

تأثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا بر مقادیر رزیستین پلاسمایی در دانشجویان پسر غیرورزشکار (یک مطالعه آزمایشی)

کریم دهقانی^{۱*}، مهدی مقرنی^۲، مرضیه طالعی رودی^۱

چکیده

زمینه و هدف: بافت چربی به عنوان منبع ذخیره انرژی، یک ارگان درون ریز مهم شناخته شده است که هورمون های زیادی از جمله، رزیستین را ترشح می کند. رزیستین نقش مهمی در تنظیم هموستاز انرژی و متابولیسم ایفا می کند. تأثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا بر غلظت رزیستین افراد به روشنی مشخص نیست. پژوهش حاضر با هدف تأثیر ۱۰ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر مقادیر رزیستین پلاسمایی دانشجویان پسر غیرورزشکار انجام شد.

روش بررسی: در این پژوهش نیمه تجربی، ۲۶ نفر از دانشجویان پسر غیرورزشکار به طور تصادفی ساده انتخاب و به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی در یک برنامه تمرینی ۱۰ هفته ای (هر هفته ۳ جلسه)، طبق برنامه تمرینی با شدت ۸۵-۱۰۰٪ HRmax و به صورت تناوبی به تمرین پرداختند. خونگیری پس از ۱۴ ساعت ناشتایی در مراحل مختلف با شرایط مشابه، انجام و مقادیر رزیستین پلاسمایی با استفاده از کیت رزیستین (شرکت BOSTER آمریکا) اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از آزمون تی مستقل و وابسته در سطح معنی داری $\alpha < 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: در این مطالعه، ۱۰ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT)، باعث کاهش معنی دار مقادیر رزیستین پلاسمایی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد ($p \leq 0/05$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت تمرین تناوبی با شدت بالا، به عنوان شیوه تمرینی جدید و مؤثر با کاهش معنی دار رزیستین، تأثیری پیشگیرانه بر بیماری های قلبی - عروقی دارد.

کلید واژه ها: ورزش؛ رزیستین؛ مردان.

^۱دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

^۲دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

کریم دهقانی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:
karimdehghani320@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۶

تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۲۹

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Dehghani K, Mogharnasi M, Talei Rudy M, Shahdadi A. The effect of high-intensity interval training (HIIT) on plasma levels of resistin in ale non-athlete students (A trial study). Qom Univ Med Sci J 2016;9(11):33-40. [Full Text in Persian]

