

تأثیر تمرین در آب و مصرف مکمل زنجبیل بر استرس میوکارد و سیستمی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان

❖ نیلوفر کریمی؛ دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه مازندران

❖ دکتر ولی الله دبیدی روشن؛ استاد دپارتمان فیزیولوژی ورزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش دانشگاه مازندران*

❖❖ اسماء ایاز؛ کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد ساری

چکیده:

استرس و التهاب شایع ترین مشکلات جانبی ناشی از شیمی درمانی و مصرف داروهای ضدسرطانی است. از این رو، به عوامل غیردارویی برای مهار مؤثر آثار جانبی دارودرمانی ضد سرطانی نیاز است. مطالعات نشان می دهد زنجبیل خاصیت آنتی اکسیداتی، ضدالتهابی و ضدسرطانی دارد. هدف از این مطالعه تعیین آثار مجزا و هم زمان مکمل خوراکی زنجبیل با و بدون ۶ هفته تمرین هوازی در آب بر شاخص های مرتبط با استرس میوکارد و استرس سیستمی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان بود. آزمودنی های این تحقیق عبارت بودند از ۴۰ زن داوطلب مبتلا به سرطان پستان (با میانگین سنی $48 \pm 5/4$ سال، وزن 76 ± 9 کیلوگرم، توده چربی $41/8 \pm 4$ درصد) که در مرحله ۳ بیماری بودند و در زمان تحقیق فقط تحت دارودرمانی ویژه ای موسوم به تاموکسیفن قرار داشتند. آزمودنی ها به طور تصادفی به ۴ گروه دسته بندی شدند، شامل کنترل، تمرین در آب، مکمل زنجبیل و گروه تمرین در آب + مکمل زنجبیل. آزمودنی های گروه زنجبیل و گروه ترکیبی طی ۶ هفته روزانه ۳۰۰۰ میلی گرم پودر زنجبیل دریافت کردند. برنامه تمرینی شنا با شدت ۵۰ تا ۷۵ درصد ذخیره ضربان قلب در استخر اجرا شد. فشار خون سیستولی و دیاستولی استراحتی با استفاده از دستگاه فشارسنج و ضربان قلب با ضربان سنج اندازه گیری شد. حاصل ضرب دوگانه از طریق ضرب فشار سیستولی در ضربان قلب برآورد شد. مقادیر مالون دی آلدئید نیز به روش الایزا اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه در سطح آلفای ۵ درصد بررسی شد. اگرچه مصرف مکمل زنجبیل یا تمرین در آب هر کدام به تنهایی ضربان قلب و فشار خون سیستولی استراحتی، میزان حاصل ضرب دوگانه (DP) و سطوح مالون دی آلدئید (MDA) را کاهش می دهد و مدت زمان رسیدن به واماندگی و حداکثر ضربان قلب متعاقب اجرای تست بروس اصلاح شده را افزایش می دهد، تأثیر رویکرد ترکیبی (تمرین + مکمل) معنادارتر از هر یک از رویکردهای منفرد بود. این نتایج نشان می دهد رویکردهای غیردارویی از قبیل مکمل زنجبیل و تمرین در آب ممکن است از طریق کاهش التهاب و استرس سلولی در بهبود کیفیت زندگی در مبتلایان به سرطان پستان نقش داشته باشد.

واژگان کلیدی: استرس قلبی، تمرینات هوازی در آب، زنجبیل، سرطان پستان.

*Email:vdabidiroshan@yahoo.com

1. Tamoxifen

سال بیست و یکم شماره ۳ (پیاپی ۶۳) پاییز ۱۳۹۲

مقدمه

سرطان پستان مشکل شایعی است که زنان را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار داده است. بر اساس برآوردهای انجام شده، سرطان پستان شایع‌ترین سرطان در زنان گزارش شده است (۳۲). در ایالت متحده از هر ۸ زن یک مورد با سرطان پستان مواجه شده است (۱۳). در ایران نیز سالانه ۷۰۰۰ زن به سرطان پستان مبتلا می‌شوند (۱۶). به علاوه، یافته‌ها نشان می‌دهند زنان ایرانی حداقل یک دهه زودتر به سرطان پستان مبتلا می‌شوند و در این بین بیشترین گروه سنی درگیر گروه سنی ۴۴-۳۵ سال است. مطالعات نشان می‌دهد بیش از نیمی از افرادی که از سرطان رنج می‌برند، خستگی مرتبط با سرطان (CRF)^۱ را تجربه می‌کنند (۱۸). اطلاعات اندکی در خصوص علل این خستگی وجود دارد. با وجود این، هر چند برخی پزشکان، مددکاران و افرادی که با مبتلایان به سرطان زندگی می‌کنند، CRF را بخش غیر قابل تفکیک سرطان و درمان آن می‌پندارند، اما برخی محققان آن را با التهاب مزمن سیستمی و استرس ناشی از آن مرتبط می‌دانند (۱۸). از این رو، سازمان و محققان زیادی در سراسر دنیا در تلاش‌اند تا با گسترش رویکردهای سالم در زندگی، میزان وقوع این بیماری را کاهش دهند. راهبردهایی وجود دارد که افراد می‌توانند خستگی را کاهش دهند. درمان دارویی، فعالیت منظم بدنی، تغذیه خوب، حمایت روانی، مدیریت استرس و دیگر تغییرات شیوه زندگی به افراد مبتلا به سرطان کمک می‌کند تا تحملشان در مواجهه با خستگی افزایش یابد (۱۸). اگر درمان انجام نشود،

CRF به طور منفی وضعیت بدنی، سلامت هیجانی و کیفیت زندگی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۸،۲۱). به علاوه، این موضوع مشخص شده که چاقی و پرفشار خونی ناشی از آن ضمن گسترش التهاب، میزان استرس و بار وارد بر عضله قلبی را افزایش می‌دهد (۳). کازولا و همکارانش (۱۱) در تحقیقی نشان دادند میزان استرس اکسیداتیو و لیپید پراکسایش در زنان چاق نسبت به زنان با وزن نرمال بیشتر است.

از سوی دیگر، با توجه به گسترش استرس سیستمی در سرطان پستان و تأثیر داروهای شیمیایی و یا اشعه‌درمانی در ایجاد عوارض جانبی، محققان استفاده از طب گیاهی را رویکرد درمانی کم‌هزینه و با حداقل عوارض جانبی توصیه می‌کنند (۲۶). گیاه زنجبیل از جمله گیاهان دارویی به خصوص در کشور ایران است که در طب قدیم گیاه ضد استرس (۶)، ضد آماس و ضد التهاب و شیوه‌ای مؤثر برای کاهش عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی - عروقی معرفی شده است (۷). در این راستا، محققان و همکارانش (۴) به بررسی اثر گیاه زنجبیل تازه بر کشندگی سلول‌های سرطان پستان پرداختند و نشان دادند که زنجبیل به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانتی و ضد التهابی، از گسترش سرطان پستان جلوگیری می‌کند. علاوه بر این، زنجبیل سوخت‌وساز چربی را تعدیل می‌کند، از طریق بازدارنده بیوستز کلاسترول سلولی، افزایش بیوستز اسید صفرا جهت زدودن کلاسترول از بدن و افزایش دفع کلاسترول از بدن و افزایش دفع کلاسترول از راه مدفوع. همچنین، مطالعات آشک و همکارانش (۱) نشان داد ده هفته

1. Cancer-related fatigue

نشده است. نتایج برخی مطالعات حاکی از آن است که عوارض ناشی از درمان سرطان با کاهش کیفیت زندگی همراه است (۳۳،۲۳،۱۷). از سوی دیگر، با توجه به ارتباط چاقی با افزایش استرس اکسایشی و التهابی (۳۲،۲۵)، آثار آنتی‌اکسیدانتی و ضد التهابی گیاه زنجبیل (۳۲،۳۰،۲۵)، همچنین آثار فعالیت بدنی منظم در گسترش آنتی‌اکسیدانت‌ها (۹)، به لحاظ نظری منطقی به نظر می‌رسد تا فرض کنیم که مصرف گیاه زنجبیل و اجرای تمرینات هوازی باعث کاهش استرس اکسایشی و در نتیجه کاهش بار وارد بر دستگاه قلبی-عروقی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان و از این رو منجر به بهبود کیفیت زندگی در این افراد می‌شود.

