Archive of SID

فیزیولوژی و فارماکولوژی ۱۴ (۳)، ۳۱۳ - ۳۲۳
پاییز ۱۳۸۹

بررسی اثر تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل بر پروتئین واکنش پذیر –C و برخی عوامل خطرزای بیماری های قلبی–عروقی در مردان چاق

سیروان آتشک[1*]، مقصود پیری[1]، افشار جعفری[2]، محمد علی آذربایجانی[2]
۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد تهران مرکزی، تهران
۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز

دریافت: ۱۱ فروردین ۸۹ پذیرش: ۲ مرداد ۸۹

چکیده

مقدمه: استفاده از تمرینات ورزشی به همراه مکمل های گیاهی یکی از روشهای پیشنهاد شده برای کنترل چاقی و عوارض ناشی از آن می باشد که اثر آن بـه دلیـل تنـوع برنامه های تمرینی و مواد گیاهی مورد استفاده هنوز به روشنی ثابت نشده است. بر این اساس هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر ۱۰ هفته مصرف زنجبیل و تمرینـات مقـاومتی بـر CRP و سایر عوامل خطرزای CVD در مردان چاق بود.

روش‌ها: در یک مطالعه دو سو کور، ۳۲ مرد چاق (BMI≥ ۳۰) ۳۲-۱۸ سال، انتخاب و به طور تصادفی در ۴ گروه هشت نفری شامل ۱-زنجبیل،۲-تمرینـات مقـاومتی بـا مصرف دارونما،۳-تمرینات مقاومتی با مصرف زنجبیل و ۴ دارونما قرار گرفتند. آزمودنی های گروه ۱و۳ به مدت ۱۰ هفته روزانه یک گرم کپسول زنجبیل (زینتوما) دریافـت نمـوده و آزمودنی های گروه های ۲و۳ در همین زمان تمرینات مقاومتی پیشرونده را انجام دادند. خون گیری پس از ۱۲-۱۰ ساعت ناشتایی شبانه در آغاز هفته اول و پایـان هفتـه دهـم جهت سنجش نیمرخ لیپیدی، مقاومت به انسولین و CRP اخذ شد. شاخص های ترکیب بدن و پیکره سنجی نیز به موازات خونگیری سنجیده شد.

یافته‌ها: پس از ۱۰ هفته در گروه تمرین با دارونما و تمرین با زنجبیل، کاهش معنی داری در شاخص های دورکمر، نسبت دور کمر به دور لگن، درصـد چربـی بـدن، تـوده چربی، کلسترول تام و مقاومت به انسولین مشاهده شد (P<۰/۰۵) در حالیکه این شاخصها در دو گروه دیگر بدون تغییر باقی ماندند (P>۰/۰۵). بعلاوه کاهش معنی دار در غلظـت CRP در تمامی گروهها به استثنای گروه دارونما مشاهده شد (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاد می گردد تمرینات مقاومتی می تواند شیوه پیش گیرانه موثری در مهار عوامل خطرزای CVD در مـردان چـاق باشـد، بعـلاوه مصرف یک گرم زنجبیل علی رغم عدم تأثیر معنی دار بر نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین، ممکن است برای کاهش CRP در افراد چاق مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات مقاومتی، زنجبیل، نیمرخ لیپیدی، پروتئین واکنش پذیر–C، مقاومت به انسولین

مقدمه

اضافه وزن و چاقی یکـی از مهمتـرین مشـکلات بهداشـت عمومی در جهان می باشد و سازمان بهداشت جهانی اپیدمی آن را یادآوری نموده است [۲۹]. پیش بینی ها نشـان مـی دهـد تـا سال ۲۰۳۰ تقریباً نیمی از جمعیت جهان چاق و یا دارای اضـافه وزن خواهند بود، درایران نیزگزارش شده ۵۰٪ افراد ۶۵-۱۵ ساله چاق و یا دارای اضافه وزن می باشند [۲۱]. چاقی به عنوان یـک وضعیت پاتولوژیکی مزمن با میزان مرگ و میر و امراض مختلف

* نویسندهٔ مسئول مکاتبات: Atashak_sirvan@yahoo.com
وبگاه مجله: www.phypha.ir/ppj

www.SID.ir

Archive of SID

در ارتباط است [۳]. مشخص شده چاقی عامل خطر مستقلی برای دیابت نوع دوم، اختلال لیپیدهای خونی[1]، بیماری های قلبی-عروقی[2] [۱۹،۶]، فشار خون بالا، اختلالات متابولیکی سندرم متابولیک و انواع مختلف سرطان‌ها است [۳۴].

گزارش شده افراد چاق نسبت به افراد دارای وزن نرمال از سطوح بالاتر پروتئین واکنش پذیر-C (CRP)[3] که یک واکنش دهنده مرحله حادمی باشد، برخوردارند [۱۰،۴۴]. افزایش سطوح CRP با افزایش خطر بیماری های قلبی عروقی در بزرگسالان سالم همراه بوده [۳۸] و می تواند افزایش خطر رویدادهای قلبی را پیش بینی کند [۳۷]. از طرف دیگر غلظت CRP همبستگی مثبتی با اندازه های چاقی و مقاومت با انسولین در بزرگسالان دارد [۴۴].

