

تأثیر تمرینات مقاومتی ایستگاهی و مکمل دارچین بر

ترکیب بدن و امتین-۱ در زنان دارای اضافه وزن

خدیجه نخعی^۱، دکتر محسن غفرانی^۲، دکتر محمود فاضل بخششی^۲،حسین نخعی^{۳*}

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
۲. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
۳. مربی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۰۳

خلاصه

مقدمه: چاقی به عنوان یک وضعیت التهابی مزمن شناخته می‌شود؛ در این حالت، سطح آدیپوکاین‌های ضد التهابی همچون امتین-۱ کاهش می‌یابد و این امر با بیماری‌های قلبی - عروقی ارتباط مستقیم دارد. از این رو، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی ایستگاهی به همراه مکمل دارچین بر مقادیر ترکیب بدن و امتین-۱ زنان دارای اضافه وزن انجام شد.

روش کار: این مطالعه کارآزمایی بالینی در سال ۹۵-۱۳۹۴ بر روی تمامی دانشجویان دختر دارای اضافه وزن دانشگاه فرهنگیان زاهدان انجام شد. افراد به‌طور تصادفی به ۴ گروه تمرین+دارونما، تمرین+دارچین، دارچین و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرین مقاومتی ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۵۰ دقیقه اجرا می‌شد. گروه مکمل، یک عدد کپسول حاوی ۰/۵ گرم دارچین، یک ساعت قبل از صبحانه و یک ساعت قبل از شام به مدت ۸ هفته مصرف کردند. برای اندازه‌گیری قد و وزن از قدسنج و ترازوی سکا مدل ۲۲۰ ساخت آلمان، برای شاخص توده بدنی از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر)، برای ارزیابی مقادیر امتین-۱ از کیت بوندور ساخت شرکت است بیوفارم به روش الایزا و برای ارزیابی شاخص مقاومت به انسولین نیز از شاخص HOMA-IR استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶) و آزمون‌های شاپیروویلیک، لون، تی همبسته و آنوا انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میزان امتین-۱ در گروه‌های تمرین+دارچین ($p=0/0001$) و دارچین ($p=0/0001$) به طور معنی‌داری افزایش یافت. کاهش معنی‌داری نیز در متغیر وزن در سه گروه تمرین ($p=0/030$)، تمرین+دارچین ($p=0/021$) و دارچین ($p=0/036$) مشاهده شد. شاخص توده بدنی نیز در سه گروه تمرین ($p=0/038$)، تمرین+دارچین ($p=0/02$) و دارچین ($p=0/046$)، به طور معنی‌داری کاهش یافت. تغییرات نسبت دور کمر به باسن در هیچ یک از گروه‌ها معنی‌دار نبود. همچنین، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها در هیچ یک از متغیرها مشاهده نشد ($p=0/93$).

نتیجه‌گیری: تمرینات مقاومتی به عنوان مداخله‌ای غیر تهاجمی همراه با مصرف دارچین و همچنین مصرف دارچین به تنهایی، مقادیر امتین-۱ سرم (عامل ضد التهابی) را افزایش و ترکیب بدن را بهبود می‌بخشد.

کلمات کلیدی: امتین-۱، ترکیب بدن، تمرین مقاومتی، دارچین، زنان دارای اضافه وزن

* نویسنده مسئول مکاتبات: حسین نخعی؛ دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، زاهدان، ایران. تلفن: ۰۵۴-۳۳۲۹۵۷۱۵
پست الکترونیک: h.nakhaei@zaums.ac.ir

مقدمه

چاقی و اضافه وزن، منشأ بسیاری از بیماری‌ها از قبیل فشارخون، آترواسکلروز، دیابت نوع ۲، سرطان، اختلالات گوارشی و تنفسی می‌باشند و ارتباطی قوی بین چاقی و این بیماری‌ها گزارش شده است (۱، ۲). به‌عنوان مثال افزایش وزن و چاقی و تجمع چربی، منجر به افزایش اسیدهای چرب و LDL و VLDL در جریان خون می‌شود که با رسوب این مواد در دیواره عروق و ایجاد پلاک، تنگی عروق و آترواسکلروزیس ایجاد می‌شود. چاقی همچنین به عنوان یک وضعیت التهابی مزمن شناخته می‌شود؛ در این حالت، سطوح آدیپوکاین‌های ضد التهابی کاهش می‌یابد که این امر با بیماری‌های قلبی - عروقی ارتباط مستقیم دارد (۳). بافت چرب همانند یک بافت درونریز، آدیپوکاین‌های مختلفی همچون امنتین-۱، لپتین و آدیپونکتین ترشح می‌کند (۴)، این در حالی است که میزان سرمی امنتین-۱ با چاقی و مقاومت به انسولین کاهش می‌یابد؛ از طرفی کاهش غلظت سرمی امنتین-۱ نیز با افزایش مقاومت به انسولین همراه است و بین این دو، ارتباطی دوطرفه وجود دارد (۵). امنتین-۱، پروتئین ترش‌حی از بافت چربی احشایی می‌باشد که در تنظیم و تعدیل حساسیت به انسولین، می‌تواند نقش پاراکراین یا اندوکراینی داشته باشد (۶). بیان mRNA امنتین-۱ در افراد چاق و دارای اضافه وزن، پایین می‌باشد و در افراد مبتلا به دیابت نوع دو کاهش پیشرونده‌تری نیز دارد. به عبارتی دیگر، بیان امنتین-۱، همبستگی منفی با انسولین ناشتا، شاخص مقاومت به انسولین HOMA-IR و شاخص توده بدنی دارد (۷). پان و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی میزان امنتین-۱ سرم در افراد با میزان قندخون متفاوت پرداختند. آنها گزارش کردند که در افراد دارای قندخون در محدوده طبیعی، بیشترین میزان امنتین-۱ مشاهده می‌شود؛ محققان بیان نمودند هر چقدر میزان کنترل قندخون ضعیف‌تر باشد، میزان امنتین-۱ سرم نیز کاهش می‌یابد (۸). شیباتا و همکاران (۲۰۱۲) نیز با تحقیق بر روی ۲۰۱ مرد ژاپنی مشاهده نمودند که میزان امنتین-۱ خون، با عوامل افزایش خطر متابولیک از جمله افزایش دور کمر، افزایش توده بدنی و افزایش کلسترول کم

