

تأثیر فعالیت هوازی حاد به دنبال مصرف چهار نوع رژیم غذایی متفاوت بر سطح سرمی آیریزین در مردان دارای اضافه وزن

مجید مردانیان قهفرخی^{۱*}، عبدالحمید حبیبی^۲، مجید محمد شاهی^۳

چکیده

زمینه و هدف: تأثیر همزمان ورزش و رژیم‌های غذایی متفاوت بر آیریزین به عنوان موضوع جدید مطرح است. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر فعالیت هوازی حاد به دنبال مصرف چهار نوع رژیم غذایی متفاوت بر سطح سرمی آیریزین در مردان دارای اضافه وزن انجام گرفته است.

روش بررسی: در پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، ۸ مرد دارای اضافه وزن (میانگین سنی $23 \pm 1/6$ سال و میانگین BMI $29/23 \pm 4/7$)، در چهار جلسه مجزا به فاصله یک هفته به آزمایشگاه فیزیولوژی مراجعه کردند. در هر جلسه بعد از خوردن یکی از غذاهای معمولی، پرکربوهیدرات، پروتئین و پرچرب، ۳۰ دقیقه با شدت ۶۰-۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب روی تردمیل دویدند. سه نمونه خونی در حالت ناشتا، دو ساعت پس از مصرف غذا (قبل از ورزش) و بعد از ورزش گرفته شد. از روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه و آنالیز واریانس دو طرفه و مکرر استفاده شد.

یافته‌ها: آنالیز آماری داده‌ها نشان داد مصرف چهار نوع غذای متفاوت قبل از ورزش موجب کاهش غلظت آیریزین شد، که این کاهش تنها در گروه رژیم پرچرب معنی دار بود ($P \leq 0/038$). بعلاوه در طی ورزش پس از مصرف هر چهار نوع رژیم متفاوت، آیریزین افزایش معنی دار یافت (پر کربوهیدرات $P=0/049$ ، پر پروتئین $P=0/001$ ، پر چرب $P=0/003$ و معمولی $P=0/021$).

نتیجه‌گیری: علی‌رغم کاهش آیریزین پس از مصرف رژیم‌های غذایی مختلف، به نظر می‌رسد فعالیت ورزشی به دنبال رژیم‌های غذایی متفاوت می‌تواند موجب افزایش معنی دار آیریزین سرم مردان جوان دارای اضافه وزن شود. با این حال فعالیت هوازی به دنبال رژیم غذایی پر پروتئین نسبت به سایر رژیم‌های غذایی افزایش معنی داری در آیریزین سرم نشان داد.

کلید واژگان: تمرین هوازی حاد، رژیم غذایی، آیریزین، اضافه وزن

۱-کارشناسی ارشد گروه تربیت بدنی.

۲-استاد گروه فیزیولوژی ورزشی.

۳-دانشیار گروه تغذیه.

۱-گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۲-گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۳-گروه تغذیه، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

*نویسنده مسؤل:

مجید مردانیان؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۳۷۱۳۳۸۲۵۵

Email: majid.mardaniyan@gmail.com

مقدمه

سبک زندگی غیرفعال که عموماً با دسترسی به مواد غذایی با کالری بالا همراه شده، تهدیدی جدی برای بهداشت عمومی جهان است. بیماری همه گیر اضافه وزن و چاقی، یک عامل خطر عمده برای بسیاری از بیماری ها از جمله دیابت نوع ۲، بیماری های قلبی عروقی، فشارخون بالا، سکته مغزی، ورم مفاصل و انواع سرطان است (۱). بر اساس آخرین تخمین سازمان بهداشت جهانی ۱/۶ میلیارد بزرگسال در دنیا اضافه وزن دارند (۲،۳). شیوع اضافه وزن ($BMI \geq 25$) در مردان ایرانی ۴۲/۸ درصد و در زنان ۵۷ درصد است (۴). کاهش ۵-۱۵ درصدی وزن بدن در افراد چاق ریسک فاکتور های قلبی عروقی ناشی از چاقی را کاهش می دهد. اصلاح رژیم غذایی همراه با فعالیت ورزشی نیز به عنوان یک درمان غیر دارویی برای بزرگسالان دارای اضافه وزن توصیه می شود (۵). در یک دهه گذشته عضلات اسکلتی به عنوان یکی از ارگان های درون ریز شناخته شده که انقباض آن موجب افزایش ترشح مایوکاین هایی از جمله آیریزین می شود (۶). آیریزین یکی از اصلی ترین عوامل ارتباطی بین عضله اسکلتی و بافت چربی است و می تواند بافت چربی سفید را که منبع ذخیره انرژی در بدن است به چربی قهوه ای که مصرف کننده انرژی (از طریق گرمزایی) است تبدیل کند (۷،۸). در سال ۲۰۱۲ برای اولین بار یافته هایی در مورد هورمون آیریزین در پاسخ به ورزش گزارش دادند. نشان داده شد آیریزین بعنوان واسطه ای برای افزایش انرژی مصرفی در موش و هموستاز گلوکز است و نقش مشابه در انسان را پیشنهاد کردند. آیریزین توسط (PGC-1 α - Peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator 1 α) القا می شود (۶). مشخص شده در اثر فعالیت بدنی، PGC-1 α بیان می شود و موجب تحریک بسیاری از فرآیند ها مانند بیوژنز میتوکندریایی (Biogenesis)، آنژیوژنز (Angiogenesis)، تغییر نوع

