مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی بیست و دوم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۳۳۶ ـ ۳۲۸ (مهر ـ آبان ۱۳۹۹)

مقاله‌ی پژوهشی

اثر مصرف ساکاروز پس از یک جلسه تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی آیریزین، انسولین و گلوکز زنان دارای اضافه وزن و چاق

بتول اسلامی، دکتر اکرم جعفری

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران، دکتر اکرم جعفری؛
e-mail:Jafari.akm@gmail.com

چکیده

مقدمه: آیریزین مایوکاینی است که در پاسخ به فعالیت ورزشی ترشح می‌شود و اثرات متابولیکی قوی بر بافت‌های عضله و چربی دارد. بر اساس برخی مشاهدات؛ مصرف نوشیدنی‌های قندی، که از عوامل اصلی اضافه وزن و مقاومت به انسولین می‌باشد، می‌تواند ترشح آیریزین را دچار اختلال نماید. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر مصرف ساکارز پس از یک جلسه تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی آیریزین، انسولین و گلوکز در زنان دارای اضافه وزن و چاق می‌باشد. **مواد و روش‌ها:** بیست و چهار زن دارای اضافه وزن و چاق (سن ۲/۷۶±۴۷/۱۸ سال و شاخص توده بدنی ۲/۶±۳۰/۱۱ کیلوگرم بر متر مربع) به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی ساده به دو گروه مکمل (دریافت‌کننده محلول ساکارز) (n=۱۲) و کنترل (n=۱۲) تقسیم شدند. جلسه تمرین تناوبی شدید شامل ۶ ست با ۶ تکرار اجرا شد. گروه ساکارز؛ ۱/۲ گرم به ازای هر دقیقه فعالیت ساکارز را به صورت محلول در آب دریافت کردند و گروه کنترل آب خالص را در بطری‌های مشابه دریافت نمودند. نمونه‌های خون قبل از تمرین، بلافاصله و ۲ ساعت پس از تمرین گرفته شد. از آزمون واریانس دو طرفه (گروه×زمان) جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. **یافته‌ها:** تفاوت معنی‌داری بین سطوح آیریزین بین دو گروه در زمان‌های مختلف مشاهده نشد (P=۰/۳۱۳). اما، تغییر معنی‌داری در سطوح انسولین (P=۰/۰۰۳) و گلوکز (P=۰/۰۲۲) بین دو گروه مطالعه در زمان‌های مختلف مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که ۲ ساعت پس از تمرین؛ سطوح انسولین و گلوکز گروه مکمل به شکل معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود (به ترتیب P=۰/۰۰۱ و P=۰/۰۰۹). هم‌چنین ارتباط معنی‌داری بین شاخص‌های پژوهش نیز مشاهده نشد (P>۰/۰۵). **نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش به نظر می‌رسد ارتباط معکوس معنی‌داری بین مصرف نوشیدنی‌های قندی پس از ورزش با کاهش سطوح آیریزین در زنان چاق و دارای اضافه وزن وجود ندارد.

واژگان کلیدی: آیریزین، اضافه وزن، انسولین، گلوکز، تمرین تناوبی شدید، ساکاروز
دریافت مقاله: ۹۹/۶/۲۶ـ دریافت اصلاحیه: ۹۹/۱۲/۶ ـ پذیرش مقاله: ۹۹/۱۲/۱۸

مقدمه

شیوع چشمگیر چاقی نیاز به جلوگیری از عواقب متابولیک و بیماری‌زایی آن را، از طریق روش‌های درمانی موثر، برجسته کرده است.[۱] یکی از علل چاقی در قرن ۲۱؛ عادت‌های بد غذایی است. یکی از عادت‌های ناسالم غذایی استفاده بیش از حد از نوشیدنی‌های شیرین شده با قندهای ساده است.[۲] به‌طوری‌که گزارش شده است؛ مصرف بیش از حد مواد قندی از جمله نوشیدنی‌های قندی، با اثر بر گیرنده‌های اشتها در هیپوتالاموس (محل تنظیم اشتها) موجب افزایش اشتها و انواع اختلال خوردن، از جمله پر خوری عصبی و در نهایت چاقی می‌شود.[۳]

پرداختن به فعالیت‌های ورزشی، موجب کاهش وزن بدن می‌شود و بهبود وضعیت مقاومت به انسولین را به همراه دارد.[۴] آیریزین یکی از هورمون‌های مترشحه از عضله اسکلتی (مایوکاین) است که به تازگی شناسایی شده و آن را هورمون ورزش نامیده‌اند. آیریزین بر افزایش انرژی مصرفی و هموستاز گلوکز و کاهش مقاومت به انسولین اثر