چگال، ارتباط منفی داشته و با آدیپونکتین و کلسترول با چگالی بالا ارتباط مستقیم دارد (۹). به طور کلی تمرینات ورزشی به عنوان مداخله‌ای غیر تهاجمی بدون عوارض جانبی، جهت پیشگیری و درمان چاقی و بهبود وضعیت سلامت توصیه می‌شود (۱، ۲، ۶). در مطالعه سارمی و همکاران (۲۰۱۰) تمرین هوازی موجب بهبود در عوامل خطر قلبی-عروقی در آزمودنی‌های چاق گردید و این بهبود با افزایش در غلظت‌های امنتین-۱ همراه بود (۱۰). همچنین، مقرنسی و همکار (۲۰۱۶) تأثیر تمرینات مقاومتی دایره‌ای به مدت ۸ هفته و همچنین تأثیر ۴ هفته بی‌تمرینی را بر میزان امنتین-۱ دختران دارای اضافه وزن و چاق بررسی نمودند. آنها بیان کردند تمرین مقاومتی با افزایش معنادار امنتین-۱، تأثیری پیش‌گیرانه برای بیماری‌های قلبی - عروقی داشته، در حالی که با توقف تمرین، سازگاری‌های مطلوب تمرین از بین می‌رود (۱۱). در مطالعه صفرزاده و همکاران (۲۰۱۴) نیز ۴ هفته تمرین مقاومتی منجر به افزایش معنی‌دار در میزان امنتین-۱، گلوکز و نیمرخ لپیدی موش‌های صحرایی گردید (۱۲). با این وجود نتایج تحقیقات ضد و نقیض می‌باشد؛ به‌عنوان مثال، نوری (۲۰۱۶) اثر تمرینات هوازی و قدرتی را روی برخی از آدیپوکاین‌ها و عوامل وابسته به چاقی در زنان دارای اضافه وزن، مورد بررسی قرار داد. در مطالعه مذکور هر دو نوع تمرین، منجر به کاهش درصد چربی، دور کمر و شاخص توده بدنی گردید؛ همچنین تمرینات ورزشی موجب تغییرات معنی‌دار در واسپین و کم‌رین شد، اما در میزان امنتین-۱ و گلوکز تغییری ایجاد نکرد (۱۳). کم‌رین، آدیپوکاینی است که در فراخوانی ماکروفاژها به درون بافت چربی و آغاز ترشح سایتوکاین‌های پیش التهابی مؤثر می‌باشد. واسپین نیز که از بافت چربی و به‌خصوص چربی احشایی ترشح می‌شود، دارای اثرات ضدالتهابی است و باعث افزایش حساسیت به انسولین می‌گردد (۶).

علاوه بر فعالیت‌های ورزشی، درمان و بهبود برخی از بیماری‌ها با استفاده از گیاهان یا عصاره گیاهی در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفته است (۱۴). دارچین خوراکی که از ساقه یک درخت آسیایی به نام سیناموم

اسموفلوم^۱ از گونه لوراسه^۲ گرفته می‌شود، از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که در درمان دیابت و کاهش قندخون، مؤثر شناخته می‌شود (۱۵، ۱۶). دارچین در تنظیم متابولیسم گلوکز، مؤثرتر از دیگر فرآورده‌های گیاهی نظیر چای سبز، روغن زیتون، دانه سیر و پیاز معرفی می‌شود (۱۷، ۱۸). در مطالعه بلی وینس و همکاران (۲۰۰۷) مصرف روزانه یک گرم دارچین به مدت ۳۰ روز، باعث کاهش سطح گلوکز و چربی‌های خون در بیماران دیابتی گردید (۱۷). در مطالعه خان و همکاران (۱۹۹۰) نیز مصرف دارچین باعث کاهش متوسط گلوکز، تری‌گلیسیرید، کلسترول و کلسترول تام در حالت ناشتا شد (۱۹). همچنین در مطالعه اندرسون (۲۰۰۸)، مصرف روزانه ۶-۱ گرم عصاره دارچین به مدت ۴۰ روز منجر به کاهش درصد چربی، گلوکز ناشتا، فشارخون سیستولیک و افزایش توده بدون چربی در بیماران مبتلا به سندرم متابولیک گردید (۲۰).

بر اساس بررسی‌های انجام شده، در خصوص تغییرات امننتین-۱ در پاسخ به تمرینات مقاومتی، تحقیقات بسیار اندکی صورت گرفته است و همچنین در زمینه تغییرات امننتین-۱ در پاسخ به مصرف دارچین، می‌توان گفت که هیچ پژوهشی انجام نشده است؛ بدین ترتیب دانش ما درباره پاسخ این هورمون به فعالیت ورزشی (به ویژه تمرین مقاومتی) و مصرف دارچین، بسیار اندک می‌باشد و نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه وجود دارد، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی ایستگاهی به همراه مکمل دارچین بر مقادیر ترکیب بدن و امننتین-۱ زنان دارای اضافه وزن انجام شد. امید است نتایج مطالعه حاضر، گامی مؤثر در پیشگیری و کنترل بیماری‌های مرتبط با چاقی باشد و منجر به ارتقاء وضعیت سلامت افراد دارای اضافه وزن گردد.