تار عضلانی و جلوگیری از آتروفی عضلانی می شود و همچنین نقش مهمی در حفظ هموستاز گلوکز و لیپید دارد و به دنبال آن موجب افزایش بیان FNDC5 (Fibronectin type III domain-containing protein 5) می شود که در نهایت منجر به تولید و ترشح آیریزین در خون می شود (۹). مشخص شده بافت چربی قهوه ای ارتباط منفی شناخته شده ای با شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن دارد (۹،۱۰). بنابراین آیریزین یک سیگنال مشتق از عضله است که مستقیماً با بافت چربی ارتباط برقرار کرده و موجب قهوه ای شدن آن می شود. این اثر آیریزین نیمرخ متابولیکی را بهبود می دهد و هزینه انرژی کل بدن را افزوده و اثرات ضد چاقی و ضد دیابتی دارد (۱۱). هو و همکاران نشان دادند پس از ۳۰ ثانیه فعالیت سرعتی میزان آیریزین افزایش می یابد (۱۲). همچنین نیکارد و همکاران نشان دادند که یک جلسه فعالیت استقامتی و مقاومتی موجب افزایش در غلظت آیریزین خون می شود (۱۳). کیم و همکاران رابطه مثبت معنی دار بین تغییرات آیریزین پلازما و توده عضلانی، و رابطه منفی معنی دار بین تغییرات آیریزین با توده چربی گزارش کردند (۱۴،۱۱). به عنوان یک اصل مهم کاهش وزن در اثر ورزش با حفظ توده عضلانی همراه است. بنابراین تمرین هوازی با شدت متوسط بهترین نوع فعالیت بدنی برای افراد دارای اضافه وزن است (۱۵). بررسی ها تاثیرات حاد فعالیت بدنی بر سطح سرمی آیریزین را نشان داده ولی تاثیرات مزمن فعالیت بدنی بر سطح سرمی آیریزین دارای تناقض بوده و در برخی موارد کاهش آیریزین در اثر مشاهده شده است (۱۳،۱۶،۱۷). نورهیم و همکاران در مطالعه ای اثرات تمرین حاد و مزمن بر آیریزین را بررسی کردند و یافته ها نشان داد سطح آیریزین پلازما پس از تمرین حاد نسبت به تمرین بلند مدت افزایش بیشتری داشته است (۱۰). تحقیقات بسیار اندکی پیرامون تاثیر همزمان رژیم غذایی و

مصرف رژیم های غذایی متفاوت از نظر سطوح سرمی آیریزین تفاوت وجود دارد یا خیر.

روش بررسی

روش پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی و از نوع کاربردی با مداخله تمرین هوازی و یک وعده غذایی و با طرح اندازه گیری مکرر بود. آزمودنی ها را ۱۲ نفر از مردان دارای اضافه وزن (BMI بین ۲۵ تا ۳۰) شهر اهواز تشکیل می دادند که از بین ۴۵ نفر دانشجوی دارای اضافه وزن انتخاب شدند. در نهایت ۴ نفر به دلیل رعایت نکردن معیارهای تحقیق کنار گذاشته شدند و ۸ نفر مطالعه را به پایان رساندند. شرایط ورود به پژوهش شامل: عدم ابتلا به بیماری، عدم مصرف دخانیات، عدم فعالیت منظم، دامنه سنی ۲۰ تا ۲۵ سال و توانایی انجام فعالیت ورزشی بود. سپس آزمودنی ها در طی پنج جلسه مجزا به آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید چمران اهواز مراجعه کردند. در اولین جلسه پس از آشنایی نمونه ها با محیط آزمایشگاه فیزیولوژی و امضای فرم رضایت نامه شرکت در تحقیق، اندازه گیری شاخص های آنتروپومتریکی شامل قد، وزن و درصد چربی و شاخص توده بدنی توسط دستگاه بیو امپدانس الکتریک (BIA)، مدل المپیا ۳/۳، شرکت جاوون کره جنوبی و VO_{2max} از طریق آزمون بروس انجام شد. نمونه ها پس از اندازه گیری اولیه در چهار جلسه دیگر با فاصله یک هفته در آزمایشگاه حضور پیدا کرده و در هر جلسه ۳۰ دقیقه ورزش بر روی تردمیل با شدت ۷۰ تا ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه بعد از خوردن یکی از چهار نوع غذای (معمولی، پرکربوهیدرات، پروتئین و پرچرب) (جدول ۱ و ۲) اجرا کردند (۲۱، ۲۲). برای جلوگیری از تاثیر چرخه شبانه روزی تمام آزمایشات در زمان مشخص از روز (۸ تا ۱۱ صبح) و در حالت ناشتا اجرا شد. نمونه ها در حالت ناشتا به آزمایشگاه فیزیولوژی