مقدمه

سبک زندگی کم تحرک، گریبانگر کشورهای پیشرفته و در حال پیشرفت است و یکی از عوارض جانبی آن، افزایش شیوع بیماری‌های قلبی-عروقی و مرگ و میر زودرس می‌باشد (۱). بیشتر موارد بیماری‌های زودرس عروق کرونر، رابطه مستقیم با تعداد، شدت و کسب فاکتورهای آترواسکلروز دارند (۲). رزیستین هورمون جدید مترشحه از آدیپوسیت‌ها و متعلق به خانواده‌ای از پروتئین با انتهای کربوکسیل غنی از سیستین به نام مولکول‌های شبه‌رزیستینی یا پروتئین‌های موجود در نواحی انتهایی می‌باشد (۳). همچنین این هورمون ارتباط مستقیمی با خطر آترواسکلروز و سطوح (hs-CRP) دارد (۴، ۵). تحقیقات اندکی در رابطه با تأثیر ورزش بر سطح رزیستین انجام شده است. Jamurtas و همکاران (سال ۲۰۰۶) گزارش کردند یک جلسه تمرین هوازی با شدت زیربیشینه در مردان سالم و دارای اضافه وزن، هیچ تغییر معنی‌داری را در سطح آدیپونکتین و رزیستین تا ۴۸ ساعت پس از تمرین ایجاد نمی‌کند (۶). Jones و همکاران نیز در مطالعه خود (سال ۲۰۰۹) با بررسی تأثیر ۸ ماه تمرین هوازی بر سطوح رزیستین و آدیپونکتین، گلوکز، انسولین، کلسترول تام، HDL، LDL-C نشان دادند این تمرین باعث کاهش سطوح رزیستین می‌شود (۷). با توجه به مطالب عنوان‌شده و اثرات تمرینات ورزشی، این پروتئین به عنوان یک رابط مهم بین چاقی و مقاومت به انسولین نیز به شمار می‌رود (۸). در پژوهشی، Balducci و همکاران (سال ۲۰۰۹) گزارش کردند رزیستین در بیماران دیابتی و افراد دارای اضافه وزن پس از ۱۲ ماه فعالیت بدنی منظم کاهش می‌یابد (۹). در مطالعه‌ای دیگر Juan و همکاران (سال ۲۰۰۷) نشان دادند ۸ هفته تمرین هوازی، بر رزیستین سرم افراد چاق تأثیر معنی‌داری ندارد. بیان رزیستین در آدیپوسیت‌ها در حالت ناشتا، کاهش و با تغذیه افزایش می‌یابد، همچنین آنها اعلام کردند در غیاب کاهش وزن، تمرینات ورزشی باعث کاهش رزیستین نمی‌شود (۱۰). Monzillo و همکاران (سال ۲۰۰۳) در مطالعه خود پس از ۶ ماه فعالیت بدنی با شدت متوسط، عدم تغییر در رزیستین و افزایش حساسیت به انسولین را مشاهده کردند (۱۱). در پژوهشی دیگر Kadoglou و همکاران (سال ۲۰۰۷)، کاهش رزیستین سرم و مقاومت به انسولین

را در افراد دیابتی بعد از ۱۶ هفته تمرین هوازی با شدت ۸۵-۵۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (بدون کاهش وزن) مشاهده کردند (۱۲)، همچنین آنها در مقایسه با تحقیقاتی که عدم کاهش رزیستین را گزارش کرده‌اند، کاهش رزیستین را به نوع، مدت و شدت تمرینات نسبت داده‌اند. در این تحقیق، مدت و شدت تمرینات، بیشتر از مطالعه حاضر بود. در پژوهش‌های متعددی، افزایش میزان رزیستین گزارش شده است. در همین راستا، Perseghin و همکاران (سال ۲۰۰۶)، Rashidlamir و همکاران (سال ۲۰۱۱)، در مطالعه خود نشان دادند رزیستین در اثر ورزش هوازی افزایش می‌یابد. (۱۳، ۱۴). با توجه به مطالب گفته‌شده، این مطالعه با هدف تعیین تأثیر ۱۰ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر مقادیر رزیستین پلاسمایی دانشجویان پسر غیرورزشکار انجام گرفت.

روش بررسی

مطالعه حاضر به صورت نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دانشجویان پسر غیرورزشکار دانشگاه سیستان و بلوچستان انجام شد. در ابتدا برای دانشجویان پسر غیرورزشکار که واحد تربیت بدنی عمومی ۱ را داشتند طی ۳ جلسه توجیهی در رابطه با اهداف و موضوع پژوهش، توضیحات کامل داده شد و برای تعیین جامعه آماری پژوهش، از بین ۱۲۰ نفر که واحد درسی تربیت بدنی عمومی داشتند به صورت تصادفی ساده، ۲۶ دانشجو انتخاب شدند. سپس نمونه‌ها به صورت تصادفی ساده به دو گروه ۱۳ نفری تجربی (با میانگین سن 20.5 ± 1.90 سال، وزن 63.70 ± 3.38 کیلوگرم، قد 171.42 ± 2.70 سانتی‌متر) و گروه کنترل (با میانگین سن 20.10 ± 1.92 سال، وزن 70.55 ± 4.32 کیلوگرم، قد 177.30 ± 5.70 سانتی‌متر) تقسیم شدند. شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: عدم سابقه هرگونه فعالیت ورزشی طی ۶ ماه گذشته، عدم سابقه بیماری و مصرف داروی خاص.