صرف نظر از چاقی، خطر پیشرفت بیماری های قلبی-عروقی درافراد فعال در مقایسه با افراد کم تحرک کاهش می یابد[۲۲]. دراین راستا مشخص شده انجام فعالیت‌های بدنی به ویژه فعالیتهای هوازی روشی مناسب برای پیشگیری از عواقب و بیماری های ناشی از چاقی است [۱۴،۹]. اما از آنجایی که بسیاری از افراد چاق احتمالاً به خاطر محدودیت های ارتوپدی و قلبی ریوی قادر به شرکت در فعالیت های هوازی نیستند، مطالعات متعدد نشان داده اند که انجام تمرینات مقاومتی منظم ممکن است شیوه سودمندی برای کاهش شاخص‌های التهابی [۳۳]، نیمرخ لیپیدی [۱۱]، ترکیب بدن [۴۰] و مقاومت به انسولین [۳۶،۲۵] در افراد چاق، مسن و بیمار باشد. با این حال اطلاعات در ارتباط با تاثیر تمرینات مقاومتی بر بیماری های قلبی عروقی نامعلوم است [۴۳] و نتایج پژوهشهای قبلی در این زمینه ضد و نقیض است. برای مثال کاهش عوامل خطر بیماری های قلبی-عروقی [۲۰] و عدم معنی داری در نیمرخ لیپیدی [۳۰] متعاقب تمرینات مقاومتی گزارش شده است.

علاوه بر تمرینات ورزشی، استفاده از گیاهان دارویی می تواند شیوه موثری برای کاهش عوامل خطر بیماری های قلبی-عروقی باشد [۱۳]. یکی از این گیاهان دارویی که به خاطر فعالیت‌های ضد التهابی، ضد دیابتی و هایپولیپیدمیک منحصر به فردش در علم پزشکی تاریخچه طولانی دارد جینجر یا زنجبیل[4] است [۱۶]. برخی از مطالعات نشان داده اند مصرف زنجبیل، متابولیسم چربی را از طریق بازداری بیوسنتز (سنتز بیولوژیکی) کلسترول سلولی، افزایش بیوسنتز اسید صفرا جهت زدودن کلسترول از بدن، و افزایش دفع کلسترول از راه مدفوع، تعدیل می کند [۳۱]. همچنین گزارش شده مصرف زنجبیل باعث کاهش شرایط التهابی و مقاومت به انسولین در آزمودنی های چاق، می شود [۳۹].

با این حال، از آنجایی که تا کنون تاثیر تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل گیاهی زنجبیل بر عوامل خطرزای بیماری های قلبی-عروقی افراد چاق به طور جامع مورد بررسی قرار نگرفته و با توجه به تناقضات موجود در مطالعات قبلی که به طور جداگانه تاثیر هریک از عوامل را مطالعه قرار داده‌اند، مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی اثر همزمان تمرینات مقاومتی پیشرونده و مصرف درازمدت زنجبیل بر CRP و برخی دیگر از عوامل خطرزای بیماری های قلبی-عروقی از قبیل نیمرخ لیپیدهای پلاسما، ترکیب بدنی و مقاومت به انسولین طراحی و اجرا شد.

مواد و روشها

آزمودنی های تحقیق حاضر ۳۲ مرد چاق بودند که به صورت هدفمند و داوطلبانه از بین افراد ذی‌صلاح (بر اساس برخی از شاخص‌های آنتروپومتریکی از قبیل BMI≥ ۳۰، جنس مذکر، گروه سنی ۳۵-۱۸ سال) انتخاب شدند. همه شرکت کنندگان موظف بودند که قبل از نام نویسی در این مطالعه واجد شرایط زیر باشند: ۱) هیچ کدام از شرکت کنندگان در برنامه های ورزشی منظم شرکت نداشته باشند. ۲) هیچ کدام مشکلات سلامتی مزمن رایج را نداشته باشند. ۳) سیگاری نباشند. ۴) بیماری های تنفسی، متابولیکی، قلبی-عروقی، کلیوی، کبدی و یا بیماری های دیگر نداشته باشند. ۵) هیچ مکمل ضد اکسایشی در مدت ۶ ماه قبل مصرف نکرده باشند. پس از توزیع شرح کامل موضوع، اهداف، روش‌های تحقیق، و تکمیل و اخذ فرم رضایت‌نامه، پرسشنامه سلامت و سابقه‌ی ورزشی کلیه ی افراد داوطلب پس از احراز شرایط ذکر شده، در قالب طرح نیمه‌تجربی

1. Dyslipidemia
2. Cardiovascular diseases (CVD)
3. C-reactive protein
4. Ginger

www.SID.ir

Archive of SID

چند گروهی دوسویه‌کور و به صورت تصادفی در ۴ گروه، زنجبیل (۸ نفر)، دارونما (۸ نفر)، تمرینات مقاومتی با دارونما (۸ نفر) و تمرینات مقاومتی با مصرف جینجر (۸ نفر) جایگزین شدند. ملاک خروج از مطالعه نیز آسیب دیدگی های ارتوپدیک، غیبت بیش از دو جلسه متوالی و ابتلا به عفونت در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است آزمودنی ها اجازه داشتند در هر زمان و بی هیچ دلیلی از ادامه تمرینات و انصراف داده و از مطالعه خارج شوند. گروهها بر اساس وضعیت جسمانی، سن، درصد چربی بدن و شاخص تود بدن (BMI)[1] همگن شدند. لذا افرادی که در گروه مصرف کننده زنجبیل قرار گرفتند (گروه زنجبیل و گروه تمرینات مقاومتی با زنجبیل) روزانه یک گرم کپسول زنجبیل (زینتوما) را در دوزهای ۲۵۰ گرمی، ۴ وعده در روز به مدت ۱۰ هفته دریافت کردند. افراد دو گروه دیگر (گروه دارونما و گروه تمرینات مقاومتی با دارونما) نیز قرص دارونما (مالتودکسترین) به همین شکل دریافت کردند. کپسول‌های زنجبیل (زینتوما) از شرکت فراورده های داروئی گیاهی گل دارو با مجوز بهداشتی IRC ۱۲۲۸۰۲۲۷۷۷ از اداره کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت تهیه شد. بعلاوه افرادی که در گروه تمرینات ورزشی قرار گرفتند پروتکل ورزشی زیر را به مدت ۱۰ هفته تحت نظارت پژوهشگر و همکارانش در سالن آمادگی جسمانی و بدنسازی دانشگاه انجام دادند. همچنین در راستای تعیین ترکیب بدن آزمودنی‌ها، دور شکم (چاقی شکمی)، دور باسن، نسبت شکم به باسن، شاخص‌توده‌ی بدن، و درصد چربی بدنی توسط افراد مجرب در روز نمونه گیری خونی و بعد از ۱۰-۱۲ ساعت ناشتایی شبانه اندازه‌گیری شد. چگالی بدن و درصد چربی بدن با استفاده از ضخامت سنج پوستی[2] (ضخامت چین‌های پوستی پشت بازو، شکم و فوق خاصره سمت راست بدن) و فرمول سایری[3] برآورد شد.