بر این اساس مطالعه حاضر، به دنبال بررسی و پاسخگویی به این سؤال است که اجرای ۶ هفته تمرینات هوازی در آب با و بدون مکمل زنجبیل چه تأثیری بر شاخص‌های مرتبط با استرس میوکارد دارد، شامل حداکثر ضربان قلب طی آزمون تشخیصی، فشار خون سیستولی استراحتی و میزان تولید فشار (RPP) یا حاصل ضرب دو گانه (DP) و شاخص استرس سیستمی (MDA)^۳ زنان چاق مبتلا به سرطان پستان؟

روش شناسی

الف) روش تحقیق

با توجه به اینکه آزمودنی‌های تحقیق حاضر را آزمودنی‌های انسانی تشکیل می‌دادند که علی‌رغم تدابیر لازم برای کنترل برخی عوامل اثرگذار بر

مصرف مکمل زنجبیل سبب کاهش معنادر CRP می‌شود که یکی از نشانگرهای اصلی بیماری قلبی-عروقی در افراد چاق است.

از سوی دیگر، فیزیولوژیست‌های ورزشی همواره درصددند تا خطر پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی و فشارهای وارد به میوکارد را در افراد مبتلا به سرطان پستان در وضعیت‌ها و شرایط تمرینی مختلف بررسی نمایند. میزان تولید فشار (RPP)^۱ یا حاصل ضرب دو گانه (DP)^۲ شامل حاصل ضرب ضربان قلب در فشار سیستولی، شاخص عملکردی میزان استرس و فشار وارد به میوکارد، همچنین هزینه اکسیژن میوکارد را تعیین می‌کند (۳۵،۲۲،۱۲،۸،۳). اخیراً برخی محققان اظهار داشتند که با استفاده از شاخص‌های عملکردی ساده مانند ضربان قلب و فشار سیستولی تا حدودی می‌توان وضعیت قلبی-عروقی و فشار وارد به میوکارد افراد را در وضعیت‌های مختلف از جمله در افراد مبتلا به سرطان ارزیابی کرد (۳۵).

کدخدایی و همکارانش (۳) در پژوهشی گزارش دادند که فعالیت منظم بدنی باعث بهبود شاخص‌های قلبی-عروقی از جمله ضربان قلب و فشار خون سیستولی می‌شود و این امر با حداکثر زمان فعالیت روی نوار گردان طی آزمون‌های تشخیصی استقامت قلبی-تنفسی مرتبط است. همچنین، علی‌رغم موارد مذکور، تاکنون اثربخشی مکمل آنتی‌اکسیدانتی و ضد التهابی زنجبیل به همراه تمرینات منظم هوازی در محیط‌های مفرح، به ویژه همراه با مکمل زنجبیل در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان، در پژوهشی بررسی

1. Rate-Pressure Product
2. Double Product
3. Malondyaldehyde

ج) دسته‌بندی آزمودنی‌ها

از بین افراد واجد شرایط، ۴۰ آزمودنی انتخاب شدند و به صورت تصادفی به چهار گروه کنترل، مکمل زنجبیل، تمرین و گروه ترکیبی (تمرین + زنجبیل) دسته‌بندی شدند (هر گروه شامل ۱۰ نفر). مشخصات آزمودنی‌های تحقیق حاضر در جدول ۱ گزارش شده است.

د) برنامه تمرین در آب

پس از تشریح چگونگی مراحل اجرای فرایند تحقیق، فرم رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها دریافت شد. افراد گروه کنترل و مکمل زنجبیل در برنامه تمرینی شرکت نکردند. با این حال، هر یک از افراد گروه تمرینی و گروه ترکیبی مکمل زنجبیل و تمرین در ابتدا در برنامه ۴ جلسه‌ای آشنایی با نحوه فعالیت در آب شرکت کردند. طی این جلسات ابتدا به آزمودنی آموزش داده شد حداکثر ضربان قلب را به دنبال و هله‌های مختلف تمرین در آب از طریق لمس سرخ‌رگ گردنی (کاروتید) با دو انگشت در مدت ۱۵ ثانیه و ضرب آن در عدد ۴ طی هر دو هفته تعیین کنند و بر اساس این اطلاعات، بازخوردهای لازم در زمینه اصلاح شدت تمرین داده شد. به علاوه، برای کنترل بهتر نحوه اجرای تمرینات و هماهنگی ریتم تمرین در آب، آزمودنی‌های هر گروه تمرینی با توجه به وضعیت آمادگی بدنی به زیرگروه‌های مختلف تقسیم شدند و در هر زیرگروه، افرادی که با آمادگی قلبی-عروقی مشابه (بر اساس اطلاعات حاصل از پروتکل بروس، قبل از شروع دوره تمرینی) قرار داشتند، با شدت و ریتم برابر تمرین می‌کردند.

با توجه به اینکه برخی از آزمودنی‌های تحقیق حاضر با فنون شنا آشنایی نداشتند، لذا حین اجرای

نتایج تحقیق، همچنان تحت کنترل کامل محقق بودند، لذا طرح تحقیق از نوع نیمه تجربی است.

ب) آزمودنی‌ها و شرایط ورود به تحقیق

جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان چاق مبتلا به سرطان پستان مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر اهواز تشکیل دادند و با توجه به توضیحات پزشک متخصص به صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت داشتند. برای ورود افراد به فرایند تحقیق شرایطی در نظر گرفته شد که مهم‌ترین این شرایط عبارت است از قرارگیری در مرحله ۳ بیماری یعنی انجام جراحی برداشت بافت پستان، انجام شیمی‌درمانی، پرتودرمانی و سپری شدن حداقل ۶ ماه از این اقدامات درمانی. در زمان تحقیق فقط تحت دارودرمانی ویژه‌ای موسوم به تاموکسیفن قرار داشتند و با مجوز پزشک معالج در آزمون شرکت کردند. از دیگر شرایط ورود افراد به فرایند تحقیق عبارت بود از شاخص توده بدنی (BMI) بالای ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع، درصد چربی بدن بیشتر از ۳۵ درصد، از نظر بدنی کم‌تحرك و دست کم در ۶ ماه گذشته هیچ فعالیت ورزشی منظمی انجام نداده باشند. به علاوه، با توجه به معاینات پزشکی، این افراد سابقه هیچ گونه بیماری قلبی و عروقی و دیابتی نداشتند و تا ۶ ماه قبل از پژوهش نیز سیگار نکشیده بودند. همچنین، از دیگر شرایط ورود افراد به فرایند تحقیق، داشتن سن در دامنه ۵۵-۴۰ سال بوده است. لازم به ذکر است به دلیل عدم یافتن آزمودنی‌های با شرایط مذکور، از مجموع ۴۰ آزمودنی، ۴ نفر تقریباً ۳۸ ساله بودند که علی‌رغم قرارگیری در سن قبل از یائسگی، دوره قاعدگی نداشتند و در گروه‌های چهارگانه توزیع شدند.