روش کار

این مطالعه کارآزمایی بالینی در سال ۹۵-۱۳۹۴ بر روی تمامی دانشجویان دختر دارای اضافه وزن دانشگاه فرهنگیان زاهدان انجام شد. حجم نمونه با استفاده از

فرمول کوکران ۵۹ نفر به دست آمد که در انتها محقق جهت افزایش دقت پژوهش، ۶۰ نفر از زنانی که دارای اضافه وزن بودند را به صورت هدفمند و بر اساس امکانات تیم تحقیق انتخاب و به صورت تصادفی به چهار گروه ۱۵ نفره: تمرین+ دارونما، تمرین+ دارچین، دارچین به تنهایی و گروه کنترل تقسیم کرد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: برخورداری از سطح سلامت جسمانی و روانی، شاخص توده بدنی ۳۰-۲۵ کیلوگرم بر متر مربع، سن بین ۲۵-۱۸ سال و عدم استفاده از دخانیات و مشروبات الکلی و هرگونه دارو بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل: داشتن بیماری قلبی-عروقی، دیابت، اختلالات هورمونی، بیماری‌های کلیوی و کبدی، جراحی، سیگاری بودن، فشارخون بالا و هرگونه مداخله درمانی مؤثر بر نتایج آزمایشگاهی بود. قبل از انجام مداخلات، به منظور همگن‌سازی، دو گروه بر اساس سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و آمادگی جسمانی مقایسه شدند. تمام شرکت‌کنندگان اطلاعات مکتوب در خصوص پژوهش دریافت کردند. همچنین از آنها درخواست شد تا پرسشنامه پزشکی و رضایت‌نامه کتبی را تکمیل و امضاء نمایند. پژوهش حاضر زیر نظر پزشک متخصص، کارشناس علوم آزمایشگاهی و متخصص فیزیولوژی ورزش انجام گرفت.

در یک جلسه، آزمودنی‌ها با نحوه انجام فعالیت ورزشی و نحوه خون‌گیری آشنا شدند و به منظور کاهش برخی عوامل مداخله‌گر و مخدوش‌کننده مؤثر در نتایج پژوهش و به منظور کاهش آثار نوع غذا بر شاخص‌های التهابی، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا به مدت حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام خونگیری اولیه از خوردن غذاهای آماده و همچنین آشامیدنی‌های کافئین‌دار خودداری نمایند (۲۱). نمونه خونی آزمودنی‌ها در دو مرحله، ۴۸ ساعت پیش از تمرین (مرحله ۱) و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین هفته هشتم (مرحله ۲) توسط متخصص علوم آزمایشگاهی جمع‌آوری گردید. در هر مرحله ۵ میلی‌لیتر خون جمع‌آوری شد. پروتکل تمرین در گروه تمرین+ دارچین و تمرین+دارونما توسط آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته اجرا شد و گروه‌های دارچین به تنهایی و کنترل هیچ مداخله ورزشی نداشتند. برای اندازه‌گیری قد

¹ Cinnamomum osmophloeum

² Lauraceae

پیشرونده در ۱۰ ایستگاه، ۱۲ تکرار، با ۳۰ ثانیه استراحت بین ایستگاه‌ها و ۳-۲ دقیقه استراحت بین نوبت‌ها انجام شد. ایستگاه‌ها شامل جلو بازو با هالتر، پرس سینه، باز کردن ساق پا، زیر بغل، پرس پا، پشت بازو، حرکت صلیب با دمبل، خم کردن ساق پا و دراز و نشست بود (۲۳). برنامه تمرین اصلی ۵۰ دقیقه زمان برد.

پروتکل مصرف مکمل

گروه مکمل، روزانه ۲ عدد کپسول که هر کدام حاوی ۰/۵ گرم پودر دارچین بود، یک ساعت قبل از صبحانه و شام به مدت ۸ هفته مصرف کردند. از تمام آزمودنی‌ها خواسته شد تا از مصرف هرگونه گیاه دارویی دیگر و همچنین داروهای چربی‌سوز و ضدالتهاب خودداری کنند. برای اندازه‌گیری متغیر مورد بررسی از نمونه سرم استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۶) انجام شد. جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها و همگنی داده‌ها از آزمون شاپیروویلک و لون و جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی از آزمون‌های تی همبسته و آنووا استفاده شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی افراد مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. در بررسی اختلافات درون‌گروهی همانگونه که مشاهده می‌شود؛ میزان آمینتین-۱ در گروه‌های تمرین با مصرف دارچین ($p=0/0001$) و فقط مصرف دارچین ($p=0/0001$) نسبت به میزان پیش از آزمون به طور معنی‌داری افزایش یافت. این میزان افزایش در گروهی که تنها از عصاره دارچین استفاده نمودند بیشترین مقدار (۴۱/۲٪) را داشت و پس از آن، گروه افراد تحت تمرین همراه با مصرف عصاره دارچین بود (۳۰٪). در بررسی متغیر وزن، اختلاف معنی‌داری (تغییرات درون‌گروهی) در سه گروه تمرین ($p=0/030$)، تمرین و دارچین ($p=0/021$) و گروه دارچین ($p=0/036$) وجود داشت که بیشترین میزان تغییر در گروهی که تحت تمرین و همراه با مصرف عصاره دارچین بودند؛ مشاهده شد (۱۵٪). در بررسی شاخص‌های نسبت دور کمر به باسن نیز تغییراتی مشاهده گردید که این