برنامه تمرینات مقاومتی مورد استفاده در این مطالعه قبلاً در مطالعات دیگر به کار رفته بود [۲۷]. برنامه تمرینات مقاومتی پیشرونده، ۱۰ هفته (۳ جلسه در هفته) با ریکاوری ۷۲-۴۸ ساعته بین جلسات تمرینی برای مردان چاق بود که شدت تمرینات با استفاده از یک تکرار بیشینه تعیین شد. در راستای تعیین یک تکرار بیشینه (1-RM) از فرمول برزسکی[4] [((تکرار ۰/۰۲۷۸)-۱/۰۲۷۸)/ وزنه جابجا شده به کیلوگرم=یک تکرار بیشینه] استفاده شد. تمرینات مقاومتی پیشرونده به صورت ایستگاهی و دایره ایی اجرا شد. بدین ترتیب شرکت کنندگان پس از ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن به ترتیب به اجرای فعالیت در ایستگاه های زیر پرداختند. پرس پا[5]، پرس سینه، سیم کش[6]، پشت بازو[7]، باز کردن زانو با دستگاه[8]، حرکت پارویی[9]، جلو بازو با هالتر[10] و درازو نشت[11]. شرکت کنندگان در طی ۲ هفته اول هر ایستگاه را ۳-۲ دوره[12] با ۲۰-۱۵ تکرار در شدت 1-RM ۵۰-۴۰٪ انجام دادند، از هفته ۶-۳ هر ایستگاه را ۳ دوره با ۱۲-۱۵ تکرار و شدت 1-RM ٪۷۵-۵۰، و در مدت ۴ هفته آخر ایستگاهها را با تکرارها ۱۲-۸ و با شدت 1-RM ٪۸۵-۷۵ اجرا کردند.1-RM آزمودنی ها در تمامی ایستگاهها هر ۳ هفته یکبار دوباره مورد محاسبه قرار می گرفت و در هر جلسه بار تمرینی به دقت کنترل می شد. همچنین از کلیه افراد خواسته شد که در طول مطالعه، رژیم غذایی معمول خود را پیروی کنند و بسته به گروهی که در آن بودند فعالیت بدنی خود را تغییر ندهند و یا در فعالیت های ورزشی دیگر شرکت ننمایند. به علاوه، با استفاده از پرسشنامه تغذیه‌ای ۲۴ ساعته قبل و پس از نمونه‌گیری خونی اولیه و انتهایی و همچنین پرسشنامه‌ی تغذیه‌ای هفتگی در حین اجرای مطالعه تغذیه‌ی آزمودنی‌ها پایش شد تا اثر عوامل مزاحم ثبت و حذف گردد.

برای بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل بر میزان غلظت CRP و سایر عوامل خطرزای قلبی-عروقی، ۷۲-۴۸ ساعت قبل و پس از اجرای پروتکل، از تمام آزمودنی ها نمونه‌های خونی از محل ورید پیش‌آرنجی در حالت ناشتا گرفته شد. سپس غلظت CRP سرمی با استفاده از کیت مخصوص آزمایشگاهی و روش ELISA اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری سطوح نیمرخ چربی های سرمی (TC, TG, HDL-C,

1. Body Mass Index
2. Caliper
3. Siri
4. Brzycki
5. Leg Press
6. Let pull
7. Triceps push-down
8. Knee Extention
9. Seated row
10. Biceps curl
11. Abdominal crunch
12. Set

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی های پژوهش

گروه / متغیر	تمرین مقاومتی با دارونما	تمرین مقاومتی با زنجبیل	زنجبیل	دارونما
سن (سال)	۲۳/۷۱ ± ۳/۸۱	۲۳/۶۵ ± ۴/۴۲	۲۳/۶۶ ± ۳/۳۹	۲۵/۳۸ ± ۲/۳۳
وزن (kg)	۱۰۱/۹۷ ± ۸/۶۲	۹۸/۹۵ ± ۹/۶۵	۹۳/۵۱ ± ۴/۴۹	۹۷/۹۳ ± ۸/۹۷
قد (cm)	۱۷۷/۰۱ ± ۳/۷۰	۱۷۴/۲۵ ± ۳/۸۸	۱۷۲/۹۵ ± ۲/۹۹	۱۷۴/۲۸ ± ۶/۸۶
BMI (kg/m^2)	۳۲/۸۱ ± ۲/۱۰	۳۲/۵۶ ± ۲/۳۷	۳۱/۲۴ ± ۰/۶۷	۳۲/۲۰ ± ۲/۳۳
درصد چربی بدن	۲۶/۶۸ ± ۳/۵۹	۲۷/۷۸ ± ۳/۶۰	۲۵/۶۲ ± ۲/۲۰	۲۶/۰۳ ± ۲/۹۶

LDL-C)، سطوح تری گلیسرید، کلسترول تام و HDL-C به روش آنزیماتیک با استفاده از دستگاه اتو آنالیزور و LDL-C توسط فرمول فریدوالد[1] محاسبه شد. همچنین قند خون ناشتا به روش اسپکتروفوتومتری و میزان انسولین از طریق کیت مخصوص و با استفاده از روش ELISA اندازه گیری شده و مقاومت انسولین از طریق امتیاز HOMA-IR محاسبه شد.