شرایط خروج از مطالعه شامل: ابتلا به بیماری‌های عفونی و ویروسی، مصرف مواد و داروهای نیروزا و عدم همکاری آزمودنی‌ها در طول دوره طرح بود. آزمودنی‌ها با تکمیل پرسشنامه (سوابق پزشکی، ورزشی) و رضایت‌نامه، حاضر به همکاری در طول اجرای تحقیق شدند. به علاوه، رعایت

نکات ایمنی برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی در طول تمرین پیش‌بینی شد.

اندازه‌گیری جسمانی و آنتروپومتریکی

شاخص‌های آنتروپومتریک (قد، وزن، شاخص توده بدن) توسط محقق اندازه‌گیری شد. طول قد به سانتی‌متر، بدون کفش و جوراب با استفاده از متر نواری، ۳ بار اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان قد فرد ثبت گردید. وزن آزمودنی‌ها به کیلوگرم، بدون لباس و کفش، ۳ بار اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان وزن فرد ثبت گردید. شاخص توده بدن (BMI)، از تقسیم وزن بر توان دوم قد به دست آمد.

در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پس از یک دوره بدون تمرین توسط متخصصین علوم آزمایشگاهی، از آزمودنی‌ها ۱۰ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بازویی (Brachial veins) گرفته شد. خونگیری در دمای ۲۰ درجه و در ساعت معینی از روز (۷:۳۰ صبح) بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی انجام شد و پس از جدا کردن پلاسما از سرم، نمونه خونی در میکروتیوپ‌های جداگانه در دمای ۸۰- درجه سانتیگراد فریز و نگهداری شدند. مقادیر رزیستین پلاسمایی با استفاده از کیت رزیستین هیومن (ساخت شرکت BOSTER آمریکا) به روش Elisa اندازه‌گیری شد.

در این مطالعه سعی گردید همه آزمودنی‌ها از یک نوع رژیم غذایی که همان برنامه غذایی سلف سرویس دانشگاه بود استفاده کنند. همچنین به آنها توصیه گردید در طول اجرای پژوهش، رژیم غذایی خود را کنترل و از تغییر رژیم غذایی پرهیزند و از مصرف هرگونه مکمل بدون دستور پزشک خودداری کرده و

در صورت تجویز پزشک، به پژوهشگر اطلاع دهند. برنامه تمرینی ۲۴ ساعت پس از خونگیری اولیه آغاز شد. آزمودنی‌های گروه تجربی، پروتکل تمرینی را به مدت ۱۰ هفته (۳ جلسه در هفته) در نوبت عصر اجرا کردند. نحوه اجرای این پروتکل بدین صورت بود که در هفته اول و دوم، آزمودنی‌ها ۳ بار در آزمون ۳۰ متر، ۳ بار ۶۰ متر و یک‌بار ۱۰۰ متر در تمرینات شرکت کردند. براساس اصل اضافه بار در هر ۲ هفته، یک تکرار به دوی ۳۰ متر و ۶۰ متر و در ۲ هفته آخر، یک تکرار به دوی ۱۰۰ متر اضافه شد تا در هفته نهم و دهم که اجرای دوی ۳۰ متر و ۶۰ متر هر کدام به ۹ تکرار و دوی ۱۰۰ متر به ۲ تکرار رسید. در فاصله تست ۳۰ متر، یک دقیقه و تست ۶۰ متر، ۲ دقیقه و دوی ۱۰۰ متر، ۳ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. شدت تمرینات در هفته اول تا پنجم از بالای ۸۵٪ ضربان قلب پیشینه و با استفاده از فرمول:

$$\text{HRmax} = 220 - \text{سن}$$

محاسبه و برای تمام آزمودنی‌ها به صورت جداگانه با استفاده از ضربان‌سنج پولار (ساخت کشور آلمان) کنترل گردید.