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

دارد[۵،۶] و همواره در پاسخ به دریافت کالری غذایی کاهش می‌یابد. در همین حال، افزایش مصرف مواد قندی و چربی نسبت مواد پروتئینی، موجب کاهش بیشتری در سطوح آیریزین می‌شود.[۱۷] از سوی دیگر؛ مطالعه‌های متعددی نشان داده‌اند که آیریزین در پاسخ به فعالیت ورزشی حاد و مزمن افزایش می‌یابد.[۱۰-۸] هم‌چنین مشخص شده است که آیریزین حین و بلافاصله پس از فعالیت ورزشی افزایش چشمگیری دارد و بازگشت آن به سطوح پایه، تا ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی بطول می‌انجامد.[۱۱] این در حالی است که پاره‌ای از مطالعه‌ها گزارش نموده‌اند، میزان آیریزین پلاسما پس از تمرینات شدید، به نسبت تمرینات متوسط، بالاتر است.[۱] تمرین تناوبی شدید[i] (HIIT) نوعی تمرین با شدت بالا است وگزارش شده است که HIIT بر ظرفیت تمرین، هورمون‌های درون‌ریز و متابولیسم چربی اثر می‌گذارد.[۱۲] اثرات مثبت تمرین HIIT بر سطوح آیریزین نیز مشاهده و گزارش شده است که تمرین‌های با شدت بالا نسبت به تمرین‌های با شدت پایین اثر بیشتری بر سطوح آیریزین دارد.[۱۳] استفاده از نوشیدنی‌های قندی و نوشابه‌های انرژی‌زا پس از تمرین ورزشی، با هدف ترمیم ذخایر انرژی و محافظت از عضلات، رایج می‌باشد و[۱۴] این رفتار می‌تواند موجب سرکوب مایوکاین‌های مرتبط با اشتها شود. پیش از این مشخص شده است که مصرف مواد قندی قبل از تمرین موجب کاهش مایوکاین‌های همچون فاکتور رشد نوروتروفیک مغزی[ii] (BDNF)، آیریزین می‌شود و فعالیت ورزشی به دنبال آن موجب افزایش در سطوح این شاخص‌ها گردیده است.[۱۵،۱۶] لیکن، اثر مصرف مواد قندی بلافاصله پس از تمرین بر سطوح مایوکاین‌ها هنوز به درستی مشخص نشده است.

با توجه به اینکه تاکنون پژوهشی درباره اثر دریافت ساکاروز پس از تمرین ورزشی بر پاسخ آیریزین صورت نگرفته است، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر مصرف ساکاروز پس از یک جلسه تمرین تناوبی شدید بر سطوح آیریزین، انسولین و گلوکز پلاسمای زنان دارای اضافه وزن و چاق می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی (به دلیل عدم امکان کنترل کلیه عوامل احتمالی موثر بر متغیرهای تحقیق مانند ژنتیک، عوامل روانی، متغیرهای ناخواسته‌ی دیگر)، دو سو کور و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون است، که در شهر شهرکرد در سال ۱۳۹۸ انجام شد.

پس از ارائه فراخوان، تعداد ۴۰ نفر از زنان چاق و دارای اضافه‌وزن برای پژوهش حاضر اعلام آمادگی کردند. پس از غربالگری اولیه، افراد با شاخص توده‌ی بدنی (BMI) ۳۵-۲۵ کیلوگرم بر متر مربع انتخاب شدند. هم‌چنین آزمودنی‌ها بر اساس ویژگی‌هایی مانند عدم ابتلا به دیابت، بیماری‌های قلبی و عروقی، سرطان و اختلال‌های هورمونی، عدم مصرف سیگار و مشروبات الکلی، عدم مصرف داروهای کاهش وزن، عدم استفاده از رژیم‌های غذایی خاص، بی‌تحرکی (با توجه به عدم فعالیت ورزشی منظم در ۶ ماه گذشته) و توانایی انجام فعالیت ورزشی انتخاب شدند. حجم نمونه مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار MedCalc با خطای نوع اول ۵ درصد، توان مطالعه ۷۷ درصد، اختلاف قابل پیش بینی در غلظت آیریزین ۴ نانوگرم در میلی‌لیتر، انحراف استاندارد ۳ نانوگرم در میلی‌لیتر و برابری تعداد گروه‌ها، ۱۲ نفر در هر گروه (۲۴ نفر در مجموع) تعیین شد. از بین زنان داوطلب، ۲۴ زن واجد شرایط با میانگین سنی ۴۷/۱۸±۲/۷۶ سال و شاخص توده‌ی بدنی ۳۰/۱۱±۲/۶ کیلوگرم بر متر مربع به صورت هدفمند به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. از این افراد برای شرکت در پژوهش حاضر، رضایت‌نامه کتبی گرفته شد.

قد آزمودنی‌ها (سانتی‌متر) با استفاده از قدسنج سکا ساخت کشور آلمان با حساسیت یک میلی‌متر و وزن بدن آنان با استفاده از ترازوی دیجیتالی (Digital Glass Scale نوع GES-07 آمریکا با حساسیت ۰/۱±کیلوگرم) بدون کفش با حداقل لباس اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن از تقسیم وزن فرد (کیلوگرم) به مجذور قد (متر) محاسبه گردید.

از آزمودنی‌ها درخواست شد ۴۸ ساعت پیش از شرکت در تحقیق از هرگونه فعالیت بدنی سنگین خودداری نمایند و پیش از شرکت در پژوهش پرسش‌نامه‌های سوابق پزشکی و آمادگی شرکت در آزمون جسمانی[iii] (PAR-Q) را تکمیل

i-High Intensity Interval Training
ii- Brain-derived neurotrophic factor
iii -Physical Activity Readiness Questionnaire

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

نمایند.[۱۲] سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده در دو گروه مکمل (n=۱۲) و گروه کنترل (n=۱۲) قرار گرفتند. تحقیق حاضر با کداخلاق IR.IAU.SHK.REC.1398.009 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20180822040849N11 ثبت گردیده است.