ه) نحوه مکمل‌دهی زنجبیل

آزمودنی‌های گروه مکمل زنجبیل و گروه ترکیبی (مکمل+تمرین) بر اساس دوزهای مشخص شده در مطالعات (۱۹، ۲۰، ۲۶) روزانه ۴ کپسول حاوی ۷۵۰ گرم پودر زنجبیل (کپسول‌ها ساخت شرکت گلدارو) را به همراه آب در ۴ وعده (صبحانه، ناهار، شام و بعدازظهر) مصرف کردند. این پروتکل در تمام روزهای هفته و در مجموع به مدت ۶ هفته اجرا شد. طی این مدت، گروه کنترل نیز کپسول‌های حاوی یک گرم نشاسته را به همان شیوه دریافت کردند. هم‌زمان با شروع برنامه تمرینی شنا در گروه‌های تمرینی، مصرف مکمل و دارونما نیز در گروه‌های مکمل زنجبیل، گروه ترکیبی و گروه کنترل آغاز شد و این رویکرد تا پایان دوره تحقیق ادامه داشت. آزمودنی‌ها طی دوره مکمل‌گیری، برنامه غذایی عادی خود را حفظ کردند. به علاوه، اگرچه آزمودنی‌های تحقیق با توجه به وضعیت سلامتی به لحاظ بسیاری از شرایط تحت نظر پزشک بودند، از آن‌ها خواسته شد از مصرف هر گونه مکمل آنتی‌اکسیدانت و مولتی‌ویتامین خودداری کنند و فقط داروهای تجویزی پزشک (تاموکسیفن) را مصرف نمایند.

و) نحوه سنجش متغیرها

شاخص‌های عملکردی قلبی-عروقی شامل ضربان قلب (HR)^۱ در حالت استراحت و متعاقب اجرای تست بروس، فشار خون سیستولی (SBP)^۲، فشار خون دیاستولی (DBP)^۳ و میزان تولید

تمرین، آزمودنی‌ها کمربندهای مخصوص را به کمر بستند و در آب شناور شدند. این روش تمرینی را قبلاً محققان مختلفی استفاده کرده بودند (۱۲). سپس، برای این افراد برنامه تمرینی ۶ هفته‌ای در استخر (۴ جلسه در هفته) در نظر گرفته شد که مردیس و همکاریانش (۱۲) اجرا کرده بودند. این برنامه در قالب دوره‌ها (ست‌ها) و تکرارهای مشخص اجرا شد. برنامه کلی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۶۰-۲۰ دقیقه فعالیت هوازی در آب و در انتها ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. پروتکل تمرینی به گونه‌ای بود که پای بیمار با کف استخر هیچ تماسی نداشت. این برنامه تمرینی در استخری به طول ۱۵ متر و عمق ۴ متر انجام شد. شدت و مسافت تمرین و از این رو مدت تمرین نیز با رعایت اصل اضافه‌بار افزایش یافت، به گونه‌ای که مدت 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 می‌شد. این شدت تمرین بر اساس نتایج ارزیابی اولیه روی نوارگردان در دامنه ۷۵-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره بر اساس روش کارونن تعیین شد. همچنین، افراد در طول هفته اول ۲ ست اما برای هفته‌های بعدی روزانه سه ست را ورزش کردند. در هر ست با استفاده از عضلات دست و پا، استخری به طول ۱۵ متر را بر اساس ریتم و شدت فوق طی می‌کردند. بین هر ست نیز ۵ تا ۶ دقیقه استراحت به منظور بازگشت ضربان قلب به وضعیت اولیه در نظر گرفته شد. افراد در گروه تمرینی شنا در مجموع در طول ۲۴ جلسه شنا ۱۴۸۵۰ متر شنا کردند.

1. Heart rate
2. Systolic blood pressure
3. Diastolic blood pressure

درصدی و سپس از مرحله سوم به بعد با سرعت ۴ تا ۹/۶ کیلومتر در ساعت (۶۷ تا ۱۶۰ متر در دقیقه) و شیب‌های فزاینده ۲ درصدی، برنامه مربوط را ادامه دادند تا اینکه دچار واماندگی شدند یا پزشک دستور قطع فعالیت را صادر کرد. لازم به ذکر است که هر مرحله شامل ۳ دقیقه فعالیت روی نوار گردان بود و مدت فعالیت روی نوارگردان به هنگام اجرای آزمون بروس اصلاح شده نیز ثبت شد.

آزمون با مشاهده هر یک از شرایط ذیل متوقف شد:

- ۱- خستگی بیش از حد و عدم تمایل به ادامه فعالیت
- ۲- افزایش ضربان قلب و رسیدن به ضربان قلب بیشینه
- ۳- درد غیر قابل تحمل در ناحیه پستان
- ۴- مشاهده هر حالت غیر عادی نظیر کبودی، رنگ پریدگی و یا سرگیجه

ز) نحوه خون‌گیری و تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی

از هر آزمودنی در قبل از آزمون و سپس بعد از اعمال متغیر مستقل تحقیق شامل تمرین شنا، مکمل زنجبیل و ترکیبی از این دو متغیر به روش کاملاً مشابه خونگیری به عمل آمد. خونگیری از آزمودنی‌ها متعاقب ناشتایی ۱۲ ساعته شبانه، از طریق ورید پیش‌بازویی انجام شد. به علاوه، آزمودنی‌ها در روز قبل از خونگیری نیز از شرکت در هر گونه فعالیت ورزشی و کار شدید پرهیز کردند. نمونه‌های خونی به مدت ۱۰ دقیقه در اتاق با درجه حرارت ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد تا لخته شود. سپس، به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در

فشار (RPP) آزمودنی‌ها در قبل و پس از اتمام دوره اجرای پروتکل تحقیق اندازه‌گیری شد. شاخص‌های DBP و SBP با استفاده از دستگاه فشارسنج (Aneroid blood pressure مدل BP AGI-۲۰) اندازه‌گیری شد. به علاوه، ضربان قلب در شرایط مذکور و به هنگام اجرای آزمون بروس اصلاح شده نیز با ضربان‌سنج پولار ساخت فنلاند اندازه‌گیری شد. برای کنترل HR از دستگاه پالس اکسی‌متر استفاده شد و در نهایت میزان RPP از طریق حاصل ضرب فشار سیستولی در ضربان قلب برآورد شد (۳، ۱۲۸، ۲۲، ۳۵). برای اندازه‌گیری وزن بدن، شاخص توده بدنی (BMI)، درصد چربی و میزان چربی احشایی بدن از دستگاه ترکیب بدن مدل BF۵۱۱ ساخت کشور ژاپن استفاده شد.

با توجه به نبود ابزاری استاندارد برای اندازه‌گیری وضعیت آمادگی قلبی-عروقی افراد حین اجرای شنا، از پروتکل بروس اصلاح شده برای آزمون‌گیری عملکرد ورزشی آزمودنی‌ها استفاده شد. برای این منظور ابتدا نحوه دویدن روی نوار گردان را محقق تشریح کرد. آزمودنی‌ها در مدت یک هفته قبل از اجرای مرحله اصلی تحقیق با الگوی دویدن روی نوارگردان آشنا شدند. برای گرم کردن و آشنا شدن با نوارگردان، هر آزمودنی با ۵۰٪ حداکثر ضربان قلب به مدت ۵ دقیقه روی نوار گردان به فعالیت پرداخت. سپس، شیب نوار گردان طی دوره آشنایی روی صفر درصد و سرعت آن روی ۲/۷ کیلومتر در ساعت (۴۵ متر در دقیقه) تنظیم شد. سپس، بر اساس دستورالعمل پروتکل بروس اصلاح شده (۳)، آزمودنی‌ها تا مرحله سوم با سرعت ۲/۷ کیلومتر در ساعت با شیب فزاینده ۵

به واماندگی متعاقب اجرای فعالیت روی نوارگردان با استفاده از پروتکل بروس اصلاح شده، فشار خون سیستولی (SBP)، میزان تولید فشار (RPP) و مالون‌دی آلدئید (MDA) در شکل‌های ۱، ۲، ۳ نشان داده شده است. اگرچه مصرف ۶ هفته مصرف مکمل زنجبیل در مقادیر هر یک از متغیرها شامل ضربان قلب استراحتی، فشار خون سیستولی، میزان تولید فشار، مالون‌دی آلدئید و مدت زمان رسیدن به واماندگی در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون تغییرات اندکی ایجاد کرد، اما تغییرات درون‌گروهی هیچ یک از متغیرهای مذکور به لحاظ آماری معنادار نبود (مقدار P به ترتیب برابر است با $۰/۳۱۳$ ، $۰/۲۵۳$ ، $۰/۹۵۱$ و $۰/۱۴۳$).

