

## اثرات پروتکل‌های حفاظت قلبی بر اینترلوکین ۱۰ و شاخص‌های قلبی تنفسی در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه

زهرا فتحی بیاتانی<sup>۱</sup>، ولی الله دبیدی روشن<sup>۲\*</sup>، فاطمه رودباری<sup>۳</sup>

### چکیده

مقدمه: هدف از این مطالعه تعیین اثرات پروتکل‌های حفاظت قلبی بر اینترلوکین ۱۰ (IL-10) و شاخص‌های قلبی تنفسی در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه بود.

روش‌ها: در یک طرح نیمه تجربی، ۴۰ زن چاق مبتلا به سرطان سینه با وزن  $76 \pm 9$  کیلوگرم و توده چربی  $41/8 \pm 4$  درصد شرکت داشتند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به چهار گروه: کنترل، تمرین در آب، مکمل زنجبیل و گروه تمرین در آب + زنجبیل دسته‌بندی شدند. آزمودنی‌های گروه زنجبیل و گروه ترکیبی در طی ۶ هفته روزانه ۴ کپسول حاوی ۷۵۰ میلی‌گرم پودر زنجبیل دریافت کردند. برنامه تمرین در آب به مدت ۶ هفته با مدت و شدت پیش رونده از ۵۰ تا ۷۵ درصد ذخیره ضربان قلب اجرا شد. نمونه‌های خونی ناشتایی در دو مرحله قبل و پس از ۶ هفته مداخله‌های درمانی برای بررسی اینترلوکین ۱۰ جمع‌آوری شد.

یافته‌ها: آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تمرین در آب به همراه مصرف مکمل زنجبیل باعث کاهش IL-10، نمایه توده بدن (BMI) و درصد چربی بدن و افزایش حداکثر نبض اکسیژن، حداکثر ضربان قلب، اوج اکسیژن مصرفی و درصد اشباع هموگلوبین در مقایسه با گروه کنترل شد. به علاوه، تفاوت معناداری در مقادیر IL-10 و سطح شاخص‌های قلبی عروقی بین گروه‌های تمرین و زنجبیل مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: به کارگیری روش‌های غیر دارویی باعث بهبود عملکرد قلبی تنفسی در مبتلایان به سرطان پستان خواهد شد.

واژگان کلیدی: آمادگی قلبی عروقی، سرطان، چاقی، التهاب، نبض اکسیژن

۱- گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه مازندران

۲- دانشگاه مازندران

۳- گروه زیست‌شناسی، دانشگاه مازندران

نشانی: استان مازندران، شهرستان بابلسر، پردیس دانشگاه مازندران، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، تلفن: ۰۱۱۲۵۲۴۴۷۰۵، پست الکترونیک: vdabidiroshan@yahoo.com

## مقدمه

سرطان یکی از علل مرگ و میر در دنیا به شمار می‌رود و بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی، ۲۵٪ علل وقوع آن با چاقی، اضافه وزن و سبک زندگی بی تحرک مرتبط است. به علاوه، مطالعات اخیر نشان می‌دهد دارو درمانی‌های ویژه از قبیل شیمی درمانی در مبتلایان به سرطان با التهاب همراه می‌باشد [۳-۱]. از سوی دیگر، گزارش‌ها حاکی از گسترش التهاب در افراد چاق و دارای اضافه وزن می‌باشد [۴،۵]. آمادگی قلبی عروقی تنفسی ناشی از اجرای فعالیت‌های منظم ورزشی به عنوان یک عامل ضد التهابی معرفی شده است [۶،۷]. حداکثر نبض اکسیژن<sup>۱</sup> شاخصی است که به تازگی در تحقیقات بالینی برای ارزیابی عملکرد دستگاه قلبی عروقی تنفسی مورد توجه محققان قرار گرفته است. این شاخص، حجم اکسیژن منتقل شده توسط خون و مصرف شده توسط بافت‌های محیطی در هر ضربان قلب طی فعالیت یا ورزش بیشینه است و از طریق نسبت اوج اکسیژن مصرفی بر اوج ضربان قلب برآورد می‌شود [۸]. اگرچه برخی محققان حداکثر نبض اکسیژن را به عنوان یک عامل پیشگویی کننده قوی بیماری‌های قلبی عروقی و تنفسی معرفی کرده‌اند [۹]، اما با توجه به ارتباط بین بیماری‌های مزمنی از قبیل سرطان و التهاب، تاکنون پژوهشی در خصوص چگونگی تعامل حداکثر نبض اکسیژن و التهاب سیستمیک یافت نشد. از این رو با توجه به تاثیر نبض اکسیژن در تعیین اکسیژن برداشتی که به نوبه خود متاثر از فعالیت بدنی روزانه است و در مقابل، به دلیل اثربخشی آمادگی قلبی تنفسی و یا چاقی بر التهاب [۶،۸]، به نظر می‌رسد مطالعه در خصوص تاثیر تمرینات ورزشی و یا مکمل‌های ضدالتهابی بر نبض اکسیژن و التهاب سیستمیک به ویژه در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه ضروری باشد.

هر چند مطالعات فراوانی ارتباط معکوس بین آمادگی قلبی تنفسی با چاقی و التهاب را گزارش دادند، اما اثر بخشی تمرین در آب در زنان چاق و با اضافه وزن مبتلا به سرطان سینه کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. لذا، با توجه به شرایط روحی روانی بیماران و تاثیر غیرقابل انکار فعالیت

در محیط‌های مفرح از قبیل استخرها بر قوای روحی و روانی این بیماران از یک سو، و تاثیر قرارگیری در آب بر کاهش بزرگی فشارهای وارده به مفاصل به خصوص در افراد چاق از سوی دیگر، و همچنین درگیری هر دو اندام بالا و پایین تنه با دامنه حرکتی مناسب در آب [۱۱، ۱۰]، به نظر می‌رسد فعالیت در اینگونه محیط‌ها باعث بهبود سلامت در این افراد خواهد شد، اما به لحاظ پژوهشی این موضوع کاملاً بررسی نشده است. از سوی دیگر، با توجه به گسترش التهاب در سرطان سینه و تاثیر داروهای شیمیایی و یا اشعه درمانی در ایجاد عوارض جانبی، محققان استفاده از طب گیاهی را به عنوان یک رویکرد درمانی کم هزینه و با حداقل عوارض جانبی توصیه می‌نمایند [۱۲]. گیاه زنجبیل<sup>۲</sup> یکی از پر سابقه‌ترین گیاهان دارویی در درمان التهاب است [۱۳] و مطالعات اثرات ضد توموری، ضد سرطانی و ضد التهابی این گیاه را تأکید کرده‌اند [۱۴، ۱۵]. به علاوه، گزارشات متعدد نشان داده‌اند ترکیبات فعال این گیاه مثل جینجرول، شوگول و کورکومین به خوبی توانایی مهار تولید پروستاگلاندین‌ها، نیتريت اکساید و حتی اینترلوکین‌های درگیر در التهاب را دارند. حییب و همکاران گزارش دادند که زنجبیل ممکن است به وسیله غیر فعال کردن مسیر NFκB<sup>۳</sup> از طریق متوقف ساختن سایتوکین‌های پیش التهابی، به عنوان یک عامل ضد سرطانی و ضد التهابی عمل کند [۱۶]. لذا با توجه به این که از یک سو، شیمی درمانی و استفاده از داروهای ضد سرطانی با التهاب، خستگی، افسردگی و درد همراه است [۱۷] و از سوی دیگر، با توجه به ارتباط معکوس التهاب با آمادگی قلبی تنفسی [۱۸، ۱۹]، فرض بر آن است که اجرای تمرینات منظم در آب یا مکمل زنجبیل باعث بهبود وضعیت التهابی و تغییرات متغیرهای قلبی تنفسی در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه خواهد شد. لذا هدف تحقیق حاضر، پاسخ به این سؤال است که اجرای ۶ هفته تمرین منظم در آب با و بدون مصرف مکمل ضد التهابی زنجبیل چه تاثیری بر اینترلوکین ۱۰ و شاخص‌های قلبی تنفسی (اکسیژن مصرفی اوج، حداکثر ضربان قلب،

2-Ginger (zingiber)

3-Nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells

1-Maximum O2 pulse or peak O2 pulse

حداکثر نبض اکسیژن و درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن) در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه دارد؟