برنامه تمرین

برنامه تمرین در پژوهش حاضر شامل تمرین تناوبی شدید بود که پیش از شروع آن؛ آزمودنی‌ها ۱۰ دقیقه برنامه گرم کردن (حرکات کششی و نرمشی همراه با دویدن آرام)، و در پایان برنامه نیز به مدت ۵ دقیقه برنامه سرد کردن را اجرا نمودند. برنامه‌ی تمرینی شامل ٦ ست با ٦ تکرار در هر ست بود و هر ست شامل فعالیت ۳۰ ثانیه‌ایی با ۱۰۰٪ حداکثر سرعت هوازی به علاوه‌ی ۳۰ ثانیه استراحت فعال با ۵۰٪ حداکثر سرعت هوازی و در پایان نیز ۲ دقیقه استراحت فعال بود. فعالیت بدنی تا زمان خستگی کامل شرکت‌کنندگان و عدم توانایی ادامه فعالیت انجام گردید که حداکثر زمان انجام فعالیت بدنی برای شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر ٤٥ دقیقه بود.[۱۷،۱۸] مدت زمان کل تمرین (گرم کردن، فعالیت اصلی و سرد کردن) ٦٠ دقیقه بود (جدول ۱).

جدول ۱- برنامه تمرین تناوبی

گرم کردن	کشش	تمرین	سرد کردن
۵ دقیقه	۵ دقیقه	۲دقیقه استراحت فعال+ (۳۰/۳۰×٦) × ٦ ۵۰ درصد حداکثر سرعت هوازی ۱۰۰ درصد حداکثر سرعت هوازی	۵ دقیقه

نحوه اندازه‌گیری پارامترهای خونی

از آزمودنی‌ها خواسته شد تا ٢٤ ساعت قبل از شرکت در نمونه‌گیری؛ مواد حاوی کافئین استفاده نکنند. به منظور جلوگیری از اثر چرخه شبانه‌روزی، تمام مراحل تحقیق در حد فاصل ساعت ۸ تا ۱۱ صبح اجرا گردید. نمونه‌ی خون اول (۵ میلی‌لیتر) پس از ۱۲ ساعت حالت ناشتا گرفته و متعاقب آن برنامه تمرینی انجام شد. بلافاصله پس از تمرین، نمونه خون دوم (۵ میلی‌لیتر) گرفته شد، سپس آزمودنی‌های گروه مکمل ۱/۲ گرم ساکارز به ازای هر دقیقه فعالیت (مجموعا حدود ۸۰ گرم) را به صورت محلول در آب و بلافاصله پس از تمرین تناوبی دریافت کردند.[۱۹] گروه کنترل، در بطری‌های مشابه، آب خالص دریافت کردند. دو ساعت پس از مصرف نوشیدنی‌های تعیین شده، نمونه خونی سوم (۵ میلی‌لیتر) از آزمودنی‌ها گرفته شد. نمونه‌های خونی در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد خون (EDTA) جمع‌آوری و سریعاً سانترفیوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه) گردید و پلاسمای بدست آمده در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگه‌داری شد. سطح آیریزین پلاسما به روش الایزا و با استفاده از کیت انسانی (Human Irisin ELISA Kit) شرکت EASTBIOPHARM چین با حساسیت ۰/۰۱ نانوگرم در میلی‌لیتر و دامنه سنجش ۰/۰۵ تا ۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد. انسولین خون با استفاده از کیت انسانی (MONOBIND آمریکا) و از طریق روش الایزا و دستگاه خوانش الایزا FAX-STAT ساخت کشور آمریکا اندازه‌گیری شد. میزان گلوکز ناشتا به روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (کیت شرکت پارس، ایران) و توسط دستگاه اتو آنالیزر (هیتاچی ۹۰۲ آلمان) اندازه‌گیری شد.

روش آماری

آزمون شاپیرو ویلک برای تعیین نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. جهت مقایسه‌ی ویژگی‌های توصیفی و تن‌سنجی بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بانفرونی جهت مقایسه‌های بین گروهی استفاده گردید (زمان در سه سطح پیش آزمون، بلافاصله پس از تمرین و ۲ ساعت پس از تمرین؛ و مکمل در دو سطح مکمل ساکارز و کنترل). ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین شاخص‌های پژوهش استفاده شد. سطح معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ٢٤ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

شاخص‌های توصیفی و تن‌سنجی آزمودنی‌ها در جدول ۲ آمده است . با توجه به نتایج؛ هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه مکمل و کنترل در شاخص‌های سن ($P=۰/۷۱۲$)، قد ($P=۰/۸۸۸$)، وزن ($P=۰/۳۳٤$)، شاخص توده بدنی ($P=۰/۲۸۹$) و دور کمر ($P=۰/٦۱٦$) وجود نداشت.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

جدول۲- ویژگی های توصیفی و تن‌سنجی آزمودنی‌های گروه مکمل و کنترل

شاخص	گروه مکمل	گروه کنترل	P-value
سن (سال)	٤٧/٨٧±٢/٤٢	٤٦/٨٧±٣/١٨	٠/٧١٢
قد (سانتی‌متر)	١٥٩/٦٢±٣/٨١	١٥٩/٨٨±٤/٩١	٠/٨٨٨
وزن (کیلوگرم)	٧٨/٤٧±٥/١٧	٨٠/٢٥±٨/٩٤	٠/٣٣٤
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	٢٩/٨٤±١/٨٩	٣١/٣٦±٢/٨٣	٠/٢٨٩
دور کمر (سانتی‌متر)	٩١/١٢±٦/١٥	٩٢/٣٧±٨/٧٢	٠/٦١٦