و وزن از قدسنج و ترازوی سکا مدل ۲۲۰ ساخت آلمان به ترتیب با حساسیت ۰/۰۱ متر و حساسیت ۰/۱ کیلوگرم استفاده شد. شاخص توده بدنی از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) به دست آمد. ۴۸ ساعت قبل از شروع فعالیت ورزشی و ۴۸ ساعت پس از پایان فعالیت ورزشی در هفته هشتم، پس از ۱۰-۸ ساعت ناشتا در ساعت ۸ صبح نمونه خونی آزمودنی‌ها به منظور تعیین میزان آمینتین-۱ گرفته شد. شایان ذکر است هر دو مرحله نمونه خونی در ساعت ۸ صبح انجام گرفت. برای ارزیابی مقادیر آمینتین-۱ از کیت بوندور^۱ ساخت شرکت است بیوفارم^۲ به روش الایزا استفاده شد (۲۲). برای ارزیابی شاخص مقاومت به انسولین نیز از شاخص HOMA-IR استفاده شد که به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{HOMA-IR} = \text{fasting insulin} (\mu\text{U/ml}) * \text{fasting glucose} (\text{mmol/l}) / 22.5$$

پروتکل تمرین

پروتکل تمرین از نوع تمرینات مقاومتی ایستگاهی پیشرونده بود. ابتدا آزمودنی‌ها به مدت ۳ جلسه، برنامه تمرین آشنایی با وزنه را زیر نظر مربی انجام دادند. در جلسه اول اصول کار با وزنه، شرایط ایمنی، طریقه صحیح نفس‌گیری و غیره توسط مربی به آزمودنی‌ها توضیح داده شد. سپس آزمودنی‌ها با هر وزن‌های که می‌توانستند، به صورت آزادانه و دلخواه حرکات مورد نظر را انجام دادند. در جلسه دوم و سوم، آزمودنی‌ها به تدریج شدت تمرین با وزنه را افزایش دادند. پس از اطمینان از برطرف شدن کوفتگی تأخیری عضلات، در جلسه چهارم، آزمون یک تکرار بیشینه^۳ برای هر یک از حرکات به عمل آمد. پس از تعیین 1RM، مقدار بار وزنه برای هر یک از نوبت‌ها تعیین شد؛ به طوری که تمرین در نوبت اول با شدت ۴۰٪ 1RM، نوبت دوم با شدت ۵۰٪ 1RM و نوبت سوم با شدت ۶۰٪ 1RM تعیین شد. پس از تعیین ایستگاه‌ها، جلسه پنجم به جلسه تمرین اصلی اختصاص یافت. در این جلسه، آزمودنی‌ها ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه برنامه عمومی گرم کردن با وزنه و بدون وزنه را انجام دادند. سپس تمرین مقاومتی ایستگاهی

¹ Bondor

² East Biopharm

³ 1 Repetition Maximum (1RM)

تغییرات در حد معنی‌دار آماری نبود. شاخص توده بدنی نیز در سه گروه تمرین ($p=0/038$)، تمرین و مصرف دارچین ($p=0/002$) و دارچین به‌تنهایی ($p=0/046$)، به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲).

جدول ۱- شاخص‌های توصیفی ویژگی‌های فردی در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه	تمرین + دارونما	تمرین + دارچین	دارچین	کنترل
		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
سن (سال)		۲۱/۲ \pm ۲/۹	۲۱/۸ \pm ۲/۴	۲۲/۴ \pm ۲/۷	۲۲/۶ \pm ۲/۶
قد (سانتی‌متر)		۱۶۴/۹ \pm ۶/۴	۱۶۳/۴ \pm ۷/۹	۱۶۵/۵ \pm ۶/۶	۱۶۳ \pm ۵/۴
وزن (کیلوگرم)		۷۹/۱ \pm ۱۰/۸	۷۵/۵ \pm ۱۰/۲	۸۱/۴ \pm ۸/۹	۷۲/۲ \pm ۷/۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)		۲۸/۹ \pm ۴/۱	۲۸/۲ \pm ۲/۸	۲۸/۹ \pm ۲/۵	۲۷/۴ \pm ۲/۱

جدول ۲- مقایسه میانگین متغیرهای فردی، شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های مورد

مطالعه (آزمون‌های تی همبسته)

متغیر	گروه	مراحل		تغییرات	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	درون گروهی	بین گروهی
		انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	سطح معنی‌داری	سطح معنی‌داری
امنتین (نانوگرم بر دسی‌لیتر)	تمرین+دارونما	۲۷۸/۶ \pm ۱۷۲/۱	۲۶۹/۷ \pm ۱۱۸/۸	۰/۰۶۱	۰/۳۰۱
	تمرین+دارچین	۲۳۲/۵ \pm ۱۰۶/۸	۲۶۵/۴ \pm ۱۱۷/۰	*۰/۰۰۰۱	۰/۳۰۱
	دارچین	۳۷۵/۵ \pm ۲۶۲/۳	۴۱۶/۷۲ \pm ۲۵۲/۲	*۰/۰۰۰۱	۰/۳۰۱
	کنترل	۲۹۰/۹ \pm ۱۶۱/۴	۳۰۰/۴ \pm ۲۶۲/۳	۰/۳۱	۰/۳۰۱
وزن (کیلوگرم)	تمرین+دارونما	۷۹/۱ \pm ۱۰/۸	۷۷/۳ \pm ۱۰/۷	*۰/۰۳۰	۰/۷۱۲
	تمرین+دارچین	۷۵/۵ \pm ۱۰/۲	۷۳/۴ \pm ۱۰/۴	*۰/۰۲۱	۰/۷۱۲
	دارچین	۸۱/۴ \pm ۸/۹	۸۰/۳ \pm ۸/۹	*۰/۰۳۶	۰/۷۱۲
	کنترل	۷۲/۲ \pm ۷/۷	۷۲/۱ \pm ۷/۸	۰/۱۸۹	۰/۷۱۲
نسبت دور کمر به دور باسن	تمرین+دارونما	۱/۲۷ \pm ۰/۰۷۳	۱/۲۷ \pm ۰/۰۶۹	۰/۸۸۱	۰/۹۳
	تمرین+دارچین	۱/۲۵۴ \pm ۰/۰۹۴	۱/۲۵۷ \pm ۰/۰۹۷	۰/۹۳۴	۰/۹۳
	دارچین	۱/۱۵۹ \pm ۰/۰۹۳	۱/۱۶۳ \pm ۰/۰۹۴	۰/۸۴۱	۰/۹۳
	کنترل	۱/۲۶۲ \pm ۰/۱۱۷	۱/۲۶۶ \pm ۰/۱۱۶	۰/۷۱	۰/۹۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	تمرین+دارونما	۲۸/۹ \pm ۴/۱	۲۷/۳ \pm ۲/۵	*۰/۰۳۸	۰/۵۲
	تمرین+دارچین	۲۸/۲ \pm ۲/۹	۲۶/۸ \pm ۳/۳	*۰/۰۲	۰/۵۲
	دارچین	۲۸/۹ \pm ۲/۵	۲۷/۴ \pm ۲/۱	*۰/۰۴۶	۰/۵۲
	کنترل	۲۷/۴ \pm ۲/۱	۲۷/۲ \pm ۲/۱	۰/۷۱۳	۰/۵۲