فعالیت ورزشی بر آیریزین صورت گرفته است. فینک و کیلی، بیان داشتند مسیر های سیگنالینگ، نشان دهنده ی محرک های فیزیولوژیک خارج سلولی و محرک تغذیه ای برای بیان و یا فعالیت PGC-1 α ، به عنوان یک فاکتور بالادستی آیریزین می باشد. همچنین چاقی ناشی از رژیم غذایی با کاهش بیان PGC-1 α و اختلالات میتوکندری عضلانی در ارتباط است (۱۸). همچنین کو و همکاران رابطه مثبتی بین آیریزین با تغذیه سالم و الگوی تغذیه محتاطانه را بیان کردند. همچنین گزارش دادند ترشح آیریزین در پاسخ به مصرف میوه ها افزایش و با مصرف گوشت کاهش یافت هر چند مکانیسم اساسی آن ناشناخته بود (۱۹). اشلاگل و همکاران، طی تحقیق خود بیان کردند افزایش آزادانه ۲۴ ساعته در مصرف مواد غذایی با کاهش سطح آیریزین ناشتا در انسان بزرگسال رابطه دارد. همچنین ذکر کردند پس از تعدیل سازی اثرات سن، جنس و نژاد، مصرف ۵۰۰ کیلو کالری اضافی در روز موجب ۳/۴٪ کاهش آیریزین ناشتا در صبح روز بعد می شود. بعلاوه نشان دادند ۱۰۰ کیلو کالری افزایش در کربوهیدرات و چربی مصرفی به ترتیب با ۱/۳٪ و ۱/۶٪ کاهش در آیریزین ناشتا در ارتباط بود. رابطه ای بین مصرف اضافی پروتئین و ترشح آیریزین مشاهده نشد (۲۰). پیشینه پژوهشی نشان دهنده اثرات مثبت آیریزین در پاسخ به فعالیت ورزشی است و هدفی برای درمان بیماری متابولیک از قبیل اضافه وزن به نظر می رسد. همچنین رژیم غذایی و اصلاحات تغذیه ای نیز عاملی موثر بر ترشح آیریزین می باشد. با این حال تحقیقی که به بررسی اثر تعاملی ورزش و رژیم های غذایی پرداخته باشد یافت نشد.

بر این اساس تحقیق حاضر با هدف ارزیابی تاثیر فعالیت هوازی حاد به دنبال مصرف چهار نوع رژیم غذایی متفاوت (معمولی، پرچرب، پرکربوهیدرات و پر پروتئین) بر سطح سرمی آیریزین در مردان دارای اضافه وزن انجام گرفت تا مشخص گردد آیا بین فعالیت هوازی حاد به دنبال

داده های خونی در چهار جلسه مختلف استفاده شد. در صورت معنی دار بودن آزمون تعقیبی بونفرونی برای یافتن تفاوت ها انجام شد. سطح معنی داری برای تمامی داده های آماری با ($P \leq 0/05$) نشان داده شده است. کلیه اندازه گیری های آماری توسط نرم افزار spss نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار شاخص های آنروپومتریکی و ترکیب بدنی در جدول (۴) ارائه شده است. در نتیجه آنالیز مواد غذایی مصرفی مشخص شد تفاوت معنی داری بین میزان کالری و درصد درشت مغذی های مصرفی آزمودنی ها برای یک هفته قبل از هر چهار جلسه وجود نداشت و از یک رژیم تقریباً معمولی پیروی می کرد ($P \geq 0/05$).

نتایج آنالیز آماری نشان داد که سطح سرمی آیریزین پس از مصرف هر چهار نوع رژیم غذایی کاهش یافت که این کاهش تنها در گروه رژیم غذایی پر چرب معنی دار بود ($P \leq 0/038$). همچنین سطح سرمی آیریزین پس از فعالیت ورزشی به دنبال مصرف هر یک رژیم های غذایی پر کربوهیدرات ($P \leq 0/049$)، پر پروتئین ($P \leq 0/001$)، پر چرب ($P \leq 0/003$) و معمولی ($P \leq 0/021$) افزایش معنی دار داشت. نتایج آنالیز آماری برای مشخص ساختن تفاوت آیریزین سرم پس از فعالیت ورزشی به دنبال مصرف رژیم های غذایی مختلف تفاوت معنی دار را نشان داد ($0/007$). $P \leq$ ، که در نتیجه آزمون بونفرونی مشخص شد که سطح سرمی آیریزین پس از فعالیت ورزشی به دنبال رژیم پر پروتئین نسبت به رژیم پر چرب ($P \leq 0/042$) و رژیم معمولی ($P \leq 0/008$) و رژیم پر کربوهیدرات ($0/004$) $P \leq$ افزایش معنی داری داشت (جدول ۵).