در راستای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. سپس با توجه به هدف پژوهش، نوع آزمون، حجم نمونه و مقیاس اندازه گیری عوامل خطرزای بیماری های قلبی-عروقی از روش آماری تحلیل واریانس یک-طرفه استفاده شد. در ادامه مقایسات میانگین‌های بین گروهی با استفاده از آزمون تعقیبی توکی[2] بررسی شدند. کلیه محاسبات آماری در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه شانزدهم انجام شد.

یافته ها

در جدول ۱ مشخصات توصیفی آزمودنیها ارائه شده است و نشان می دهد که تفاوت آماری معنی داری در مقادیر BMI، درصد چربی بدن، سن، قد و وزن در ابتدای پژوهش وجود نداشت (P>۰/۰۵) و گروهها کاملاً با یکدیگر همگن بودند.

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار پیش آزمون و پس آزمون شاخص های خطرزای قلبی-عروقی شامل; ترکیب بدن، پیکره سنجی، CRP، نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین را در ۴ گروه نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود در مقایسه با مقادیر پیش آزمون، میانگین شاخص های دور کمر، نسبت دور کمر به دور لگن، درصد چربی بدن، توده چربی بدن در دو گروه تمرین مقاومتی با دارونما و تمرین مقاومتی با زنجبیل بعد از ۱۰ هفته از مداخلات کاهش معنی دار و میانگین توده بدن چربی بدن افزایش معنی داری پیدا کرد (P<۰/۰۵) در حالیکه در دو گروه دیگر (زنجبیل و دارونما) میانگین این شاخص ها بدون تغییر باقی ماند (P>۰/۰۵). همچنین تغییری در مقادیر BMI در هیچکدام از گروهها مشاهده نشد.

نتایج آزمون آماری نشان داد که میانگین غلظت CRP در گروههای تمرین مقاومتی با دارونما، تمرین مقاومتی با زنجبیل و زنجبیل پس از ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی و مصرف زنجبیل به ترتیب ۲۸/۷۳ ٪، ۳۵/۰۱ ٪ و ۲۷/۶۲ ٪ کاهش پیدا کرد که این کاهش از لحاظ آماری معنی دار بود (P<۰/۰۵). بعلاوه، در ارتباط با نیمرخ چربی های سرمی علی رغم اینکه در همه گروهها (به جز گروه دارونما) کاهش در میانگین شاخصهای کلسترول، تری گلیسرید و LDL مشاهده می شود با این حال، تنها کاهش میانگین کلسترول تام در دو گروه تمرین مقاومتی (تمرین مقاومتی با دارونما و تمرین مقاومتی با زنجبیل) معنی دار بود (P<۰/۰۱). همچنین غلظت انسولین پلاسما و شاخص مقاومت به انسولین در گروههای تمرین مقاومتی با دارونما و تمرین مقاومتی با زنجبیل به طور معنی داری کاهش پیدا کرد (P<۰/۰۵) ولی در گروه زنجبیل کاهش معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

بحث

یافته های مطالعه حاضر نشان داد ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده تغییرات مطلوبی را در نیمرخ چربی مردان

1. Friedwald
2. Tukey post hoc

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- شاخص های پیکره سنجی، ترکیب بدن، نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین همه گروهها قبل و بعد از تمرین مقاومتی و مصرف زنجبیل

گروه ها	تمرین+ دارونما		تمرین + زنجبیل		زنجبیل		دارونما	
شاخص ها	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
شاخصهای پیکره سنجی								
دور کمر (cm)	۱۰۸/۲۵±۴/۸	۱۰۵/۰±۶/۰۷*	۱۰۸/۰±۵/۳	۱۰۲/۷۵±۳/۶*	۱۰۶/۹۵±۳/۱	۱۰۲/۶۹±۲/۵	۱۰۴/۹۱±۲/۳	۱۰۵/۹۱±۲/۳
دور کمر به دور لگن	۱/۰۶±۰/۰۳	۱/۰۴±۰/۰۳*	۱/۰۲±۰/۰۵	۱/۰±۰/۰۵*	۱/۰۸±۰/۰۴	۱/۰۷±۰/۴	۱/۰۵±۰/۰۴	۱/۰۵±۰/۰۷
شاخص های ترکیب بدن								
شاخص توده بدن(kg/m^2)	۳۲/۸±۲/۱	۳۲/۵±۲/۰	۳۲/۵±۲/۳	۳۲/۲±۲/۸	۳۱/۲±۰/۶	۳۰/۷±۰/۷	۳۲/۲±۲/۳	۳۲/۳±۲/۴
درصد چربی بدن	۲۶/۶±۳/۵	۲۳/۵±۳/۳*	۲۷/۷±۳/۶	۲۲/۷±۲/۸*	۲۵/۶±۲/۲	۲۵/۲±۳/۱	۲۶/۰±۲/۹	۲۵/۹±۲/۸
توده بدون چربی بدن (kg)	۷۴/۵±۸/۴	۷۶/۲±۶/۶*	۷۱/۴±۸/۷	۷۴/۸±۹/۳*	۶۷/۴±۳/۶	۶۸/۳±۳/۳	۷۴/۴±۸/۷	۷۴/۸±۹/۳
توده چربی بدن (kg)	۲۷/۳±۱/۶	۲۵/۱±۲/۶*	۲۷/۵±۲/۹	۲۳/۴±۲/۸*	۲۵/۸±۲/۱	۲۴/۶±۲/۳	۲۶/۲±۲/۳	۲۵/۲±۲/۲
CRP (ml/l)	۲/۶۱±۰/۶۳	۱/۸۶±۰/۵۷*	۲/۴۰±۰/۶۲	۱/۵۶±۰/۷۶*	۲/۹۱±۰/۷۹	۲/۰۸±۰/۷۴*	۲/۴۴±۰/۳۸	۲/۶۶±۰/۶۶
نیمرخ چربی های خون								
کلسترول تام (mg/dl)	۱۸۱/۱±۲۴/۲	۱۵۹/۱±۱۶/۶*	۱۸۹/۷±۴۱/۴	۱۶۹/۹±۳۳/۱*	۱۸۶/۰±۲۴/۹	۱۷۵/۱±۲۳/۰	۱۹۲/۵±۲۹/۱	۱۹۳/۲±۳۰/۴
تری گلیسرید (mg/dl)	۱۵۹/۶±۶۳/۹	۱۴۶/۳±۷۲/۷	۱۴۵/۰±۲۳/۰	۱۴۶/۳±۷۲/۷	۱۵۳/۶±۵۴/۵	۱۴۲/۷±۲۸/۴	۱۶۹/۹±۳۸/۱	۱۷۲/۰±۳۵/۱
HDL (mg/dl)	۴۲/۵±۷/۲	۴۵/۰±۱/۲	۴۳/۲±۴/۵	۴۷/۶±۴/۰	۴۶/۶±۷/۹	۴۷/۸±۹/۰	۴۲/۲±۸/۵۵	۴۲/۵±۷/۲
LDL (mg/dl)	۱۰۴/۲±۳۴/۷	۹۰/۸±۲۳/۸	۱۱۲/۵±۳۱/۶	۹۸/۸±۳۲/۱	۱۰۸/۶±۱۹/۹	۱۰۰/۴±۲۵/۳	۱۱۶/۹±۲۳/۷	۱۱۸/۸±۲۵/۰
مقاومت به انسولین								
قند خون (mg/dl)	۸۶/۶±۱۲/۱	۸۵/۷±۹/۱	۸۶/۳۷±۷/۵	۸۵/۰±۸/۷	۹۲/۸±۶/۷	۹۱/۲±۷/۳	۸۷/۳±۱۰/۸	۸۸/۷±۱۰/۶
انسولین ناشتا (µI/ml)	۲۱/۱±۹/۵	۱۵/۲±۱۰/۹*	۲۲/۷±۴/۴	۱۵/۷±۵/۹*	۲۰/۶±۶/۸	۱۷/۵±۳/۲	۲۳/۵±۳/۵	۲۴/۹±۳/۶
شاخص مقاومت به انسولین	۴/۴±۲/۱	۳/۱±۱/۹*	۴/۸±۱/۲	۳/۳±۱/۴*	۴/۶±۱/۳	۳/۹±۰/۹	۵/۱±۱/۲	۵/۵±۱/۳