## روش‌ها

جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان چاق مبتلا به سرطان سینه مراجعه کننده به بیمارستان شفا و همچنین آزمایشگاه تشخیص طبی رشیدی در شهر اهواز تشکیل می‌دادند که به صورت داوطلبانه در یک طرح نیمه تجربی در دو مرحله قبل و بعد از ۶ هفته تمرین در آب و یا مصرف مکمل زنجبیل به لحاظ برخی متغیرها مورد بررسی قرار گرفتند. این پروتکل پژوهشی در سال ۱۳۹۰ در استخر مجموعه ورزشی تختی اهواز اجرا شد. طرح تحقیق حاضر توسط گروه فیزیولوژی و معاونت پژوهشی دانشگاه مازندران تأیید شده است. تمام بیماران با مجوز پزشک معالج در طرح پژوهش حاضر شرکت کردند. برای ورود افراد به فرایند تحقیق شرایطی در نظر گرفته شد که مهمترین این شرایط عبارتند از:

- ۱) افراد شرکت کننده باید حداقل ۶ ماه از تشخیص ابتلا به سرطانشان گذشته باشد.
- ۲) سن آنها در دامنه ۴۰-۵۵ سال باشد.
- ۳) نمایه توده بدنی (BMI) افراد بالای ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع باشد.
- ۴) درصد چربی بدنشان بیشتر از ۳۵ درصد باشد.
- ۵) از نظر بدنی افراد کم تحرک باشند و دست کم در ۶ ماه گذشته هیچ فعالیت ورزشی خاصی انجام ندادند باشند.
- ۶) با توجه به معاینات پزشکی این افراد سابقه هیچ گونه بیماری قلبی و عروقی و دیابت نداشته باشند و تا ۶ ماه قبل از پژوهش نیز سیگار نکشیده باشند.
- ۷) با توجه به اینکه تحقیقات متعدد قبلی، آزمودنی‌های مبتلا به سرطان در مراحل ۱ تا ۳ را مورد مطالعه قرار دادند [۲۰، ۲۱]، لذا یکی از شروط ورود افراد به فرایند تحقیق حاضر، قرارگیری افراد در مرحله ۱ تا ۳ بیماری بوده است. بر اساس مبانی نظری، قطر تومورها در مرحله ۱ معمولاً کمتر از ۲ سانتی متر می‌باشد و سرطان به گره‌های لنفاوی و اطراف پستان گسترش نمی‌یابد و

احتمال زنده ماندن بیش از ۵ سال، برای زنانی که در مرحله اول سرطان درمان شوند، حدود ۸۵-۹۰ درصد است. همچنین تومورهای پستان در مرحله دوم بزرگتر از تومورهای مرحله اول هستند، اما سرطان به جاهای دیگر بدن گسترش نمی‌یابد. احتمال زنده ماندن نیز بیش از ۵ سال، برای زنانی که در مرحله دوم سرطان درمان شوند، حدود ۷۰ درصد است. قطر تومورها در مرحله ۳ به ۵ سانتی متر می‌رسد و تومورهای کوچک‌تر ممکن است به اطراف پستان نیز گسترش یابند تا زمانی که تشخیص داده شوند.

بر اساس موارد مذکور، از بین افراد واجد شرایط فوق، ۴۰ نفر به عنوان 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). پس از تشریح چگونگی مراحل اجرای فرایند تحقیق، فرم رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها دریافت شد. آزمودنی‌ها در 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، با وجود این، از آنها خواسته شد که از مصرف هرگونه مکمل آنتی‌اکسیدانت و مولتی ویتامین خودداری کنند و فقط داروهای تجویزی پزشک که مهمترین آن تاموکسیفن<sup>۱</sup> بود را مصرف نمایند.

افراد گروه کنترل و مکمل زنجبیل در برنامه تمرینی شرکت نکردند. با این حال، هر یک از افراد گروه تمرینی و گروه ترکیبی زنجبیل و تمرین 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 Meredith و همکاران اجرا شده بود [۱۱]، در نظر گرفته شد. این برنامه در قالب دوره‌ها (ست‌ها) و تکرارهای مشخص اجرا شد. برنامه کلی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۲۰-۶۰ دقیقه تمرین 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

محیط کمر و دور لگن تعیین شد. فشار خون آزمودنی‌ها توسط فشارسنج جیوه‌ای vital و ضربان قلب توسط ضربان سنج پولار در طی اجرای بروس اصلاح شده اندازه‌گیری شد. به علاوه، در صد اشباع هموگلوبین با پالس اکسی‌متر اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری اکسیژن مصرفی اوج ابتدا آزمودنی‌ها به مدت یک هفته قبل از اجرای مرحله اصلی تحقیق با نحوه دوییدن روی نوار گردان آشنا شدند. سپس هر آزمودنی با ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۵ دقیقه روی نوار گردان به اجرای تست استاندارد بروس اصلاح شده [۲۴] پرداختند، که تمام مراحل نیز زیر نظر پزشک متخصص اجرا شد. در نهایت برای محاسبه اکسیژن مصرفی اوج هر فرد، از فرمول‌های رایج از جمله معادله متابولیکی راه رفتن کالج آمریکایی طب ورزشی به شرح ذیل استفاده شد.

$3/5 + (\text{اعشاری}) \times \text{شیب} \times (\text{سرعت بر حسب متر در دقیقه}) \times 1/8 +$   
 $(\text{سرعت بر حسب متر در دقیقه}) \times 0/1 = \text{اکسیژن مصرفی اوج}$   
 آزمون با مشاهده علائمی از قبیل: خستگی بیش از حد و عدم تمایل به ادامه فعالیت، افزایش ضربان قلب و رسیدن به ضربان قلب بیشینه، درد غیر قابل تحمل در ناحیه پستان، مشاهده هر حالت غیر عادی نظیر کبودی، رنگ پریدگی و یا سرگیجه متوقف می‌شد. پس از تعیین اکسیژن مصرفی، نبض اکسیژن نیز طبق فرمول Wasserman و همکاران [۲۵] به صورت ذیل محاسبه گردید.

ضربان قلب / اکسیژن مصرفی = نبض اکسیژن  
 خون‌گیری با شرایط مشابه در دو مرحله قبل و پس از ۶ هفته تمرین با و بدون مصرف زنجبیل و متعاقب ناشتایی ۱۲ ساعته شبانه و حداقل ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی از طریق ورید پیش بازویی انجام شد. نمونه‌های خونی به مدت ۱۰ دقیقه در اتاق با درجه حرارت ۵ درجه سانتی‌گراد 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 لوله پلی سیترینه ریخته شد و در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره و پس از جمع‌آوری کل نمونه‌های پیش و پس آزمون، برای تجزیه تحلیل آزمایشگاهی اینترلوکین ۱۰ (ساخت کمپانی ANOGEN) از روش الایزا و بر حسب پیکوگرم در میلی‌لیتر مورد

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 تمرین می‌کردند. شدت و مسافت تمرین و از این رو مدت تمرین نیز با رعایت اصل اضافه بار افزایش یافت، به گونه‌ای که مدت 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 می‌شد. این شدت تمرین بر اساس نتایج ارزیابی اولیه روی تردمیل در دامنه ۵۰-۷۵ 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 و بین هر ست نیز ۵ تا ۶ دقیقه استراحت به منظور بازگشت ضربان قلب به وضعیت اولیه در نظر گرفته شد. افراد در گروه تمرین در آب، در مجموع در طول ۲۴ جلسه شنا ۱۴۸۵۰ متر شنا کردند.

با توجه به نتایج تحقیقات متعدد که اثر ضدالتهابی گیاه زنجبیل را بدون هیچ گونه عوارض جانبی گزارش دادند [۲۲،۲۳]، لذا با هماهنگی پزشک متخصص، در تحقیق حاضر نیز از آن به عنوان یک رویکرد غیر دارویی استفاده شد. آزمودنی‌های گروه زنجبیل و گروه ترکیبی (زنجبیل+تمرین) روزانه ۴ کپسول حاوی ۷۵۰ گرم پودر زنجبیل (کپسول‌ها ساخت شرکت گلدارو) را به همراه آب در ۴ وعده (صبحانه، ناهار، شام و بعد از ظهر) مصرف نمودند. این پروتکل در تمام روزهای هفته و در مجموع به مدت ۶ هفته اجرا شد. در طی این مدت، گروه کنترل نیز کپسول‌های حاوی یک گرم نشاسته را به همان شیوه دریافت کردند. همزمان با شروع برنامه تمرینی در آب در گروه‌های تمرینی، مصرف زنجبیل و کنترل نیز در گروه‌های زنجبیل، گروه ترکیبی و گروه کنترل آغاز شد و این رویکرد تا پایان دوره تحقیق ادامه داشت.

