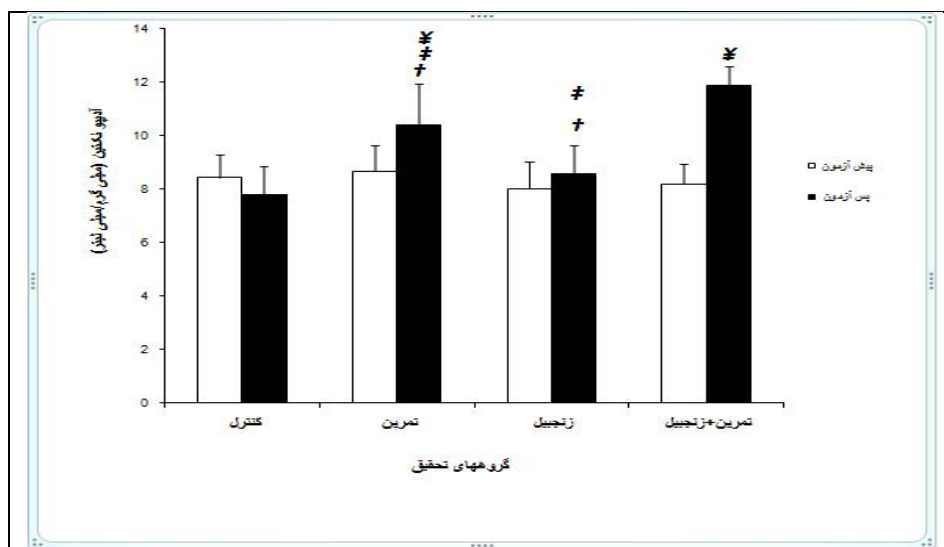
گروه و آماره شاخص‌ها	کنترل	تمرین در آب	مکمل زنجبیل	تمرین در آب و مکمل	مقدار معناداری (P)
سن (سال)	۵۰ ± ۳	۴۷ ± ۸	۴۶ ± ۵	۴۷ ± ۴	۰/۴۳۴
وزن (کیلوگرم)	۷۲ ± ۱۰	۷۴ ± ۶	۷۸ ± ۸	۷۵ ± ۹	۰/۲۹۷
قد (سانتی‌متر)	۱۵۵ ± ۵	۱۵۷ ± ۷	۱۵۶ ± ۵	۱۵۶ ± ۴	۰/۹۴۹
BMI(Kg/m <sup>2</sup> )	۳۱ ± ۳	۳۰ ± ۴	۳۲ ± ۳	۳۳ ± ۶	۰/۷۲۵
چربی بدن (درصد)	۴۲ ± ۳	۴۳ ± ۵	۳۹ ± ۳	۴۲ ± ۴	۰/۲۶۳

BMI: شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)

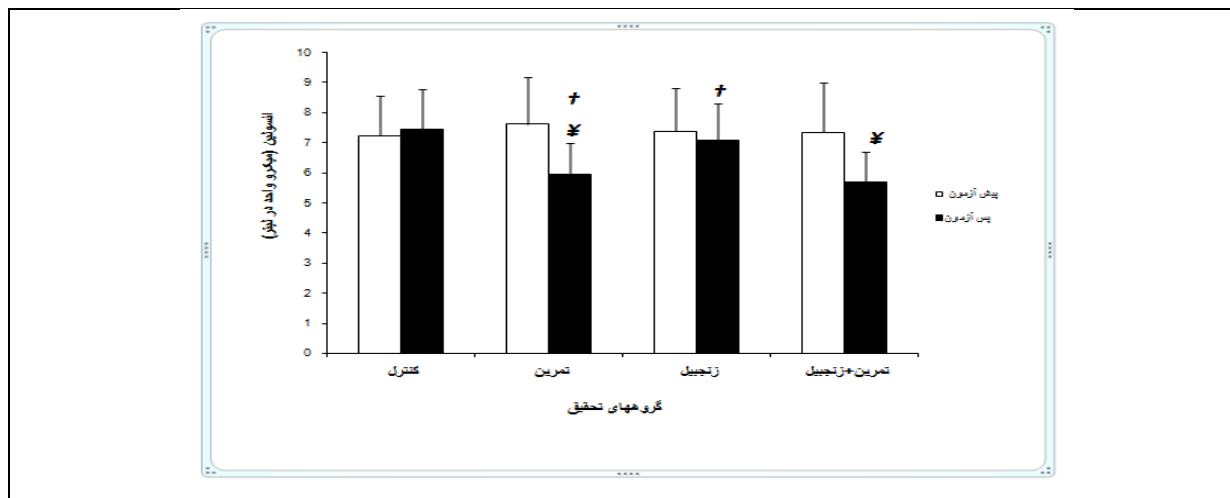
جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی در گروه‌های مختلف تحقیق در قبل و بعد از هر یک از