ورزشی مراجعه کرده و ۲۰ دقیقه در حالت نشسته استراحت کرده سپس یک نمونه خون ۵ میلی لیتری گرفته شد. سپس در هر جلسه یکی از چهار نوع غذای مختلفی که قبلاً آماده شده بود توسط آزمودنی ها طی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه مصرف شد. ۲ ساعت پس از صرف غذا یک نمونه خون دیگر (۵ میلی لیتر) گرفته شده و متعاقب آن پروتکل ورزشی (۳۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان با شدت ۶۰ تا ۷۰ ضربان قلب بیشینه) را انجام دادند. در طی ورزش ضربان قلب توسط ضربان سنج پلار کنترل شد. بعد از اتمام پروتکل ورزشی یک نمونه خونی دیگر (۵ میلی لیتر) گرفته شد. نمونه های خونی بلافاصله برای نگهداری و تجزیه تحلیل به آزمایشگاه منتقل شد و اطلاعات بدست آمده به عنوان داده در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. نمونه های خونی به مدت ۱۰ دقیقه و با ۴۰۰۰ دور بر ثانیه برای جداسازی سرم سانتریفیوژ شد و سرم ها در میکروتیوب های مخصوص ریخته و در دمای منفی ۷۰ درجه سانتی گراد نگهداری شد. سطوح آیریزین سرم با استفاده از روش الایزا (کیت انسانی، شرکت کازایو، ژاپن) اندازه گیری شد. همچنین پرسشنامه یادآمد غذایی ۲۴ ساعته جهت بررسی کالری دریافتی هفتگی و درصد مصرف درشت مغذی ها به روش پرسش و پاسخ محقق و آزمودنی به صورت روزانه و برای یک هفته قبل از هر جلسه ثبت و توسط نرم افزار Nutritionist4 مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۳). در این تحقیق از روش های آماری توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای محاسبه سن، قد، وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، VO_{2max} آزمودنی ها استفاده شد. برای مقایسه داده های خونی در زمان استراحت از روش آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. همچنین برای مقایسه داده های خونی در زمان فعالیت از روش آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. از روش آماری آنالیز واریانس دوطرفه با اندازه گیری های مکرر برای مقایسه میانگین های

جدول ۱: خصوصیات چهار نوع غذای مختلف

رژیم	چربی (گرم)	کربوهیدرات (گرم)	پروتئین (گرم)	انرژی (KJ)
پر کربوهیدرات	۲۰.۵	۱۸۲	۲۲.۶	۳۳۹۱.۵
پر پروتئین	۱۸	۹۳.۲	۶۸.۹	۳۳۹۰.۵
پر چرب	۶۹.۷۸	۴۳.۴	۱۲.۳	۳۳۹۶.۳
معمولی	۳۱.۰۶	۱۰۷.۲	۳۰.۹	۳۳۹۰.۵

جدول ۲: درصد درشت مغذی های تشکیل دهنده هر یک از غذاها

رژیم	چربی (%)	کربوهیدرات (%)	پروتئین (%)
پر کربوهیدرات	۲۰	۶۵	۱۵
پر پروتئین	۲۰	۴۵	۳۵
پر چرب	۶۰	۲۵	۱۵
معمولی	۳۵	۵۰	۱۵

محتوای انرژی چهار وعده های غذایی (برای یک فرد ۷۰ کیلوگرمی). (باسامی و همکاران، ۲۰۱۱)، (نوکس و همکاران، ۲۰۰۵)

جدول ۳: میانگین کالری و میانگین درصد درشت مغذی های مصرفی روزانه افراد در یک هفته قبل از هر جلسه

هفته	میانگین کالری روزان (kC)	میانگین کربوهیدرات مصرفی روزانه (%)	میانگین چربی مصرفی روزانه (%)	میانگین پروتئین مصرفی روزانه (%)
اول	۳۲۳۴.۴	۵۰.۶	۳۶	۱۳.۴
دوم	۳۱۳۰.۸	۵۱.۷	۳۳.۲	۱۵.۱
سوم	۳۲۰۴.۷	۴۸.۸	۳۵.۳	۱۶.۹
چهارم	۳۳۷۶.۱	۵۲.۳	۳۴.۲	۱۳.۵

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار شاخص های آنترپومتریکی، فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی

شاخص	میانگین ± انحراف معیار
سن (سال)	۲۳ ± ۱/۶
قد (متر)	۱۷۴ ± ۳/۸۵
وزن (کیلوگرم)	۸۸/۵۱ ± ۴/۶۶
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۹/۲۶ ± ۰/۴۷
درصد چربی بدن (%)	۲۹/۶۳ ± ۱/۹۱
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی گرم بر کیلوگرم در دقیقه)	۳۱/۱۵ ± ۱/۱۷
حداکثر ضربان قلب (ضربان در دقیقه)	۱۹۸ ± ۴/۴۱