برای اندازه‌گیری قد از دستگاه seca ساخت آلمان و برای وزن بدن، نمایه توده بدنی (BMI)، درصد چربی و میزان چربی احشایی بدن از دستگاه ترکیب بدن مدل BF511 ساخت ژاپن استفاده شد. نسبت کمر به لگن با اندازه‌گیری

و انحراف معیار BMI گروه‌های کنترل، تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی در ابتدای تحقیق به ترتیب  $33/77 \pm 2/9$ ،  $29/78 \pm 3$ ،  $32/77 \pm 2/9$ ،  $31/26 \pm 5/1$  کیلوگرم بر متر مربع بود که به لحاظ آماری تفاوت معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد ( $P=0/289$ ).

تغییرات مقادیر اینترلوکین ۱۰ (IL-10) و شاخص‌های قلبی تنفسی گروه‌های مختلف تحقیق در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون در جدول ۲ و نمودارهای ۱ تا ۳ ارائه شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد مقادیر اینترلوکین ۱۰ به عنوان یک مارکر مهم ضد التهابی در گروه‌های تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی در مقایسه گروه کنترل به ترتیب  $17/20$ ،  $29/6$ ،  $41/43$  درصد کاهش داشته است (مقدار P به ترتیب برابر است با  $0/02$ ،  $0/01$ ،  $0/01$ ). به علاوه، آزمون t وابسته نشان داد مقادیر اینترلوکین ۱۰ در گروه تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی در پس آزمون در مقایسه با دوره قبل از اعمال متغیرهای مستقل  $10/03$ ،  $25/08$  و  $35/28$  کاهش معنادار را نشان می‌دهد (مقدار P به ترتیب برابر است با  $0/05$ ،  $0/01$  و  $0/01$ ). با وجود این، آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد تغییرات بین گروهی اینترلوکین ۱۰ به لحاظ آماری به نسبت پیش آزمون ( $P=0/909$ ) معنادار است ( $P<0/001$ ). آزمون تعقیبی توکی نیز نشان داد که این تفاوت بین گروه‌های زنجبیل با ترکیبی و تمرین با زنجبیل معنادار نبود (مقدار P به ترتیب  $0/0154/3333$ ) (نمودار ۱).

همچنین داده‌های جدول ۲، میانگین و انحراف معیار مقادیر نبض اکسیژن را در دو مرحله قبل و پس از ۶ هفته تمرین در آب با و بدون مکمل زنجبیل نشان می‌دهد. یافته‌ها نشان می‌دهد مقادیر نبض اکسیژن به ترتیب در گروه‌های تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی در مقایسه گروه کنترل  $17/16$  و  $16/21$ ،  $66/79$  درصد افزایش داشته است (مقدار P به ترتیب برابر است با  $0/159$ ،  $0/428$ ،  $0/394$ ). به علاوه، آزمون t وابسته نشان داد مقادیر نبض اکسیژن در گروه تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی در پس آزمون در مقایسه با دوره قبل از اعمال متغیرهای مستقل  $2/8$ ،  $38/93$  و  $20/12$  درصد افزایش را نشان داد (مقدار P به ترتیب برابر است با  $0/019$ ،  $0/0644/354$ ). با وجود این، آنالیز واریانس

استفاده قرار گرفت. ضریب تغییرات و حساسیت روش اندازه‌گیری اینترلوکین ۱۰ به ترتیب  $3/5$  درصد و  $0/9$  پیکوگرم در میلی‌لیتر بود.

با توجه به طبیعی بودن نحوه توزیع طبیعی داده‌ها که با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۱</sup> (K-S) مشخص شد، لذا از آمار پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای این منظور از آزمون t وابسته برای تعیین تغییرات اینترلوکین ۱۰ و متغیرهای قلبی تنفسی در قبل و بعد از تمرین در گروه‌های تجربی استفاده شد. به علاوه، از روش ANOVA یک طرفه برای تعیین تفاوت بین ۴ گروه استفاده شد و در صورت مشاهده تفاوت معناداری، از آزمون توکی نیز برای ردیابی تغییرات معناداری هر شاخص استفاده شد. سطح معناداری نیز  $P \leq 0/05$  تعیین شد. کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تحلیل شد و نتایج به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار بیان شد.

## یافته‌ها

میانگین کل سن آزمودنی‌های تحقیق حاضر  $47/9$  سال (دامنه‌ای از ۳۸ تا ۵۹ سال) بود. به علاوه، در ابتدای تحقیق، تفاوت آماری معنی‌داری بین مقادیر شاخص‌های وزن، درصد چربی، نمایه توده بدنی (BMI) و سن مشاهده نشد. مقادیر p هر یک از این متغیرها در بین گروه‌های مختلف به همراه مقادیر توصیفی هر شاخص (حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف استاندارد) در جدول ۱ بیان شد.

میانگین و انحراف معیار وزن (کیلوگرم) گروه‌های کنترل، تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی به ترتیب  $72/01$ ،  $74/63 \pm 5/86$ ،  $78/79 \pm 8/24$  و  $78/52 \pm 11/05$  بود که تفاوت آماری معناداری را در ابتدای تحقیق در بین گروه‌ها نشان نداد ( $P=0/435$ ). به علاوه، میانگین و انحراف معیار چربی بدن (درصد) گروه‌های کنترل، تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی در ابتدای تحقیق به ترتیب  $42/57 \pm 3/57$ ،  $43/55 \pm 5/50$ ،  $39/62 \pm 3/95$  و  $43/33 \pm 4/33$  بود که تفاوت آماری معناداری در ابتدای تحقیق در بین گروه‌ها وجود نداشت ( $P=0/381$ ). همچنین، میانگین

صد افزایش، فقط در گروه تمرین در آب معنادار بود ( $P=0/02$ ). آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد تغییرات بین گروهی این متغیر در سطح معنادار بود ( $P=0/04$ ) و با توجه به آزمون تعقیبی توکی این تفاوت در مقایسه با گروه کنترل و در گروه ترکیبی ( $P=0/05$ ) مشاهده شد. سرانجام، در تحقیق حاضر مشخص شد که مقادیر درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن نیز در همه گروه‌های تجربی (گروه‌های تمرین در آب، زنجبیل و گروه ترکیبی) در انتهای دوره تحقیق در مقایسه با قبل از آن افزایش داشت، به گونه‌ای که در گروه‌های زنجبیل و ترکیبی به ترتیب ۵/۲۱ و ۳/۴۸ درصد افزایش معنادار را نشان داد (مقدار  $P$  به ترتیب ۰/۰۰۱/۰۰۱/۰۰۵). از سوی دیگر با توجه به نتیجه آنالیز واریانس یک طرفه که حاکی از وجود تفاوت معنادار مقادیر درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن گروه‌های مختلف تحقیق بود ( $P=0/001$ )، لذا برای ردیابی تغییرات آن از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد و نتیجه این بررسی نشان داد که مقایره این شاخص فقط بین گروه کنترل در مقایسه با گروه‌های زنجبیل ( $P=0/001$ ) و ترکیبی ( $P=0/003$ ) معنادار بود.

یک طرفه نشان داد تغییرات بین گروهی مقادیر نبض اکسیژن در ابتدای تحقیق و همچنین در پایان ۶ هفته مداخله‌های درمانی غیر دارویی به لحاظ آماری معنادار نبود (مقدار  $P$  برای مرحله پیش آزمون برابر با ۰/۳۳۰ و برای دوره پس آزمون برابر با ۰/۱۸۶ بود) (نمودار ۲). به علاوه، همان گونه که در نمودار ۲ نیز مشخص است مقادیر اکسیژن مصرفی اوج پس از اجرای ۶ هفته تمرین در آب با و بدون مکمل زنجبیل در مقایسه با قبل از این دوره افزایش نشان داد. با این وجود، این افزایش فقط در گروه ترکیبی برابر با ۲۵/۱۶ درصد بود که به لحاظ آماری معنادار بود ( $P=0/02$ ). در مقابل، آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد تغییرات بین گروهی این متغیر به لحاظ آماری معنادار بود ( $P=0/008$ ). آزمون تعقیبی توکی نشان داد این تفاوت در گروه کنترل در مقایسه با گروه‌های تمرین در آب ( $P=0/01$ ) و ترکیبی ( $P=0/02$ ) معنادار بود. با مراجعه به داده‌های نمودار ۳ به وضوح می‌توان ملاحظه نمود که مقادیر حداکثر ضربان قلب در پس آزمون در مقایسه با قبل از اعمال متغیر مستقل، در همه گروه‌های تجربی افزایش داشته است که به لحاظ آماری با ۶/۳۳ در