* تغییرات درون گروهی

بحث

(۲۴). امنتین-۱، آدیپوکاین تازه شناخته شده‌ای است که اغلب از بافت چربی ترشح می‌شود. این پروتئین به صورت دو ایزوفروم امنتین-۱ و امنتین-۲ وجود دارد که بیشترین مقدار سطوح در گردش آن را امنتین-۱ تشکیل می‌دهد (۲۵). عملکردهای مختلفی برای امنتین-۱ بیان شده است که شامل بهبود حساسیت انسولینی و همچنین کاهش علائم خطرزای سندرم

چاقی، وضعیت پاتولوژیک مزمنی است که عامل خطرزایی برای بسیاری از بیماری‌ها شامل سندرم متابولیک، دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی-عروقی محسوب می‌شود؛ به نظر می‌رسد سطوح در گردش آدیپوکاین‌ها، نقش مؤثری در این وضعیت داشته باشد

نشد (۳۰). همچنین در مطالعه صفرزاده و همکاران (۲۰۱۴) تمرین مقاومتی با شدت پایین و دوره کوتاه نتوانست در غلظت امنیتین-۱، کلسترول، تری گلیسرید، انسولین و گلوکز موش‌های صحرایی تغییری ایجاد کند (۱۲). این در حالی است که در مطالعه گلدوی و همکار (۲۰۱۶) هر دو نوع تمرین استقامتی و مقاومتی منجر به افزایش سطوح امنیتین-۱ و کاهش عوامل وابسته به چاقی در دختران دارای اضافه وزن و چاق به صورت معنی‌دار گردید (۳۱). از دلایل تفاوت در نتایج را می‌توان به نوع آزمودنی‌ها اشاره کرد (۱۲)، همچنین پاسخ هر آدیپوکاین، به طور مجزا به شدت و مدت فعالیت ورزشی بستگی دارد (۳۳) و به نظر می‌رسد جهت تحریک در ترشح امنیتین-۱، نیاز به شدت بالاتری از تمرینات ورزشی باشد.

به‌علاوه در مطالعه حاضر ۸ هفته تمرین مقاومتی ایستگاهی به همراه مصرف عصاره دارچین، به‌طور معنی‌داری موجب افزایش سطوح امنیتین-۱ و بهبود ترکیب بدن گردید. با توجه به عدم وجود پیشینه در این زمینه، از نزدیک‌ترین پژوهش‌هایی که صورت گرفته، می‌توان به مطالعه بدلزاده و همکاران (۲۰۱۴) و دهقان و همکاران (۲۰۱۴) اشاره کرد. در مطالعه بدلزاده و همکاران (۲۰۱۴) هر دو مداخله تمرینات هوازی و مصرف دارچین به مدت ۸ هفته، موجب بهبود نیم‌رخ چربی و در نتیجه بهبود عملکرد قلبی و عروقی در موش‌های نر گردید (۳۴). در مطالعه دهقان و همکاران (۲۰۱۴) نیز تمرینات بدنی منظم به مدت ۸ هفته و همچنین مصرف دارچین نتوانست از طریق تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی و بهبود شرایط التهاب، از بدن در مقابل شرایط استرس اکسیداتیو محافظت کند (۳۵).

لازم به ذکر است که افزایش توده چربی (در افراد دارای اضافه وزن و چاق) موجب افزایش ترشح آدیپوکاین‌های التهابی و کاهش آدیپوکاین‌های ضد التهابی می‌گردد (۲۴). امنیتین-۱ نیز که به عنوان یک مولکول ضد التهابی شناخته می‌شود، در حالات التهابی کاهش و بر عکس در شرایط ضد التهابی پس از فعالیت مقاومتی افزایش می‌یابد (۳۶). ممکن است کاهش اندازه سلول

متابولیک، دیابت و سندرم تخمدان پلی‌کیستیک می‌باشد (۲۶). کاهش امنیتین-۱ سرم در بیماران مبتلا به تصلب شریین و اختلالات عروقی نیز مشاهده شده است (۲۷). سازوکارهای تنظیمی امنیتین-۱، هنوز به درستی مشخص نشده است؛ با این وجود، به نظر می‌رسد تغییر سطوح التهابی، عاملی اثرگذار در تنظیم بیان امنیتین-۱ باشد (۲۸). همچنین، سطوح سایتوکاین‌های التهابی همچون عامل نکروز توموری آلفا^۱ و IL-6 با افزایش غلظت امنیتین-۱، کاهش می‌یابد. امنیتین-۱ تأثیرات ضد التهابی خود را از طریق افزایش بیان سایتوکاین‌های ناشی از Th₂ یعنی IL-13 و IL-14 اعمال می‌کند (۳). همچنین، افزایش امنیتین-۱، منجر به کاهش القای آنژیوژنز و فعال‌سازی p38-Kb و P38 به‌وسیله عوامل التهابی (درگیر در تکثیر سلولی و آپوپتوزیس)، در سلول‌های عروقی و سلول‌های عضلات صاف می‌شود (۲۹).