همچنین، اجرای ۶ هفته تمرین در آب باعث کاهش غیر معنادار $۳/۱۹$ درصدی ضربان قلب استراحتی ($P=۰/۵۰۶$)، کاهش غیر معنادار $۳/۱۴$ درصدی فشار خون سیستولی ($P=۰/۰۸۵$)، کاهش غیر معنادار $۱۷/۹۶$ درصدی میزان تولید فشار ($P=۰/۱۵۴$)، کاهش معنادار $۱۸/۱۸$ درصدی سطوح مالون‌دی آلدئید ($P=۰/۰۲۸$) و افزایش معنادار $۱۲/۲۲$ درصدی مدت زمان فعالیت روی نوارگردان متعاقب اجرای تست بروس اصلاح شده ($P=۰/۰۴۲$)، همچنین افزایش معنادار $۶/۳۳$ درصدی ضربان قلب متعاقب اجرای تست بروس ($P=۰/۰۲۳$) نسبت به قبل از اجرای ۶ هفته تمرین شد. از سوی دیگر، تغییرات متغیرهای مذکور در گروه ترکیبی مشهودتر بود، به گونه‌ای که اجرای پروتکل ۶ هفته‌ای ترکیبی از تمرین و مکمل زنجبیل در مقایسه با پیش‌آزمون به کاهش غیر معنادار $۴/۸۴$ درصدی ضربان قلب استراحتی ($P=۰/۲۳۱$)، کاهش معنادار

دقیقه سانتیفرود شد. آنگاه سرم به دست آمده به داخل لوله پلی‌سیترینه ریخته شد و در دمای $۸۰-$ درجه سانتی‌گراد ذخیره شد تا برای تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی مالون‌دی آلدئید (MDA)، شاخص مهم استرس اکسایشی، به روش الیزا استفاده شد.

ح) روش‌های آماری

تمامی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تحلیل شد و نتایج به صورت میانگین \pm انحراف معیار بیان شد. از آنجا که آزمون کالموگروف-اسمیرنوف (K-S) توزیع طبیعی داده‌ها را نشان داد، لذا از آمار پارامتری برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای این منظور از آزمون t وابسته برای تعیین تغییرات MDA و متغیرهای قلبی-عروقی در قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی استفاده شد. به علاوه، از روش ANOVA یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی برای تعیین تفاوت هر یک از عوامل مداخله‌ای مورد نظر در تحقیق شامل اثر تمرین، مکمل زنجبیل و ترکیبی از این دو عامل استفاده شد. سطح معناداری نیز $P \leq ۰/۰۵$ تعیین شد.

یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌های چهار گروه شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI) و درصد چربی بدن در جدول ۱ نشان داده شده است. همان‌گونه که در جدول نیز مشخص است، در ابتدای تحقیق بین آزمودنی‌های چهار گروه در هیچ یک از متغیرهای یاد شده هیچ گونه تفاوتی مشاهده نشد.

تغییرات مربوط به شاخص‌های قلبی-عروقی، شامل ضربان قلب استراحتی، ضربان قلب متعاقب اجرای تست بروس اصلاح شده، مدت زمان رسیدن

تفاوت در مقادیر مالون‌دی آلدئید ($P=0/027$) در گروه مکمل در سطح معناداری بود.

بحث

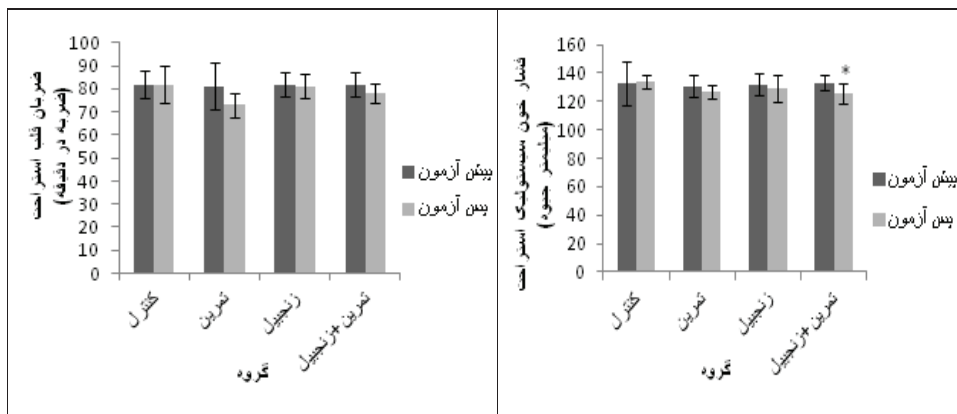
مطالعه حاضر به بررسی اثر ۶ هفته تمرین هوازی در آب به همراه مصرف مکمل زنجبیل بر شاخص‌های مرتبط با استرس میوکارد (حداکثر ضربان قلب، مدت زمان رسیدن به واماندگی طی آزمون تشخیصی، فشار خون سیستولی استراحتی و RPP) و شاخص استرس سیستمی (MDA) در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان پرداخته است. این مطالعه نشان داد که ۶ هفته تمرین هوازی در آب، شاخص‌های مرتبط با استرس میوکارد (RPP) و حداکثر ضربان قلب، شاخص استرس سیستمی (MDA)، همچنین عملکرد زنان چاق مبتلا به سرطان پستان را طی اجرای پروتکل بروس اصلاح شده به طور معناداری بهبود بخشید، در حالی که مصرف ۶ هفته مکمل زنجبیل فقط مقادیر شاخص استرس سیستمی (MDA) را به طور معناداری کاهش داد. با وجود

۵/۵۵ درصدی فشار خون سیستولی ($P=0/007$)، کاهش معنادار ۱۱/۰۱ درصدی میزان تولید فشار ($P=0/038$)، کاهش معنادار ۲۲/۵۶ درصدی سطوح مالون‌دی آلدئید ($P=0/045$) و افزایش معنادار ۲۵/۷۷ درصدی مدت زمان رسیدن به مرز واماندگی متعاقب اجرای تست بروس اصلاح شده انجامید ($P=0/002$) (شکل‌های ۲ و ۳).