لازم به ذکر است برای کنترل پیشرفت آزمودنی‌ها در تمرینات در هر جلسه، رکورد آزمودنی‌ها، ثبت و نفرات برتر مشخص گردید و مورد تشویق قرار گرفتند. سردکردن و گرم‌کردن، انجام حرکات کششی و نرمش، جزء ثابت هر برنامه تمرینی بود. تمام آزمودنی‌ها، تا انتها در تمرینات شرکت داشتند و افت آزمودنی مشاهده نشد. در این تحقیق، آزمودنی‌های گروه کنترل، هیچ‌گونه تمرین منظم ورزشی نداشتند (۱۵).

جدول شماره ۱: پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا

هفته	دوی ۳۰ متر (تکرار)	مدت استراحت (دقیقه)	دوی ۶۰ متر (تکرار)	مدت استراحت (دقیقه)	دوی ۱۰۰ متر (تکرار)	مدت استراحت (دقیقه)	شدت (ضربان قلب) (درصد)
اول	۳	۱	۳	۲	۱	۳	۸۵
دوم	۳	۱	۳	۲	۱	۳	۹۰
سوم	۴	۱	۴	۲	۱	۳	۹۰
چهارم	۴	۱	۴	۲	۱	۳	۹۵
پنجم	۵	۱	۵	۲	۱	۳	۹۵
ششم	۵	۱	۵	۲	۱	۳	۱۰۰
هفتم	۶	۱	۶	۲	۱	۳	۱۰۰
هشتم	۷	۱	۷	۲	۱	۳	۱۰۰
نهم	۸	۱	۸	۲	۲	۳	۱۰۰
دهم	۹	۱	۹	۲	۲	۳	۱۰۰

یافته‌ها

مقادیر رزیستین پلاسمایی در گروه تجربی پس از ۱۰ هفته تمرین با شدت بالا، کاهش معنی‌داری یافت ($p < 0.001$). همچنین پس از ۱۰ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا، در مقادیر رزیستین پلاسمایی، بین گروه تجربی و گروه کنترل، تفاوت معنی‌دار نبود. بین دو گروه در متغیرهای وزن، BMI و WHR در پایان مطالعه پس از تمرین، تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: تغییرات میانگین و انحراف معیار متغیر رزیستین (نانوگرم بر میلی‌لیتر) در مراحل مختلف

متغیر	مراحل گروه	پیش‌آزمون میانگین $\pm$ انحراف معیار	۳۰ جلسه تمرین میانگین $\pm$ انحراف معیار
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۳/۲۶ $\pm$ ۳/۳	۶۰/۲۳ $\pm$ ۳/۲*
	کنترل	۶۲/۵۴ $\pm$ ۴/۳	۶۲/۴۴ $\pm$ ۴/۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	تجربی	۲۲/۳۱ $\pm$ ۱/۲	۲۰/۲۱ $\pm$ ۱/۱*
	کنترل	۲۲/۵۱ $\pm$ ۱/۱	۲۲/۴۷ $\pm$ ۱/۱
نسبت دور کمر به باسن	تجربی	۰/۸۱ $\pm$ ۰/۰۱	۰/۷۸ $\pm$ ۰/۰۹*
	کنترل	۰/۸۱ $\pm$ ۰/۰۷	۰/۸۱ $\pm$ ۰/۰۱
رزیستین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	تجربی	۰/۹۲ $\pm$ ۰/۵۲	۰/۷۴ $\pm$ ۰/۳۳*
	کنترل	۰/۶۳ $\pm$ ۰/۴۵	۰/۶۴ $\pm$ ۰/۳۹