جدول ۱- مقادیر توصیفی مشخصات بدنی گروه‌های مختلف در ابتدای تحقیق

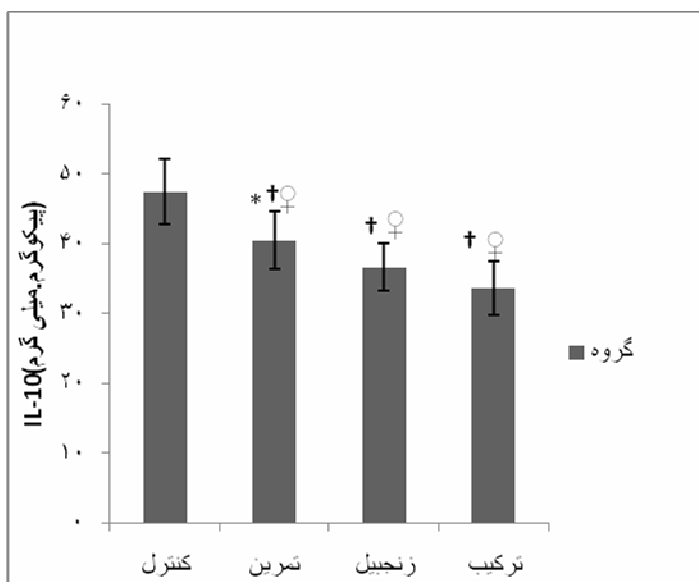
| متغیر                               | گروه‌ها               | آماره | حداقل | حداکثر | میانگین | انحراف استاندارد | p    |
|-------------------------------------|-----------------------|-------|-------|--------|---------|------------------|------|
| سن (سال)                            | کنترل                 | ۴۵    | ۴۵    | ۵۶     | ۵۰/۴    | ۳/۳۷             | ۰/۴۳ |
|                                     | تمرین در آب           | ۳۸    | ۳۸    | ۵۹     | ۴۷/۳    | ۸/۱              |      |
|                                     | زنجبیل                | ۳۸    | ۳۸    | ۵۷     | ۴۶/۴    | ۵/۵              |      |
|                                     | ترکیبی (زنجبیل+تمرین) | ۴۰    | ۴۰    | ۵۵     | ۴۷/۵    | ۴/۵۷             |      |
| وزن (کیلوگرم)                       | کنترل                 | ۵۶/۷۰ | ۵۶/۷۰ | ۸۸/۵۰  | ۷۲/۰۱   | ۱۰/۴۴            | ۰/۳۰ |
|                                     | تمرین در آب           | ۶۴/۱۰ | ۶۴/۱۰ | ۸۴/۳۰  | ۷۴/۶۳   | ۵/۸۶             |      |
|                                     | زنجبیل                | ۶۵/۶۰ | ۶۵/۶۰ | ۹۰/۲۰  | ۷۸/۸    | ۸/۲۴             |      |
|                                     | ترکیبی (زنجبیل+تمرین) | ۶۲    | ۶۲    | ۹۵     | ۷۸/۵۲   | ۱۱/۰۵            |      |
| درصد چربی                           | کنترل                 | ۳۶/۷۰ | ۳۶/۷۰ | ۴۸/۲۰  | ۴۲/۲۱   | ۳/۶              | ۰/۲۶ |
|                                     | تمرین در آب           | ۳۶/۱۰ | ۳۶/۱۰ | ۵۵/۱۰  | ۴۳/۵۵   | ۵/۵              |      |
|                                     | زنجبیل                | ۳۳/۵۰ | ۳۳/۵۰ | ۴۶/۲۰  | ۳۹/۶۲   | ۳/۹              |      |
|                                     | ترکیبی (زنجبیل+تمرین) | ۳۲/۸۰ | ۳۲/۸۰ | ۴۹/۳۰  | ۴۲/۰۵   | ۴/۳۳             |      |
| شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع) | کنترل                 | ۲۶    | ۲۶    | ۳۶     | ۳۱/۸    | ۲/۸۳             | ۰/۷۲ |
|                                     | تمرین در آب           | ۲۴    | ۲۴    | ۳۸/۶   | ۳۱/۹    | ۳/۸۱             |      |
|                                     | زنجبیل                | ۲۶    | ۲۶    | ۳۷/۵   | ۳۲/۱    | ۳/۰۵             |      |
|                                     | ترکیبی (زنجبیل+تمرین) | ۲۲    | ۲۲    | ۴۴/۲۰  | ۳۳/۱۴   | ۶/۳              |      |

نمونه آماری  $n=40$ ، اختلاف معنی‌دار در سطح  $P<0/05$ .

جدول ۲- تغییرات درون گروهی مقادیر اینترلوکین ۱۰ و شاخص‌های مرتبط با آمادگی قلبی تنفسی در گروه‌های مختلف

| متغیر   | آماره          | کنترل<br>(۱۰ نفر) | تمرین در آب<br>(۱۰ نفر) | زنجبیل<br>(۱۰ نفر) | ترکیبی (تمرین+زنجبیل)<br>(۱۰ نفر) |
|---|----------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| اینترلوکین ۱۰<br>(پیکوگرم در میلی لیتر)                         | اختلاف میانگین | -۱/۸۰             | ۴/۰۷                    | ۹/۲۷               | ۱۱/۸۶                             |
|   | انحراف معیار   | ۶/۸۰              | ۵/۸۱                    | ۵/۹۵               | ۵/۸۰                              |
| اوج اکسیژن مصرفی<br>(میلی لیتر به ازای هر کیلو<br>گرم در دقیقه) | اختلاف میانگین | ۰/۴۲              | -۳/۹۴                   | -۰/۸۱              | -۶/۷۴                             |
|   | انحراف معیار   | ۷/۶۸              | ۸/۳۲                    | ۵/۱۹               | ۷/۶۵                              |
| حداکثر نبض اکسیژن<br>(میلی لیتر/کیلوگرم/ ضربان)                 | اختلاف میانگین | ۰/۷۳              | -۰/۱۷                   | ۰/۶۳               | ۰/۰۲                              |
|   | انحراف معیار   | ۰/۰۴              | -۰/۱۵                   | -۰/۰۴              | ۰/۰۳۳                             |
| حداکثر ضربان قلب<br>(ضربه در دقیقه)                             | اختلاف میانگین | ۰/۰۶۵             | ۰/۰۵۱                   | ۰/۰۲۷              | ۰/۰۳۷                             |
|   | انحراف معیار   | ۰/۸۳              | ۰/۳۵                    | ۰/۶۴               | ۰/۰۲                              |
| اشباع هموگلوبین از اکسیژن<br>(درصد)                             | اختلاف میانگین | ۰/۹۰              | -۹/۸۰                   | -۲                 | -۱۰/۹                             |
|   | انحراف معیار   | ۱۳/۸۳             | ۱۱/۳۰                   | ۱۲/۲۲              | ۱۹/۴۶                             |
|   | اختلاف میانگین | ۰/۸۴              | ۰/۰۲                    | ۰/۶۷               | ۰/۱۱                              |
|   | انحراف معیار   | ۰/۷۰              | -۱/۲۰                   | -۵/۱۰              | -۳/۴                              |
|   | اختلاف میانگین | ۱/۹۴              | ۱/۸۱                    | ۷/۳۲               | ۲/۰۱                              |
|   | انحراف معیار   | ۰/۲۹              | ۰/۰۶                    | ۰/۰۵               | ۰/۰۰۱                             |

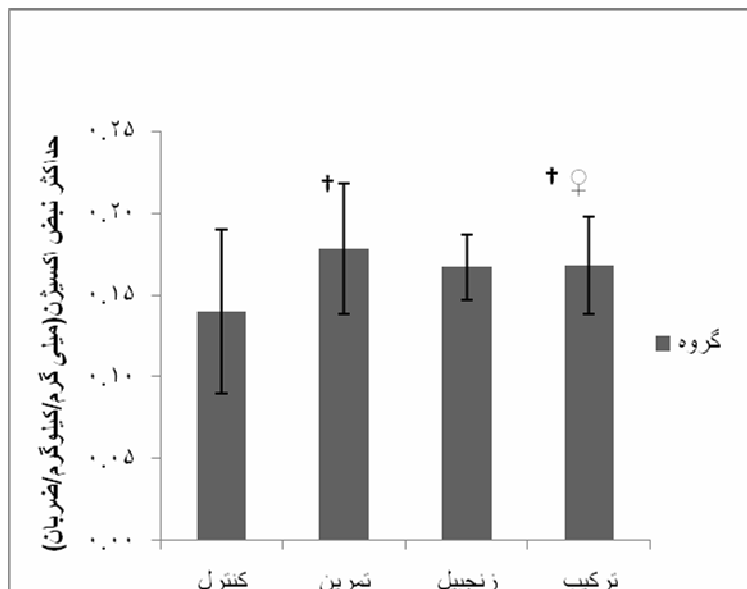
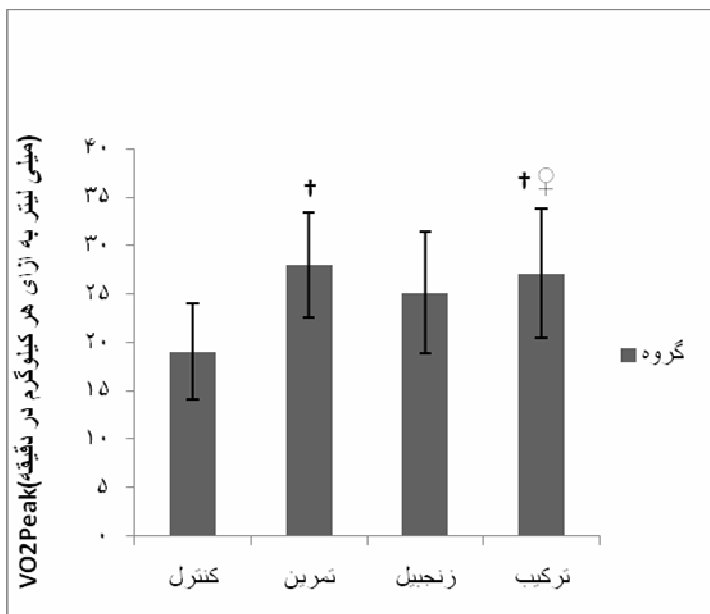
نمونه آماری  $n=40$ ، اختلاف معنی دار در سطح  $P<0/05$ .