جدول ۵: مقایسه تاثیرات درون گروهی (رژیم غذایی-رژیم غذایی و ورزش) و بین گروهی آیریزین سرم

رژیم	رژیم غذایی			فعالیت ورزشی به دنبال مصرف رژیم غذایی		
	ناشتا	۲ ساعت بعد از غذا	P درون گروهی	ناشتا	بعد از ورزش	P درون گروهی
پر کربوهیدرات	۱۴۸.۵۵ ± ۶.۸۱	۱۴۷ ± ۶.۷۷	۰.۰۸۹	۱۴۸.۵۵ ± ۶.۸۱	۱۵۳.۳۳ ± ۷.۳	€۰.۰۴۹
پر پروتئین	۱۴۹.۷۳ ± ۷.۰۲	۱۴۹.۷ ± ۶.۰۹	۱.۰۰	۱۴۹.۷۳ ± ۷.۰۲	۱۶۳.۳۲ ± ۶.۴۷	€۰.۰۰۱
پر چرب	۱۵۴.۸۷ ± ۱۳.۸	۱۵۲.۶۶ ± ۱۳.۵۹	†۰.۰۳۸	۱۵۴.۸۷ ± ۱۳.۸	۱۶۲.۶۳ ± ۱۱.۱	€۰.۰۰۳
معمولی	۱۶۹.۶۱ ± ۵.۰۱	۱۶۹.۱۷ ± ۶.۰۴	۰.۳۰۱	۱۶۹.۶۱ ± ۵.۰۱	۱۷۵.۳۵ ± ۵.۸۱	€۰.۰۲۱

سطح معنی داری ($p \leq 0/05$) بود و برای آنالیز خونی داده ها در حالت استراحت و فعالیت ورزشی از روش آنوای یک راهه و برای مقایسه میانگین داده ها خونی در چهار جلسه از آزمون آنوای دوراهه با اندازه گیری مکرر استفاده شد.

† تفاوت معنی دار پس از مصرف رژیم غذایی

€ تفاوت معنی دار پس از فعالیت ورزشی به دنبال مصرف یک رژیم غذایی

* تفاوت معنی دار بین فعالیت ورزشی پس از مصرف رژیم های غذایی مختلف

بحث

افزایش غلظت آیریزین خون که ثابت شده با توده چربی و BMI رابطه معکوس دارد، می شود (۲۳، ۲۴). اکثر کسانی که از اضافه وزن و چاقی رنج می برند، پیوسته به دنبال کاهش وزن از طریق ورزش، رژیم های غذایی، ویریشن و

با توجه میزان انرژی مصرفی بالایی که در تمرینات هوایی مشاهده می شود، یکی از بهترین روش ها برای کاهش وزن در افراد با مشکلات اضافه وزن است. معمولا مشاهده شده این نوع تمرین ورزشی موجب کاهش وزن و

ورزشی که می‌تواند حجم توده عضلانی را به جای توده چربی در دوره محدودیت کالری کاهش داده باشد بیان کردند. بنابراین بررسی تاثیر رژیم غذایی به تنهایی بر آیریزین سرم نشان داد رژیم های غذایی متفاوت می‌تواند موجب کاهش آیریزین سرم شود. همچنین بررسی اثر ترکیبی رژیم های غذایی متفاوت و فعالیت ورزشی هوازی به این نتایج دست یافتیم که فعالیت ورزشی پس از مصرف رژیم های غذایی مختلف موجب افزایش سطح آیریزین سرمی می‌شود که این افزایش از لحاظ آماری معنی دار بود. بعلاوه ترکیب فعالیت ورزشی و رژیم پر پروتئین نسبت به ترکیب فعالیت ورزشی با رژیم پر چرب و معمولی و پر کربوهیدرات تاثیر معنی دار تری داشت. در زمینه ی تاثیر ترکیبی رژیم غذایی و فعالیت ورزشی تحقیقات شفاف و کاملی در دسترس نیست و تنها در این زمینه می‌توان نا همسو با تحقیق حاضر به تحقیق ایگلسیا و همکاران (۲۰۱۴) اشاره کرد که در کنار برنامه ۸ هفته ای محدودیت کالریک خود از پرسشنامه ۲۴ ساعته فعالیت بدنی استفاده کردند و در نتیجه بیان کردند آیریزین سرم، وزن بدن و لیپید های خون به طور معنی داری کاهش یافت (۲۹). همچنین تحقیق آناستاسیلاکیس و همکاران (۲۰۱۴) به صورت جدا گانه به بررسی تاثیر ریتیم شبانه روزی، غذای دریافتی، فعالیت بدنی، جنس و غیره پرداختند و بیان کردند سطح آیریزین با مصرف یک وعده غذایی استاندارد تغییری ندارد و با کالری مصرفی و کیفیت غذا در ارتباط نیست. (۲۴). نتایج تحقیق حاضر یکی از اولین نتایج در زمینه تاثیر توامان مصرف غذا و ورزش بر آیریزین را نشان می دهد. بعلاوه تحقیقات به تاثیر مثبت تمرین حاد بر آیریزین سرم اشاره کردند که می‌توان آن ها را با تحقیق حاضر همسو خواند از جمله تحقیق آناستاسیلاکیس و همکاران (۲۰۱۴)، هو و همکاران (۲۰۱۲) و نیگارد و همکاران ۲۰۱۵ اشاره کرد (۲۴،۱۳،۱۲). هو و همکاران بیان کردند پس از ۳۰ ثانیه فعالیت سرعتی میزان آیریزین افزایش یافته که ساز و کار آن