* تفاوت معنی‌دار درون گروهی

بحث

یافته‌های اصلی پژوهش حاضر نشان داد مقادیر رزیستین پلاسمایی پس از ۱۰ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) در دانشجویان پسر غیرورزشکار، کاهش معنی‌داری یافته است. باوجود پژوهش‌های متعددی که در آنها برخی مقادیر رزیستین افزایش، کاهش و یا بدون تغییر مانده‌اند، نتایج پژوهش حاضر، کاهش در مقادیر رزیستین را نشان داد. اخیراً رزیستین به‌عنوان ترشح‌کننده تعداد زیادی پروتئین شناخته شده است. در میان این هورمون‌ها، رزیستین مولکول سیگنال جدیدی است که طی آدیپوزنز، کاهش می‌یابد. رزیستین در بافت چربی سفید، دریافت‌کننده چربی غدد جنسی زنان با بالاترین سطح بیان می‌شود (۱۶). نتایج این پژوهش با مطالعات Jones و همکاران (سال ۲۰۰۷)، Balducci و همکاران (سال ۲۰۰۹)، Kadoglou و همکاران (سال ۲۰۰۷) همسو و با نتایج پژوهش‌های Persejen و همکاران (سال ۲۰۰۶)، Zelber و همکاران (سال ۱۳۸۹)، Perseghin و همکاران (سال ۲۰۱۰)، Jamurtas و همکاران (سال ۲۰۰۶)، Juan و همکاران (سال ۲۰۰۷) همخوانی نداشت. بنابراین، به‌نظر می‌رسد بر اثر تمرینات ورزشی، تغییراتی در مقادیر رزیستین ایجاد می‌شود.

Zelber و همکاران (سال ۲۰۰۸) اظهار داشتند در بیماران دچار کبد چرب غیرالکلی، ارتباط معکوس و معنی‌داری بین تمرینات مقاومتی (حداقل یک جلسه) و سطوح رزیستین وجود دارد (۱۷). تناقض در پژوهش حاضر با سایر مطالعات را می‌توان به تفاوت به مداخلات ورزشی (مدت، نوع، شدت)، همچنین آزمودنی‌ها نسبت داد. در پژوهش حاضر، تغییرات وزن بدن گروه تمرین با تغییرات سطوح آدیپونکتین، ارتباط معکوس و با تغییرات رزیستین ارتباط مستقیم داشت. در واقع، کاهش قابل‌توجه وزن بدن بعد از تمرین، با کاهش رزیستین و افزایش آدیپونکتین در ارتباط بود. همچنین در مطالعاتی که در آنها تأثیرات ورزشی هوازی با کاهش وزن بر تحمل گلوکز مقایسه شده است ورزش، کاهش وزن و متعاقب آن با محوریت آدیپونکتین و رزیستین، به‌عنوان فاکتورهای دخیل در افزایش عمل انسولین و کاهش مقاومت انسولین تأیید شده‌اند (۱۹، ۱۸). در پژوهش Youn و همکاران (سال ۲۰۰۴)، ۲ ماه تمرین ورزشی همراه با کاهش وزن موجب کاهش معنی‌دار رزیستین در مردان جوان غیرفعال شد (۱۸). همان‌طور که مشاهده می‌شود هیچ‌کدام از مطالعات ذکرشده شباهتی از نظر نوع شدت و مدت تمرین نداشته‌اند.