## مداخله‌ها

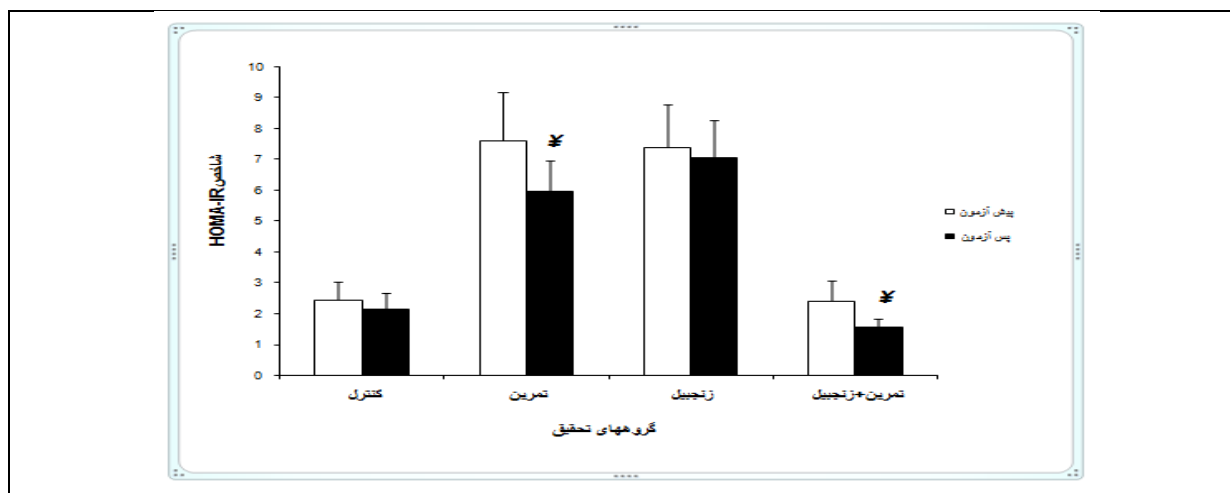
گروه‌ها	شاخص و مرحلهٔ آزمون‌گیری	آدیپونکتین (میکروگرم در میلی‌لیتر)	انسولین (میکرو واحد در لیتر)	مقاومت به انسولین	گلوکز (میلی‌مول در لیتر)
کنترل	پیش‌آزمون	۸/۴۲±۰/۸۶	۷/۲۳±۱/۳۰	۲/۴۴±۰/۵۸	۷/۵۸±۰/۸۱
	پس‌آزمون	۷/۸۰±۱/۰۲	۷/۴۵±۱/۳۱	۲/۱۴±۰/۵۳	۶/۴۹±۱/۳۲
تمرین	پیش‌آزمون	۸/۶۵±۰/۹۹	۷/۶۱±۱/۵۶	۲/۵۱±۰/۵۳	۷/۳۹±۰/۶۳
	پس‌آزمون	۱۰/۴±۱/۵۲	۵/۹۵±۱/۰۲	۱/۶۵±۰/۳۴	۶/۶۵±۰/۵۸
زنجبیل	پیش‌آزمون	۸/۰۲±۱/۰۰	۷/۳۹±۱/۴۰	۲/۴۷±۰/۴۴	۷/۵۷±۰/۶۷
	پس‌آزمون	۸/۵۵±۱/۰۶	۷/۰۷±۱/۲۱	۲/۰۳±۰/۳۸	۶/۴۶±۰/۴۱
تمرین+زنجبیل	پیش‌آزمون	۸/۱۷±۰/۷۴	۷/۳۲±۱/۶۶	۲/۴۰±۰/۶۶	۷/۳۷±۰/۷۸
	پس‌آزمون	۱۱/۸۶±۰/۷۳	۵/۶۹±۱/۰۰	۱/۵۷±۰/۲۵	۶/۴۶±۰/۶۹