غیره هستند و به دلیل استفاده نابجا و نادرست سریعاً نا امید شده و دست از تلاش بر می‌دارند. امروزه محققین ثابت کرده اند ترکیب ورزش و رژیم غذایی یکی از موثر ترین راه ها برای کاهش وزن و کسب وزن ایده آل با حفظ توده عضلانی و کاهش توده چربی است (۲۵،۲۶). در پژوهش حاضر ابتدا به بررسی تاثیر رژیم های غذایی متفاوت بر غلظت سرمی آیریزین پرداخته شد. نتایج نشان داد که دریافت غذا یا به عبارت دیگر دریافت کالری موجب کاهش سطح آیریزین می‌شود. این کاهش تنها در رژیم پر چرب از لحاظ آماری معنی دار بود. این نتایج با یافته های اشلوگل و همکاران (۲۰۱۵)، کو و همکاران (۲۰۱۵) و یانگ و همکاران (۲۰۱۵) همسو بود (۱۹،۲۰،۲۷). نتایج تحقیق حاضر همسو با تحقیق اشلاگل و همکاران است که نشان دادند افزایش آزادانه ۲۴ ساعته در مصرف مواد غذایی با کاهش سطح آیریزین ناشتا در انسان بزرگسال رابطه دارد. پس از تعدیل سازی اثرات سن، جنس و نژاد، مصرف ۵۰۰ کیلو کالری اضافی در روز موجب ۳/۴٪ کاهش آیریزین ناشتا در صبح روز بعد می‌شود. همچنین ۱۰۰ کیلو کالری افزایش در کربوهیدرات و چربی مصرفی به ترتیب با ۱/۳٪ و ۱/۶٪ کاهش در آیریزین ناشتا در ارتباط بود (۲۰). همچنین یانگ و همکاران نشان دادند موش هایی که با رژیم پر چرب چاق شده بودند سطح آیریزین در خون در بافت عضله و بافت چربی آنها کاهش یافته بود (۲۷). نتایج تحقیق حاضر با بعضی تحقیقات از جمله کروجیراس و همکاران (۲۰۱۴) نا همسو بود که در تحقیق خود بر روی افراد چاق که تحت برنامه کاهش وزن با رژیم کم کالری بودند مشاهده کردند در دوره ی درمان محدودیت کالریک، وزن بدن تمام بیماران همراه با کاهش همزمان در سطح آیریزین سرم کاهش یافت (۲۸). کروجیراس و همکاران دلیل کاهش آیریزین در پاسخ به محدودیت کالری و کاهش وزن را پدیده ای به نام مقاومت به آیریزین در افراد چاق همچون مقاومت به لپتین، همچنین عواملی همچون عدم فعالیت

گیری‌ها در یک زمان یکسان از روز و بدون فاصله یا با فاصله یکسان از محرک صورت بگیرد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که چهار رژیم غذایی مختلف موجب کاهش سطح آیریزین سرم شد که این کاهش در رژیم پر چرب معنی‌دار بود. همچنین فعالیت ورزشی به دنبال هر چهار رژیم غذایی موجب افزایش معنی‌دار در آیریزین سرم شد. همچنین در مقایسه هر چهار رژیم، فعالیت ورزشی به دنبال رژیم پر پروتئین موجب افزایش بیشتر آیریزین سرم در مقایسه با رژیم پر چرب و معمولی و پر کربوهیدرات بود که این اختلاف معنی‌دار بود.

قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه مصوب در دانشگاه شهید چمران اهواز به شماره ثبت ۹۵۴۲۸۳۲ می‌باشد. لذا بدینوسیله از تمامی کسانی که در انجام این پایان نامه همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