در مطالعه حاضر تمرین مقاومتی تغییری در مقادیر امنیتین-۱ ایجاد نکرد، اما به طور معنی‌داری منجر به بهبود ترکیب بدن (کاهش وزن و کاهش شاخص توده بدنی) گردید که این نتایج با نتایج مطالعه نوری (۲۰۱۳)، بنی طالبی و همکاران (۲۰۱۶)، دریانوش و همکار (۲۰۱۵) و صفرزاده و همکاران (۲۰۱۴) همخوان و با نتایج مقرنسی و همکاران (۲۰۱۶)، گلدوی و همکار (۲۰۱۶) ناهمخوان بود. در مطالعه بنی طالبی و همکاران (۲۰۱۶) که تأثیر ترکیبی از تمرینات استقامتی و مقاومتی را بر فاکتورهای التهابی و آدیپوکاین‌ها در زنان مسن بررسی نمودند، تمرینات ترکیبی، درصد چربی و شاخص توده بدنی را به‌طور معنی‌داری کاهش داد؛ اما تغییری در میزان شاخص‌های التهابی مانند پروتئین واکنشی با حساسیت بالای C و TNF-a و همچنین آدیپوکاین‌های کم‌رین، واسپین، امنیتین-۱، لپتین ایجاد نکرد (۶). در مطالعه دریانوش و همکار (۲۰۱۵) که اثر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی را بر سطوح آپلین، امنیتین-۱ و گلوکز سرم در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو بررسی کردند، تمرین مقاومتی منجر به تغییر معنی‌داری در میزان امنیتین-۱

¹Tumor Necrosis Factor alpha (TNF-a)

چربی در بافت چربی (منشأ ترشح امنیتین-۱) بر اثر بهبود ترکیب بدن که به واسطه تمرینات بدنی یا مصرف مکمل ایجاد می‌شود؛ عاملی اثرگذار در تغییر غلظت سرمی امنیتین-۱ باشد. به طور کلی، در بین انواعی از تمرینات، تمرین مقاومتی با تأثیر بر افزایش مصرف گلوکز و هایپرتروفی ناشی از انقباضات عضلانی، ابزار درمانی مؤثری جهت معالجه و کنترل برخی بیماری‌ها محسوب می‌شود؛ تنظیم منفی پارامترهای پیش التهابی ممکن است یکی از سازوکارهای تأثیر درمانی تمرین مقاومتی باشد. ارتباط معکوسی بین سطوح سایتوکاین‌های التهابی و قدرت و توده عضلانی مشاهده شده است. احتمالاً اثرات چندگانه تمرین مقاومتی بر توده عضلانی و التهاب سیستمی در وضعیت استراحتی، منجر به تعدیل سایتوکاین‌ها به سوی وضعیت ضدالتهابی می‌شود؛ به‌عنوان مثال، در مطالعه ساقی (۲۰۱۶) فعالیت ورزشی با شدت مناسب، موجب افزایش عملکرد سیستم ایمنی و کاهش سطوح شاخص‌های التهابی در آزمودنی‌های دیابتی و غیر دیابتی گردید (۳۶).

در مطالعه حاضر همچنین ۸ هفته مصرف عصاره دارچین به تنهایی، امنیتین-۱ را به طور معنی‌داری افزایش داد و ترکیب بدن را بهبود بخشید؛ در حالی‌که تغییر معنی‌داری در این متغیرها در گروه کنترل مشاهده نشد. مطالعه‌ای درباره تأثیر دارچین بر مقادیر امنیتین-۱، یافت نشد، اما از دیگر مطالعات نزدیک به مطالعه حاضر می‌توان به مطالعه جوزه و همکاران (۲۰۱۰) و کبیری و همکاران (۲۰۱۱) اشاره کرد. در مطالعه جوزه و همکاران (۲۰۱۰) یک رژیم معمولی کاهش وزن که در نهایت منجر به کاهش وزن در آزمودنی‌ها گردید، غلظت امنیتین-۱ را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. استدلال آنها برای تفسیر این پدیده این بود که رژیم غذایی یا هر عاملی که منجر به کاهش وزن گردد، منجر به کاهش غلظت سایتوکاین‌های پیش التهابی و افزایش سطوح سایتوکاین‌های ضدالتهابی می‌گردد؛ همچنین بهبود حساسیت انسولین که متعاقب کاهش وزن به‌وجود می‌آید، باعث افزایش غلظت امنیتین-۱ می‌شود (۳۷)، این مطالعه تنها مطالعه‌ای می‌باشد که بر روی مداخله