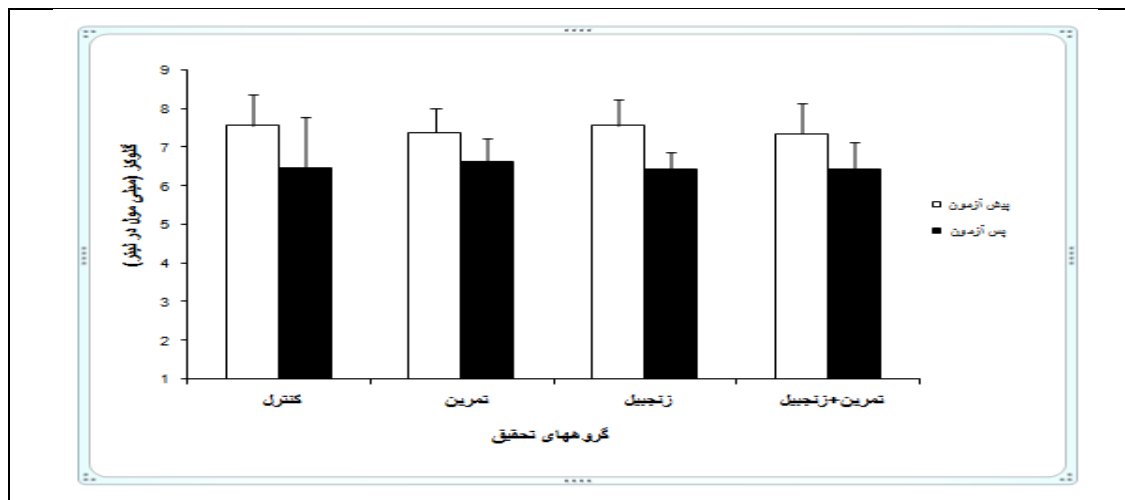
نمودار ۱: تغییرات مقادیر آدیپونکتین بین گروه‌های مختلف تحقیق حاضر متعاقب ۶ هفته مداخلهٔ مجزا و ترکیبی تمرین در آب و مکمل‌یاری گیاهی زنجبیل † نشانه تفاوت معناداری در مقایسه با گروه کنترل، ‡ نشانه تفاوت معناداری در مقایسه با گروه ترکیبی، †‡ نشانه تفاوت معناداری در مقایسه با گروه مکمل‌یاری زنجبیل.



نمودار ۲: تغییرات مقادیر انسولین بین گروه‌های مختلف تحقیق حاضر متعاقب ۶ هفته مداخلهٔ مجزا و ترکیبی تمرین در آب و مکمل یاری گیاهی زنجبیل ‡ نشانه تفاوت معناداری در مقایسه با گروه کنترل، † نشانهٔ تفاوت معناداری در مقایسه با گروه ترکیبی.



نمودار ۳: مقادیر مقاومت به انسولین بین گروه‌های مختلف تحقیق حاضر متعاقب ۶ هفته مداخلهٔ مجزا و ترکیبی تمرین در آب و مکمل یاری گیاهی زنجبیل ‡ نشانهٔ تفاوت معناداری در مقایسه با گروه کنترل.



نمودار ۴: تغییرات مقادیر گلوکز بین گروه‌های مختلف تحقیق حاضر متعاقب ۶ هفته مداخله مجزا و ترکیبی تمرین در آب و

### مکمل یاری گیاهی زنجبیل

### بحث و نتیجه‌گیری

ها تبدیل می‌کند) است و افزایش تعداد و اندازه سلول‌های چربی در بیماران چاق ممکن است که نقش آروماتوزی آندروژن را تقویت نماید. به علاوه، افزایش بافت چربی با افزایش چربی‌های مضر خونی و کاهش سطوح آدیپونکتین و افزایش سطوح انسولین و فاکتور رشدی انسولین مانند نوع (IGF-1) که دارای فعالیت میتوژنیک است و در پیشرفت تومور پستان درگیر است، مرتبط می‌باشد (۲۵).

همسو با یافته‌های این پژوهش، کیم و همکاران تأثیر تمرینات ورزشی بر GLUT<sub>4</sub> و متابولیسم لیپید در مردان میانسال مبتلا به تحمل گلوکز بالا را بررسی کردند. نتایج نشان داد که ورزش از طریق افزایش پروتئین انتقال‌دهنده گلوکز عضله اسکلتی (GLUT<sub>4</sub>) و سازگاری سایر آنزیم‌های درگیر در فسفوریلاسیون و اکسایش گلوکز موجب کاهش سطح گلوکز و بهبود مقاومت انسولینی می‌شود (۲۶). همچنین از آنجایی که انسولین به نسبت توده چربی بدن در گردش خون موجود است، رحیمی و همکاران نشان دادند که پس از ۸ هفته تمرین از طریق کاهش درصد چربی بدن، مقادیر انسولین و