همچنین در انسان، رزیستین علاوه بر بافت چربی در سلول‌های تک‌هسته‌ای خون و لکوسیت‌ها نیز تولید می‌شود (۱۹). بنابراین، سلول‌های تک‌هسته‌ای ممکن است بیان ژن رزیستین را در پاسخ به محرک ورزشی افزایش دهند. از آنجایی که رزیستین با آدیپونکتین ارتباط مستقیمی دارد (۲۰)، افزایش آدیپونکتین در نتیجه تمرینات ورزشی می‌تواند موجب افزایش رزیستین شود (۲۱). Ping و همکاران (سال ۲۰۰۷) نیز در پژوهش خود، کاهش رزیستین و مقاومت به انسولین را پس از ۲۴ هفته تمرین (در بیماران دارای اختلال تحمل گلوکز) مشاهده کردند (۲۱). آنها کاهش رزیستین را در مقایسه با تحقیقاتی که عدم تغییر رزیستین را نشان داده‌اند به نوع، مدت و شدت تمرینات نسبت دادند. در همین رابطه Monzillo و همکاران (سال ۲۰۰۳)، ۶ ماه فعالیت بدنی با شدت متوسط بر رزیستین سرم افراد چاق، رژیم غذایی و عدم تغییر وزن را دلیل عدم تغییر رزیستین بیان کرده و عنوان کردند رژیم غذایی می‌تواند تأثیر به‌سزایی در کاهش رزیستین به‌واسطه ورزش داشته باشد (۱۱). Giannopoulou و همکاران (سال ۲۰۰۵) نیز نشان دادند ۱۴ هفته تمرین هوازی بر سطوح رزیستین سرمی در زنان چاق تأثیری ندارد (۲۲). Kelly و همکاران (سال ۲۰۰۷) در مطالعه خود مشاهده کردند ۸ هفته تمرین هوازی بر رزیستین افراد چاق، تأثیر معنی‌داری نداشته است (۲۳)، همچنین آنها اعلام کردند در غیاب کاهش وزن؛ تمرینات ورزشی باعث کاهش معنی‌دار رزیستین نمی‌شود. در پژوهش حاضر علاوه بر کاهش مقادیر رزیستین پلاسمایی، وزن و درصد چربی نیز کاهش یافت که این یافته می‌تواند سازوکاری برای این پژوهش باشد. به‌علاوه، مشخص شده است رزیستین با آدیپونکتین ارتباط مستقیمی دارد و از سویی دیگر می‌تواند همبستگی بالایی نیز با لپتین و برخی عوامل التهابی داشته باشد. از طرفی دیگر، تحقیقات انسانی و حیوانی انجام‌شده در گذشته، در مقایسه با ارتباط بین رزیستین و مقاومت به انسولین نشان می‌دهد تزریق

رزیستین سبب اختلال در حساسیت به انسولین می‌شود (۳). Rajala و همکاران (سال ۲۰۰۳) در پژوهشی بر روی رت‌ها نشان دادند این اثر ناشی از اختلال در مهار تولید گلوکز کبدی است تا حساسیت محیطی به انسولین، هرچند رزیستین موجود در بافت، گلوکز سلول‌های ماهیچه‌ای را کاهش دهد. با این وجود، این اثر مستقل از مسیرهای انتقال پیام‌رسانی انسولین می‌باشد (۲۴). برخلاف مدل‌های حیوانی، مطالعات بر روی انسانها، سطوح پایین‌تری از ژن پیام‌رسان رزیستین را نشان داده‌اند و این مطالعات نتوانسته‌اند ارتباط واضحی بین رزیستین و مقاومت به انسولین پیدا کنند (۱۰، ۲۵). این یافته‌ها نشان می‌دهد نقش فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی رزیستین در انسان ممکن است از نقش آن در جوندگان متفاوت باشد. در پژوهش حاضر تمرین تناوبی توانست با شدت بالا موجب کاهش معنی‌دار رزیستین پلاسمایی در دانشجویان پسر غیرورزشکار شود.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان گفت تمرین تناوبی با شدت بالا به‌عنوان شیوه تمرینی جدید و مؤثر با کاهش معنی‌دار رزیستین پلاسمایی، تأثیری پیشگیرانه بر بیماری‌های قلبی-عروقی دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد با توجه به نقش مؤثر شدت تمرین در تغییرات مطلوب رزیستین، بررسی اجرای برنامه‌های تمرینی گوناگون با شدت بالا بر این عامل قلبی-عروقی مدنظر قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی دانشجویان پسر دانشگاه سیستان و بلوچستان که به‌عنوان آزمودنی، ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

