مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی هجدهم، شماره‌ی ۴ صفحه‌های ۲۵۹ ـ ۲۵۱ (مهر ـ آبان ۱۳۹۵)

مقاله‌ی پژوهشی

تاثیر تمرینات تناوبی شدید و زنجبیل بر سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلبی

دکتر طوبی کاظمی[۱]، دکتر شیلا نایبی فر[۲]، دکتر محمد اسماعیل افضل‌پور[۳]

۱) مرکز تحقیقات آترواسکلروز و عروق کرونر، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران، ۲) گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، ۳) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دکتر شیلا نایبی‌فر؛ e-mail: shila_neyebi@yahoo.com

چکیده

مقدمه: در این مطالعه، تاثیر ۱۰ هفته تمرینات تناوبی شدید و مصرف مکمل زنجبیل بر سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلبی در زنان دارای اضافه وزن بررسی شد. مواد و روش‌ها: در این تحقیق نیمه تجربی تصادفی شده شاهددار، ۲۴ زن دارای اضافه وزن سالم (سنین ۳۰-۲۰ سال) به طور تصادفی در سه گروه زنجبیل (۸=تعداد)، تمرین+ زنجبیل (۸=تعداد) و تمرین+دارونما (۸=تعداد) تقسیم شدند و به مدت ۱۰ هفته به انجام تمرین تناوبی شدید (۴۰ متر سرعت رفت و برگشت) و مصرف روزانه ۳ گرم قرص زنجبیل یا دارونما پرداختند. یافته‌ها: افزایش معنی‌دار ابعاد بطن چپ سیستولی (LVDs) در گروه‌های تمرین+زنجبیل (p=۰/۰۰۶) و تمرین+دارونما (p=۰/۰۰۲)؛ و افزایش حجم ضربه‌ای (p=۰/۰۱۹) و قطر دهلیز چپ (p=۰/۰۱۵) در گروه تمرین+زنجبیل مشاهده شد. به علاوه، کاهش معنی‌دار فشار سیستولی در گروه‌های تمرین+زنجبیل (p=۰/۰۰۱) و زنجبیل (p=۰/۰۰۱) و کاهش معنی‌دار فشار دیاستولی در گروه زنجبیل (p=۰/۰۱) وجود داشت. اختلاف معنی‌داری بین سه گروه در میانگین تغییرات هیچ یک از شاخص‌ها به دست نیامد (p>۰/۰۵). نتیجه‌گیری: تمرین تناوبی شدید به تنهایی یا همراه با مکمل زنجبیل، بهبود نسبی ویژگی‌های ساختاری و عملکردی قلب زنان دارای اضافه وزن را به همراه دارد؛ در حالی که زنجبیل به تنهایی، اثرات کاهنده‌ای بر فشار خون سیستول و دیاستول دارد. بین انجام تمرینات تناوبی شدید و مصرف زنجبیل بر سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلبی، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

واژگان کلیدی: تمرین تناوبی شدید، سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلب، زنجبیل، اضافه وزن

دریافت مقاله: ۹۵/۲/۲۷ـ دریافت اصلاحیه: ۹۵/۶/۱ ـ پذیرش مقاله: ۹۵/۶/۲۷

مقدمه

ورزش‌های توام با دویدن در مسافت‌های طولانی، به طور فزآینده‌ای در سراسر جهان در همه گروه‌های سنی در حال رواج است که برای آمادگی در چنین رویدادهایی از تمرینات تناوبی شدید[i] (HIIT) دویدن در جلسات تمرینی استفاده می‌شود. این گونه تمرینات، شکل ارتقا یافته‌ی تمرینات تناوبی هستند که شامل دوره‌های کوتاه مدت شدید هوازی (معمولا از ۱۵ ثانیه تا ۱۲ دقیقه متغیر) همراه با دوره‌های بازیافت سبک‌تر هستند.[۱] تاثیر تمرینات تناوبی شدید بر سلامت قلبی در مطالعات به تایید رسیده است، به طوری که این گونه تمرینات، در آمادگی قلبی عروقی، نوتوانی و سلامت بیماران شریان کرونری تاثیر گذارند.[۲] برخی مطالعات، بهبود در ساختار قلبی را پس از این گونه تمرینات نشان داده‌اند.[۳-۵] تجونا[ii] و همکارانش نشان دادند که دادند که ۱۶ هفته تمرین تناوبی شدید روی نوار گردان (هفته‌ای۳ بار)، موجب کاهش فشار خون بیماران مبتلا به سندرم متابولیک و نیز کاهش فشار دیاستولی به دنبال

i-High Intensity Interval Training

ii-Tjonna

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

تمرین تناوبی می‌شود.[۶،۷] هم‌چنین، ۱۲ هفته تمرین تناوبی شدید با شدت بیش از ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه (۹۰-۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی)، کاهش معنی‌دار فشار خون در بیماران دارای پر فشاری خون را به دنبال داشته است.[۸] مطالعه سی جی[i] و همکارانش در ۶۰ زن دانشجوی (۲۰-۱۹ سال) دارای اضافه وزن، نشان‌دهنده‌ی عدم تغییر معنی‌دار فشار خون سیستولی و دیاستولی، پس از ۱۵ هفته تمرین تناوبی شدید (۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) همراه با دوره‌های استراحت فعال و تمرین تناوبی با شدت متوسط بود.[۹] در بین رویکردهای غیردارویی در درمان فشار خون و ایجاد سازگاری‌های قلبی، علاوه بر نقش موثر فعالیت بدنی، استفاده از داروهای گیاهی به طور فزآینده‌ای مورد توجه متخصصان سلامت و بیماران قرار گرفته است.[۱۰] از جمله گیاهانی که در بسته‌ی غذایی روزانه جایگاه ویژه‌ای دارد، گیاه زنجبیل است که نسبت به سایر گیاهان دارویی، دارای خواص ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی، ضد پر فشاری خون، و ضد سرطان است و اثرات بالقوه آن نسبت به سایر گیاهان دارویی از دیرباز بسیار مورد توجه پژوهش‌گران بوده است.[۱۰]

بر اساس مطالعات مستند و علمی، مقادیر روزانه‌ی ۱ تا ۳ گرم زنجبیل در انسان‌ها توصیه می‌شود، بدون اینکه تظاهر عوارض جانبی در آن‌ها مشاهده شود. در مطالعات تحقیقاتی نیز از دوزهای ۱ تا ۳ گرم استفاده شده است.[۱۰] زنجبیل به شکل‌های تازه و خشک قابل مصرف است، اما در شکل خشک آن که حالت دهیدراته شده زنجبیل تازه است، مقادیر شوگااول‌ها (فراوان‌ترین عناصر در زنجبیل تازه) کاهش می‌یابند و تبدیل به جینجرول‌ها (فراوان ترین عناصر در زنجبیل خشک) می‌شوند و میزان تاثیرگذاری آن افزایش می‌یابد. شکل خشک زنجبیل، هم به شکل‌های پودر زنجبیل، قرص زنجبیل و یا کپسول زنجبیل در بازار موجود است. اما طبق منابع قرص و کپسول زنجبیل بدون اثرات جانبی بر معده و ایجاد تحریک آن موثرتر است. لذا محققین در مطالعه حاضر از قرص آن استفاده کردند.