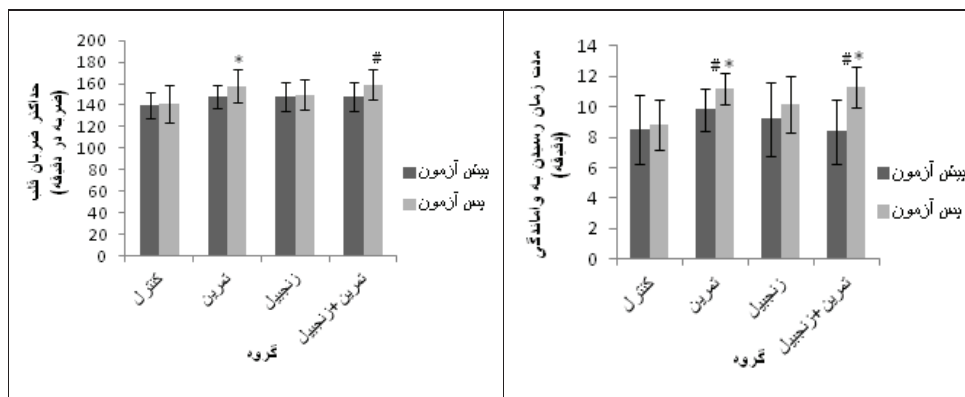
نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه حاکی از وجود تفاوت معنادار آماری بین مداخلات مختلف در هر یک از متغیرهای مورد نظر در تحقیق بود. آزمون تعقیبی توکی نشان داد در مقایسه با گروه کنترل تغییر شاخص‌های میزان تولید فشار ($P=0/036$) و مدت زمان رسیدن به واماندگی ($P=0/007$) در گروه تمرین و تغییرات مقادیر، ضربان قلب متعاقب اجرای تست بروس اصلاح شده ($P=0/05$)، مدت زمان رسیدن به واماندگی ($P=0/005$) و سطوح مالون‌دی آلدئید ($P=0/005$) نیز در گروه ترکیبی معنادار بود. همچنین، نتایج آزمون توکی نشان داد، نسبت به گروه ترکیبی، تنها

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی‌های تحقیق حاضر

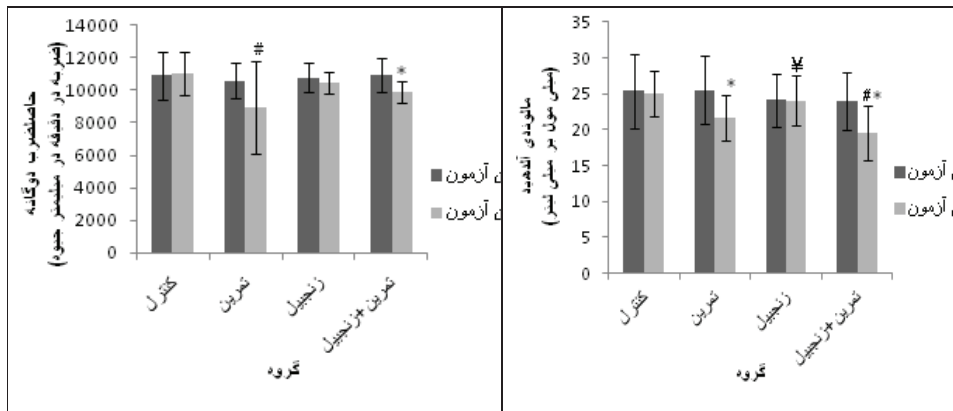
مقدار P	مکمل زنجبیل+تمرین	تمرین	مکمل زنجبیل	کنترل	گروه ها و پارامترها
۰/۴۳۴	۴۷/۵±۴/۶	۴۷/۳±۸/۱	۴۶/۴±۵/۵	۵۰/۴±۳/۴	سن (سال)
۰/۹۴۹	۱۵۶±۴	۱۵۷±۶/۷	۱۵۷±۴/۶	۱۵۶±۴/۹	قد (سانتی‌متر)
۰/۴۳۵	۷۴/۷۴±۹	۷۱/۳۶±۴/۹	۷۷/۶۱±۷/۵	۷۴/۲۷±۱۰/۹	وزن (کیلوگرم)
۰/۳۸۱	۴۰/۱±۳/۳	۴۰/۵۲±۵/۵	۳۹/۲±۳/۹	۴۲/۴۸±۳/۹	چربی بدن (درصد)
۰/۲۸۹	۳۱/۲۶±۵/۱	۲۹/۷۸±۳	۳۲/۷۷±۲/۹	۳۲/۷۷±۲/۹	BMI (کیلوگرم بر مترمربع)



(*) معناداری نسبت به پیش‌آزمون، (#) معناداری نسبت به گروه کنترل، (‡) معناداری نسبت به گروه ترکیبی شکل ۱ تغییرات مربوط به ضربان قلب استراحتی، فشار خون سیستولی استراحتی در قبل و پس از اجرای ۶ هفته تمرین در آب و مصرف زنجبیل



(*) معناداری نسبت به پیش‌آزمون، (#) معناداری نسبت به گروه کنترل، (‡) معناداری نسبت به گروه ترکیبی شکل ۲ تغییرات مربوط به حداکثر و مدت زمان رسیدن به واماندگی طی اجرای پروتکل بروس اصلاح شده، قبل و پس از اجرای ۶ هفته تمرین در آب و مصرف زنجبیل



(*)، معناداری نسبت به پیش‌آزمون، (#): معناداری نسبت به گروه کنترل، (¥): معناداری نسبت به گروه ترکیبی

شکل ۳ تغییرات مربوط به میزان تولید فشار (RPP) و سطوح مالون‌دی‌آلدئید (MDA) در قبل و پس از اجرای ۶ هفته تمرین در آب و مصرف زنجبیل

مسیرهای متابولیک ممکن است ناشی از افزایش میزان پراکسایش لیپیدی باشد. علی‌رغم موارد مذکور، تحقیقات دیگر نشان داده‌اند که مقادیر MDA و سطوح استرس اکسیداتیو در افرادی که تحت شیمی‌درمانی هستند، پایین است که هنوز جای بحث دارد (۲۷). علل مختلفی از قبیل طول دوره ابتلا به سرطان، نوع پروتکل درمانی و مدت سپری شدن آن، سن آزمودنی، تغذیه آنتی‌اکسیدانتی، نوع داروهای مورد استفاده پس از شیمی‌درمانی، همین‌طور میزان تحرک‌پذیری جسمانی افراد را می‌توان برای این گونه تناقض در یافته‌های پژوهشی محققان ذکر کرد. از آنجا که از دوره شیمی‌درمانی در آزمودنی‌های تحقیق حاضر دست کم ۶ ماه گذشته بود، لذا نمی‌توان به طور مستقیم یافته‌های این تحقیقات را با هم مقایسه کرد.

موضوع دیگر، ارتباط ترکیب بدنی با مقوله استرس اکسایشی و پراکسایش لیپیدی است. مطالعات

این، به کارگیری مداخله ترکیبی (تمرین و مکمل زنجبیل) سبب تغییرات معنادار در عوامل مرتبط با استرس میوکارد (حداکثر ضربان قلب، مدت زمان رسیدن به واماندگی طی آزمون تشخیصی، فشار خون سیستولی استراحتی و RPP) و شاخص استرس سیستمی (MDA) شد. بنابراین، می‌توان گفت به کارگیری راهبرد ترکیبی (تمرین در آب + زنجبیل) در مقایسه با هر یک از این رویکردها به صورت مجزا سبب برتری محسوس‌تری در بهبود وضعیت موجود شاخص‌های مذکور در این زنان شده است. استرس اکسیداتیو در ایجاد و گسترش سرطان نقش مهمی ایفا می‌کند. مالون‌دی‌آلدئید (MDA) یکی از شاخص‌های مهم مرتبط با استرس اکسیداتیو است. گزارش‌های پژوهشی حاکی از بالا بودن مقادیر آن در افراد مبتلا به سرطان پستان است (۱۵). طبق گزارش دومینگز و همکارانش (۱۴) تغییرات MDA در بیماران مبتلا به سرطان پستان از طریق

تمرینات منظم بدنی از طریق رهاسازی کاتکولامین‌ها عمل مداخله‌گر دیگر بروز استرس اکسیداتیو است و سبب تنظیم افزایشی آنتی‌اکسیدان‌ها و در نتیجه مقابله با عوامل پراکسایشی لیپیدی از جمله MDA می‌شود (۳۵).