مهمترین یافته مطالعه حاضر تأثیر مداخله غیردارویی تمرین در آب به‌ویژه روش ترکیبی بر ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان شهر اهواز بوده است. به گونه‌ای که مشخص شد، تمرینات ورزشی منظم در آب و مکمل‌یاری زنجبیل باعث افزایش معناداری سطوح شاخص آدیپونکتین در دو گروه تجربی تمرینی (گروه تمرین در آب و یا گروه ترکیبی تمرین-مکمل) شده است، در حالی که مقادیر آدیپونکتین در گروه کنترل و گروه مکمل زنجبیل همچنان پایین بوده است. به‌علاوه، بررسی تفاوت بین گروه‌ها نشان داد که سطوح آدیپونکتین در مقایسه با پیش‌آزمون، کاهش معناداری داشته است که این کاهش در گروه‌های کنترل-تمرین، کنترل-ترکیبی، تمرین-ترکیبی، زنجبیل-تمرین و گروه تمرین در آب-ترکیبی می‌باشد. کمبود آدیپونکتین می‌تواند به عنوان نشانه اولیه خطر قلبی-عروقی مستعد شدن به آترواسکلروز و عامل کمکی شتاب‌دهنده به پیشرفت پلاک آترواسکلروزی تلقی شود. از سوی دیگر، در زنان پس از دوره یائسگی، بافت چربی منبع اصلی آرماتاز (آنزیمی که آندروژن‌ها را به استروژن-



این یافته‌ها به لحاظ بالینی بسیار با ارزش است، زیرا اگر ورزش در افزایش غلظت آدیپونکتین پلاسما اثرگذار باشد، می‌تواند موجب بهبود حساسیت به انسولین شود و نه تنها به عنوان یک روش درمانی بلکه به عنوان یک راهکار مناسب و مقرون به صرفه در پیشگیری از دیابت نوع دوم مورد توجه قرار گیرد. وجود بیماری دیابت نیز می‌تواند به عنوان یک عامل تأثیرگذار بر میزان آدیپونکتین مورد توجه قرار گیرد. از آنجایی که در بیماران دیابتی میزان غلظت آدیپونکتین در حد پایین می‌باشد (۳۲)، لذا نتایج بررسی آدیپونکتین در این گروه می‌تواند متفاوت از بررسی‌های انجام شده در افراد سالم در پژوهش حاضر باشد. در بیماران دیابتی میزان پایه آدیپونکتین پایین بوده و انجام فعالیت‌های ورزشی در افزایش میزان آدیپونکتین پلاسما و افزایش حساسیت سلول‌ها به انسولین سهم به‌سزایی را ایفا می‌نماید. از آنجایی که تأثیر آدیپونکتین بر سلول‌ها موجب افزایش مصرف اسیدهای چرب و تسهیل ورود قند به داخل سلول می‌گردد، لذا این اثر موجب افزایش حساسیت سلول‌ها نسبت به انسولین می‌شود (۳۳).

به غیر از موارد مذکور، سن و جنس نیز در زمره عواملی هستند که بر میزان آدیپونکتین تأثیر می‌گذارند. در مطالعات مختلف از گروه‌های سنی متفاوت استفاده شد که این گروه‌های سنی می‌توانند مقادیر متفاوتی از آدیپونکتین را در خون نشان دهند (۳۴). بررسی‌های انجام شده بر روی نمونه‌های حیوانی (موش) نشان داد که سن و آدیپونکتین رابطه معکوسی با یکدیگر دارند. بدین ترتیب که با افزایش سن از میزان آدیپونکتین پلاسما کاسته می‌شود (۳۵). در موارد انسانی نیز تحقیقات نشان داد که سطح پایه آدیپونکتین در شرایط سنی و وزنی یکسان در زنان بیشتر از مردان است (۲۹) که شاید این مسأله توجیه‌کننده میزان پایین‌تر بیماری قلبی عروقی در زنان نسبت به مردان باشد. گرچه در بعضی تحقیقات