بهبود انقباض عضلانی قلب، در نتیجه‌ی مصرف جینجرول‌ها با تاثیر گذاری مستقیم بر Ca2+ ATPase شبکه سارکوپلاسمی و هم چنین تحریک گیرنده‌های موسکارینی، و بلوک کردن کانال‌های کلسیمی وابسته به ولتاژ، باعث کاهش فشار خون و گشاد شدن سرخرگ‌ها می‌شود. این سازوکار زنجبیل بر ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی قلبی در مطالعات ذکر شده است.[۱۱]

در مطالعاتی محدود، تغییرات مثبت ساختاری و عملکردی قلبی پس از مصرف زنجبیل در قلب موش‌های دیابتی شده[۱۰] و یا در عضله قلبی پستانداران[۱۱،۱۲] گزارش شده است. در حالی که در زمینه‌ی تاثیر هم‌زمان زنجبیل و تمرینات بر ساختار و عملکرد قلبی، مطالعه‌ی دیگری مشاهده نشد.

در مجموع، نتایج ناهمسویی در مورد تاثیر تمرینات تناوبی شدید بر سازگاری‌های قلبی دیده می‌شود؛ و جامعه غالب در این مطالعات، بیماران بوده‌اند. با توجه به محدودیت تحقیقات در حیطه‌ی سازگاری‌های قلبی به دنبال تمرینات ورزشی و مصرف هم‌زمان مکمل زنجبیل، انجام تحقیقات تکمیلی اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین در این مطالعه، تاثیر ۱۰ هفته تمرین تناوبی شدید و مصرف زنجبیل بر سازگاری‌های ساختاری و عملکردی قلبی زنان دارای اضافه وزن بررسی شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر، که از نوع تجربی، با طرح پیش آزمون ـ پس آزمون است، در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند تایید و در مرکز کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT2016051027836N1 به ثبت رسیده است. پس از اطلاع‌رسانی در بین دانشجویان دانشگاه بیرجند، با استفاده از جدول مورگان، ۲۴ دانشجوی زن دارای اضافه وزن به طور داوطلبانه به عنوان نمونه انتخاب شدند و پس از آگاهی از شرایط مطالعه و کسب رضایت‌نامه‌ی شخصی، به طور تصادفی با قرعه‌کشی، افراد با شماره‌ای که به هر یک اختصاص داده شده بود، به ترتیب در سه گروه تمرین+زنجبیل (۸=تعداد)، تمرین+دارونما (۸=تعداد) و گروه زنجبیل (۸=تعداد) قرار گرفتند. ملاک انتخاب شرکت‌کنندگان، داشتن سلامت کامل قلبی- عروقی، و نداشتن بیماری مزمن، پر فشاری خون، اختلالات ارتوپدیک، سابقه‌ی فعالیت‌های ورزشی منظم در ۶ ماه قبل از تحقیق وداشتن سن بین ۲۰ تا ۳۰ سال و نمایه‌ی توده‌ی بدن بالای ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع بود.

نحوه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های اکوکاردیوگرافی

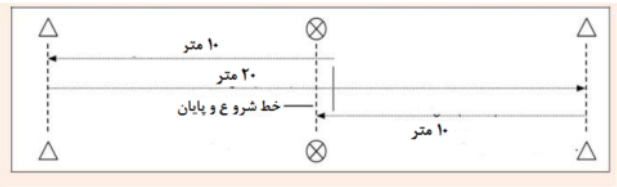
i-Sigei

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

پس از ورود آزمودنی‌ها، بین ساعت ۸ تا ۱۲ صبح در بیمارستان ولیعصر (عج) شهرستان بیرجند، متغیرهای ساختاری و عملکردی قلب، شامل ابعاد بطن چپ پایان دیاستولی[i] (LVEDd)، ابعاد بطن چپ پایان سیستولی[ii] (LVESd)، ضخامت سپتوم بین بطنی[iii] (IVS)، درصد کوتاه شدن الیاف عضلات بطن چپ[iv] (FS٪)، حجم ضربه‌ای[v] (SV)، درصد کسر تزریقی بطن چپ[vi] (EF%)، ضخامت دیواره خلفی بطن چپ[vii] (LVPW)، قطر دهلیز چپ[viii] (LA)، قطر دهانه‌ی آئورت (AO) و توده‌ی بطن چپ[ix] (LVmass)، توسط یک متخصص قلب و عروق و برای همه شرکت‌کنندگان در قبل و بعد از مداخله با دستگاه اکوکاریوگرافی (مدلEsaoteBiomedica ساخت ایتالیا) با قابلیت اکوکاریوگرافی به روش‌های M-Mode، Spectral Doppler، و Color Doppler (2-D)،[۱۳] در اتاق مخصوص اکوکاریوگرافی رنگی و نیز فشار خون با دستگاه فشارسنج عقربه‌ای (ریشتر آلمان) اندازه‌گیری شدند. ۳ روز پیش از اکوکاردیوگرافی نیز متغیرهای قد با متر نواری و وزن با ترازوی آزمایشگاهی (TCM ساخت کشور چین) با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شدند.