افزایش PGC-1 α در عضله اسکلتی است که باعث افزایش پروتئین‌های FNDC5 در عضله می‌شود و در نتیجه باعث افزایش آیریزین می‌شود. همچنین نیگارد و همکاران نشان دادند که یک جلسه فعالیت استقامتی و مقاومتی موجب افزایش در غلظت آیریزین خون می‌شود. زمان اندازه‌گیری آیریزین یکی از مهمترین مسائل در اختلاف نتایج تحقیقات مختلف به نظر می‌رسد. آناستاسیلاکیس و همکاران، بیان کردند ریتم شبانه روزی موجب تغییر در سطوح آیریزین خون می‌شود به طوری که بیشترین غلظت آیریزین در ساعت ۹ شب، کمترین غلظت آن در ساعت ۶ صبح و بهترین شرایط پایدار از ساعات اولیه روز تا ظهر گزارش شده است (۲۴). همچنین بسیاری از تحقیقات نشان داده‌اند که افزایش آیریزین ناشی از ورزش یک ساعت پس از پایان ورزش به طور قابل توجهی کاهش یافته و تا ۲۴ ساعت بعد به سطح اولیه خود می‌رسد (۶،۹). همسو نبودن این تحقیق با برخی تحقیقات دیگر می‌تواند به دلیل اختلاف در زمان اندازه‌گیری در روز و یا فاصله اندازه‌گیری از آخرین تمرین یا آخرین تحریک (رژیم غذایی یا ورزش) باشد، با توجه به اینکه سعی شده تمامی مراحل این تحقیق پیش از ظهر صورت گیرد و تمام اندازه

منابع

- 1-Seale P, Lazar M.A. Brown fat in humans: turning up the heat on obesity. *Diabetes*. 2009; 58(7): 1482-1484.
- 2-Bes-Rastrollo M, Wan Dam R.M, Martinez-Gonzalez M.A, Y.Li T,L.Sampson L, B.Hu F. A Prospective study of dietary energy density and weight gain in women. *The American journal of clinical nutrition*. 2008; 88(3): 769-777.
- 3-Khodadadi H, Rajabi H, Atarzadeh Hosseini S.R, Abbasian S.E. Effect of HIT exercise training and pilates on serum levels irisin and insulin resistance in overweight women. *endocrinology iran*.2014;16(3):190-196.
- 4-Bahram M.A, Mogharnasi M. Effect of twelve weeks high intensity interval training on levels of leptin and factors related to obesity and over weight female student. *Sport biosciences*.2014; 6(4):451-465
- 5-Curioni C, Lourenco P. Long-term weight loss after diet and exercise: a systematic review. *Obesity*.2005; (29):1168-1174
- 6-Bostrom P, Wu J, Jedrychowski M, Korde A, Ye L, Lo j, et al. A PGC1-a dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *nature*.2012; (481).
- 7-Raschke S, Eckel J. Adipo-myokines: two side of the same coin mediator of inflammation and mediators of exercise. *Mediators of inflammation*.2013
- 8-Roca-rivada A, Costelao C, Senin L, Landrove M, Balter J, Crujeiras A, et al. FNDC5/irisin is not only a myokine but also a adipokine. 2013; 8(4).