حساسیت به انسولین در بدن کاهش می‌یابد (۲۷). لیگیل و همکاران نشان دادند که ترکیب تمرین قدرتی و استقامتی در زنان مبتلا به سرطان پستان، سبب افزایش تعداد گیرنده‌های آدیپونکتین در سلول‌های سرطانی می‌شود و از این طریق اندازه این سلول‌ها را کاهش می‌دهند. همچنین آنها بیان کردند که لپتین از طریق غیر فعال کردن مسیرهای سیگنالینگ گیرنده‌های استروژن از گسترش سرطان پستان جلوگیری می‌کند (۲۸). موضوع دیگر بررسی تأثیر ورزش بر انسولین و گلوکز و تعامل آنها با آدیپونکتین است. نتایج پژوهش حاضر حاکی از تغییرات معنادار گلوکز و انسولین در گروه‌های تجربی است. با این وجود، نتایج مطالعات گابریل و همکاران نشان می‌دهد که تزریق آدیپونکتین میزان فعالیت انسولین را در آزمودنی حیوانی افزایش داده و مقادیر گلوکز گردش خون را بدون تحریک ترشح انسولین کاهش می‌دهد (۲۹). یکی از ساز و کارهای اصلی درگیر در خصوص اثر آدیپونکتین در کاهش مقادیر گلوکز آن است که آدیپونکتین می‌تواند با تنظیم منفی (Down-regulation) آنزیم‌های کلیدی فرایند گلوکوژنوژنز مانند فسفوانول پیروات، کربوکسی کیناز گلوکز-۶-فسفاتاز از تولید گلوکز کبدی جلوگیری کرده و بدین طریق اثرات انسولین را تقویت می‌کند (۲۹). آدیپونکتین از طریق فعال‌سازی AMP کیناز در عضله باعث تحریک مصرف گلوکز و اکسیداسیون اسید چرب می‌شود و عمل انسولین را بهبود می‌بخشد. ورزش نیز از طریق فعال‌سازی AMP کیناز در عضله باعث بهبود مصرف گلوکز و اکسیداسیون اسید چرب می‌شود (۳۰). به علاوه، آدیپونکتین بر عملکرد درون سلولی انسولین نیز اثرگذار است، زیرا نشان داده شد که کاهش فسفوریلاسیون تیروزین گیرنده‌های انسولینی سلول‌های عضلانی با غلظت پایین آدیپونکتین پلاسما مرتبط بوده که نشانه شروع دیابت است (۳۱).

۵ روز باعث تسریع بازیافت قدرت عضلانی به دنبال تمرینات شدید می شود، اما تاثیری بر شاخص های کوفتگی عضلانی نداشته است (۳۹). محققان در مطالعات خود گزارش دادند که زنجبیل ممکن است به وسیله غیر فعال کردن مسیر NFkB از طریق متوقف ساختن سایتوکین های پیش التهابی، به عنوان یک عامل ضد سرطانی و ضد التهابی عمل کند (۴۰).

به طور خلاصه، مداخله های غیروارویی از قبیل مکمل یاری گیاهی زنجبیل به ویژه در شرایطی که همراه با فعالیت بدنی منظم هوازی در محیط های مفرح اجرا شود، باعث بهبود وضعیت ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان شهر اهواز شده است. از این رو به نظر می رسد که انجام فعالیت بدنی و یا مصرف مکمل زنجبیل و به ویژه ترکیبی از این دو می تواند به عنوان یک استراتژی در کاهش و یا بهبود وضعیت التهابی و انسولینی در این افراد به عنوان مکمل درمان های اصلی دارویی و همچنین بهبود کیفیت زندگی به کار رود.

گزارش شده که انجام فعالیت های بدنی موجب افزایش بیشتر سطح آدیپونکتین در مردان نسبت به زنان می شود (۳۶)، اما پژوهش های دیگر حاکی از آن است که افزایش آدیپونکتین در اثر تمرینات در زنان بیشتر از مردان است (۲). همسو با یافته های مطالعه حاضر، کیکوکو هوتا و همکاران، طی تحقیقاتی به این نتیجه دست یافتند که علت افزایش آدیپونکتین پلازما در زنان نسبت به مردان احتمالاً ناشی از هورمون های زنانه از جمله استروژن و پروژسترون و همچنین آندروژن می باشد (۳۷).