*در سطح ($P<0/05$) معنی دار است.

چاق بوجود می آورد، به طوریکه میانگین سطوح کلسترول تام در دو گروه تمرین مقاومتی با دارونما و با زنجبیل به ترتیب از

www.SID.ir

Archive of SID

۱۸۱/۱ به ۱۵۹/۱ و از ۱۸۹/۷ به ۱۶۹/۹ (میلی گرم بر دسی لیتر) کاهش پیدا کرد. همچنین، تمرینات مقاومتی موجب کاهش در سایر نشانگرهای لیپیدی شد، هر چند تغییرات معنی دار نبود. بعلاوه، پس از پایان مداخلات افزایش ۳-۲ کیلوگرمی توده عضلانی بدن در افراد شرکت کننده در دو گروه تمرینات مقاومتی مشاهده شد. در حالیکه درصد چربی بدن، توده چربی، دور کمر و نسبت دور کمر به دور لگن به طور معنی داری در گروه تمرین کرده مستقل از دو گروه دارونما و زنجبیل کاهش پیدا کرد. جالب اینکه تغییری در وزن بدن و شاخص توده بدن در گروههای چهارگانه مشاهده نشد. این یافته مبین این واقعیت است که شاخص های لیپیدی متعاقب ۱۰ هفته تمرین مقاومتی ،مستقل از تغییرات همزمان در وزن بدن و رژیم غذایی کاهش پیدا می کند. لذا نتیجه گیری می شود تمرینات مقاومتی پیشرونده می تواند برای تعدیل نیمرخ لیپیدی افراد چاق موثر واقع شود. این یافته ها با نتایج مطالعه قبلی همسو می باشد [۴۵،۳۲،۲۴]. همچنین شواهد زیادی حاکی از آن است که تمرینات مقاومتی باعث تغییرات موثری در ترکیب بدن زنان و مردان می شود. به طوریکه نشان داده شده این شیوه تمرینات موجب افزایش توده عضلانی بدن، قدرت عضلانی و میزان متابولیسم زمان استراحت شده و به طور مطلوبی موجب تحریک بافت چربی زیر پوستی و احشایی در ناحیه شکمی می شود [۴۰]. در پژوهش حاضر تمرینات مقاومتی به مدت ۱۰ هفته موجب تغییرات مطلوب در ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی شد، با این حال، به نظر می رسد که اثرات بهتر و مطلوبتر در پروتکل تمرینات مقاومتی طولانی تر مشاهده می شود [۵].

اما این نتایج در تضاد با یافته های مطالعه مارکیوس و همکاران (۲۰۰۹) بود که عدم تغییرات معنی داری در نیمرخ لیپیدی زنان سالمند راپس برنامه تمرینات مقاومتی گزارش نمودند [۳۰]. شاید دلایل تناقض یافته های آنها با مطالعه حاضر نخست تفاوت در سن و جنس آزمودنی ها باشد و دوم اینکه آنها در پروتکل تمرینی خود تنها ۲ جلسه به تمرین می پرداختند. بعلاوه، مطالعات دیگر نیز نیزعدم تاثیرتمرین مقاومتی را بر بر نیمرخ لیپیدی بزرگسالان چاق و یا دارای اضافه وزن گزارش نمودند [۴۲،۲۸]. از جمله دلایل مغایرت این نتایج را می توان تفاوت در سن، شرایط بدنی آزمودنی ها، مقدار BMI و شدت تمرینات، تعداد ایستگاههای تمرینی، مدت پروتکل تمرینی، طرح ها و الگوهای تمرینی متفاوت ذکر کرد.