پروتکل تمرین

پروتکل تمرینی برگرفته از آزمون رفت و برگشت ۴۰ متر[x] با حداکثر سرعت بود که یک آزمون معتبر برای ارزیابی عملکرد بی‌هوازی است. در این فعالیت، آزمودنی در مدت ۳۰ ثانیه، یک مسیر تعیین شده‌ی ۲۰ متری را با حداکثر سرعت به صورت رفت و برگشتی طی می‌کند (شکل ۱).[۱۴] پروتکل تمرینی به مدت ۱۰ هفته و هر هفته ۳ جلسه طبق جدول ۱ اجرا شد. برای تعیین شدت تمرینات از ضربان قلب حداکثر (سن- ۲۲۰) استفاده شد و در تمام مراحل اجرای HIIT، شدت تمرین بالای ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود که برای هر آزمودنی جداگانه محاسبه شد. به تمام آزمودنی‌ها، در حین دویدن‌های حداکثر ۳۰ ثانیه‌ای، ضربان سنج پولار ساخت فنلاند متصل بود که شدت تمرین با توجه به میزان ضربان قلب آن‌ها کنترل می‌شد.[۱۴]



شکل ۱- آزمون ۴۰ متر سرعت رفت و برگشت

نحوه‌ی مصرف مکمل و دارونما

آزمودنی‌های گروه زنجبیل و گروه تمرین+زنجبیل بر اساس دوزهای مشخص شده در مطالعات قبلی،[۱۵] روزانه ۳۰۰۰ میلی‌گرم قرص زنجبیل با نام تجاری ومیگان (ساخت شرکت دینه ایران) را به همراه آب قبل از سه وعده (صبحانه، نهار، شام) و در هر وعده به میزان ۱۰۰۰ میلی‌گرم مصرف کردند. طی این مدت، گروه تمرین +دارونما قرص‌های حاوی آرد نخودچی (ساخت شرکت دینه ایران) را که از لحاظ شکل و رنگ مشابه قرص‌های مکمل بود، دریافت کردند. برای ایجاد عطر زنجبیل در قرص‌های دارونما نیز آن‌ها به مدت ۲ هفته در مجاورت قرص‌های زنجبیل قرار گرفتند. میزان تمکین شرکت‌کنندگان از مصرف مکمل و دارونما، ۹۰ درصد برآورد شد. قرص‌های پودر ریزوم زنجبیل این مطالعه بر پایه وزنی حاوی ۰/۳۲۶ درصد ٦- جینجرول[xi] و ۰/۱۲٦ درصد ٦- شوگااول[xii] (۱ گرم از پودر زنجبیل حاوی ۳/۲٦ میلی‌گرم ٦- جینجرول و ۱/۲٦ میلی‌گرم ٦-شوگااول) تهیه شد. هیچ‌گونه عوارض جانبی ناشی از مصرف قرص‌های زنجبیل در شرکت‌کنندگان مطالعه حاضر مشاهده نشد.

تحلیل آماری

برای تحلیل یافته‌های تحقیق از نرم‌افزار SPSS-16 استفاده شد. روش‌های آماری مناسب از جمله آزمون کولموگروف – اسمیرنوف برای تشخیص نرمال بودن اطلاعات مربوطه؛ و آزمون‌های t وابسته و آزمون آماری Ancova با تعدیل مقادیر پایه و مخدوش‌گرها و آزمون تعقیبی توکی برای بیان و استخراج نتایج، مورد بهره برداری قرار گرفتند و سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

i- Left Ventricle End Diastol Dimension
ii- Left Ventricle End Systol Dimension
iii-Inter Ventricular Septum
iv-Fractional Shortening
v-Strock Volume
vi-Ejection Fraction
vii-Left Ventricular Posterior Wall
viii-Left Atrium
ix-Left Ventricular Mass
x-40m-Shuttle run

xi-6- Gingerol
xii-6- Shogaol

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

جدول ۱- پروتکل تمرین تناوبی شدید

پروتکل	هفته‌ها	مدت فعالیت (ثانیه)	مدت استراحت فعال (ثانیه)	تکرارها	مدت زمان پروتکل (دقیقه)	مدت زمان کل فعالیت (فعالیت اصلی، گرم کردن و سرد کردن) (دقیقه)
دوی ۴۰ متر رفت و برگشت	اول و دوم	۳۰	۳۰	٤	٤	٢٤
	سوم و چهارم	۳۰	۳۰	٥	٥	٢٥
	پنجم و ششم	۳۰	۳۰	٦	٦	٢٦
	هفتم و هشتم	۳۰	۳۰	٧	٧	٢٧
	نهم و دهم	۳۰	۳۰	٨	٨	٢٨

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۲ آمده است.

میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده توسط اکوکاردیوگرافی در دو مرحله و نتایج آزمون‌های t وابسته و آنکوا در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول۲- مقایسه‌ی شاخص‌های تن‌سنجی در سه گروه قبل از مطالعه

گروه‌ها / متغیرها	تمرین+ زنجبیل (۸ نفر) میانگین ±انحراف معیار	تمرین+دارونما (۸ نفر) میانگین ±انحراف معیار	زنجبیل (۸ نفر) میانگین ±انحراف معیار	سطح معنی‌داری
سن (سال)	۲۱/۸۸±۳/٤۰	۲۲/۳۸±۳/۲٤	۲۱/٦۳±۱/۷۷	۰/۸۷
قد (سانتی‌متر)	۱٦۱/۰۰±۰/۰۷	۱٦۰/۰٥±۰/۰۹	۱٥۹/۰۰±۰/۰٦	۰/۹٤
وزن (کیلوگرم)	۷٤/۱۹±۱۱/٥۳	۷۲/۲٤±٦/۸٦	٦٤/۹۱±۳/٦۰	۰/۰۷
نمایه‌ی توده‌ی بدن (کیلوگرم/مترمربع)	۲۸/٦۸±۲/٦۰	۲۸/٤۲±۲/٤۰	۲٦/۰٦±۱/٦۹	۰/۰٦

بر اساس نتایج جدول ۲، در مقادیر شاخص‌های تن سنجی بین سه گروه، قبل از مطالعه تفاوت معنی‌دار آماری وجود نداشت. با استفاده از آزمون آنکوا، اختلاف معنی‌دار بین گروهی در هیچ یک از شاخص‌ها به دست نیامد (جدول ۳). از طرفی، تغییرات درون گروهی شاخص‌ها نشان داد که ابعاد بطن چپ پایان سیستولی در دو گروه تمرین+زنجبیل (P=۰/۰۰٦) و تمرین+دارونما (P=۰/۰۰۲) افزایش معنی‌داری آماری داشت. به علاوه، ۱۰ هفته تمرین و مصرف زنجبیل افزایش معنی‌دار آماری حجم ضربه‌ای (P=۰/۰۱۹) و قطر دهلیز چپ (P=۰/۰۱٥) را در پی داشت. ۱۰ هفته تمرین و مصرف زنجبیل (P=۰/۰۰۱) و هم چنین مصرف زنجبیل (P=۰/۰۰۱) به تنهایی کاهش معنی‌دار فشار خون سیستولی را نشان داد. هم‌چنین، پس از ۱۰ هفته مصرف زنجبیل، فشار خون دیاستولی به طور معنی‌داری کاهش داشت (P=۰/۰۱) (جدول ۳).