همچنین نتیجه حاصل از این پژوهش با یافته های حاصل از تحقیق طلایی و همکاران که اثر مصرف روزانه ۳ گرم پودر زنجبیل به مدت ۸ هفته بر روی شاخص های قند و چربی پلازما در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ را بررسی کردند و نشان دادند که گلوکز ناشتا و شاخص های پروفایل چربی کاهش معناداری داشته همخوانی دارد (۳۸). به علاوه، ماتومورا و همکاران اثر مکمل زنجبیل را بر آسیب عضلانی و کوفتگی تاخیری عضله به دنبال تمرینات مقاومتی سنگین در مردان بررسی کردند و نتیجه گیری کردند که مصرف ۴ گرم مکمل زنجبیل برای مدت

## منابع

- 1-Mousavi SM, Montazeri A, Mohagheghi MA, Jarrahi AM, Harirchi I, Najafi M, "et al". Breast cancer in Iran: an epidemiological review. *Breast J* 2007 Jul-Aug; 13(4): 383-91.
- 2-Kumar V. *Rabins pathologic basis of disease*. 7th ed. Philadelphia: McGraw-Hill; 2005.
- 3-George SM, Bernstein L, Smith AW, Neuhaus ML, Baumgartner KB, Baumgartner RN, "et al". Central adiposity after breast cancer diagnosis is related to mortality in the Health, Eating, Activity and Lifestyle study. *Breast Cancer Res Treat* 2014; 146(3): 647-55.
- 4-Sundaram S, Le TL, Essaid L, Freerman AJ, Huang MJ, Galanko JA, "et al". Weight Loss Reversed Obesity-Induced HGF/c-Met Pathway and Basal-Like Breast Cancer Progression. *Front Oncol* 2014 Jul; 8(4): 175.
- 5-Lorincz AM, Sukumar S. Molecular links between obesity and breast cancer. *EndocrRelat Cancer* 2006 Jun; 13(2): 279-92.
- 6-Berrino F, Villarini A, Traina A, Bonanni B, Panico S, Mano MP, "et al". Metabolic syndrome and breast cancer prognosis. *Breast Cancer Res Treat* 2014 Aug; 147(1): 159-65.
- 7-Ounhasuttiyanon A, Lohsiriwat V. Metabolic syndrome and outcome after breast reconstruction. *Gland Surg* 2014 Feb; 3(1): 85-7.
- 8-Vargas-Hernández VM, Vargas-Aguilar V, Moreno-Eutimio MA, Acosta-Altamirano G, Tovar-Rodriguez J. Metabolic syndrome in breast cancer. *Gland Surg* 2013 May; 2(2): 80-90.
- 9-Catsburg C, Gunter MJ, Chen C, Cote ML, Kabat GC, Nassir R, "et al". Insulin, estrogen, inflammatory markers and risk of benign proliferative breast disease. *Cancer Res* 2014 Jun; 74(12): 3248-58.