References:

1. Cinteza M, Pana B, Cochino E, Florescu M, Margulescu A, Florian A, et al. Prevalence and control of cardiovascular riskfactors in Romania cardio-zone national study. *Mædica J Clin Med* 2007;2(4):277-88.
2. Kuulasmaa K, Tunstall-Pedoe H, Dobson A, Fortmann S, Tolonen H, Sans S, et al. Estimation of contribution of changes in classic risk factors to trends in coronary-event rates across the WHO MONICA project populations. *Lancet* 2000;355(9205):675-87.
3. Steppan CM, Bailey ST, Bhat S, Brown EJ, Banerjee R, Wright CM, et al. The hormone resistin links obesity to diabetes. *Nature* 2008;409(6818):307-12.
4. Hoefle G, Saely CH, Risch L, Koch L, Schmid F, Rein P, et al. Relationship between the adipose-tissue hormone resistin and coronary artery disease. *Clin Chim Acta* 2007;386(1-2):1-6.
5. Kopff B, Jegier A. Adipokines: Adiponectin, leptin, resistin and coronary heart disease risk. *Przegl Lek* 2005;62 Suppl 3:69-72.
6. Jamurtas AZ, Theocharis V, Koukoulis G, Stakias N, Fatouros IG, Kouretas D, et al. The effects of acute exercise on serum. Adiponectin and resistin levels and their relation to insulin sensitivity in overweight males. *Eur J Appl Physiol* 2006;97(1):122-6.
7. Jones TE, Basilio JL, Brophy PM, McCammon MR, Hickner RC. Long-term exercise training in overweight adolescents improves plasma peptide YY and resistin. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17(6):1189-95.
8. Banerjee R, Rangwala S, Shapiro J, Rich A, Rhoades B, Qi Y, et al. Regulation of fasting blood glucose by resistin. *Science* 2004;303:1195-8.
9. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, Fernando F, Cavallo S, Cardelli P, et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. *Nutr Metabol Cardiovasc Dis* 2010;20(8):608-17.
10. Juan CC, Au LC, Fang VS, Kang SF, Ko YH, Kuo SF, et al. Suppressed gene expression of adipocyte resistin in an insulin-resistant rat model probably by elevated free fatty acids. *Biochem Biophys Res Commun* 2001;289(5):1328-33.
11. Monzillo LU, Hamdy O, Horton ES, Ledbury S, Mullooly C, Jarema C, et al. Effect of lifestyle modification on adipokine in obese subjects with insulin resistance. *Obes Res* 2003;11(9):1048-54.
12. Kadoglou NP, Perrea D, Iliadis F, Angelopoulou N, Liapis C, Alevizos, M. Exercise reduces resistin and inflammatory cytokines in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2007;30(3):719-21.
13. Perseghin G, Burska A, Lattuada G, Alberti G, Costantino F, Ragogna F, et al. Increased serum resistin in elite endurance athlete with height insulin sensitivity. *Diabetologia* 2006;49(8):1893-900.
14. Rashidlamir A, Hashemi Javaheri A, Jaafari M. The effect of aerobic training on fibrinogen and resistin level in healthy and overweight men. *Tehran Univ Med J* 2011;68(12):710-17. [Full Text in Persian]
15. Yasrebi SMA, Zolfaghari H, Ajabi Farshbaf J, Zolfaghari MR. The Effects of sprint training and vitamins E and C Supplementation on plasma GPX, LDL-ox and MDA. *J Cell Tissue* 2012;3(3):221-30. [Full Text in Persian]
16. Kang J, Robertson RJ, Hagberg JM, Kelley DE, Goss FL, DaSilva SG, et al. Effect of exercise intensity on glucose, and insulin metabolism in obese individuals and obese NIDDM patients. *Diabetes Care* 1996;19(4):341-9.
17. Zelber-Sagi S, Nitzan-Kaluski D, Goldsmith R, Webb M, Zvibel I, Goldiner I, et al. Role of leisure-time physical activity in nonalcoholic fatty liver disease: A population-based study. *Hepatology* 2008;48(6):1791-8.
18. Youn BS, Yu KY, Park HJ, Lee NS, Min SS, Youn MY, et al. Plasma resistin concentrations measured by enzyme-linked immunosorbent assay using a newly developed monoclonal antibody are elevated in individuals with type 2 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(1):150-6.