نتایج آزمون آنالیز واریانس دو طرفه نشان‌دهنده عدم تغییر معنی‌دار آیریزین تحت اثر زمان (P=۰/۳۱۳)، مکمل (P=۰/٤٨٨) و اثر تعامل (P=۰/۳۱۳) است. تغییر معنی‌داری در سطوح انسولین تحت اثر زمان (P=۰/۰۰۸)، مکمل (P=۰/۰۱٦) و اثر تعامل (P=۰/۰۰۳) مشاهده شد. در تحقیق حاضر از آزمون تعقیبی بانفرونی (آزمون ترجیحی در آزمون آنوای دوراهه) استفاده شد. نتایج این آزمون تعقیبی نشان داد که ۲ ساعت پس از تمرین سطوح انسولین گروه مکمل به شکل معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود (P=۰/۰۰۱). هم‌چنین، تغییر معنی‌داری در سطوح گلوکز تحت اثر زمان (P=۰/۰۱٤) و اثر تعامل (P=۰/۰۲۲) مشاهده شد لیکن اثر مکمل (P=۰/۰٦٦) معنی‌دار نبود. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که ۲ ساعت پس از تمرین؛ سطوح گلوکز گروه مکمل به شکل معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود (P=۰/۰۰۹) (جدول۳، نمودار ۱-۳).

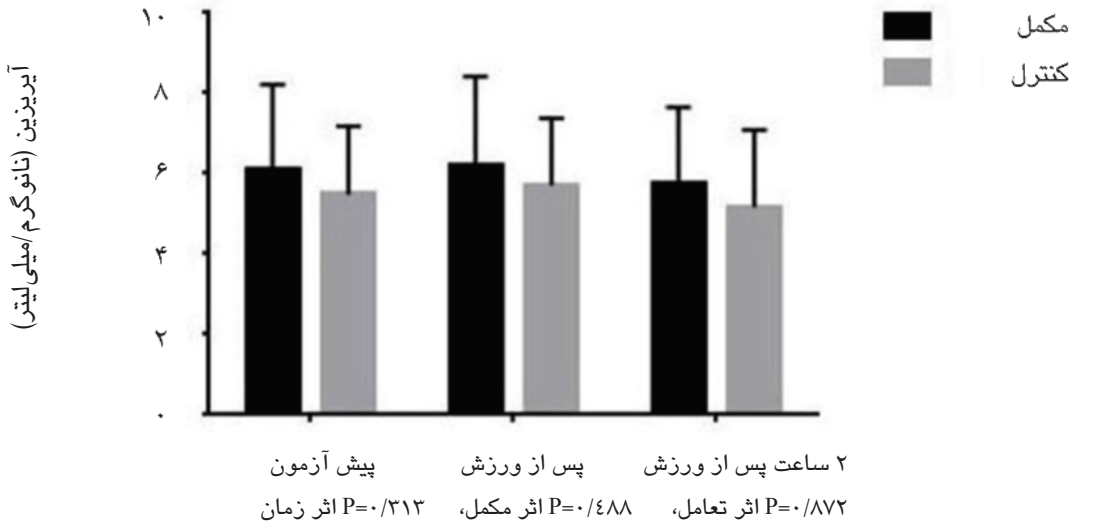
جدول۳- مقایسه پاسخ آیریزین، گلوکز و انسولین در نتیجه تمرین تناوبی و مصرف ساکارز.

شاخص	گروه	پیش آزمون	پس از ورزش	۲ ساعت پس از ورزش	F	مقدار P-
آیریزین (نانوگرم/ میلی‌لیتر)	مکمل	٦/٠٧±٢/١١	٦/٢٢±٢/٢٧	٥/٨٨±١/٩٢	اثر زمان= ١/٠١٦ اثر مکمل=٠/٧٣٤ اثر تعامل=٠/٠٩٩	اثر زمان= ٠/٣١٣ اثر مکمل=٠/٤٨٨ اثر تعامل=٠/٨٧٢
	کنترل	٥/٦٩±٢/٠٣	٥/٨٩±٢/٠٩	٥/٢٣±٢/٢٩		
گلوکز (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)	مکمل	٨٧/٥٤±١٦/٢٨	٨٣/١٩±١١/٤٢	١١٧/٨٨±٢٨/١٩	**اثر زمان= ٦/٤٧٧** اثر مکمل=٣/٧١٦ **اثر تعامل=٥/٩١٩**	**اثر زمان= ٠/٠١٤** اثر مکمل=٠/٠٦٦ **اثر تعامل=٠/٠٢٧**
	کنترل	٨٦/٩٨±١٥/٩٨	٨٤/٨٦±١٢/٢٤	٨٨/٤١±١٠/٠٨ *		
انسولین (میکروواحد بین‌المللی/میلی‌لیتر)	مکمل	١١/٠٨±٩/٨٩	٥/٠٢±٤/٢٦	١٦/٠٤±٥/٩٣	**اثر زمان= ٧/٣١٩** **اثر مکمل=٥/٩٩٨** **اثر تعامل=٩/٠٠٨**	**اثر زمان= ٠/٠٠٨** **اثر مکمل=٠/٠١٦** **اثر تعامل=٠/٠٠٣**
	کنترل	١٠/٤٤±٥/٠٦	٧/٤٢±٦/١١	٧/٠٨±٥/٤١ *		