- 10-Dalamaga M. Obesity, insulin resistance, adipocytokines and breast cancer: New biomarkers and attractive therapeutic targets. *World J Exp Med* 2013Aug; 3(3): 34-42.
- 11-Llanos AA, Krok JL, Peng J, Pennell ML, Olivo-Marston S, Vitolins MZ, "et al". Favorable effects of low-fat and low-carbohydrate dietary patterns on serum leptin, but not adiponectin, among overweight and obese premenopausal women: a randomized trial. *Springer plus* 2014Apr; 3: 175.
- 12-Macis D, Guerrieri-Gonzaga A, Gandini S. Circulating adiponectin and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol* 2014Aug; 43(4): 1226-36.
- 13-Llanos AA, Krok JL, Peng J, Pennell ML, Vitolins MZ, Degraffinreid CR, "et al". Effects of a walking intervention using mobile technology and interactive voice response on serum adipokines among postmenopausal women at increased breast cancer risk. *Horm Cancer* 2014Apr; 5(2): 98-103.
- 14-Belfiore A, Frasca F. IGF and insulin receptor signaling in breast cancer. *J Mammary Gland Biol/Neoplasia* 2008Dec; 13(4): 381-406.
- 15-Schmitz KH, Holtzman J, Courneya KS, Ma<sup>^</sup> sse LC, Duval S, Kane R. Controlled physical activity trials in cancer survivor: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005 Jul, 14(7):1588-95.
- 16-Liu FX, Flatt SW, Pakiz B, Sedjo RL, Wolin KY, Blair CK, "et al". Physical activity levels of overweight or obese breast cancer survivors: correlates at entry into a weight loss intervention study. *Support Care Cancer* 2015 May. [Epub ahead of print] PMID: 25975675.
- 17-Wang S, Zhang C, Yang G, Yang Y. Biological properties of 6-gingerol: a brief review. *Nat Prod Commun* 2014 Jul; 9(7):1027-30.
- 18-Beckmann MW, Bani MR, Fasching PA. Risk and risk assessment for breast cancer: Molecular and clinical aspects. *Maturitas* 2007May; 57(1): 56-60.
- 19-Yekta ZP, Ebrahimi SM, Hosseini M, Nasrabadi AN, Sedighi S, Surmaghi MH, "et al". Ginger as a miracle against chemotherapy-induced vomiting. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2012; 17(5): 325-9.
- 20-Panahi Y, Saadat A, Sahebkar A, Hashemian F, Taghikhani M, Abolhasani E. Effect of ginger on acute and delayed chemotherapy-induced nausea and vomiting: a pilot, randomized, open-label clinical trial. *Integr Cancer Ther* 2012 Sep; 11(3): 204-11.
- 21-Meredith-Jones k, Waters D, Legge M, Jones L. Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: A qualitative review. *Complementary Therapies in Medicine* 2011Apr; 19(2): 93-103.
- 22-Nicoll R, Henein MY. Ginger (*Zingiberofficinale* Roscoe): A hot remedy for cardiovascular disease? *Int J Cardiol* 2009 Jan; 131(3): 408-9.
- 23-Wong LyE, Wong ChK, Leung PCh, Christopher Lam WK. The efficacy of herbal therapy on quality of life in patients with breast cancer: self-control clinical trial. *Patient Prefer Adherence* 2010; 4: 223-29.
- 24-NammiS, Sreemantula S, Roufogalis B. Protective effect of ethanolic extract of *Zingiber officinal* Rhizome on the development of metabolic syndrome in high-fat Diet-fed rats. *Basic ClinPharmacol Toxicol* 2009 May; 104(5): 366-73.
- 25-Weltman A, Pritzlaff CJ, Wideman L, Considine RV, Fryburg DA, Gutgesell ME, "et al". Intensity of acute exercise does not affect serum leptin concentrations in young men. *Med Sci Sports Exerc* 2000Sep; 32(9): 1556-61.
- 26-Kim HJ, Lee JS, Kim CK. Effect of exercisetraining on muscle glucose transporter 4 proteinand intramuscular lipidcontent in elderly menwith impaired glucose tolerance. *Eur J ApplPhysiol* 2004 Dec; 93(3): 353-8.
- 27-RahimiN, Marandi M, Kargarfard M. The effect of Eight Weeks Aquatic Training on Lipid Profile of Patients who Suffer from Type II Diabetes . *J Isfahan Med School* 2011; 29(148): 988-96.
- 28-Ligibel J, Giobbie-Hurder A, Olenczuk D, Campbel N, Salinardi T, Winer E, "et al". Impact of a mixed strength and endurance exercise intervention on levels of adiponectin, high molecular weight adiponectin and leptin in breast cancer survivors. *Cancer Causes Control* 2009Oct; 20(8):1523-8.
- 29- Shaib GQ, Crus ML, Ball GC. Effects of Resistance Training on Insulin Sensitivity in Overweight Latino Adolescent Males. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 19(2): 133-78.
- 30-Yavari P, Mousavizadeh M, Sadrolhafezi B, khodabakhshi R, Madani H, Mehrabi M. Effect of reproductive factorson the risk ofbreast cancer, Acase-control study. *Iran J Epidemiol* 2005; 1(2): 11-9.
- 31-Hanif Wasim, Nasser M Al-Daghri, Raja Chetty. Relationship of serum adiponectin and resistin to glucoseintolerance and fat topography in south-Asians. *Cardiovas Diabetol* 2006; 5(10).
- 32- Kraemer RR, Castracane VD. Exercise and humoral mediators of peripheral energy balance : ghrelin and adiponectin. *ExpBiol Med* 2007Feb, 232(2):184-94.