19. Azuma K, Katsukawa F, Oguchi S, Murata M, Yamazaki H, Shimada A, et al. Correlation between serum resistin level and adiposity in obese individuals. *Obes Res* 2003;11(8):997-1001.
20. Qi Q, Wang J, Li H, Yu Z, Ye X, Hu FB, et al. Associations of resistin with inflammatory and fibrinolytic markers, insulin resistance, and metabolic syndrome in middle-aged and older Chinese. *Eur J Endocrinol* 2008;159(5):585-93.
21. Ping L, Xia L, Li-xin W. Effects of exercise interference on the serum resistin and insulin sensitivity in patients with impaired glucose tolerance. *J Beijing Sport Univ* 2007;23:10-22.
22. Giannopoulou I, Fernhall B, Carhart R, Weinstock R, Baynard T, Figueroa A, et al. Effects of diet and/or exercise on the adipocytokine and inflammatory cytokine levels of postmenopausal women with type 2 diabetes. *Metabolism* 2005;54(7):866-75.
23. Kelly AS, Steinberger J, Olson TP, Dengel DR. In the absence of weight loss, exercise training does not improve adipokines or oxidative stress in overweight children. *Metabolism* 2007;54(7):1005-9.
24. Rajala MW, Obici S, Scherer PE, Rossetti L. Adipose derived resistin and gut-derived resistin-like molecule-B selectively impairs insulin action on glucose production. *J Clin Invest* 2003;111(2):225-30.
25. Janke J, Engeli S, Gorzelniak K, Luft FC, Sharma AM. Resistin gene expression in human adipocytes is not related to insulin resistance. *Obese Res* 2002;10(1):1-5.

The Effect of High-intensity Interval Training (HIIT) on Plasma Levels of Resistin in Male Non-athlete Students (A Trial Study)

Karim Dehghani^{1*}, Mehdi Mogharnasi², Marziyeh Talei Rudy¹

¹University of Sistan & Baluchistan, Zahedan, Iran.

²Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.

***Corresponding Author:**
Karim Dehghani,
University of Sistan & Baluchistan, Zahedan, Iran.

Email:
karimdehghani320@yahoo.com

Received: 27 Dec, 2014

Accepted: 19 May, 2015

Abstract

Background and Objectives: Adipose tissue as a source of energy, is known as an important endocrine organ that releases various hormones including resistin. Resistin plays an important role in regulation of energy homeostasis and metabolism. The effect of high-intensity interval training (HIIT) on resistin concentration in individuals is not clearly defined. The present study aimed to determine the effect of 10-weeks of HIIT on plasma resistin levels in male non-athlete students.

Methods: In this semi-experimental study, 26 male non-athlete students were randomly selected and divided into two groups of experimental and control. The experimental group performed interval trainings, in a 10-week training program (3 times a week) according to the training program with the intensity of 85-100% HRmax. Blood samples were taken after 14 hours of fasting at different stages and similar conditions, and plasma levels of resistin were measured using a resistin kit (BOSTER Company, USA). The data were analyzed using independent and dependent t-tests at the significance level of $\alpha < 0.05$.

Results: In this study, 10 weeks of HIIT caused a significant decrease in the plasma levels of resistin in the experimental group compared to the control group ($p \leq 0.05$).

Conclusion: From the obtained results, it can be said that HIIT, as a new and effective training method, has a preventive effect on cardiovascular diseases through a significant reduction of resistin.

Keywords: Sports; Resistin; Male.