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

جدول ۳- مقایسه‌ی میانگین مشخصات اکوکاردیوگرافی در سه گروه مورد مطالعه پس از ۱۰ هفته تمرین و مصرف مکمل زنجبیل

گروه‌ها	متغیرها	زمان اندازه‌گیری		p درون گروهی	تفاوت نمرات	p بین گروهی
		پیش آزمون	پس آزمون			
تمرین+زنجبیل	ابعاد بطن چپ پایان دیاستولی (میلی‌متر)	۴۳/۴۶±۴/۲۱	۴۳/۵۲±۴/۹۸	۰/۹۵	-۰/۰۶±۳/۲۳	۰/۴۹
تمرین+دارونما		۴۱/۵۰±۴/۳۵	۴۴/۶۲±۵/۷۲	۰/۱۱	-۳/۱۲±۴/۸۷	
زنجبیل		۳۷/۳۸±۳/۱۶	۴۰/۸۲±۴/۹۳	۰/۱۳	-۳/۴۳±۵/۷۱	
		P=۰/۰۶				
تمرین+زنجبیل	ابعاد بطن چپ پایان سیستولی (میلی‌متر)	۲۶/۷۶±۲/۷۴	۳۰/۸۲±۴/۳۹	*۰/۰۰۶	-۴/۰۶±۲/۹۸	۰/۰۷
تمرین+دارونما		۲۵/۸۷±۲/۵۶	۳۰/۸۲±۲/۱۱	*۰/۰۰۲	-۴/۹۴±۳/۰۰	
زنجبیل		۲۴/۸۲±۲/۱۶	۲۶/۷۲±۲/۹۱	۰/۲۱	-۱/۹۰±۳/۸۹	
		P=۰/۳۲				
تمرین+زنجبیل	حجم ضربه‌ای (درصد)	۳۸/۱۶±۱۰/۸۱	۵۶/۰۴±۱۱/۳۳	*۰/۰۱۹	-۱/۷۸±۱۶/۵۶	۰/۶۸
تمرین+دارونما		۵۲/۸۰±۱۵/۲۳	۵۸/۲۸±۲۲/۸۶	۰/۴۵	-۵/۴۸±۱۹/۶۹	
زنجبیل		۵۹/۲۶±۱۵/۲۸	۵۴/۵۸±۱۴/۲۵	۰/۵۲	۴/۶۸±۱۹/۵۸	
		P=۰/۰۶				
تمرین+زنجبیل	کسر کوتاه شدگی (درصد)	۳۳/۵۵±۸/۰۵	۳۸/۳۲±۳/۷۹	۰/۱۳	-۴/۷۷±۷/۹۸	۰/۵۵
تمرین+دارونما		۳۲/۵۹±۶/۴۹	۳۷/۴۳±۵/۴۵	۰/۱۳	-۴/۸۳±۸/۰۸	
زنجبیل		۳۳/۴۵±۵/۱۶	۳۶/۶۶±۴/۰۶	۰/۳۳	-۳/۲۱±۸/۷۲	
		P=۰/۱۲۷				
تمرین+زنجبیل	کسر تزریقی (درصد)	۶۰/۳۱±۱۰/۴۹	۶۸/۶۹±۴/۵۳	۰/۰۹	-۸/۳۷±۱۲/۱۸	۰/۴۸
تمرین+دارونما		۶۲/۷۱±۷/۴۴	۶۹/۲۶±۸/۷۸	۰/۲۵	-۶/۵۴±۱۴/۹۹	
زنجبیل		۶۷/۵۴±۶/۷۶	۶۱/۵۷±۸/۹۳	۰/۲۲	۵/۹۶±۱۲/۷۱	
		P=۰/۱۶۳				
تمرین+زنجبیل	ضخامت سپتوم بین بطنی (میلی‌متر)	۷/۳۵±۱/۲۹	۸/۵۰±۰/۸۵	۰/۱	-۱/۱۵±۱/۷۲	۰/۳۲
تمرین+دارونما		۸/۱۸±۰/۸۷	۸/۹۵±۱/۷۵	۰/۳۷	-۰/۷۶±۲/۲۹	
زنجبیل		۸/۵۵±۰/۷۶	۷/۸±۱/۰۷	۰/۰۶	۰/۶۷±۰/۸۹	
		P=۰/۰۷۲				
تمرین+زنجبیل	ضخامت دیواره‌ی خلفی بطن چپ (میلی‌متر)	۵/۵۲±۱/۲۴	۶/۲۷±۱/۸۸	۰/۱۶	-۰/۷۵±۱/۳۸	۰/۵۳
تمرین+دارونما		۵/۱۳±۰/۶۲	۵/۴۶±۰/۹	۰/۴۷	-۰/۳۲±۱/۲۲	
زنجبیل		۵/۴۰±۰/۵۹	۵/۶۱±۰/۵۷	۰/۴۳	-۰/۲۱±۰/۷۳	
		P=۰/۶۷				
تمرین+زنجبیل	قطر دهلیز چپ (میلی‌متر)	۲۰/۷۰±۱/۵۶	۲۲/۴۳±۲/۲۲	*۰/۰۱۵	-۱/۷۳±۱/۵۲	۰/۳۳
تمرین+دارونما		۲۲/۱۲±۳/۸۵	۲۳/۰۲±۳/۶۲	۰/۵۴	-۰/۹±۴/۰۳	
زنجبیل		۲۰/۱۷±۲/۶۱	۲۰/۶۰±۱/۸۷	۰/۷۳	-۰/۴۲±۳/۴۴	
		P=۰/۳۸				
تمرین+زنجبیل	توده‌ی بطن چپ (گرم)	۶۷/۶۵±۱۵/۷۶	۷۳/۷۹±۲۶/۳۷	۰/۴۸	-۶/۱۴±۲۳/۴۶	۰/۴۸
تمرین+دارونما		۶۵/۷۸±۲۰/۷۸	۷۲/۵۷±۱۸/۳۶	۰/۳۸	-۶/۷۹±۲۰/۶۲	
زنجبیل		۵۳/۰۳±۷/۱۰	۵۵/۵۵±۱۴/۵۲	۰/۷	-۲/۵۱±۱۷/۷۸	
		P=۰/۱۵				
تمرین+زنجبیل	ضخامت دهانه‌ی آئورت (میلی‌متر)	۲۳/۸۲±۱/۵۶	۲۳/۴۱±۲/۷۷	۰/۶۸	۰/۴۱±۲/۷۶	۰/۹۴
تمرین+دارونما		۲۳/۶۷±۱/۷۸	۲۳/۰۱±۲/۰۶	۰/۲۴	۰/۶۶±۱/۴۸	
زنجبیل		۲۲/۶۳±۱/۹۷	۲۲/۴۵±۱/۶۸	۰/۷۸	۰/۱۸±۱/۹۰	
		P=۰/۳۶				
تمرین+زنجبیل	فشار خون سیستول (میلی‌متر جیوه)	۱۰/۱۸±۱/۸۵	۸/۳۷±۱/۵۰	*۰/۰۰۱	۱/۸۱±۰/۹۹	۰/۴۳
تمرین+دارونما		۹/۸۷±۱/۱۲	۹/۱۲±۰/۸۳	۰/۱۷	۰/۷۵±۱/۳۸	
زنجبیل		۹/۶۸±۱/۱۶	۸/۱۲±۰/۸۳	*۰/۰۰۱	۱/۵۶±۰/۸۲	
		P=۰/۷۷				
تمرین+زنجبیل	فشار خون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	۵/۷۵±۱/۲۸	۵/۰۰±۰/۷۵	۰/۰۸	۰/۷۵±۱/۰۳	۰/۳۹
تمرین+دارونما		۶/۰۰±۰/۷۵	۵/۶۲±۰/۵۱	۰/۰۸	۰/۳۷±۰/۵۱	
زنجبیل		۵/۷۵±۰/۴۶	۴/۷۵±۰/۸۸	*۰/۰۱	۱/۰۰±۰/۹۲	
		P=۰/۸۱				