یکی دیگر از یافته های مهم مشاهده شده در این پژوهش، کاهش معنی دار غلظت پروتئین واکنش پذیر -C (CRP)، شاخص مقاومت به انسولین (HOMA) و انسولین ناشتا بعد از ۱۰ هفته از انجام تمرینات مقاومتی در دو گروه تمرین کرده با مصرف دارونما و زنجبیل بود. این یافته با نتایج بروکس و همکاران (۲۰۰۷)، که گزارش دادند ۱۶ هفته تمرینات مقاومتی همراه با مراقبت های استاندارد در درمان سالمندان با دیابت نوع دوم در مقایسه با مراقبت استاندارد به تنهایی باعث کاهش غلظت ۲۰٪ در غلظت CRP و افزایش مقاومت به انسولین در آنها می شود [۸]، همخوانی دارد. به طور مشابه در تحقیقی دیگر حقیقی و همکارانش (۱۳۸۵) گزارش دادند که ۱۳ هفته انجام تمرینات مقاومتی باعث کاهش شاخص های التهابی همراه با بهبود مقاومت به انسولین در مردان چاق می شود. با این حال، لوینجر و همکاران (۲۰۰۹) به نتایجی مغایر با یافته های مطالعه حاضر دست پیدا کردند. آنها گزارش دادند تمرین مقاومتی نمی تواند تغییرات معنی دار در سایتوکین های التهابی از قبیل: CRP و مقاومت به انسولین در زنان سالمند ایجاد نماید [۱۸]. شاید می توان یکی از دلایل احتمالی ناهمخوانی این نتایج را در سن آزمودنی ها، جنس، وزن و مقادیر متفاوت BMI آنها ذکر کرد.

از طرفی مطالعات محدودی وجود دارند که اثرات مصرف زنجبیل را بر عوامل خطرزای بیماری های قلبی-عروقی مورد بررسی قرار داده باشند. با توجه با یافته های پژوهش حاضر به نظر می رسد که مصرف زنجبیل به طور معنی داری غلظت پروتئین واکنشی-C، به عنوان یکی از نشانگرهای التهابی و پیش بینی کننده سکته قلبی، را در افراد چاق کاهش می دهد. حبیب و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند که زنجبیل ممکن است به وسیله غیر فعال کردن مسیر NFkB از طریق متوقف ساختن سایتوکینهای پیش التهابی، به عنوان یک عامل ضد سرطانی و ضد التهابی عمل کند [۱۷]. در پژوهشی دیگر اشاره شده است که زنجبیل حاوی اجزای است که مانع سنتز پروستاگلاندین (PG) شده، و این امر توجیه علمی را برای اثرات ضد التهابی آن فراهم می کند [۱۶]. لذا به این دلیل که مصرف روزانه زنجبیل برای دوره های طولانی مدت اثر جانبی و عوارض کمتری را نسبت به مصرف داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs) دارد [۳۹] توانایی منحصر به فرد زنجبیل در

www.SID.ir

Archive of SID

بازداری از سنتز و کاهش شاخص های التهابی از لحاظ پزشکی بسیار با اهمیت خواهد بود.

علاوه بر این، نتایج این پژوهش نشان داد مصرف زنجبیل تأثیر معنی داری بر نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین در مردان چاق ندارد (هر چند تمایل به کاهش در تمامی این شاخص ها به دنبال مصرف زنجبیل مشاهده شد)، بطوریکه این یافته ها همسو با نتایج برخی از مطالعات پیشین است [۴۱،۷]. برای مثال بردیا و همکاران (۱۹۹۷) بیان کردند که ۳ ماه مصرف زنجبیل تأثیری بر پروفایل لیپیدی و مقاومت به انسولین در افراد دارای بیماری شریان کرونری ندارد [۷]. در مطالعه دیگر مشخص شد که مصرف پودر زنجبیل (به مدت ۷۰ روز) نمی تواند لیپیدهای خون را به طور معنی داری در خرگوشهای تغذیه شده با کلسترول کاهش دهد [۴۱]. با این حال، اثرات هایپولیپیدمیک عصاره زنجبیل در برخی دیگر از مطالعات نشان داده شده است [۲۳،۲،۱]. آخانی و همکاران (۲۰۰۴) اعلام کردند که درمان با زنجبیل باعث کاهش معنی دار سطوح کلسترول و تری گلیسرید و شاید افزایش سطوح انسولین در موشهای دیابتی می شود [۱]. در مطالعه ی کندور و گویال (۲۰۰۵) مشخص شده تغذیه با عصاره زنجبیل باعث کاهش سطوح کلسترول و تری گلیسرید سرمی در موشهای هایپرلیپیدیمیک ناشی از فروکتوز شده است [۲۳]. علیزاده و همکاران (۲۰۰۷) در بیماران دارای سطوح بالای لیپیدهای خون (هایپرلیپیدیمیا) کاهش معنی داری در سطوح کلسترول و تری گلیسرید را پس از مصرف زنجبیل در مقایسه با شیه داروگزارش نمودند [۲]. همچنین فارمن و همکاران (۲۰۰۰) گزارش دادند که کاهش سطوح لیپیدهای پلاسما به دنبال مداخله با زنجبیل ممکن است ناشی از این دلیل احتمالی باشد، که بعد از مصرف عصاره زنجبیل از سنتز سلولی کلسترول جلوگیری به عمل می آید [۱۲]. یکی از دلایل احتمالی برای تناقض یافته های این محققان با نتایج این پژوهش ممکن است تفاوت در مقدار زنجبیل مصرفی و طول دوره مصرف آن باشد. به طوری که اکثر مطالعاتی که اثرات مصرف زنجبیل را بر پروفایل لیپیدی و انسولین پلاسمایی مورد بررسی قرار داده اند دز بالای این دارو را تجویز کرده اند (۳-۴ گرم در روز)، در حالیکه، در پژوهش حاضر از دز پایین این دارو (۱ گرم در روز) استفاده شد.