از طرف دیگر، هنگام تمرینات هوازی غدد درون‌ریز باعث افزایش هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، و کورتیزول می‌شود و از این طریق سبب افزایش لیپولیز و کاهش توده چربی بدن می‌شود که کاهش استرس اکسیداتیو ناشی از بافت چربی را به دنبال دارد (۲۴). در مطالعه حاضر نیز مشخص شد که مقادیر سرمی MDA در گروه تمرین کاهش معناداری داشته است ($P=0/028$).

از سوی دیگر، بررسی‌های محققان نشان می‌دهد ورزش باعث بهبود شاخص‌های قلبی-عروقی می‌شود، از جمله ضربان قلب و فشار خون سیستولی و این با حداکثر زمان فعالیت روی نوارگردان طی آزمون‌های تشخیصی استقامت قلبی-تنفسی مرتبط است (۳). در این تحقیق مشخص شد که اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب مقادیر مدت زمان رسیدن به واماندگی ($P=0/042$) و ضربان قلب متعاقب اجرای تست بروس اصلاح شده ($P=0/023$) را در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان افزایش معناداری می‌بخشد. به علاوه، اطلاعات به دست آمده از تحقیق حاضر حاکی از آن است که متغیرهای قلبی-عروقی از قبیل ضربان قلب استراحتی، فشار خون سیستولی و میزان تولید فشار آزمودنی‌های تحقیق حاضر پس از اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب کاهش یافت و کاهش این متغیرها در گروه تمرینی در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون به لحاظ آماری معنادار نبود،

نشان می‌دهند تجمع چربی در بدن با افزایش استرس اکسیداتیو همراه است و میزان لیپید پراکسایش در افراد چاق زیاد است (۲۹، ۳۱). در تحقیق حاضر نیز آزمودنی‌ها زنان چاق مبتلا به سرطان پستان با درصد چربی بالای ۳۰٪ و BMI بالای ۲۸ بودند. بنابراین، در پژوهش حاضر به جز سرطان، چاقی نیز از عوامل مؤثر بر متغیرهای مورد بررسی است.

تغییرات متغیرهای قلبی-عروقی و ارتباط آن با استرس اکسایشی مقوله دیگری بود که در تحقیق حاضر بررسی شد. نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که در پایان ۶ هفته تمرین در آب و مصرف مکمل زنجبیل مقادیر MDA کاهش یافت که یکی از فاکتورهای استرس اکسایشی است و متغیرهای قلبی-عروقی مانند مقادیر استراحتی ضربان قلب و فشار خون سیستولی و میزان تولید فشار کاهش پیدا کرد و متعاقب اجرای تست بروس نیز مدت زمان رسیدن به واماندگی افزایش یافت که می‌توان بخشی از این تغییرات را ناشی از بهبود استرس اکسایشی دانست. ضربان قلب و فشار خون سیستولی از جمله شاخص‌های قلبی-عروقی‌اند که تغییرات آن‌ها با تغییرات شاخص‌های مرتبط با استرس اکسایشی مرتبط است، به گونه‌ای که هر دو شاخص با قرار گرفتن در معرض استرس اکسایشی افزایش می‌یابند (۲۸، ۱۵، ۵). در این راستا، محققان گزارش دادند افزایش استرس اکسیداتیو از عوامل زمینه‌ساز ابتلا به پرفشار خونی و بیماری‌های قلبی است (۲۸). همچنین، این موضوع مشخص شده که افزایش اکسایش LDL و کاهش مقادیر HDL با افزایش فشار خون سیستولی و ضربان قلب استراحتی همراه است. همچنین، بر اساس یافته‌های محققان، انجام

مصرف مکمل زنجبیل سبب کاهش مقادیر MDA شد که این مقادیر با اینکه در سطح معناداری نبود، اما بسیار به سطح معناداری نزدیک بوده است ($P=0/06$). با وجود این، اثربخشی رویکرد ترکیبی در مهار استرس اکسایشی سطوح استراحتی در آزمودنی‌های چاق مبتلا به سرطان پستان بیشتر بوده است، به گونه‌ای که تغییرات MDA در گروه تمرینی ($P=0/028$) و گروه ترکیبی نیز معنادار بود ($P=0/045$). همچنین، در گروه زنجبیل ($P=0/063$) به سطح معناداری نزدیک بود. با این وجود، فقط اختلاف بین میانگین مقادیر MDA در گروه ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود ($P=0/005$) و تغییرات ایجاد شده در بقیه گروه‌ها نسبت به گروه کنترل معنادار نبود. بر اساس موارد مذکور، به نظر می‌رسد مکمل‌گیری زنجبیل احتمالاً از طریق افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در برابر استرس اکسیداتیو دفاع می‌کند و این موضوع یعنی تنظیم افزایشی آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتی از قبیل گلوکوتاتیون پراکسیداز و سوپر اکسید دیسموتاز را محققان دیگر گزارش کرده‌اند (۶).

از سوی دیگر، زنجبیل ماده گیاهی مؤثر در درمان بیماری‌های قلبی-عروقی است (۱، ۱۹، ۲۶). به علاوه، از طریق مهار سنتز سایتوکاین‌های پیش‌التهابی از جمله پروتئین واکنشی C (CRP)، خصوصاً در افراد چاق، بر روی شاخص‌های قلبی-عروقی تأثیر می‌گذارد و از بیماری‌های قلبی جلوگیری می‌کند (۱). محققان گزارش دادند استفاده از تمرینات ورزشی به همراه مکمل گیاهی یکی از روش‌های پیشنهادی برای کنترل چاقی و

و تنها تفاوت آماری معنادار بین میانگین RPP گروه تمرینی و گروه کنترل مشاهده شد ($P=0/036$).

به غیر از نقش فعالیت منظم بدنی در بهبود تحمل بدن در برابر عوامل اکسایشی، رعایت مسائل تغذیه‌ای، به ویژه تغذیه گیاهی، موضوع اثرگذار دیگری است که در سال‌های اخیر توجهات زیادی را جلب کرده است. زنجبیل در طب کاربرد فراوانی دارد و گزارش‌های متعددی در زمینه خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی این گیاه وجود دارد (۳۲، ۳۰، ۲۵، ۴). از ریزوم زنجبیل بیش از ۵۰ نوع آنتی‌اکسیدان جدا شده که عمده‌ترین آن‌ها ۶- [gingerol] است که مزه تند و خاصیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی دارد. همچنین، مشخص شده که ۶- [gingerol] اثر مهاری بر سیستم گزانتین اکسیداز دارد که مسئول تولید گونه‌های اکسیژنی فعال نظیر آنیون‌های سوپر اکسید است (۶). در همین راستا، برخی محققان آثار مهاری ۶- [gingerol] را در رشد سلول‌های سرطان کولون انسان گزارش دادند (۱۰).