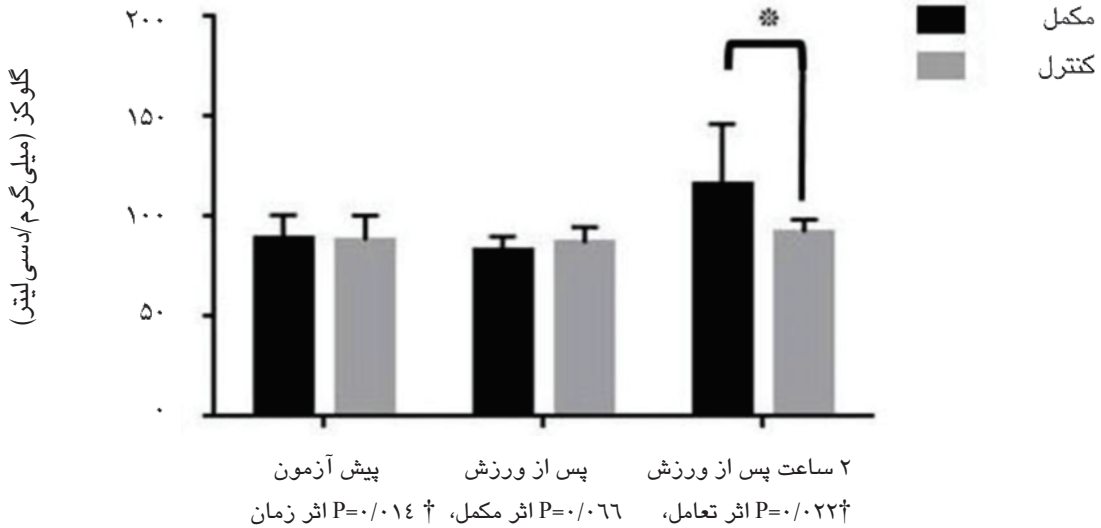
آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر. سطح معنی‌داری P≤ ۰/۰۵. * نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گروه مکمل و کنترل ۲ ساعت پس از ورزش.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

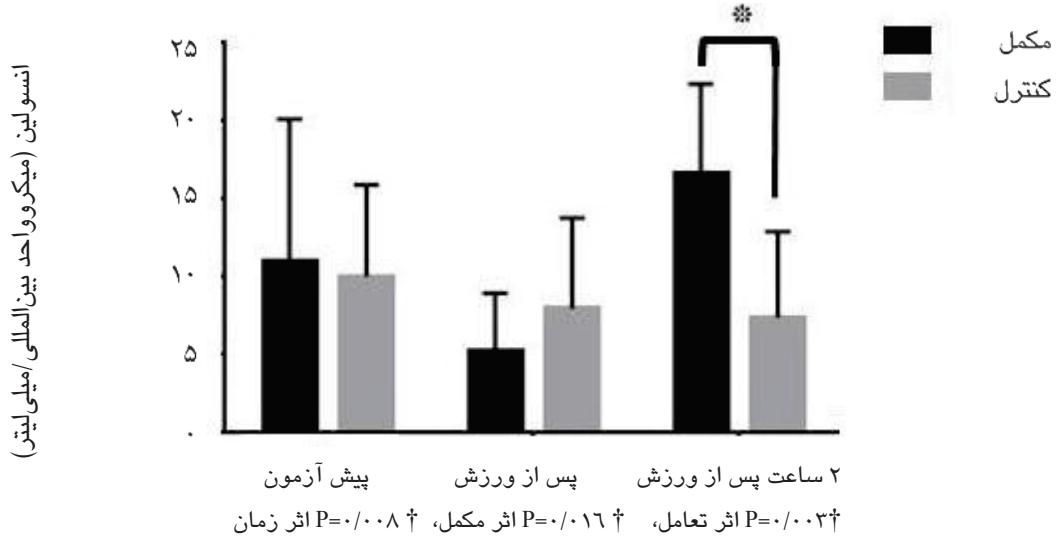
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]



نمودار۱- مقایسه پاسخ آیریزین در نتیجه تمرین تناوبی و مصرف ساکارز. *نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گروهی.



نمودار ۲- مقایسه پاسخ گلوکز در نتیجه تمرین تناوبی و مصرف ساکارز. *نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گروهی.