- 9-Timmons J, Bear K, Davidsen P, Aterton P. Is irisin a human exercise gene?. *Nature*. 2012; (831):463-468.
- 10-Norheim F, Mikal langeite T, Hjroth M, Holen T, Kielland A, Stadheim H, et al. the effect of acute and chronic exercise training on pgc-1a, irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in human. *Ffbs journal*. 2014 ; (281):739-749
- 11-Polyzos S, Kountouras J, Shiels K, Mantzoros C. Irisin : a renaissance in metabolism?. *Metabolism*.2013
- 12-Huh J, Panagiotou G, Mougios V, Brinkoetter M, Vamvini M, Schneider B. FNDC5 and irisin in human: 1. Pridictors of circulation concentration in serum and plasma and 2. mRNA expression and circulation concentrations in response to weight loos and exercise. *Metabolism*. 2012; 61(12):1725-1738.
- 13-Nygaard H, Slettalokken G, Geir V, Hollan I, Elling whist J, Strand T, et al. Irisin in blood increases transiently after single sessions of ivtense endurance exercise and heavy strength. *Plos one*. 2015.
- 14-Kim H, Lee H, So B, Seok son J, Yoon D, Song W. Effect of aerobic training and resistance training on circulation irisin level and association with changr of body composition in overweight / obese adult: a pilot study. *Physiological research*.
- 15-Stiegler P, Cunliffe A. The role of diet and exesise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sport med*. 2006; 36(3):239-262.
- 16-Hechstedes A, Wegman M, Steffen A, Kraushaar J, Morsch A, Ruppenthal S, et al. Irisin and exercise training in human results from a randomized controlled training trail. *BMC medicine*. 2013; 11(1).
- 17-Sori R, Ravasi A, Hazrati molaee S. compare effect of extreme endurance training and resistance on levels of irisin and insulin resistance in rats.*journal of endocrinology and metabolism*. 2014; 17(3):224-229.
- 18-Finck B, Kelly D. PGC-1 coactivators: inducible regulators of energy metabolism in health and diasese. *Clinical intervention*. 2006; 116(3):615-622.
- 19-Ko B, Hee park K, Shin S, Zaichenko L, Davis C, Crowell J, et al. Diet guality and diet patterns in relatino to circulation cardiometabolic biomarkers. *Clinical nutrition*. 2015.
- 20-Schlogl M, Piaggi P, Votruba S, Walter M, Trakoff J, Thearle M. Increased 24-hour ad libitm food intake is associated with lower plasma irisin concentration the following morning in adults human.*appetite*. 2012; 90:154-159.
- 21-Bassami M, Doran D, Maclaren D. Effect of mixed isoenergetic meals on fat and carbohydrate metabolism during exercise in older adult men. *Nutritient and metabolism*. 2011.
- 22-Nokes M, Keogh J, Foster P, Clifton P. Effect of energy-restricted, high protein, low fat diet relative to a conventional high carbohydrate, low fat diet on weight loss, body composition status and markers of cardiovascular helth in obese women.*the American journal of clinical nutrition*. 2005; 81(6):1298-1306.
- 23-Palacios Gonzales B, Vadillo-ortega F, Polo-otyza E, Sanchez T, Anciro-moreno M, Romero-hidalgo S, et al.irisin levels before and after physical activity among school-age children with different BMI. A direct relation with leptin. *Obesity*. 2015; 23:729-732.
- 24-Anastasilakis A, Polyzos S, Saridakis Z, Kynigopoulos G, Skouvaklidou E, Molyvas D, et al. circulation irisin in healty, young individual:day-night rhythm, effect of food intake and exercise, and associations eith gender, physical activity, diet and body composition. *Endocrine research*. 2014; (99):3247-3255.
- 25-Riberio M, Silva A, Santos N, Guazzelle I, Matos L, Trombetta I, et al. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physical maneuvers in obese children. *Circulation*. 2005; 111(15):1915-1923.
- 26-Tofighi A, Ghafari Y, Afsar beygi N, Effect of aerobic training with controlled diet on weight loss in obese men. *Nutrition sciences and food*. 2012; 9(2):85-94.
- 27-Yong Z, Chen Y, Z hao Q.Decreased irisin secretion contributes to muscle insulin resistance in high-fat diet mice. *Clinical experimental pathology*. 2015; 8(6):6490-6497.
- 28-Carujeriras , Zulat A, Lopez-legarrea P, De la iglesia R, Pardo M, Carreira M, et al. association between circulation irisin levels and the promotion of insulin resistance during the weight maintenance period after a dietary weight lowering program in obese oatient. *Metabolism*. 2014; 63(4):520-531.
- 29-Dela iglasia R, Lopez- legarrea, Crujeiras A, Pardo M, Casanueva F, Zulet A, et al. plasma irisin depletion under energy restriction is associated with improvment in lipid profile in metabolic syndrome patient. *Clinical endocrinology*. 2012; 81(2).

The Effect of Acute Aerobic Exercise after Consumption of four Different Diets on Serum Levels Irisin in Overweight Men

Majid Mardaniyan Ghahfarokhi^{1*}, Abdolhamid Habibi², Majid Mohammad Shahi³

1-MSc of Physical Education and Sport Sciences.

2-Professor of Exercise Physiology.

3-Associate Professor, Hyperlipidemia Research Center.

1-Department of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.

2-Department of Exercise Physiology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.

3-Hyperlipidemia Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:

Majid Mardaniyan Ghahfarokhi;
Department of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Tel: +989371338255

Email:

majid.mardaniyan@gmail.com

Abstract

Background and Objective: The concurrent effect of exercise and diet on various factors such as Irisin is raised as a new subject. The present study was done with the aim of investigating the effect of acute aerobic exercise following four different diets on Irisin serum levels in overweight men.

Subjects and Methods: In this quasi-experimental study, 8 overweight men (aged 23 ± 6.1 y and BMI 23.29 ± 0.47), who attended our physiology lab in four separate sessions at weekly intervals were the subjects of this study. In each session, after eating usual food, high carbohydrate, high-protein and high-fat, the subjects performed a treadmill test for 30 min with 60-70% of maximum heart rate. Three blood samples were taken in fasting, two hr after a meal (before exercise) and after exercise. Statistical methods: one-way ANOVA, two-way ANOVA with repeated measure were used to analyze data.

Results: Statistical analysis of the data showed that consuming four different types of food before exercise reduces the irisin concentration, and this reduction was significant only in high-fat diet ($P \leq 0.038$). In addition, during exercise, after consumption four different diets, irisin increased significantly (high-carbohydrate $P=0.049$, high-protein $P=0.001$, high-fat $P=0.003$, usual food $P=0.021$).

Conclusion: Despite the reduction in irisin after eating different diets, exercise following different diets can cause significant increase in serum irisin in overweight young men. However aerobic activity followed a high-protein diet, more than other diets, showed a significant increase in serum irisin.

Key words: Acute aerobic exercise, Diet, Irisin, Overweight.

►Please cite this paper as:

Mardaniyan Ghahfarokhi M, Habibi AH, Mohammad Shahi M. The Effect of Acute Aerobic Exercise after Consumption of four Different Diets on Serum Levels Irisin in Overweight Men. *Jundishapur Sci Med J* 2017;15(6):707-716.

Received: Nov 9, 2016

Revised: Dec 28, 2016

Accepted: Jan 16, 2017