با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه نتیجه گرفته می شود ۱۰ هفته تمرین مقاومتی می تواند موجب بهبود معنی داری در عوامل خطرزای بیماری های قلبی-عروقی شده و شیوه درمانی موثری در افراد چاق می باشد. بعلاوه، مصرف زنجبیل باعث کاهش معنی دار غلظت CRP، به عنوان یکی از نشانگرهای اصلی بیماری های قلبی-عروقی، در افراد چاق شد. بنابراین بطور کلی هر چند مصرف زنجبیل در دز ۱ گرمی نتوانست باعث بهبود معنی دار در پروفایل لیپیدی و مقاومت به انسولین شود اما به نظر می رسد می تواند داروی موثری برای کاهش عوامل خطرزای قلبی-عروقی در افراد چاق باشد.

سپاسگزاری

از همکاری تمامی افرادی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند و همچنین جناب آقای دکتر قاسم زاده، کاوه بتوراک و ابراهیم احمدیان که در انجام این مطالعه نگارندگان را یاری نمودند قدردانی می گردد. بعلاوه لازم به ذکر است که مقاله پژوهشی حاضر از رساله دکتری فیزیولوژی ورزشی که در تاریخ ۱۳۸۸/۸/۲۸ در دانشگاه آزاد به تصویب رسیده است استخراج شده است.

References

[1] Akhani SP, Vishwakarma SL and Goyal RK, Anti-diabetic activity of Zingiber officinale in Streptozotocin-induced type I diabetic rats. ***J Pharm Pharmacol*** 56 (2004) 101-105.

[2] Alizadeh RF, Roozbeh F, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia AA, Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. A double blind controlled clinical trial. ***Saudi Med J*** 29 (2008) 1280-1284.

[3] Aronne LJ, Brown WV, Isoldi KK, Cardiovascular disease in obesity: A review of related risk factors and risk-reduction strategies**.** ***J Clin Lipidol*** 1 **(**2007) 575–582.

[4] Badreldin HA, Gerald B, Musbah O, Nemmar A, Some phytochemical, pharmacological and toxicological

www.SID.ir

Archive of SID

properties of ginger (Zingiber officinale Roscoe): A review of recent research. ***Food Chem Toxicol*** 46 (2008) 409–420.

[5] Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, Fallucca F, Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients?. ***Diabetes Care*** 27 (2004) 841-2.

[6] Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, Kim MJ, Caron M, Vidal H, Capeau J Bruno F, Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. ***Eur Cytokine*** 17 (2006) 4-12.

[7] Bordia A, Verma SK, Srivastava KC, Effect of ginger (Zingiber officinale Rosc.) and fenugreek (Trigonella foenumgraecum L) on blood lipids, blood sugar and platelet aggregation in patients with coronary artery disease**.** ***Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*** 56 (1997) 379-384.

[8] Brooks N, Layne1 JE, Gordon PL, Roubenoff R, Nelson EM, Sceppa CC, Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. ***Int J Med Sci*** 4 (2007) 19–27.

[9] Calderon KS, Yucha CB, Schaffer SD, Obesity-Related Cardiovascular Risk Factors: Intervention Recommendations to Decrease Adolescent Obesity. ***Journal of Pediatric Nursing*** 20 (2005) 2-13.

[10] Chen SB, Lee YC Ser KH, Chen JC, Chen SC, Hsieh HF, Lee WJ, Serum C-Reactive Protein and White Blood Cell Count in Morbidly Obese Surgical Patients**.** ***OBES SURG 19*** **(**2009) 461–466.

[11] Fenkci S, Sarsan A, Rota S, Ardic F, Effects of resistance or aerobic exercises on metabolic parameters women who are not on a diet. ***Adv Ther*** 23 (2006) 404-413.

[12] Fuhrman B, Rosenblat M, Hayek T, Coleman R, Aviram M, Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic, apolipoprotein E-deficient mice. ***Journal of Nutrition*** 130 (2000) 1124–1131.

[13] Ghayur MN, Gilani AH, Afridi MB, Houghton PJ, Cardiovascular effects of ginger aqueous extract and its phenolic constituents are mediated through multiple pathways. ***Vascul. Pharmacol*** 43 (2005) 234–241.

[14] Ghroubi S, Elleuch H, Chikh T, Kaffel N, Abid M, Elleuch MH, Physical training combined with dietary measures in the treatment of adult obesity. A comparison of two protocols. ***Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*** 52 (2009) 394–413.

[15] Goyal RK Kadnur SV, Beneficial effects of Zingiber officinale on goldthioglucose induced obesity. ***Fitoterapia*** 77 **(**2006)160–163.

[16] Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG, Ginger—An Herbal Medicinal Product with Broad Anti-Inflammatory Actions. ***J Of Medicinal Food*** 8 **(**2005) 125–132.

[17] Habib SHM, Makpol S, Hamid NA, Das D, Ngah WZ, Yusof YAM, Ginger extract (Zingiber officinale) hasanti-cancerand anti-inflammatory effects on ethionine-induced hepatomarats. ***Clinics*** 63 (2008) 807-13.

[18] Haghighi AH, Ravasi AA, Gaeini AA, Aminian N, Hamedinia MR, The Effect of Resistance Training on Proinflammatory Cytokines and Insulin Resistance in Obese Men. ***Olympic*** 14 (2006) 19-30.

[19] Heilbronn LK, Campbell LV, Adipose Tissue Macrophages, Low Grade Inflammation and Insulin Resistance in Human Obesity. ***Current Pharmaceutical Design*** 14 (2008) 1225-1230.

[20] Hurley BF, Hagberg JM, Goldberg AP, Seals DR, Ehsani AA, Brennan RE, Holloszy JO, Resistive training can reduce coronary risk factors without altering VO2max or percent body fat. ***Med Sci Sports Exerc*** 20 (1988) 150–154.