♀ نشانه معناداری نسبت به پیش آزمون، † نشانه معناداری نسبت به گروه کنترل، \* نشانه معناداری نسبت به ترکیب است.

نمونه آماری  $n=40$ ، اختلاف معنی دار در سطح  $P<0/05$ .

نمودار ۱- مقایسه مقادیر اینترلوکین ۱۰ (بر حسب پیکوگرم در میلی گرم) در گروه‌های مختلف تحقیق

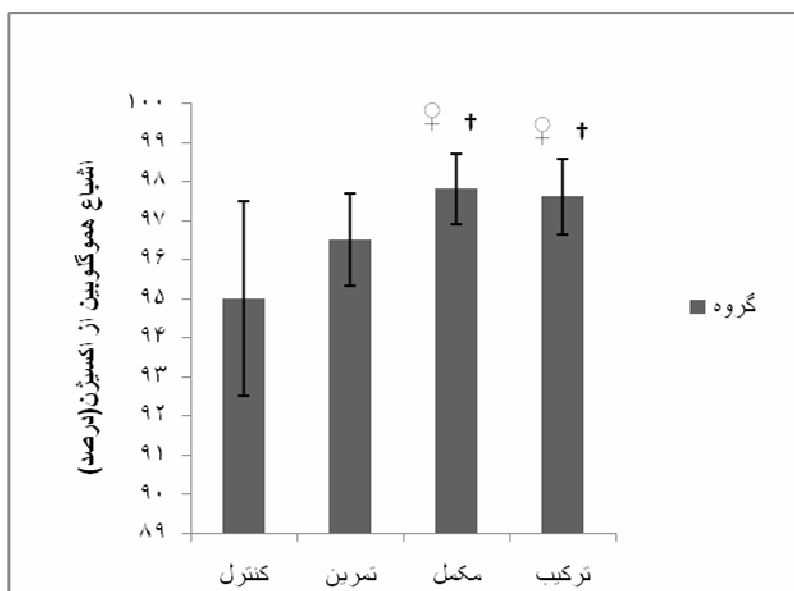
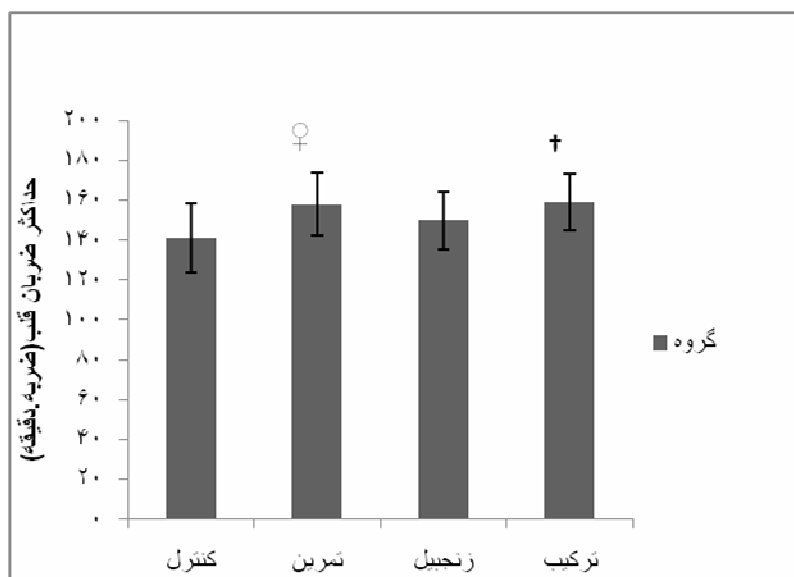


♀ نشانه معناداری نسبت به پیش‌آزمون، † نشانه معناداری نسبت به گروه کنترل است.

نمونه آماری n=40، اختلاف معنی‌دار در سطح P<0/05

نمودار ۲- مقایسه مقادیر و اکسیژن مصرفی اوج (VO<sub>2Peak</sub>) (میلی لیتر/کیلوگرم در دقیقه) و حداکثر نبض اکسیژن (میلی گرم/کیلوگرم/ضربان) در گروه‌های مختلف تحقیق





♀ نشانه معناداری نسبت به پیش آزمون، † نشانه معناداری نسبت به گروه کنترل است.

نمونه آماری  $n=40$ ، اختلاف معنی دار در سطح  $P<0/05$ .

### نمودار ۳- مقایسه مقادیر حداکثر ضربان قلب (ضربه در دقیقه) و اشباع هموگلوبین از اکسیژن (درصد) در گروه‌های مختلف تحقیق

## بحث

مطالعه حاضر در زمره نخستین مطالعاتی است که اثرات مجزا و ترکیبی ۶ هفته تمرینات منظم در آب و مکمل ضد التهابی زنجبیل بر تغییرات شاخص‌های قلبی تنفسی و اینترلوکین ۱۰ در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه بررسی می‌کند. مهمترین یافته تحقیق حاضر کاهش جدی وضعیت

شاخص‌های مرتبط با سلامت قلبی تنفسی در زنان چاق مبتلا به سرطان مراجعه کننده به بیمارستان شفا و همچنین آزمایشگاه تشخیص طبی رشیدی در شهر اهواز و برتری محسوس به کارگیری استراتژی ترکیبی (تمرین در آب + زنجبیل) در مقایسه با هریک از این رویکردها به صورت مجزا در بهبود وضعیت موجود شاخص‌های مذکور در این

زنان بوده است. اگرچه تحقیق مستقیمی برای مقایسه یافته‌های حاصل از تحقیق حاضر با نتایج محققان دیگر یافت نشد، اما پژوهش حاضر همسو با تحقیقات دیگر نشان داد که بهبود آمادگی قلبی تنفسی با کاهش التهاب همراه است [۶،۲۶]. محققان مختلفی گزارش دادند که سرطان پستان بیماری بسیار پیچیده‌ای است که عوامل سببی بسیاری از قبیل التهاب [۲۷]، چاقی یا اضافه وزن [۲۸،۲۹] در پاتولوژی آن نقش دارند. در این راستا مشخص شد سایتوکین‌ها هورمون‌های پیش التهابی‌اند که در تنظیم رشد و تمایز و عملکرد بسیاری از سلول‌های بدن دخالت دارند و نقش مهمی در تقویت پاسخ ایمنی ایفا می‌کنند [۳۰]. این مواد توسط انواعی از سلول‌ها همچون سلول‌های ایمنی، سلول‌های اندوتلیال و سلول‌های چربی ذخیره‌ای ترشح می‌شوند و سنتز آنها توسط دسته بزرگی از محرک‌ها شامل رادیکال‌های آزاد، صدمات بافتی و عوامل عفونی فعال می‌شود [۵]. مطالعات نشان می‌دهد محیط‌های توموری غنی از سایتوکین و واسطه‌های التهابی هستند که در سرکوب سیستم ایمنی و رشد سلول‌های سرطانی موثرند [۳۱]. اینترلوکین ۱۰ (IL-10) قوی‌ترین سایتوکین ضدالتهابی است که هنوز کاملاً شناسایی نشده است، با وجود این مشخص شده که غلظت آن در سلول‌های توموری از جمله سرطان سینه بالا است [۲۷]. به عقیده بسیاری از پژوهشگران ورزش دارای اثر ضد التهابی است و به واسطه اثرات مثبتی که بر ارگان‌های داخلی بدن دارد، موجب کاهش مقادیر بسیاری از میانجی‌های التهابی می‌شود [۳۲]، در مقابل محققان زیادی اظهار داشتند اجرای یک وهله فعالیت سنگین و به ویژه از نوع تمرینات مقاومتی برون‌گرا باعث افزایش زودگذر مواد التهابی در خون می‌شود [۳۳]. علی‌رغم موارد مذکور، اگرچه مطالعات اندکی در زمینه اثر تمرینات ورزشی بر شاخص‌های ضد التهابی از قبیل IL-10 و IL-6 انجام شده، اما یافته‌های معدود مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که فعالیت ورزشی موجب تولید بیشتر سایتوکین‌های ضد التهابی می‌شود [۳۲]. یافته‌های پژوهش حاضر نشان دادند که اگر چه ۶ هفته تمرین در آب باعث کاهش معنادار مقادیر IL-10 در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون شده است