- 33- Yokoyama H, Emoto M, Araki T. Effect of Aerobic Exercise on Plasma Adiponectin Levels and Insulin Resistance in Type 2 Diabetes .Metabolism, Endocrinology, Molecular Medicine. Diabet Care 2004Jul; 27(7): 957-75.
- 34-Wei-Shiung Yang, Wei-Jei Lee. Weight Reduction Increases Plasma Levels of an Adipose-Derived Anti-Inflammatory Protein,Adiponectin. J Clin Endocrinol Metab2001; 86(8): 3815-9.
- 35- Mazzali G, Di Francesco V, Zoico E. Interrelations between fat distribution, muscle lipid content, adipocytokines, and insulin resistance: effect of moderate weight loss in older women. Am J Clin Nutr 2006 Nov; 84(5): 1193-9.
- 36- Choi KM, Lee J, Lee KW, Seo JA, Oh JH, Kim SG, "et al". Serum adiponectin concentrations predict the developments of type 2 diabetes and the metabolic syndrome in elderly Koreans. Clin Endocrinol 2004 Jul; 61(1): 75-80.
- 37- Hotta K, Funahashi T, Arita Y, Takahashi M, Matsuda M, Okamoto Y, "et al". Plasma Concentrations of a Novel, Adipose-Specific Protein, Adiponectin, in Type 2 Diabetic. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2000; 20:1595-9.
- 38-Talaei B, Mozaffari-Khosravi H, Jalali B, Mahammadi SM, Najarzadeh A, Fallahzadeh H. The Effect of Ginger on Blood Glucose, Lipid and Lipoproteins in Patients with Type 2 Diabetes: A Double-Blind Randomized Clinical Controlled Trial. JSSU 2012 Jul-Aug; 20(3): 383-95.
- 39- Matsumura MD, Zavorsky GS, Smoliga JM. The Effects of Pre-Exercise Ginger Supplementation on Muscle Damage and Delayed Onset Muscle Soreness. Phytother Res. 2015 Jun;29(6):887-93.
- 40-Habib SHM, Makpol S, Hamid NA, Das D, Ngah WZ, Yusof YAM. Ginger extract (Zingiber officinale) hasanti-cancerand anti-inflammatory effects onethionine-induced hepatomrats. Clinics 2008 Dec; 63(6): 807-13.

## Effect of the Exercise in Water and Ginger Supplementation on Cardio Metabolic Risk Factors in Obese Women with Breast Cancer

Javad Alizadeh<sup>1</sup>, Abazar Shirzadi<sup>2</sup>, Askari Sohrabi<sup>3</sup>, Valiollah Dabidi Roshan<sup>4\*</sup>

1-M A, Exercise Physiology.

2-M A, Exercise Physiology,  
Abazar Shirazi

3-Bachelor. Askari Sohrabi.

4-PHD of Exercise Physiology.

1-Department of Physiology,  
Islamic Azad University of Sari,  
Sari, Iran.

2- Faculty of Physical Education,  
University of Mazandaran,  
Mazandaran, Iran.

3-Faculty of Physical Education,  
University of Mazandaran,  
Mazandaran, Iran.

4-Department of Exercise  
Physiology, Faculty of Physical  
Education, University of  
Mazandaran, Mazandaran, Iran.

\*Corresponding author:

Valiollah Dabidi Roshan;  
Department of Exercise  
Physiology, Faculty of Physical  
Education, University of  
Mazandaran, Mazandaran, Iran.  
Tel: +989113151509

Email:

vdabidiroshan@yahoo.com

### Abstract

**Background and Objective:** The aim of this study was to determine the effect of 6 weeks of exercise in water and ginger supplementation on cardio metabolic risk factors in obese women with breast cancer.

**Subjects and Methods:** Breast cancer patients included 40 women with a mean age ( $48 \pm 5.8$  yr), weight ( $76 \pm 9$  kg) and fat mass ( $41.8 \pm 4$  kg) were randomly divided into four groups; the placebo, exercise in water + placebo, ginger supplementation and ginger supplements + exercise in water groups. Ginger supplement was consummated for 6 weeks orally 4 capsule (750 mg). Progressive exercise protocol in the exercise in a pool with a width of 15 meters and a depth of 4 meter, 4/week, a session 60-75 min, for 6 weeks. Data of the adiponectin and insulin resistance index were collected at pre-test and post-test and measured by Elisa and HOMA-IR methods, respectively.

**Results:** Both ginger supplementation and exercise in the water lead to an increase adiponectin, reduce insulin, insulin resistance and blood glucose was higher than before. However, the combination group showed higher increase of adiponectin and decrease in insulin resistance concentration, as compared to each separate experiment.

**Conclusion:** These findings show a protective effect of non-pharmacological strategies such as exercise, ginger supplementation and exercise in water on the cardio-metabolic risk factors in obese women with breast cancer.

**Keywords:** Cardio metabolic risk factors, Obesity, Breast cancer, Anti-inflammatory supplements, Exercise in water.

► Please cite this paper as:

Alizadeh J, Shirzadi A, Sohrabi A, Dabidi Roshan V. Effect of the Exercise in Water and Ginger Supplementation on Cardio Metabolic Risk Factors in Obese Women with Breast Cancer. *Jundishapur Sci Med J* 2015;14(5):549-561.

Received: Sep 9, 2014

Revised: Mar 26, 2015

Accepted: July 13, 2015