همچنین، در پژوهشی اثر کشندگی سلولی عصاره زنجبیل تازه بر سلول‌های سرطان پستان (۴)، همچنین درمان تهوع و استفراغ ناشی از شیمی درمانی در بیماران مبتلا به سرطان گزارش شد (۲). همچنین، در فعالیت‌های ضد توموری و ضد جهش‌زایی سلولی دخالت دارد. از آنجا که پیشرفت تومور ارتباط نزدیکی با التهاب و استرس اکسیداتیو دارد، به نظر می‌رسد خواص ضد التهابی و ضد آنتی‌اکسیدانی آن عامل ضد توموری عمل نماید (۳۲، ۳۰، ۲۵، ۴). نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که

1. C-reactive protein

به‌طور خلاصه، نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که سرطان پستان با افزایش استرس اکسایشی (همان‌طوری که با سنجش MDA مشخص شد)، افزایش بار روی سیستم قلبی- عروقی (همان‌گونه که با میزان تولید فشار و فشار خون سیستولی اندازه‌گیری شد) و کاهش عملکرد بدنی (همان‌طور که با مدت زمان رسیدن به واماندگی طی آزمون بروس اصلاح شده تعیین شد) همراه است. هر چند به کارگیری ۶ هفته‌ای راهبردهای غیردارویی از قبیل تمرین در محیط‌های مفرح و یا مکمل زنجبیل باعث بهبود وضعیت اکسایشی و متغیرهای قلبی- عروقی و عملکرد بدنی در این افراد شد، اما اثربخشی ترکیبی از این دو رویکرد درمانی بر شاخص‌های مورد نظر در پژوهش مشهود بوده است. بر این اساس، نتایج حاصل از تحقیق حاضر به کارگیری هم‌زمان تمرین منظم در محیط‌های مفرح و مصرف هم‌زمان مکمل زنجبیل را کاندید غیردارویی در این گروه از زنان چاق مبتلا به سرطان پستان پیشنهاد می‌نماید.

هر چند در تحقیق حاضر گوشه‌ای از آثار بازگشت به طب سنتی در درمان و مهار عوامل اکسایشی در زنان چاق مبتلا به سرطان پستان گزارش شد، اما مطالعه اثربخشی این گونه رویکردها بر مارکرهای مرتبط با دستگاه حفاظت قلبی- عروقی و بهبود کیفیت زندگی در این اقشار لازم است کانون توجه محققان آتی قرار گیرد.

عوارض ناشی از آن است از جمله، بیماری‌های قلبی- عروقی، فشار خون بالا و انواع سرطان (۱، ۱۹). در تحقیق حاضر مشخص شد مصرف مکمل زنجبیل سبب کاهش غیرمعنادار سطوح استراحتی ضربان قلب، فشار خون سیستولی و میزان تولید فشار می‌شود. به‌علاوه، افزایش مدت زمان رسیدن به واماندگی متعاقب آزمون بروس اصلاح شده و در نتیجه تغییرات ضربان قلب متعاقب اجرای این پروتکل بر اثر مصرف ۶ هفته‌ای زنجبیل نیز به لحاظ آماری معنادار نبود. با وجود این، در تحقیق حاضر مشخص شد که تغییرات فشار خون سیستولی و میزان تولید فشار نیز در گروه ترکیبی قابل ملاحظه است (مقدار معناداری به ترتیب برابر است با $P=0/038$ ، $P=0/007$). به‌علاوه، مدت زمان رسیدن به واماندگی متعاقب آزمون بروس اصلاح شده نیز در گروه ترکیبی معنادار بود ($P=0/002$).

یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر عدم وجود آزمودنی‌های همسان با تعداد بیشتر در گروه‌های مختلف بود. از دیگر محدودیت‌های تحقیق حاضر، می‌توان به عدم وجود ابزاری استاندارد برای اندازه‌گیری وضعیت آمادگی قلبی- عروقی افراد حین اجرای شنا اشاره کرد. بی‌تردید بررسی تغییرات شاخص‌های قلبی- تنفسی با تعداد بیشتری از آزمودنی‌ها، به‌ویژه بررسی این شاخص‌ها در حین اجرای فعالیت‌های تخصصی، به گونه‌ی بهتری به برخی ابهامات در این زمینه پاسخ می‌دهد.

منابع

۱. آتشک، سیروان؛ پیری، مقصود؛ جعفری، افشار؛ آذربایجانی، محمدعلی، ۱۳۸۹، بررسی اثر تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل بر CRP و برخی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در مردان چاق، انجمن فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران، پاییز، ۱۴(۳):۳۱۳-۳۲۴.
۲. قبری، عاطفه؛ منتظری، اکرم‌السادات؛ عطرکار روشن، زهرا؛ سبحانی، عبدالرسول؛ نجفی، بهروز، ۱۳۸۹، تأثیر افزودن زنجبیل به درمان متداول بر شدت تهوع و استفراغ ناشی از شیمی‌درمانی در بیماران مبتلا به سرطان پستان مراجعه کننده به بیمارستان رازی رشت، مجله دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، زمستان، ۱۰(۴): ۳۶۱-۳۵۲.
۳. کدخدایی، مهشید؛ دیدی روشن، ولی‌الله، ۱۳۹۱، تأثیر مکمل دو هفته‌ای ۲-امینو اتان سولفونیک اسید بر سطح سرمی شاخص‌های لیپیدی و التهابی بیماران قلبی مراجعه کننده به مرکز لقمان حکیم متعاقب اجرای برنامه بروس، مجله علوم پزشکی رفسنجان، خرداد، شماره ۱۱.
۴. محقق، نسرین؛ توکلی افشار، جلیل؛ بروک، اعظم، ۱۳۹۰، بررسی اثر سمیت سلولی عصاره آبی زنجبیل تازه بر سلول‌های سرطان پستان، افق دانش، پاییز ۳(پیاپی ۱۷).
۵. مصلحی نجف‌آبادی، ابراهیم؛ دیدی روشن، ولی‌الله؛ فلاح محمدی، ضیا؛ پورامیر، مهدی، ۱۳۸۷، تأثیر مکمل‌گیری کوتاه‌مدت ویتامین E بر پاسخ مالون‌دی‌آلدئید مردان سالم به دنبال یک جلسه تمرین درمانده‌ساز در سطح دریا، المپیک، ۱(پیاپی ۴۱).
6. Aeschbach, R.; Lolige, J.; Scott, B.C.; Murcia, A.; Butler, J.; Halliwell, B.; Aruoma, O.I. (1994). "Antioxidant actions of thymol, carvacrol, 6-gingerol, zingerone and hydroxytyrosol", *Food Chem Toxicol.* 32: 31-36.
7. Ames, B.N. (1983). "Dietary carcinogens and anticarcinogens: oxygen radicals and degenerative diseases", *Science.* 221: 1256-64.
8. Ansari, M. (2012) "The association of rate pressure product (RPP) and myocardial perfusion imaging (MPI) findings a preliminary study", *Perfusion*, [Epub ahead of print].
9. Barbaric, M.; Brooks, E.; Moore, L.; Cheifetz, O. (2010). "Effects of Physical Activity on Cancer Survival: A Systematic Review", *Physiother Can.*, 62(1):25-34.
10. Bode, A. (2003). "Ginger is an effective inhibitor of HCT116 human colorectal carcinoma in vivo", Paper presented at the frontiers in cancer prevention research conference. Phoenix.26-30.
11. Cazzola, R.; Rondanelli, M.; Trotti, R.; Camerotto, C.; Cestaro, B. (2008). "Oxidative state and lipid composition of plasma from overweight and moderately obese women", *Mediterr J Nutr Metab.* 1:19-24.
12. Meredith-Jones, K.; Waters, D.; Legge, M.; Jones, L. (2011). "Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: A qualitative review", *Complementary Therapies in Medicine.* 19, 93-103.
13. Courneya, K.S.; Mackey, J.R.; McKenzie, D.C. (2002). "Exercise for breast cancer survivors: research evidence and clinical guidelines", *Phys SportsMed.* 30(8):33-42.
14. Gago-Dominguez, M.; Castela, J.; Pike, M.C.; Sevanian, A.; Haile, R.W. (2005). "Role of lipid peroxidation