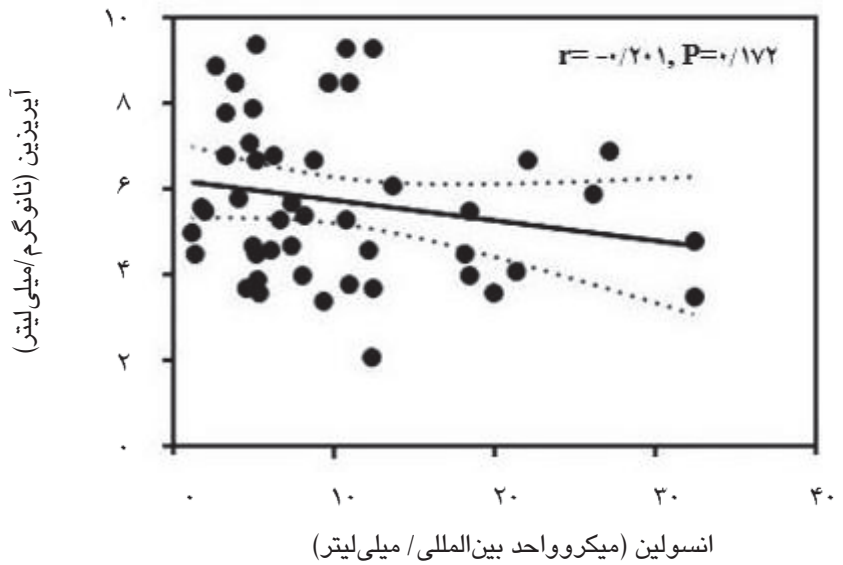


نمودار۳ - مقایسه پاسخ انسولین در نتیجه تمرین تناوبی و مصرف ساکارز. *نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گروهی.

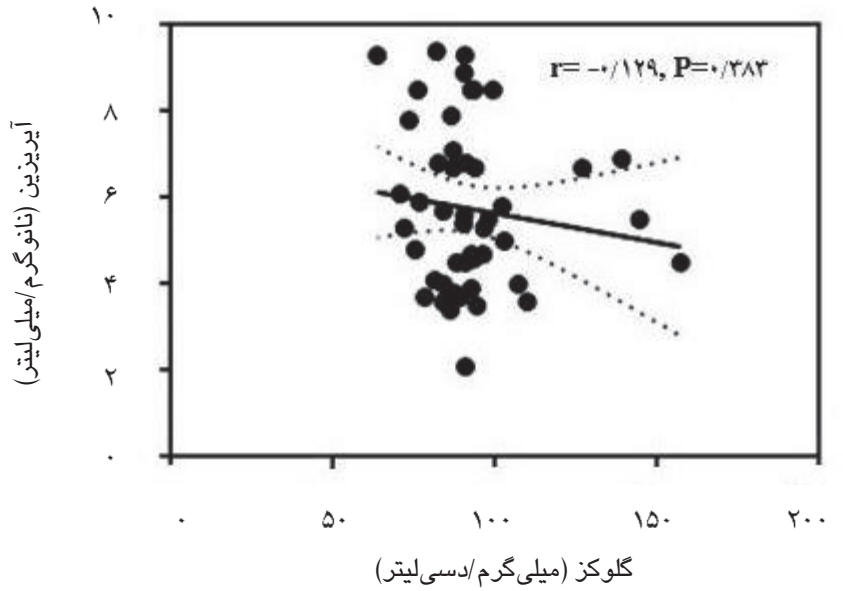
[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

در بررسی ارتباط بین متغیرهای پژوهش نیز هیچ ارتباط معنی‌داری بین آیریزین با انسولین (R=-۰/۲۰۱ , P=۰/۱۷۲)، آیریزین با گلوکز (R=-۰/۱۲۹ , P=۰/۳۸۳) و انسولین با گلوکز (R=۰/۲۶۶ , P=۰/۰۶۸) مشاهده نشد (نمودار ٤-٦).



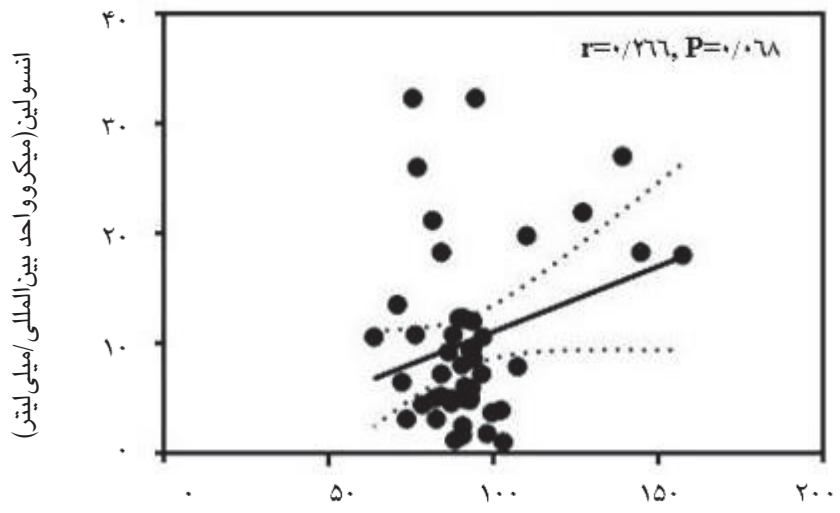
نمودار۴- بررسی ارتباط بین سطوح آیریزین و انسولین در پاسخ به تمرین تناوبی و مصرف ساکارز.



نمودار۵- بررسی ارتباط بین سطوح آیریزین و گلوکز در پاسخ به تمرین تناوبی و مصرف ساکارز.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]



نمودار۶- بررسی ارتباط بین سطوح انسولین و گلوکز در پاسخ به تمرین تناوبی و مصرف ساکارز.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۲ ساعت پس از ورزش تفاوت معنی‌داری در سطوح گلوکز و انسولین بین گروه مکمل و کنترل وجود داشت. سطوح آیریزین نیز در هر دو گروه کاهش یافت، که معنی‌دار نبود. با این وجود ارتباط معنی‌داری بین آیریزین، انسولین و گلوکز در پاسخ به تمرین تناوبی و مصرف ساکارز مشاهده نشد.