( $P=0/05$ )، در حالی که مصرف مکمل زنجبیل و به ویژه اجرای تمرین و مصرف زنجبیل باعث کاهش بیشتر این مقادیر شده است ( $P=0/01$ ،  $P=0/001$ ). محققان عواملی از قبیل سن، جنس، وضعیت آمادگی بدنی، وضعیت سلامت بدنی، نوع تغذیه، نوع فعالیت در بروز پاسخ‌های التهابی متعاقب انجام تمرینات ورزشی موثر می‌دانند. البته یافته‌های به دست آمده از تمرینات در محیط غیر آبی را نمی‌توان به سادگی به تمرینات در آب نسبت داد. با وجود این، به نظر می‌رسد نوع و سطح تمرین یک موضوع اساسی می‌باشد که در تحقیقات مختلف توجه چندانی به آن نشده است. در این راستا، Weiss و همکاران به بررسی تاثیر استرس مکانیکی ناشی از ضربات مکرر پا با زمین بر افزایش پاسخ‌های التهابی در سه گروه از ورزشکاران پرداختند. این محققان دریافتند بیشترین و کمترین مقادیر شاخص‌های التهابی در ورزشکاران ورزیده رشته سه‌گانه (شنا، دوچرخه‌سواری و دویدن) به ترتیب در ورزش دو و شنا حاصل شده است. از سوی دیگر، فقط در رشته دو نیز افزایش معناداری در مقادیر ترومبومدولین<sup>۱</sup> مشاهده شد که این امر حاکی از استرس مکانیکی و فعال‌سازی سلول اندوتلیال است [۳۴]. سازوکار دقیق تاثیر احتمالی اجرای فعالیت منظم در بهبود وضعیت التهابی در افراد مبتلا به بیماری‌های مزمنی از قبیل سرطان سینه کاملاً مشخص نیست، اما تاکنون چند سازوکار احتمالی گزارش شده است. تمرین ورزشی استقامتی احتمالاً بیان ژن و سطح سرمی مولکول‌های چسبان را کاهش داده و در نتیجه واکنش مونوسیت سلول اندوتلیال را مهار می‌کند. از سازوکارهای احتمالی دیگر، می‌توان به کاهش عوامل مختل‌کننده عملکرد اندوتلیال به دنبال اجرای تمرینات استقامتی اشاره داشت. در این راستا مشخص شد افزایش ترشح نیتریک اکساید (NO) متعاقب تمرینات منظم استقامتی باعث بهبود عملکرد اندوتلیال و در نتیجه کاهش التهاب می‌شود [۵]. کاهش چربی بدن به عنوان یک سازوکار احتمالی دیگر برای کاهش التهاب بدنال اجرای تمرینات منظم هوازی توسط محققان مختلف گزارش شده است. اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب، مصرف مکمل

گیاهی زنجبیل و ترکیبی از تمرین و زنجبیل باعث کاهش معنادار ۴۷/۹۴، ۷۲/۵۲ و ۸۱/۲۰ درصدی مقادیر ایترلوکین-۶ شد (مقدار P به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱). به علاوه، نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد تغییرات بین گروهی IL-6 به لحاظ آماری به نسبت پیش آزمون در سطح معناداری بود ( $P < 0/001$ ). آزمون تعقیبی توکی نیز نشان داد که این تفاوت بین گروه‌های زنجبیل با ترکیبی، تمرین با ترکیبی و تمرین با زنجبیل معنادار نبود ( $P < 0/05$ ).

در راستای مورد مذکور، وزن و چاقی به عنوان مهمترین عوامل خطر و از عوامل پیش‌بینی کننده سرطان پستان در زنان نیز شناخته شده است [۳۵]. گزارش‌های متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد بافت چربی زیر پوستی به ویژه چربی احشایی محل رهایش سایتوکین‌های پیش التهابی است و از این رو کاهش چربی به عنوان یک سازوکار دیگر التهاب به دنبال تمرینات بدنی گزارش شده است. در تحقیق حاضر از زنان چاق و دارای اضافه وزن بعنوان آزمودنی استفاده شد و نتیجه تحقیق نیز نشان داد اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب، مصرف مکمل زنجبیل و ترکیبی از این دو عامل درمانی به ترتیب باعث کاهش ۷/۴۸، ۱/۰۷، ۴/۸۶ درصدی چربی بدن و کاهش ۱/۴، ۶/۰۱ درصدی در گروه‌های تمرین و ترکیب نمایه توده بدن شد. محققان فرضیه‌های پیشنهادی برای ارتباط چاقی با سرطان پستان را به افزایش سطح گردش خونی نشانگرهای التهابی و چربی‌های خون نسبت داده‌اند. چربی بدن با افزایش مقدار گلوکز و افزایش استروژن نمی‌تواند باعث تحریک رشد تومور و در پی آنافزایش سرطان سینه شود [۳۵].

رعایت مسائل تغذیه‌ای در طی مواجهه با بیماری‌های مزمن موضوع دیگری است که در دهه اخیر توجه خاصی به آن شده است. امروزه اگرچه تاثیر استفاده از داروهای شیمیایی از قبیل انواع کورتون‌ها در کاهش التهاب تائید شده است، اما عوارض شدید این داروها کاملاً اجتناب ناپذیر شده‌اند. از این رو تحقیقات جدید استفاده از طب مکمل به خصوص گیاه درمانی را به عنوان درمان با هزینه کم و حداقل عوارض جانبی را معرفی می‌نماید. گیاه زنجبیل از

جمله گیاهان دارویی، به خصوص در کشور ایران می‌باشد، که در طب قدیم ایران به عنوان گیاه ضد آماس معرفی شده و به عنوان یکی از پرسابقه‌ترین گیاهان دارویی در علم پزشکی به خصوص در درمان التهاب می‌باشد [۱۳]. در راستای اثرات ضد التهابی گیاه مذکور، اثرات ضد دردی القاء شده توسط اسید استیک توسط این گیاه هم نشان داده شده است [۱۴، ۳۶]. در تحقیقی دیگر اشاره شده است که زنجبیل حاوی اجزای است که مانع سنتز پروستاگلاندین (PG) شده، و این امر توجه علمی را برای اثرات ضد التهابی آن فراهم می‌کند [۳۷]. لذا به این دلیل که مصرف روزانه زنجبیل برای دوره‌های طولانی مدت اثر جانبی و عوارض کمتری را نسبت به مصرف داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs) دارد [۳۸]. در تحقیق حاضر نیز مشخص شد مکمل‌گیری ۶ هفته‌ای زنجبیل باعث کاهش ایترلوکین ۱۰ در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون شده است (با اختلاف میانگین و انحراف استاندارد ۵/۹۵  $\pm 9/27$ ). به علاوه، مصرف آن باعث ایجاد تفاوت معنادار مقادیر ایترلوکین ۱۰ در مقایسه با گروه کنترل نیز شده است ( $P = 0/001$ ).