[21] Janghorbani M, Amini M, Willett W, Mehdi Gouya M, Delavari A, et al, First Nationwide Survey of Prevalence of Overweight, and Abdominal Obesity in Iranian Adults Obesity 15 (2007) 2797-2808.

[22] Joseph LJO, Davey SL, Evans WJ, Campbell WW, Differential Effect of Resistance Training on the Body Composition and Lipoprotein-Lipid Profile in Older Men and Women. ***Metabolism*** 11 **(**1999) 1474-1480.

[23] Kadnur SV, Goyal RK, Beneficial effects of Zingiber officinale Roscoe on fructose induced hyperlipidemia and hyperinsulinemia in rats. ***Indian Journal of Experimental Biology*** 43 (2005) 1161–1164.

[24] Kelley GA Kelley KS, Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. ***Preventive Medicine*** 48 (2009) 9–19.

[25] Klimcakova E, Polak J, Moro C, Hejnova J, Majercik

www.SID.ir

M, Viguerie N, Berlan M and et al, Dynamic strength training improves insulin sensitivity without altering plasma levels and gene expression of adipokines in subcutaneous adipose tissue in obese men. ***Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*** 10 (2006) 380-382.

[26] Lantz RC, Chen GJ, Sarihan M, Sólyom AM, Jolad SD, Timmermann BN, The effect of extracts from ginger rhizome on inflammatory mediator production. ***Phytomedicine*** 14 (2007) 123-128.

[27] Levinger I, Goodman C, Peake J, Garnham A, Hare DL, Jerums G, Selig S, Inflammation, hepatic enzymes and resistance training in individuals with metabolic risk factors. ***Journal compilation Diabetes UK. Diabetic Medicine*** 26 (2009) 220–227.

[28] Maesta N, Nahas EA, Nahas N, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P and Burini RC, Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. ***Maturitas*** 56 **(**2007)350–358.

[29] Marinou K, Tousoulis D, Antonopoulos AS, Stefanadi E and Stefanadis C, Obesity and cardiovascular disease: From pathophysiology to risk stratification. ***International Journal of Cardiology*** 138 (2010) 3–8.

[30] Marques E, Carvalho J, Soares JMC, Marques F Mota J, Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. ***Maturitas*** 63 (2009) 84–88.

[31] Matsuda A, Wang ZH, Takahashi SH, Tokuda T, Miura N, Hasegawa J, Upregulation of mRNA of retinoid binding protein and fatty acid binding protein by cholesterol enriched-diet and effect of ginger on lipid metabolism. ***Life Sciences*** 84 (2009) 903–907.

[32] Misra NK, Alappan NK, Vikram K, Goel N, Gupta K, Mittal et al. Effect of supervised progressive resistance exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in Asian Indians with type 2 diabetes. ***Diabetes Care*** 31 (2008) 1282–1287.

[33] Olson TP, Dengel DR, Leon AS, Schmitz KH, Changes in inflammatory biomarkers following one-year of moderate resistance training in overweight women. ***International Journal of Obesity*** 31 **(**2007) 996–1003.

[34] Parisi SM, Goodman E, Obesity and Cardiovascular Disease Risk in Children and Adolescents. ***Current Cardiovascular Risk Reports*** 2 (2008) 47–52.

[35] Poirier P, Giles TD, Bray GA, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. ***Circulation*** 113 (2006) 898–918.

[36] Reynolds TH, Supiano MA, Dengel DR, Resistance training enhances insulin-mediated glucose disposal with minimal effect on the tumour necrosis factor-alpha system in older hypertensive. ***Metabolism*** 53 (2004) 397–402.

[37] Rutter MK, Meigs JB, Sullivan LM, D'Agostino RB, Wilson PWF, C- reactive protein, the metabolic syndrome, and prediction of cardiovascular events in the Framingham Offspring Study. ***Circulation*** 110 (2004) 380-5.

[38] Saito M, Ishimitsu T, Minami J, Ono H, Ohrui M, Matsuoka H, Relations of plasma high-sensitivity C-reactive protein to traditional cardiovascular risk factors. ***Atherosclerosis*** 167 (2003) 73-9.

[39] Thomson M, Al-Qattan KK, Al-Sawan SM, Alnaqeeb MA, IKhan, AM, The use of ginger (Zingiber officinale Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. ***Prostaglandins Leukotrienes and Essential FattyAcids*** 67 (2002) 475-478.

[40] Tresierras MA, Balady GJ, Resistance Training in the Treatment of Diabetes and Obesity: Mechanisms And Outcomes. ***Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*** 29 **(**2009) 67-75.

[41] Verma SK, Singh M, Jain P, Bordia A, Protective effect of ginger, Zingiber officinale Rosc on experimental atherosclerosis in rabbits. ***Indian J Exp Biol*** 42 (2004) 736-738.

[42] Vincent HK, Bourguignon C, Vincent KR, Resistance training lowers exercise induced oxidative stress andhomocysteine levels in overweight and obese older adults. ***Obesity*** 14 (2006)1921–30.

[43] Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al, Resistance exercise in individuals with and without Cardiovascular Disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition. ***Physical Activity and Metabolism Circulation*** 116 **(**2007) 572–584.

www.SID.ir

[44] Wong PC, Chia M, Tsou I, Wansaicheong G, Tan B, Wang J, Tan J, Kim CG and et al, Effects of a 12-week Exercise Training Programme on Aerobic Fitness, Body Composition, Blood Lipids and C-Reactive Protein in Adolescents with Obesity. ***Ann Acad Med Singapore*** 37 (2008) 286-93.

[45] Yang JY, Nam JH, Park H, Cha HS, Effects of resistance exercise and growth hormone administration at low doses on lipid metabolism in middle-aged female rats. ***European Journal of Pharmacology*** 539 (2006) 99–107.

www.SID.ir