مطالعه‌های کمی به بررسی اثر مصرف کربوهیدرات پس از فعالیت ورزشی بر سطوح آیریزین پرداخته‌اند. نتایج ما نشان داد که سطوح آیریزین بلافاصله پس از تمرین تناوبی و ۲ ساعت پس از آن تفاوت معنی‌داری در گروه مکمل و کنترل نداشت. براساس شواهد موجود، آیریزین به عنوان تنظیم‌کننده هموستاز گلوکز، انرژی و مقاومت انسولینی شناخته شده است.[۶] در تأیید این مطلب اکثر مطالعه‌ها نشان از آن دارند که بیان آیریزین در افراد چاق افزایش می‌یابد تا به عنوان یک عامل کنترل متابولیکی و یک فاکتور تنظیم‌کننده قندخون عمل کند،[۲۰،۲۱] هرچند برخی نیز معتقدند افزایش آیریزین در بیماران دیابتی و افراد چاق ناشی از مقاومت آنان به آیریزین می‌باشد[۲۲] از سوی دیگر، برخی مطالعه‌ها بیان کرده‌اند دریافت کالری از مواد غذایی با سطوح بالای کربوهیدرات؛ موجب کاهش سطوح آیریزین می‌شود. به عبارتی، شواهدی وجود دارد که آیریزین و سطوح قند خون رابطه معکوس دارند و آیریزین مستقیماً تحت اثر افزایش و کاهش سطوح قند خون قرار می‌گیرد.[۱،۲۳] در پژوهش حاضر مشاهده شد که افزایش قند و انسولین خون دو ساعت پس از تمرین، در پی دریافت ساکاروز، اثری در سطوح آیریزین نداشت؛ به این صورت که ارتباط معنی‌داری بین سطوح گلوکز و انسولین با آیریزین مشاهده نشد. ممکن است یکی از دلایل اختلاف نتیجه پژوهش حاضر و تحقیقاتی که درباره‌ی رابطه‌ی بین قندخون و آیریزین در افراد دیابتی انجام شده است، تفاوت در ویژگی‌های ژنتیکی و فردی آزمودنی‌ها باشد، به گونه‌ای که آزمودنی‌های پژوهش حاضر، افراد سالم بودند و به نظر می‌رسد پاسخ آیریزین به گلوکز در افراد دیابتی و افراد سالم متفاوت باشد زیرا مشاهده شده است که در افراد دیابتی افزایش آیریزین یک واکنش جبرانی به افزایش گلوکز است[۲۴] که احتمال دارد این واکنش جبرانی به افزایش گلوکز در افراد سالم متفاوت باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد سطوح انسولین ۲ ساعت پس از ورزش در گروه مکمل به شکل معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود. این نتایج مستقیما ناشی از دریافت ساکاروز است، زیرا دریافت نوشیدنی ساکارز می‌تواند باعث افزایش سطوح قند خون و تحریک ترشح انسولین از لوزالمعده گردد.[۲۴] بنابراین، بالا بودن مقدار انسولین دو ساعت بعد از دریافت ساکاروز منطقی می‌باشد.

هم‌چنین، در نتیجه مقایسه‌های درون گروهی مشاهده شد که بلافاصله پس از تمرین در دو گروه، کاهش غیرمعنی‌داری در مقدار انسولین رخ داده است. در هنگام فعالیت ورزشی، تنظیم هورمونی و سیستم برداشت گلوکز خون به شکل کاملاً مجزا از انسولین رخ می‌دهد و در حین اجرای فعالیت-

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

های ورزشی برداشت قند مورد نیاز از خون توسط عضلات درگیر در فعالیت بدون دخالت انسولین صورت می‌گیرد و در این زمان نقش میانجی گلوت٤ (GLUT4) بسیار تعیین‌کننده می‌باشد.[۲۰] با ادامه فعالیت ورزشی در طولانی‌مدت، گیرنده-های انسولینی به سبب تنظیم افزایشی قادر به پاسخ مناسب-تر به مقدار پایین‌تر انسولین هستند، که این امر در نهایت موجب کاهش قند خون و جلوگیری از ابتلا به دیابت می-شود.[۲۵]

نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های سوری و همکاران (۱۳۹٤)، عابدی و همکاران (۱۳۹٦)، تراپ[i] و همکاران (۲۰۰۸) و ایزدی و همکاران (۱۳۹۱) همسو می‌باشد. این محققین در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیده‌اند که تمرین ورزشی می‌تواند عاملی مؤثر بر کاهش انسولین خون باشد.[۲۸-۲٦، ۹] هم‌چنین، تمرین ورزشی به دلیل کاهش مقاومت به انسولین می‌تواند میزان قند موجود در خون را کاهش دهد.[۲۳] اگر چه در پژوهش حاضر کاهش انسولین بلافاصله بعد از ورزش به صورت غیر معنی‌دار بود؛ اما هم‌راستا با پژوهش‌های گذشته بود.