در سال‌های اخیر، در تحقیقات بالینی از متغیرهایی از قبیل ضربان قلب، حداکثر اکسیژن مصرفی، هزینه اکسیژن عضله قلبی و فشار خون برای ارزیابی عملکرد استراحتی و یا حین ورزش در افراد استفاده می‌شود. حداکثر نبض (پالس) اکسیژن نیز شاخصی است که در کنار دیگر عوامل سنجش عملکرد قلبی-عروقی بررسی می‌شود. اندازه‌گیری این شاخص مهم است، زیرا با حاصل ضرب حجم ضربه‌ای و اختلاف اکسیژن خون سرخرگی و سیاهرگی برابری می‌کند، به گونه‌ای که پایین بودن نبض اکسیژن نشان دهنده اختلال در یک یا هر دوی این شاخص‌ها یا کاهش اکسیژن رسانی به بافت‌ها و از این رو حاکی از عملکرد ضعیف دستگاه قلبی-عروقی است. نبض اکسیژن ورزشکاران با آمادگی قلبی-عروقی بالای بیشتر از افراد سالم و کم تحرک است. به علاوه، مشخص شده با افزایش سن، نبض اکسیژن و دیگر شاخص‌های قلبی-عروقی از جمله حداکثر ضربان قلب و ظرفیت هوازی کاهش می‌یابد [۳۹]. مطالعات محدودی در زمینه اهمیت نبض اکسیژن در افراد

انجام فعالیت‌های ورزشی یا بدنی با افزایش خواهد شد [۴۲]. با وجود این، عواملی مانند هزینه انرژی تمرین [۴۳] یا آستانه لاکتات [۹] بر نبض اکسیژن تاثیر بیشتری نسبت به  $VO_{2max}$  دارد. تفاوت تاثیر برخی عوامل دیگر بر حداکثر نبض اکسیژن و اکسیژن مصرفی مانند جنس، سن، وزن، قد، اندازه بدن، توده بدون چربی، حجم خون و هموگلوبین خون، حجم ضربه‌ای، آمادگی افراد و سطح فعالیت تغییرات دما، فشار خون، مصرف برخی داروها و ابتلا به بیماری مزمن نیز می‌تواند از علت‌های این تفاوت‌ها محسوب شوند [۴۴]. اگرچه تصور می‌شود فعالیت بدنی (که منجر به بهبود آمادگی قلبی تنفسی می‌شود) باعث کاهش چربی موضعی نیز شده و به دلیل ارتباط چربی موضعی با عوامل التهابی موجب کاهش عوامل التهابی نیز می‌شود [۱۹]. اما سازوکار دیگری نیز وجود دارد که نشان می‌دهد فعالیت بدنی بدون ارتباط با چاقی نیز موجب کاهش عوامل التهابی می‌گردد، و آن سازوکار نیز تاثیر فعالیت بدنی افزایش حساسیت به انسولین و در نتیجه اثر ضد التهابی آن است [۴۵].

اگرچه در مطالعه حاضر سعی شد که با رعایت برخی معیارها، تا حد امکان آزمودنی‌های با مشخصات بدنی و آنترپومتریکی نزدیک به هم انتخاب شوند و از این طریق اثر بخشی عوامل مزاحم و نتایج تحقیق تا حدی کنترل شوند اما این تحقیق با محدودیت‌هایی نیز مواجه بوده است و در این راستا، به نظر می‌رسد کنترل دقیق عواملی از قبیل تغذیه، دارودرمانی و مسائل روحی روانی در این بیماران ممکن است نتایج دیگری را به دنبال داشته باشند. به علاوه، دستکاری متغیرهای تمرینی از قبیل طول دوره تمرینی و همین طور تعداد جلسات تمرینی و شدت آن، مقوله‌های مهمی هستند که ردیابی بیشتر آن در تحقیق حاضر میسر نبود.

به طور خلاصه، یافته‌های تحقیق حاضر حاکی از تاثیر مثبت بکارگیری رویکردهایی غیردارویی از قبیل تمرینات در آب در محیط‌های مفرح و همچنین مصرف مکمل زنجبیل بر التهاب سیستمیک و بهبود برخی مارکرهای قلبی تنفسی در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه مراجعه کننده به بیمارستان شفا و همچنین آزمایشگاه تشخیص طبی رشیدی

مسن به ویژه زنان یائسه انجام شده است. با وجود این، Eskurza و همکاران در یک مطالعه طولی تغییرات نبض اکسیژن و سایر متغیرهای قلبی-عروقی را در زنان استقامتی کار و بی تحرک با دامنه سنی ۵۷-۶۳ سال بررسی کرده‌اند. آنها گزارش دادند افزایش سن با کاهش نبض اکسیژن در هر دو گروه همراه بوده است [۴۰]. در تحقیق حاضر مشخص شد که فقط روش ترکیبی (تمرین ۶ هفته در آب همراه با مصرف مکمل) باعث کاهش معنادار نبض اکسیژن در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون شده است ( $P=0/019$ ). به نظر می‌رسد به غیر از سن و عدم تحرک کافی در این افراد، احتمالاً کاهش در حجم ضربه‌ای ناشی از مقاومت در عروق سیستمیک و اختلاف اکسیژن سرخرگی-سیاهرگی و همچنین کاهش اوج توان هوازی ناشی از سالمندی می‌تواند با پایین بودن نبض اکسیژن در آزمودنی‌های تحقیق حاضر در ابتدای تحقیق مرتبط باشد. این در حالی است با اجرای ۶ هفته تمرین هوازی در آب میانگین و انحراف معیار چربی بدن زنان چاق در تحقیق حاضر از  $43/55 \pm 5/50$  به  $40/52 \pm 5/55$  درصد کاهش یافت، اما این مقادیر در گروه ترکیبی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون از  $42/05 \pm 4/33$  به  $40/10 \pm 3/33$  درصد کاهش یافت، اما این مقادیر در ابتدای تحقیق نسبت به پایان دوره تحقیق در گروه زنجبیل و کنترل به ترتیب از  $39/62 \pm 3/95$  به  $39/20 \pm 3/90$  درصد و از  $42/21 \pm 3/57$  به  $42/48 \pm 3/93$  درصد بوده است. به علاوه، کاهش توده بدون چربی و کاهش قابلیت جریان خون به عضله فعال و تغییرات در درون عضلات به دنبال سالمندی نیز از دلایل احتمالی دیگری است که پایین بودن نبض اکسیژن در این افراد را توجیه می‌کند [۴۱].

از سوی دیگر، برخی محققان ارتباط معکوس بین شاخص‌های التهابی بیماری قلبی عروقی با حداکثر اکسیژن مصرفی را گزارش دادند. هرچند درباره تغییرات نبض اکسیژن متعاقب اجرای تمرینات ورزشی در زنان مبتلا به سرطان تحقیقی یافت نشد، با وجود این، برخی محققان گزارش کرده‌اند که حداکثر نبض اکسیژن در هر سطحی از ورزش، در ورزشکاران بیشتر از افراد معمولی است [۹]. به علاوه، مشخص شده که حداکثر نبض اکسیژن به دنبال

### سیاسگزاری

نویسندگان این مقاله از زحمات بی‌شائبه جناب آقای دکتر مهران حسین‌زاده و ساسان رزمجو به دلیل همکاری و مشاوره علمی تشکر می‌نمایند. به علاوه، از همکاری بی‌نظیر آزمودنی‌های تحقیق حاضر که با صبر و حوصله، محقق را در فرآیند تحقیق یاری رساندند، قدردانی می‌شود. کلیه هزینه‌های تحقیق حاضر نیز توسط دانشجویان محقق و با حمایت مالی نویسنده مسئول مقاله تامین شده است.

در شهر اهواز است. با وجود این، نتیجه تحقیق حاضر نشان داد اثربخشی استراتژی ترکیبی (تمرین در آب+زنجبیل) به مراتب بیشتر از اثرات مجزای هریک از مداخله‌های درمانی بوده است. این که سایر مکمل‌های گیاهی و یا دیگر روش‌های تمرینی از جمله تمرینات ایروبیکی و یا تمرین دویدن استقامتی و یا کار با وزنه نیز چنین نتایجی را به دنبال دارد، مستلزم تحقیقات جدید در این حوزه می‌باشد.