رژیم غذایی بر میزان امنیتین-۱ صورت گرفته و با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت. در مطالعه کبیری و همکاران (۲۰۱۱) نیز که به بررسی اثر رژیم غذایی غنی از روغن زیتون بر سطح سرمی پروتئین واکنشی C با حساسیت بالا (hs-CRP)^۱، امنیتین-۱ و آدیپونکتین در زنان دارای اضافه وزن پرداختند، افزایش میزان امنیتین-۱ را در افراد مورد مطالعه گزارش کردند که معنی‌دار نبود (۳۸). از طرفی نتایج مطالعات بی و همکاران (۲۰۰۸) و سلیا و همکاران (۲۰۰۷)، با نتایج مطالعه حاضر مغایرت داشت (۲۴، ۲۵). در اکثر مطالعات انجام شده در رابطه با دارچین، بر ویژگی ضدالتهابی آن تمرکز شده است و اینگونه بیان می‌شود که دارچین، بیان mRNA فاکتورهای التهابی همچون IL6، IL1 β و TNF-a را کاهش می‌دهد و قادر است بیان ژن‌های پیش التهابی را در ماکروفاژها بهبود بخشد. حتی مشاهده می‌شود که مصرف دارچین، مانع گسترش و پیشرفت التهاب از طریق مهار بیان COX-2 و سایتوکاین‌های پیش التهابی مانند IL1 β ، اینترفرون گاما (IFN- γ)^۲ و TNF-a می‌گردد؛ این در حالی است که سطوح IL-10 را افزایش می‌دهد (۳۹). اگرچه سازوکار تأثیر دارچین بر مقادیر امنیتین-۱ مشخص نیست؛ اما احتمالاً امنیتین-۱ که خود یک مولکول ضد التهابی است و از بافت چربی ترشح می‌شود، به واسطه مصرف دارچین، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کوین و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای گزارش کردند که مصرف دارچین در بیماری‌هایی همچون دیابت نوع دو، سندرم تخمدان پلی کیستیک و سندرم متابولیک توانست میزان گلوکز، حساسیت انسولین، متابولیسم چربی، توده بدون چربی، فشار خون، تخلیه معدی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی را به‌طور معنی‌داری بهبود بخشد. آنها همچنین اشاره کردند که مصرف دارچین در بیماران دیابتی، منجر به کاهش گلوکز خون در وضعیت پس از صرف غذا و در حالت ناشتایی می‌گردد. محققان اضافه نمودند به طور کلی، مصرف دارچین، ژن‌های مرتبط با جذب گلوکز همچون Glut4، Glut1 و سنتز گلیکوژن ۱ و بیان

¹ High-sensitivity C Reactive Protein

² Interferon-gamma

منظم مقاومتی ایستگاهی و مصرف دارچین به زنان دارای اضافه وزن توصیه می‌گردد. این در حالی است که در مطالعه حاضر در گروه کنترل، تغییر معنی‌داری در هیچ یک از مقادیر امنتین-۱ و ترکیب بدن مشاهده نشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از زحمات بی‌دریغ شرکت‌کنندگانی که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند؛ تشکر و قدردانی می‌شود.

mRNA گلیکوژن سنتاز کیناز 3B را در بافت چربی تنظیم و تعدیل می‌کند و بدین ترتیب احتمالاً در سوخت و ساز، تأثیرگذار است (۴۰).

نتیجه‌گیری

تمرینات مقاومتی به عنوان مداخله‌ای غیر تهاجمی در کنار مصرف مکمل دارچین و همچنین مصرف دارچین به تنهایی منجر به افزایش مقادیر امنتین-۱ سرم (عامل ضد التهابی) و بهبود ترکیب بدن و در نتیجه ارتقاء وضعیت سلامت افراد می‌شود؛ بدین ترتیب، تمرینات

منابع

1. Rotondi M, Magri F, Chivato L. Thyroid and obesity: not a one way interaction. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(2):344-6.
2. Fukuhara A, Matsuda M, Nishizawa M, Segawa K, Tanaka M, Kishimoto K, et al. Visfatin: a protein secreted by visceral fat that mimics the effects of insulin. *Science* 2005; 307(5708):426-30.
3. Zabetian-Targhi F, Mirzaei K, Keshavarz SA, Hossein-Nezhad A. Modulatory role of omentin-1 in inflammation: cytokines and dietary intake. *J Am Coll Nutr* 2016; 35(8):670-8.
4. Urso ML, Fiatarone Singh MA, Ding W, Evans WJ, Cosmas AC, Manfredi TG. Exercise training effects on skeletal muscle plasticity and IGF-1 receptors in frail elders. *Age* 2005; 27(2):117-25.
5. Aiene Chi Y. *Materia medica and medicinal herbs of Iran*. 1st ed. Tehran: University of Tehran Press; 1986. P. 127. (Persian).
6. Banitalebi E, Shahrekordi ZM, Kazemi AR, Bagheri L, Shalamzari SA, Faramarzi M. Comparing the effects of eight weeks of combined training (endurance and resistance) in different orders on inflammatory factors and adipokines among elderly females. *Womens Health Bull* 2016; 3(2):45-52.
7. Cai RC, Wei L, DI JZ, Yu HY, Bao YQ, Jia WP. Expression of omentin in adipose tissues in obese and type 2 diabetic patients. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009; 89(6):381-4.
8. Pan HY, Guo L, Li Q. Changes of serum omentin-1 levels in normal subjects and in patients with impaired glucose regulation and with newly diagnosed and untreated type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 88(1):29-33.
9. Shibata R, Ouchi N, Takahashi R, Terakura Y, Ohashi K, Ikeda N, et al. Omentin as a novel biomarker of metabolic risk factors. *Diabetol Metab Syndr* 2012; 4(1):37.
10. Saremi A, Asghari M, Ghorbani A. Effects of aerobic training on serum omentin-1 and cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. *J Sports Sci* 2010; 28(9):993-8.
11. Mogharnasi M, Galdavi R. The effect of circuit resistance training and detraining on Omentin-1 and body composition in overweight and obese female students. *Res Educ Sports* 2015; 3(8):75-88. (Persian).
12. Safarzadeh AR, Hajizadeh M, Talebi E, Fathi R. The effect of progressive resistance training on serum concentrations of omentin-1 and lipid profile in male rats. *Sport Biosci* 2014; 6(3):287-300. (Persian).
13. Noori S. Effect of rhythmic aerobic exercise with trunk resistance training on plasma omentin levels, insulin resistance and physical function in overweight women. [Master Thesis]. Shahrekord, Iran: Physical Education and Sport Sciences of Shahrekord University; 2013. (Persian).
14. Gyang CJ, Day C. Traditional plant medicines as treatment for diabetes. *Diabetes Care J* 1989; 12(8):553-64.
15. Namazizadeh M, Fatolahi FA, Jalali Dehkordi KH, Sheykh Saraf B. Effects of 8weeks aerobic training on changes rate, omentine-1, insulin resistance, CRP and lipid profile in overweight and obese elderly women. *J Sports Med Physical Fit* 2014; 1(1):1-20. (Persian).
16. Bai L, Wang Y, Fan J, Chen Y, Ji W, Qu A. Dissecting multiple steps of GLUT4 trafficking and identifying the sites of insulin action. *Cell Metab* 2007; 5(1):47-57.
17. Blevins SM, Leyva MJ, Brown J, Wright J, Scofield RH, Aston CE. Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non insulin-dependent type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30(9):2236-7.
18. Kulas DT, Zhang WR, Goldstein BJ, Furlanetto RW, Mooney RA. Insulin receptor signaling is augmented by antisense in hibition of protein tyrosin phosphatase. *J Biol Chem* 1995; 270(6):2435-8.
19. Khan A, Bryden NA, Polansky MM, Anderson RA. Insulin potentiating factor and chromium content of selected foods and spices. *Biol Trace Elem Res* 1990; 24(3):183-8.
20. Anderson RA. Chromium and polyphenols from cinnamon improve insulin sensitivity. *Proceed Nutr Soc* 2008; 67(1):48-53.