داده‌ها به صورت میانگین±انحراف معیار می‌باشد. P بین گروهی مربوط به آزمون آنکوا. P درون گروهی مربوط به آزمون تی زوجی. * P<۰/۰۵، ** اختلاف معنی‌دار در مقایسه با پیش آزمون. P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار بین سه گروه.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

بحث

در تحقیق حاضر، ۱۰ هفته تمرین تناوبی به همراه مصرف روزانه‌ی ۳۰۰۰ میلی‌گرم زنجبیل موجب افزایش معنی‌دار قطر پایان سیستول بطن چپ (LVESD)، حجم ضربه‌ای و قطر دهلیز چپ؛ اما افزایش غیر معنی‌دار توده‌ی بطنی، ضخامت دیواره خلفی بطن چپ، سپتوم بین بطنی، کسر تزریقی، کسر کوتاه شدگی و قطر پایان دیاستولی شد. در حالی که انجام تمرینات و یا مصرف زنجبیل به تنهایی تغییر معنی‌داری ایجاد نکرد. به علاوه، کاهش معنی‌دار فشار سیستولی در گروه‌های تمرین+زنجبیل و زنجبیل و فشار دیاستولی در گروه زنجبیل مشاهده شد. از طرف دیگر، سه گروه در میانگین تغییرات هیچ یک از شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.

افزایش در حجم ضربه‌ای در مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعه داسین[i] و همکارانش که افزایش حجم ضربه‌ای و برون ده قلبی را در پاسخ به تمرینات تناوبی شدید نسبت به تمرینات هوازی مداوم مشاهده کردند؛[۱۶] هم‌خوانی دارد. در مطالعه دیگری نیز، به دنبال ۱۲ هفته تمرینات تناوبی شدید در بیماران دیابت نوع ۲، افزایش معنی‌دار حجم ضربه‌ای و کسر تزریقی به دست آمد.[۱۷] پاسخ کاردیومیوسیت‌ها به تمرینات تناوبی شدید در مدل‌های حیوانی، بهبود در میزان بیشینه‌ی کوتاه شدن و انقباض را نشان داد، در حالی که این بهبود پس از تمرینات با شدت بالاتر نسبت به تمرینات با شدت متوسط، دو برابر بود.[۱۸] گفته شده است که بهبود یافتن تحویل اکسیژن پس از این گونه تمرینات، می‌تواند با افزایش در حجم ضربه‌ای مربوط باشد، که خود می‌تواند نتیجه‌ی افزایش قدرت انقباض پذیری بطن چپ یا افزایش حجم دیاستولی باشد.[۱۹] در همین راستا، افزایش حجم ضربه‌ای در مطالعه هلگراد[ii] و همکارانش پس از تمرینات تناوبی شدید (٤ (٤ ست ۱۵ ثانیه‌ای با شدت ۹۵-۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه و ریکاوری ۱۵ ثانیه و شدت ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه) در مردان جوان سالم[۲۰] و در مطالعه تریلک[iii] در زنان دارای اضافه وزن بی تحرک، پس از ٤ هفته تمرین تناوبی شدید دویدن سرعتی نیز گزارش شده است.[۲۱]

افزایش معنی‌دار قطر دهلیز چپ در گروه تمرین+زنجبیل نیز از دیگر یافته‌های پژوهش مطالعه پیش رو است. مکن[iv] و همکارانش در مطالعه‌ای دریافتند که ابعاد دهلیز چپ ورزشکاران جوان در مقایسه با گروه شاهد، به طور معنی‌داری بزرگتر است.[۲۲] رایت[v] و همکارانش نیز افزایش عملکرد دهلیز چپ را در نتیجه‌ی افزایش ابعاد دهلیز چپ و عدم تغییر معنی‌دار حجم‌های بطن چپ و کسر تزریقی پس از ٦ جلسه تمرین تناوبی شدید به مدت ۱۲ روز (دوچرخه سواری ۱۲-۸ تناوب به مدت ٦۰ ثانیه با شدت ۱۰۰-۹۵ درصد حداکثر توان هوازی) درمردان بی تمرین گزارش کردند.[۲۳]