### مأخذ

1. Takei H, Ohsumi S, Shimozuma K, Takehara M, Suemasu K, Ohashi Y, et al. Health-related quality of life, psychological distress, and adverse events in postmenopausal women with breast cancer who receive tamoxifen, exemestane, or anastrozole as adjuvant endocrine therapy: National Surgical Adjuvant Study of Breast Cancer 04 (N-SAS BC 04). *Breast Cancer Res Treat* 2012; 133(1):227-36.
2. Reyes-Gibby CC, Anderson KO, Morrow PK, Shete S, Hassan S. Depressive Symptoms and Health-Related Quality of Life in Breast Cancer Survivors. *J Womens Health (Larchmt)* 2011; 21(3): 311-318.
3. Cavalli Kluthcovsky ACG, Urbanetz AA, de Carvalho SD, Pereira Maluf EMC, Schlickmann Sylvestre GC, Bonatto Hatschbach SB. Fatigue after treatment in breast cancer survivors: prevalence, determinants and impact on health-related quality of life. *Support Care Cancer* 2011; 20:1901-1909.
4. Vincent HK, Morgan JW, Vincent KR. Obesity exacerbates oxidative stress levels after acute exercise. *Medicine & science in sports & exercise* 2004; 36(5): 772-779.
5. Ravasi AA, Amineyan T, Gaeini AA, Haghghi AM. Effect of endurance exercise on proinflammatory cytokines and insulin resistance in obese men. *Iranian Journal of Harakat* 2005; (28): 31-49.
6. Lee IM, Sesso HD, Ridker PM, Mouton CP, Stefanick ML, Manson JE. Physical activity and inflammation in a multiethnic cohort of women. *Medicine & science in sport & exercise* 2012; 44(6):1088-96.
7. Taylor DL, Nichols JF, Bardwell WA, Faltt ShW, Rock ChL. Relationships Between Cardiorespiratory Fitness, Physical Activity, and Psychosocial Variables in Overweight and Obese Breast Cancer Survivors. *Int J Behav* 2010; 17(4): 264-270.
8. Paul D Th. Exercise & Sport Cariology. Translated By Dabidi Roshan V, Pourasghar M, Abdi H. Babolsar: Mazandaran University Press; 2010.
9. Lavie CJ, Milani RV, Mehra MR. Peak exercise oxygen pulse and prognosis in chronic heart failure. *Am J of Cardiology* 2004; 93(5):588-93.
10. Moghadasi M, Noori R, Nematzadeh Mahami M, Karami. Effect of 12 weeks walking on plasma adiponectin levels in postmenopausal women with breast cancer. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2012; 14(1):47-52.
11. 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* 2011; 19(2): 93-103.
12. Wong LYE, Wong CK, Leung PCh, Lam WKCh. The efficacy of herbal therapy on quality of life in patients with breast cancer: self-control clinical trial. *Patient Preference and Adherence* 2010; 4: 223-229.
13. Phan PhV, Sohrabi A, Polotsky A, Hungerford DS, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger extract components suppress induction of chemokine expression in human synoviocytes. *J Altern Complement Med* 2005; 11: 149-154.
14. Lantz RC, Chen GJ, Sarihan M, Solyom AM, Jolad SD, Timmermann BN. The effect of extracts from ginger rhizome on inflammatory mediator production. *Phytomedicine* 2007; 14(2-3): 123-128.
15. Ojewole JA. Analgesic, antiinflammatory and hypoglycaemic effects of ethanol extract of *Zingiber officinale* (Roscoe) rhizomes (Zingiberaceae) in mice and rats. *Phytother Res* 2006; 20(9): 764-772.
16. Habib ShHM, Makpol S, Hamid NAA, Das S, Ngah WZW, Yusof YAM. Ginger extract (*Zingiber officinale*) has anti-cancer and anti-inflammatory effects on ethionine-induced hepatomas. *Clinics* 2008; 63(6): 807- 813.
17. Huang X, Zhang Q, Kang X, Song Y, Zhao W. Factors associated with cancer-related fatigue in breast cancer patients undergoing endocrine therapy in an urban setting: a cross-sectional study. *BMC Cancer* 2010; 10:453.
18. Gaeini AA, Rahnama N, Dabidiroshan V. The effect of continuous training on C-reactive protein of wistar 14848 rats. *Gazzmedital - arch sci med* 2008; 167: 221-229.

19. Hamer, M. The relative influences of fitness and fatness on inflammatory factors. *Pre med* 2007; 44(1):3-11.
20. Schwartz AL. Fatigue mediates the effects of exercise on quality of life. *Qual life res* 1999;8(6):529-538.
21. Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA. Physical Activity and Survival after Breast Cancer Diagnosis. *JAMA* 2005; 293(20): 2479-86.
22. Sung B, Prasad S, Yadav VR, Aggarwal BB. Cancer cell signaling pathways targeted by spice-derived nutraceuticals. *Nutr Cancer* 2012; 64(2):173-97.
23. Al-Suhaimi EA, Al-Riziza NA, Al-Essa RA. Physiological and therapeutical roles of ginger and turmeric on endocrine functions. *Am J Chin Med* 2011; 39(2):215-31.
24. Heyward VH, Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription. Translated By Gaeini AA, Rajabi H, Hmedinia MR, Azad A. Tehran: Publications Department of police force Physical Education; 2004.
25. Wasserman K, Hansen GE, Sue DY, Whipp BJ. Principles of Exercise Testing and Interpretation. *J of Cardiopulmonary Rehabilitation* 1987; 7(4):646-646.
26. Sohaili SH, Gaeini AA, Nikbakht HA, Soori R, Parsian HA. Effects of Endurance Training On Inflammatory Markers Predictor of Cardiovascular Disease in Aging Men. *Iranian Journal of Sport Biosciences* 2009; 2: 93-110.
27. Al-Hassan AA, Muhymen NA, Ala'a-Ghany-Hussien AGh, Al-Khayli NG. Possible Role of Th-2 Cell-Related Cytokines (IL-6 and IL-10) in Breast Cancer. *IRAQI J MED SCI* 2010; 8 (2):4-9.
28. Thomson CA, Thompson PA, Wright-Bea J, Nardi E, Frey GR, Stopeck A. Metabolic Syndrome and Elevated C-Reactive Protein in Breast Cancer Survivors on Adjuvant Hormone Therapy. *J of Women's Health* 2009; 18(12); 2041-2047.
29. Carmichael AR. Obesity and prognosis of breast cancer. *Obes Rev* 2006; 7(4):333-340.
30. Taghavi K, Frnia P, Anoshe S, Bayyat M, Kazem poor M, Masjedi M.R. Comparison of Serum TNF- $\alpha$ , Interleukin-10, Interleukin-12 and interferon-gamma induced diseases of mycobacterium tuberculosis and non-tuberculosis. *Iranian Journal of Shaheed Sadoughi University of Medical Sciences* 2010; 18(4): 355-360.
31. Seruga B, Zhang H, Bernstein LJ, Tannock IF. Cytokines and their relationship to the symptoms and outcome of cancer. *Nat Rev Cancer* 2008; 8(11): 887-99.
32. Amani Shalamzari S, Agha Alinejad H, Gharakhanlou R, Molanouri Shamsi M, Talebi-Badrabadi K. The Effect of Body Composition and Physical Activity on Basal Levels of Insulin, Glucose, IL-18, IL-6 & CRP and Their Relationship with Insulin Resistance. *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism* 2009; 11(6): 699-706.
33. Mogharnasi M, Gaeini AA, Kordi MR, Ravasi AA, Sheykholeslami D. The Effect of Four Weeks of Detraining after a Period of Intense Sprint Training on Risk Factors of Atherogenic Inflammatory Damages. *Iranian Journal of Sport Biosciences* 2011; 3(9):5-20.
34. Weiss C, Welsch B, Albert M, Friedmann B, Storbel G, Jost J, et al. Coagulation and thrombomodulin in response to exercise of different type and duration. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(8): 1205-10.
35. Antonio M, Clelia M. Obesity, Inflammation, and Postmenopausal Breast Cancer: Therapeutic Implications. *Scientific World journal* 2011; 11: 2020-2036.
36. Chang HY, Sheu MJ, Yang CH, Lu TCh, Chang YSh, Peng WH, et al. Analgesic Effects and the Mechanisms of Anti-Inflammation of Hispolon in Mice. *Evid Based Complement Alternat Med* 2011; 2011: 478246.
37. Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger--an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *J Of Med Food* 2005; 8(2): 125-132.
38. Thomson M, Al-Qattan KK, Al-Sawan SM, Alnaqeeb MA, Khan I, Ali M. The use of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 2002; 67(6): 475-478.
39. Tartibian B, Abbasi A, mohebbi H. Estimate maximal oxygen pulse in female athletes: a comparison of four protocols. *Iranian Journal of Olympic* 2007; 38(2):59-68.
40. Eskurza I, Donato AJ, Moreau KL, Seals DR, Tanaka H. Change in maximal aerobic capacity with age in endurance-trained women: 7-year follow-up. *J Appl Physiol* 2002; 92(6):2303-8.
41. Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, Brant LJ, Talbot LA, Wright JG, Lakatta EG. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation* 2005; 112(5): 674-682.
42. Larsen GE, George GD, Alexander JL, Fellingham GW, Aldana SG, Parcell AC. Prediction of maximum oxygen consumption from walking, jogging or running. *Res Q Exerc Sport* 2002; 73(1): 66-72.
43. Fellman N, Mounier R, Mischler I, Pialoux V, Vermorel M, Coudert J. Alternation in oxygen pulse during 4 days of prolonged. *Science and Sports* 2003; 18(1):54-56.
44. Laukanen JA, Laaksonen D, Lakka TA, Savonen K, Raurama R, Makikallio T, et al. Determinants of cardiorespiratory fitness in men aged 42-60 years with and without cardiovascular disease. *Am J of Cardiology* 2009; 103(11):1598-604.
45. Dandona P, Aljada A, Mohanty P, Ghanim H, Hamouda W, Assian E, et al. Insulin inhibits intranuclear nuclear factor kappa B and stimulates Ikappa B in mononuclear cells in obese subjects: evidence for an anti-inflammatory effect? *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86(7): 3257-3265.