21. Blake GJ, Ridker PM. Novel clinical markers of vascular wall inflammation. *Circ Res* 2001; 89(9):763-71.
22. Fernandez-Real JM, Broch M, Vendrell J, Ricart W. Insulin resistance, inflammation, and serum fatty acid composition. *Diabetes Care* 2003; 26(1):1362-8.
23. Hosseini Kakhk SA, Khademosharie M, Amiri PT, Davarzani Z. Response of leptin and C-reactive protein to a single session circuit resistance exercise in over-weight girl student. *Ofogh-E-Danesh* 2012; 18(2):55-63. (Persian).
24. Tan BK, Adya R, Farhatullah S, Lewandowski KC, O'Hare P, Lehnert H, et al. Omentin-1, a novel adipokine, is decreased in overweight insulinresistant women with polycystic ovary syndrome. *Diabetes* 2008; 57(4):801-8.
25. de Souza Batista CM, Yang RZ, Lee MJ, Glynn NM, Yu DZ, Pray J, et al. Omentin plasma levels and gene expression are decreased in obesity. *Diabetes* 2007; 56(6):1655-61.
26. Yang RZ, Lee MJ, Hu H, Pray J, Wu HB, Hansen BC, et al. Identification of omentin as a novel depot-specific adipokine in human adipose tissue: possible role in modulating insulin action. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2006; 290(6):E1253-61.
27. Xie H, Xie PL, Wu XP, Chen SM, Zhou HD, Yuan LQ, et al. Omentin-1 attenuates arterial calcification and bone loss in osteoprotegerin-deficient mice by inhibition of RANKL expression. *Cardiovas Res* 2011; 92(2):296-306.
28. Kazama K, Usui T, Okada M, Hara Y, Yamawaki H. Omentin plays an anti-inflammatory role through inhibition of TNF- α -induced superoxide production in vascular smooth muscle cells. *Eur J Pharmacol* 2012; 686(1):116-23.
29. Chait A. Pathogenesis of macrovascular disease in diabetes. In: Kahn CR, Weir G, editors. *Joslin's diabetes mellitus*. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1994. P. 648-64.
30. Daryanoosh F, Aminilari Z. The effect of 12 weeks of resistance training on the Apelin, Omentin-1 levels and insulin resistance in the elderly overweight women with type 2 diabetes. *ZUMS J* 2015; 23(3):29-40. (Persian).
31. Galdavi R, Mogharnasi M. The effect of two methods of endurance and resistance training on Omentin-1 levels of plasma factors related to obesity in overweight and obese girls in university of Sistan and Bluchestan. *Iran J Diabetes Metab* 2016; 15(2):101-9. (Persian).
32. Safarzadeh A, Esmailpour K, Talebi-Garakani E, Fathi R. The effect of low intensity resistance training on serum Omentin-1 and adiponectin concentrations in streptozotocin induced diabetic rats. *Iran J Diabetes Metab* 2014; 13(3):235-42. (Persian).
33. Janghorbani M, Amini M, Willett C, Gouya MM, Delavari A, Alikhani S, et al. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. *Obesity* 2007; 15(1):2797-808.
34. Badalzadeh R, Shaghaghi M, Mohammadi M, Dehghan G, Mohammadi Z. The effect of cinnamon extract and long-term aerobic training on heart function, biochemical alterations and lipid profile following exhaustive exercise in male rats. *Adv Pharm Bull* 2014; 4(Suppl 2):515-20.
35. Dehghan G, Shaghaghi M, Jafari A, Mohammadi M, Badalzadeh R. Effect of endurance training and cinnamon supplementation on post-exercise oxidative responses in rats. *Mol Biol Res Com* 2014; 3(4):269-81.
36. Saghi F. Effect of aerobic and resistance exercise on plasma omentin levels and body composition in postmenopausal women. [Master Thesis]. Mashhad, Iran: Physical Education and Sport Sciences of Ferdowsi University of Mashhad; 2016. (Persian).
37. Moreno-Navarrete JM, Catalán V, Ortega F, Gómez-Ambrosi J, Ricart W, Frühbeck G, et al. Circulating omentin concentration increases after weight loss. *Nutr Metab (Lond)* 2010; 7:27-35.
38. Kabiri A, Hosseinzadeh M, Haghghatdoost F, Esmailzadeh A. The effect of olive oil-rich diet on fasting plasma glucose and lipid profiles in overweight women. *Health Syst Res* 2011; 7(1):61-71. (Persian).
39. Mashhadi NS, Ghiasvand R, Askari G, Feizi A, Hariri M, Darvishi L, et al. Influence of ginger and cinnamon intake on inflammation and muscle soreness endured by exercise in Iranian female athletes. *Inter J Preven Med* 2013; 4(Suppl 1):S11-5.
40. Qin B, Panickar KS, Anderson RA. Cinnamon: potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes. *J Diabetes Sci Technol* 2010; 4(3):685-93.