در مطالعه‌ی حاضر، افزایش قطر پایان سیستولی در پایان ۱۰ هفته تمرینات HIIT در دو گروه تمرینی به دست آمد. در همین راستا، حسینی و همکارانش افزایش قطر پایان سیستولی، توده و شاخص توده‌ی بطن چپ را در ساختار قلب دختران دانشگاهی که تمرینات ترکیبی انجام می‌دادند را گزارش کردند.[۲٤] از طرفی، گائینی[vi] و همکارانش تفاوت غیرمعنی‌دار درقطر پایان سیستولی بطن چپ، و قطر دهلیز چپ را پس از ۸ هفته تمرین دوی تناوبی در ٥ مرحله‌ی ۹ دقیقه‌ای که بین آن‌ها ٤ دقیقه استراحت غیرفعال قرار داشت، در دانشجویان مرد غیر ورزشکار مشاهده کردند.[۲٥] مدت زمان کمتر این مطالعه، احتمالا علت اختلاف نتیجه‌ی به دست آمده است. به علاوه، در مطالعه‌ی حاضر، تغییر معنی‌دار در توده‌ی بطن چپ و قطر پایان دیاستولی بطن چپ در گروه‌های تمرینی به دست نیامد که همراستا با نتایج بعضی از دیگر مطالعات[٤،۲٦] است. این در حالی است که در یک مطالعه، پس از ۱٦ هفته تمرین دویدن تناوبی شدید (۱۰٥-۹٥ درصد ضربان قلب بیشینه) در مردان سالم بی‌تمرین، افزایش ابعاد بطن چپ دیاستولی و توده‌ی قلب مشاهده شد. شاید مدت زمان بیشتر تمرینات در این مطالعه، نتایج معنی‌داری را به همراه داشته است.[۲۷]

به علاوه، به دنبال ۱۰ هفته تمرینات تناوبی شدید، اگرچه افزایش کسر تزریقی بطن چپ در زنان دارای اضافه وزن مشاهده شد، اما معنی‌دار نبود که با نتایج مطالعه هالک[vii] و همکارانش همراستا است؛[۲۷] اما با نتایج مهدی آبادی و همکارانش و ویسلوف[viii] و همکارانش هم‌خوانی ندارد.[٤،۲٦]

i-Dussin
ii-Helgerud
iii-Trilk

iv-Makan
v-Wright
vi-Gaeini
vii-Hulk
viii-Wisloff

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

مدت زمان بیشتر انجام تمرینات (۱۲ هفته) و سلامت آزمودنی‌ها (بیماران قلبی) در مطالعه ویسلوف، علت تفاوت در نتایج مشاهده شده است. احتمالا با ادامه‌ی طول مدت تمرینات به بیش از ۱۰ هفته در مطالعه‌ی حاضر، سازگاری‌های مشاهده شده به طور معنی‌داری رخ می‌داد. افزایش معنی‌دار حجم ضربه‌ای و غیر معنی‌دار کسر تزریقی و کسر کوتاه شدگی، نشانه‌ی افزایش قدرت انقباض‌پذیری میوکارد بطن چپ در مطالعه‌ی حاضر است. این در حالی است که فوستر[i] و همکارانش افزایش معنی‌دار درصد کسر کوتاه شدگی را به دنبال این گونه تمرینات نشان داده‌اند.[۲۸] البته در مطالعه‌ای دیگر، تمرینات مقاومتی نسبت به تمرینات تناوبی بر شا خص‌های ساختاری و عملکردی قلبی موثرتر شناخته شده‌اند. در مطالعه‌ی مذکور، ٤ هفته تمرین تناوبی شدید بر روی چرخ کارسنج (۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی)، ۱۰ دوره ۲ دقیقه‌ای همراه با ریکاوری ۲ دقیقه‌ای موجب افزایش دیواره بطن چپ و قطر پایان سیستولی شد؛ در حالی که در سایر شاخص‌ها تغییر معنی‌داری ایجاد نشد.[۲۹]

در ارتباط با تاثیرات زنجبیل بر تغییرات ساختاری و عملکردی قلب مطالعات اندکی موجود است. از جمله، در یک مطالعه، ناهنجاری‌هایی که در ساختار قلب موش‌های دیابتی وجود داشت، پس از مصرف روزانه‌ی ۵۰ میلی‌گرم عصاره زنجبیل به مدت ٦ هفته، کاهش یافت.[۱۰] هم‌چنین، بهبود انقباض عضلانی قلب در نتیجه جینجرول‌ها با تاثیرگذاری مستقیم بر Ca2+ ATPase شبکه سارکوپلاسمی در عضله قلبی پستانداران مشاهده شده است.[۱۱] در مطالعه‌ی حاضر، تاثیری از مصرف مستقل زنجبیل بر ساختار قلب به دست نیامد، در حالی که با مصرف هم‌زمان زنجبیل با تمرینات HIIT، بهبود نسبی حاصل شد. محققان حاضر، در پیشینه‌ی پژوهش، مطالعه‌ای که اثر همزمان فعالیت بدنی و زنجبیل را بر ساختار و عملکرد قلبی بررسی کرده باشد، به دست نیاوردند.

علاوه بر این‌ها، فشار خون استراحتی بعد از ۱۰ هفته HIIT توام با مصرف زنجبیل و مصرف زنجبیل بدون انجام تمرین، کاهش معنی‌داری یافت؛ یافته‌ای که دال بر نقش موثر زنجبیل در بهبود فشار خون است و با یافته‌های برخی مطالعات دیگر[۳۰،۳۱] همسو است. غیور[ii] و همکارانش ادعا کردند که عصاره‌ی آبی زنجبیل، احتمالاً گیرنده‌های موسکارینی را تحریک می‌کند، و کانال‌های کلسیمی وابسته به ولتاژ را بلوک می‌کند و از این طریق، باعث کاهش فشار خون و گشاد شدن سرخرگ‌ها در موش و خوکچه هندی می‌شود.[۳۲] فوق- برمن[iii] نیز ویژگی آنتاگونیستی سروتونرژیک[iv] زنجبیل را علت این امر می‌داند.[۳۳] با این حال، نتایج مطالعه عربلو[v] و همکارانش حاکی از عدم تاثیر مصرف مصرف کپسول زنجبیل (روزانه ۱٦۰۰ میلی‌گرم) به مدت ۱۲ هفته بر فشار خون سیستولی و دیاستولی بیماران دیابتی است.[۳٤] این ناهمسویی در نتایج به دست آمده را می‌توان به علت تفاوت در دوز زنجبیل مصرفی دانست. بهبود فشار خون به دنبال تمرینات تناوبی شدید نیز مکررا در مطالعات قبلی[۳۵،۳٦] گزارش شده است. بر اساس مطالعات حیوانی و انسانی، کاهش فعالیت سمپاتیکی، پس از فعالیت ورزشی رخ می‌دهد.[۳۷،۳۸] علی‌رغم مطالعات همسو، برخی مطالعات نیز عدم تغییر[۳۹،٤۰] در شاخص فشار خون سیستولی و دیاستولی را گزارش کرده‌اند. علت نتایج ناهمسو در این زمینه را می‌توان در عدم تشابه شدت تمرین، آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، طول دوره‌ی تمرین و مدت زمان تمرین دانست. برای مثال، با وجود تشابه درآزمودنی‌های مطالعه سی جی[vi] و همکارانش و مطالعه حاضر، احتمالا تفاوت در نوع پروتکل‌های تمرینی علت نتایج متفاوت بوده است. به طوری که در تمرین حاضر، دویدن سریع در میدان انجام شد، در حالی که در مطالعه سی جی، آزمودنی‌ها به رکاب زدن سرعتی بر روی چرخ کارسنج پرداختند. از طرفی، شدت تمرینات به کار رفته در پژوهش حاضر، ۱۰۰-۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود، اما در مطالعه سی جی و همکارانش، شدت تمرینات، ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود.[۹] احتمالا تفاوت در مدت زمات دوره‌ی تمرینی، علت نتایج متفاوت مطالعه‌ی حاضر (۱۰ هفته) با مطالعه گائینی (۸ هفته) است.[۳]