- in the epidemiology and prevention of breast cancer", *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 14:2829–39.
15. Huanh, Y.; Sheu, J.Y.; Lin, T.H. (1999). "Association Between Oxidative Stress and Changes of Trace Elements in Patients with Breast Cancer", *Clinical Biochemistry.* 32(2):131–136.
 16. Iransalamat[online].cited(2011)Mar;availablefrom:URL:http://forum.iransalamat.com/showthread.php?p=78809
 17. Jehn, C.H.F. (2010) "Association of IL-6, Hypothalamus–Pituitary–Adrenal Axis Function, and Depression in Patients With Cancer", *Integrative Cancer Therapies.* 9(3) 270–275.
 18. Kangas, M.; Bovbjerg, D.H.; Montgomery, G.H. (2008). "Cancer-related fatigue: a systematic and meta-analysis review of non-pharmacological therapies for cancer patients", *Psychological Bulletin*, 134(5):700-741.
 19. Khadem Ansari, M.H.; Karimpour, M.; Salami, S.; Shirpoor, A. (2008). "The Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) on Oxidative Stress Status in the Small Intestine of diabetic rats", *Int J Endocrinol Metab.* 3: 144-150.
 20. Lantz, R.C.; Chen, G.J.; Sarihan, M.; Sólyom, A.M.; Jolad, S.D.; Timmermann, B.N. (2007). "The effect of extracts from ginger rhizome on inflammatory mediator production", *Phytomedicine*, 14(3): 123-128.
 21. Madden, J.; Newton, S. (2006). "Why am I so tired all the time? Understanding cancer-related fatigue". *Clinical Journal of Oncology Nursing.* 10(5):659-661.
 22. Matsumoto, T.; Masuda, T.; Hotta, K.; Shimizu, R.; Ishii, A.; Kutsuna, T.; Yamamoto, K.; Hara, M.; Takahira, N.; Matsunaga, A. (2011). "Effects of prolonged expiration breathing on cardiopulmonary responses during incremental exercise", *Respir Physiol Neurobiol.* 178(2): 275-82.
 23. McAuley, E.; White, S.M.; Rogers, L.Q.; Motl, R.W.; Courneya, K.S. (2010). "Physical Activity and Fatigue in Breast Cancer and Multiple Sclerosis: Psychosocial Mechanisms", *Psychosom Med.*, 72(1): 88–96.
 24. Mogharnasi, M.; Gaeni, A.A.; Javadi, E.; Kordi, M.R.; Ravasi, A.A.; Sheikholeslami vatani, D. (2009). "The Effect of Endurance Training on Inflammatory Biomarkers and Lipid Profiles in Wistar Rats", *WJSS.* 2(2):82-88.
 25. Molnar, D.; Decsi, T.; Koletzko, B. (2004). "Reduced antioxidant status in obese children with multimetabolic syndrome", *Int J Obes Relat Metab Disord.* 28: 1197-202.
 26. Nicoll, R.; Henein, M.Y. (2009). "Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A hot remedy for cardiovascular disease?", *International Journal of Cardiology.* 131(24):408-409.
 27. Omar, A.S.; Eman, Y.; Hafez, F. (2011). "The antioxidant status of the plasma in patients with breast cancer undergoing chemotherapy", *Ojmip.*, 1:29-35.
 28. Peters, P.G.; Alessio, H.M.; Hagerman, A.E.; Ashton, T.; Nagy, S.; Wiley, R.L. (2006). "Short-term isometric exercise reduces systolic blood pressure in hypertensive adults: Possible role of reactive oxygen species", *International Journal of Cardiology.* 110:199 – 205.
 29. Prazny, M.; Skrha, J.; Hilgertova, J. (1999). "Plasma malondialdehyde and obesity: is there a relationship?", *Clin Chem Lab Med.*, 37:1129–1130.
 30. Ramadan, G.; Al-Kahtani, M.A.; El-Sayed, W.M. (2011) "Anti-inflammatory and Anti-oxidant Properties of *Curcuma longa* (Turmeric) Versus *Zingiber officinale* (Ginger) Rhizomes in Rat Adjuvant-Induced Arthritis", *Inflammation*, 34(4):291-301.
 31. Saito, I.; Yonemasu, K.; Inami, F. (2003). "Association of body mass index, body fat, and weight gain with inflammation markers among rural residents in Japan", *Circ J.*, 67:323–329.
 32. Vincent, H.K.; Morgan, J.W.; Vincent, K.R. (2004). "Obesity exacerbates oxidative stress levels after acute

- exercise", *Med Sci Sports Exerc.* 36: 772-9.
33. Wong, LyE; Wong, ChK; Leung, PCh; Christopher Lam, WK. (2010). "The efficacy of herbal therapy on quality of life in patients with breast cancer: self-control clinical trial", *Patient Preference and Adherence.* 4: 223-229.
 34. Wahar, J.A.; Mehta, L.; Ayuanli, D. (2001). "Epinephrine upregulates superoxide dismutase in human coronary artery endothelial cells", *Free Radical Biology & Medicine.* 30(2):148-153.
 35. Yamada, T.; Yoshitama, T.; Makino, K.; Lee, T.; Saeki, F. (2011). "Mar. Heart rate recovery after exercise is a predictor of silent myocardial ischemia in patients with type 2 diabetes", *Diabetes Care.* 34(3):724-6.

the exercise training+ ginger supplement group orally daily received 3000 mg ginger powder for 6 weeks. The water-based exercise training program were collected at a ranged from 50% to 75% of heart rate reserve, in a pool. Systolic and diastolic blood pressures at rest was measured using a pressure gauge, and heart rate was measured by polar heart rate monitor. The double product was made by systolic pressure and heart rate. Malondialdehyde levels also were measured by ELISA. Data using one-way ANOVA at an alpha level of 5% was considered. Although, the ginger supplementation and or the water-base exercise resulted in a reduction of rest heart rate, systolic blood pressure, rest rate pressure product or double product (DP), malondialdehyde (MDA) and an increase in maximal heart rate and exhaustive time, in comparison to pretest, the water-base exercise and ginger supplement group showed significantly larger positive effect in all the outcomes, compared to the water-base exercise or ginger supplement alone groups and the age-matched placebo group. These results suggest the nondrug strategies such as water-base exercise and ginger supplementation may play an important role in improve quality of life by reducing cellular inflammation and stress in obese women diagnosed with breast cancer.

Keywords: Breast Cancer, Cardiac Stress, Ginger, Water Based Exercise

A
B
S
T
R
A
C
T

A

B

S

T

R

A

C

T

The effect of Water Based Exercise and Ginger Supplements on Myocardium and Systemic Stress in Obese Women with Breast Cancer

❖ Karimi, N., College of Physical Education and Sport Sciences, department of sport physiology, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

❖❖ Dabidi Roshan, V., (PHD), College of Physical Education and Sport Sciences, department of sport physiology, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

❖❖❖ Avaz, A., Student of exercise physiology, Sari, Mazandaran, Iran

Stress and inflammation are among the most prevalent and disturbing side effects of chemotherapy and anticancer drugs. Therefore, there is a need for additional nondrug agents that could effectively reduce chemotherapy-induced side effects. Ginger are reported to possess antioxidant and anti-inflammatory, anti-cancer activities. The aim of this study was to determine the individual and concomitant effect of 6-wks water-based exercise and oral ginger supplement on markers related to cardiac stress and systemic stress in obese women with breast cancer. Forty women diagnosed with breast cancer (48 ± 5.4 years, 76 ± 9 kg, fat mass $41.8 \pm 4\%$), that were in the 3 stage of disease and during the study, were only under special medication called tamoxifen. Subjects were randomly assigned into four groups; placebo, exercise training, ginger supplement and exercise training+ ginger supplement groups. Subjects in the ginger supplement group and