در کل، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که ۱۰ هفته تمرینات شدید تناوبی، به تنهایی یا همراه با زنجبیل، باعث کاهش فشار خون سیستولی و بهبود نسبی شاخص‌های ساختاری و عملکردی بطن می‌شود. بنابر یافته‌های حاصل می‌توان گفت که فشار همودینامیکی ناشی از تمرین تناوبی شدید با ایجاد هر دو هیپرتروفی درون و برونگرا، باعث بهبود برخی از شاخص‌های ساختاری و عملکردی قلب، به ویژه

i-Foster
ii-Ghayor

iii-Fugh-Berman
iv-Cerotonin Antagonist
v-Arablou
vi-Sijie

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

حجم ضربه‌ای و حجم پایان سیستول و قطر دهلیز چپ می‌شود. به عبارت دیگر، تمرین تناوبی با ایجاد تغییرات مطلوب، باعث کاهش فشار وارده به قلب می‌شود؛ و این تاثیرگذاری، استفاده از این برنامه‌ی تمرینی را که به لحاظ زمانی مقرون به صرفه است و به ابزارهای گران قیمت هم نیاز ندارد، در الویت قرار می‌دهد.

تعداد کم نمونه‌ها در سه گروه و نبود گروه شاهد از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر بود و پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، حجم نمونه‌ی بیشتر و گروه شاهد مد نظر قرار گیرند.

سپاسگزاری: از کلیه شرکت‌کنندگان که وقت خود را در اختیار ما قرار دادند و در اجرای این پژوهش ما را یاری کردند و هم‌چنین از شرکت دینه‌ی ایران تشکر و قدردانی می‌کنیم.

References

1. Ouerghi N, Khammassi M, Boukorraa S, Feki M, Kaabachi N, Bouassida A. Effects of a high-intensity intermittent training program on aerobic capacity and lipid profile in trained subjects. J Sports Med 2014; 5: 243–48.
2. Warburton DER, McKenzie DC, Haykowsky MJ, Taylor A, Shoemaker P, Ignaszewski AP, et al. Effectiveness of high-intensity interval training for the rehabilitation of patients with coronary artery disease. Am J Cardiol 2005; 95: 1080-84.
3. Gaeini A, KazemiF, Mehdiabadi J, Shafiei-Neek L. The effect of 8-week aerobic interval training and a detraining period on left ventricular structure and function in non-athlete healthy men. Zahedan J Res Med Sci (ZJRMS) 2012; 13: 16-20. [Farsi]
4. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognmo Ø, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. Circulation 2007; 115: 3086-94. 12.
5. Fronchetti L, Nakamura FY, De-Oliveira FR. Effects of high-intensity interval training on heart rate variability during exercise. JEP 2007; 10: 1-9.
6. Tjonna AE, Haram PM, Lee SJ. Superior cardiovascular effect of interval training versus moderate exercise in patients with metabolic syndrome. Med Sci Sports Exerc 2007; 39: 173- 13.
7. Ciolac EG, Guimaraes GV, D Avila VM, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA, et al. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. Int J Cardiol 2009; 133: 381-7.
8. Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjonna AE, Aamot IL, Ekkeberg IS, Tyldum GA, et al. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. Eur J PrevCardiol 2012; 19: 151-60.
9. Sijie T, Hainai Y, Fengying Y, Jianxiong W. High intensity interval training in overweight young women. J Sports Med Phys fitness 2012; 52: 255-62.
10. Ilkhanizadeh B, Shirpoor A, Khadem Ansari MH, NematiS, Rasmi Y. Protective Effects of Ginger (Zingiberofficinale) extract against Diabetes-Induced Heart Abnormality in Rats. Diabetes Metab J 2016; 40: 46–53.
11. Maier LS, Schwan C, Schillinger W, Minami K, Schutt U, Pieske B, et al. Gingerol, isoproterenol and ouabain normalize impaired post-rest behavior but not force-frequency relation in failing human myocardium. Cardiovasc Res 2000; 45: 913–24.
12. Kobayashi M, Ishida Y, Shoji N, Ohizumi Y. Cardio tonic action of [8]-gingerol, an activator of the Ca++-pumping adenosine triphosphatase of sarcoplasmic reticulum, in guinea pig atrial muscle. J Pharmacol Exp Ther 1988; 246: 667–73.
13. Gates PE, Tanakaa H, Graves J, Seals DR. Left ventricular structure and diastolic function with human ageing. Relation to habitual exercise and arterial stiffness. Eur Heart J 2003; 24: 2213-20.
14. Buchan DS, Ollis S, Young JD, Thomas NE, Cooper SM, Tong T, et al. The effects of time and intensity of exercise on novel and established markers of CVD in adolescent youth. Am J Human Biol 2011; 23: 517-26.
15. Chrubasik S, Pittler MH, Roufogalis BD. Zingiberis rhizome: a comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. Phytomedicine 2005; 12: 684-670.
16. Scharf M, Schmid A, Kemmler W, von Stengel S, May MS, Wuest W, et al. Myocardial Adaptation to High-Intensity (Interval) Training in Previously Untrained Men with a Longitudinal Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging Study (Running Study and Heart Trial). Circ Cardiovascular Imaging 2015; 8: 1942-80.
17. Cassidy S, Thoma C, Hallsworth k, Parikh J, Hollingsworth KG, Taylor R, et al. High intensity intermittent exercise improves cardiac structure and function and reduces liver fat in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. Diabetologia 2016; 59:56–66.
18. Kemi OJ, Haram PM, Loennechen JP, Osnes JB, Skomedal T, Wisloff U, et al. Moderate vs. high exercise intensity: differential effects on aerobic fitness, cardiomyocyte contractility and endothelial function. Cardiovasc Res 2005; 67: 161–72.
19. Laursen PB, Jenkines DG. The scientific basis for high-intensity interval training optimising training programs and maximizing performance in highly trained endurance athletes. Sports Med 2002; 32: 53-73.
20. Helgerud J, Hoydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, et al. Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than moderate training. Medicine and Science in Sports and Exercise 2007; 39: 665-71.
21. Trilk JL, Singahal A, Kevin AB, Cureton KJ. Effect of sprint interval training on the circulatory function during exercise in sedentary overweight/obese women. Eur J Appl Physiol 2011; 111: 1591-7.
22. Makan J, Sharma S, Firoozi S, Whyte G, Jackson PG, McKenna WJ. Physiological upper limits of ventricular cavity size in highly trained adolescent athletes. Heart 2005; 91: 495–99.
23. Wright S, Esfandiari S, Elmayergi N, Sasson Z, Goodman JM. Left atrial functional changes following short-term exercise training. Eur J Appl Physiol 2014; 114: 2667-75.
24. Hosseini M, Aghaalinejad H, Piri M, Hajsadeghi SH. Effect of Endurance, Resistance and combined trainings

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

on cardiac structure of university women. Olympic 2009; 4: 29: 38. [Farsi]
25. Gaeini AA, KazemiF, Mehdiabadi K, Shafiei-Neek L. The effect of 8-week aerobic interval training and a detraining period on left ventricular structure and function in non-athlete healthy men. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences 2012; 13: 16–20.
26. Mahdiabadi J, Gaeini AA, Kazemi T, Mahdiabadi MA. The effect of aerobic continuous and interval training on left ventricular structure and function in male non-athletes. Biol Sport 2013; 30: 207-11.
27. Hulke SM Vaidya YP, Ratta AR. Effects of sixteen weeks exercise training on left ventricular dimensions and function in young athletes. Nati J Physiol Pharm Pharmacol 2012; 2: 152-8.
28. Foster C, Meyer K, Georgakopoulos N, Ellestad AJ, Fitzgerald DJ, Tilman K. Left ventricular function during interval and steady state exercise. Med Sci sports exerc 1999; 31: 1157-62.
29. Sayevand Z, AlvarYaghoub M, Heidari N, Gheraat A. Comparison of high-intensity interval training and resistance training on cardiac structure. Sports Medicine Journal / MedicinaSportivâ 2015; 11: 2526-31.
30. Afzal M, Al-Hadidi D, Menon M, Pesek J, DhamiMS. An ethnomedical, chemical and pharmacological review. Drug Metab. Drug Interact 2001; 18: 159-90.
31. Sirvastava KC. Effect of aqueous extract extracts of onion, garlic and ginger on platelet aggregation and metabolism of arachidonic acid in the blood vascular systems. Prostaglandins Leukot Med 1984; 13: 227-35.
32. Ghayur MN, Gilani AH, Afridi MB, Houghton PJ. Cardiovascular effects of ginger aqueous extract and its phenolic constituents are mediated through multiple pathways. VasculPharmacol 2005; 43: 234-41.
33. Fugh-Berman A. Herbs and dietary supplements in the prevention and the treatment of cardiovascular diseases. Preventive Cardiology 2000; 3: 24-32.
34. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Hosseini A, Jalali M. The effect of ginger consumption on some cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. Razi Journal of Medical Sciences 2014; 21: 1-12.
35. Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Stolen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic Interval training versus continues moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. Circulation 2007; 118: 346-54.
36. Whyte LJ, Gill JMR, Cathcart AJ. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight /obese men. Metabolism 2010; 59: 1421-28.
37. Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, Seals DR, Thoren PN, Mark AL. Post exercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. Hypertension 1989; 14: 28-35.
38. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post exercise hypotension in humans. Exerc Sport Sci Rev 2001; 29: 65-70.
39. Astorino TA, Schubert MM, Palumbo E, Stirling D, McMillan DW, Cooper C, et al. Magnitude and time course of changes in maximal oxygen uptake in response to distinct regimens of chronic interval training in sedentary women. Eur J Appl Physiol 2013; 113: 2361-69.
40. Keating SH, Machan EA, OConnor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, Caterson ID, et al. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. J Obes 2014; 2014: 834865.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]

Original Article

Effects of High Intensity Interval Training and Ginger on Cardiac Structural and Functional Adaptations

Kazemi T[1], Nayebifar Sh[2], Afzalpour ME[3]

[1]Atherosclerosis and Coronary Artery Research Centre, Department of Cardiology, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Islamic Republic of Iran, [2]Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Islamic Republic of Iran, [3]Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, I.R. Iran

e-mail: shila_neyebi@yahoo.com

Received: 16/05/2016 **Accepted**: 17/09/2016

Abstract

Introduction: The present study investigates the effects of 10 weeks of High Intensity Interval Training (HIIT) and ginger consumption on structural and functional cardiac adaptations in overweight women. Materials and Methods: In this semi experimental randomized, placebo controlled study, 24 overweight women aged 20-30 years, randomly divided into 3 groups of Ginger (n=8), HIIT+ginger (n=8) and HIIT+placebo (n=8), were followed for 10 weeks of HIIT (40m-maximal Shuttle run) and ginger consumption (3 gr of ginger supplement or placebo pills daily). Results: Systolic Left Ventricular Dimensions (LVDs) increased in the HIIT+ginger (p=0.006) and HIIT+placebo (p=0.002) while stroke volume (SV) (p=0.019) and left atrium dimension (LA) (p=0.015) increased in the HIIT+ginger group. In addition, significant decreases of systolic blood pressure were seen in the HIIT+ginger (p=0.001) and the ginger (p=0.001) groups, and diastolic blood pressure attenuation in ginger (p=0.01) group only. However, no significant difference between groups in any variable was detected (p>0.05). Conclusion: Either HIIT per se or with ginger, leads to modest improvements of structural and functional cardiac adaptations in overweight women, while, consumption of just ginger, attenuated systolic and diastolic blood pressure. No significant difference was observed between the effects of High Intensity Interval Training and ginger consumption on cardiac structural and functional adaptations.

Keywords: High Intensity Interval Training, Cardiac structural and functional adaptations, Ginger, overweight

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-05-04]