علاوه بر این، نتایج پژوهش حاضر در مورد گلوکز نشان دهنده تفاوت معنی دار بین گروه مکمل و کنترل، ۲ ساعت پس از ورزش بود. دلیل این افزایش همسو با تغییرات انسولین، دریافت ساکاروز است، زیرا دریافت نوشیدنی ساکارز می‌تواند باعث افزایش سطوح قند خون گردد.[۲٤]

نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که ورزش می‌تواند محرکی قوی برای برداشت گلوکز عضله باشد و میزان برداشت گلوکز توسط عضله متاثر از مدت و شدت تمرین است در فعالیت‌های با شدت بالا؛ عملکرد انتقال‌دهنده گلوکز افزایش پیدا خواهد کرد، این فعالیت‌ها ورود گلوکز به داخل سلول‌های چربی را از طریق GLUT4 تسهیل می‌کند و باعث افزایش در برداشت گلوکز در آدیپوسیت‌ها شده و حساسیت به انسولین را در بافت چربی تنظیم می‌کند.[۲۹] فعالیت ورزشی تناوبی شدید به افزایش متابولیسم گلوکز با واسطه‌گری انسولین در افراد سالم و دیابتی منجر می‌شود. این تمرین ها تحمل گلوکز، حساسیت به انسولین و عملکرد انسولین در انتقال گلوکز را بهبود می‌بخشد.[۳۰] انقباضات مداوم عضلات در حین اجرای تمرین ورزشی یک اثر شبه انسولین داشته و مقدار زیادی گلوکز به داخل سلول‌ها هدایت می‌کند تا برای تولید انرژی مصرف شود. این انقباض‌ها باعث افزایش تعداد پروتئین حامل گلوکز و افزایش نفوذپذیری غشاء به گلوکز می‌شود و به تارهای عضلانی در هنگام فعالیت این اجازه داده می‌شود تا برای یک دوره نسبتاً طولانی غلظت گلیکوژنی پایینی را داشته باشند.[۳۰]

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ارتباط معنی داری بین افزایش سطوح گلوکز و انسولین و کاهش سطوح آیریزین وجود نداشت. از این رو به نظر می‌رسد مصرف مواد قندی پس از ورزش نه تنها موجب کاهش سطوح آیریزین نمی‌شود بلکه با توجه به ادبیات موجود موجب بهبود سریع نیز می گردد. هرچند نتایج پژوهش حاضر در فاز حاد قابل استنباط است و نیاز است پژوهش های بیشتری در این زمینه صورت بگیرد و اثرات مصرف مواد قندی در زمان طولانی‌تری پس از فعالیت ورزشی را مورد بررسی قرار دهند.

از محدودیت‌های تحقیق حاضر، تعداد کم آزمودنی‌ها بود. با توجه به اینکه آزمودنی‌های تحقیق حاضر دارای شرایط خاصی مانند شرایط سنی، ترکیب بدنی و .. برای ورود به تحقیق بودند و از طرفی نوع فعالیت بدنی در این تحقیق، از نوع تناوبی شدید بود، تعداد افراد محدودی تمایل به شرکت در تحقیق داشتند. از طرف دیگر با وجود توصیه‌های محقق، کنترل میزان خواب، تغذیه و میزان فعالیت بدنی آزمودنی‌ها در روز قبل از نمونه‌گیری به طور کامل امکان‌پذیر نبود، لذا این مورد هم جزو محدودیت‌های تحقیق حاضر بود.

سپاسگزاری: نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

i- Trapp

References

1. Mardaniyan Ghahfarokhi M, Habib A, Shahi M. The Effect of Acute Aerobic Exercise after Consumption of four Different Diets on Serum Levels Irisin in Overweight Men. Jundishapur Sci Medi J 2017; 15: 707-16. [Farsi] Available from: URL: https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=533597
2. Norheim F, Raastad T, Thiede B, Rustan AC, Drevon CA, Haugen F. Proteomic identification of secreted proteins from human skeletal muscle cells and expression in response to strength training. Am J Physiol Endocrinol Metab 2011; 301: E1013-E21.
3. Stanhope KL. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. Crit Rev Clin Lab Sci 2016; 53: 52-67.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

4. Banitalebi E, Faramarzi M, Nasiri S, Mardaniyan M, Rabiee V. Effects of different exercise modalities on novel hepatic steatosis indices in overweight women with type 2 diabetes. Clin Mol Hepatol 2019; 25: 294-304.
5. Boström P, Wu J, Jedrychowski MP, Korde A, Ye L, Lo JC, et al. A PGC1-α-dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. Nature 2012; 481: 463-8.
6. Korkmaz A, Venojärvi M, Wasenius N, Manderoos S, Deruisseau KC, Gidlund EK, et al. Plasma irisin is increased following 12 weeks of Nordic walking and associates with glucose homoeostasis in overweight/obese men with impaired glucose regulation. Eur J Sport Sci 2019; 19: 258-66.
7. 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: 154-9.
8. Hechsteden 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). Available from: URL: https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-235
9. Sori R, Ravasi A, Hazrati molaee S. Compare effect of extreme endurance training and resistance on levels of irisin and insulin resistance in rats. J Endocrinol Metab 2014; 17: 224-9. [Farsi]
10. Nygaard H, Slettaløkken G, Vegge G, Hollan I, Whist JE, Strand T, et al. Irisin in blood increases transiently after single sessions of intense endurance exercise and heavy strength training. PloS one 2015; 10: e0121367.
11. 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. Endocr Res 2014; 99: 3247-55.
12. Rezaeimanesh Û, Ebrahim K. The reactions of platelet indexes to a simulated session of soccer activity in professional players. Med J Mashhad Univ Med Sci 2015; 58: 243-51.[Farsi]
13. Tsuchiya Y, Ando D, Goto K, Kiuchi M, Yamakita M, Koyama K. High-intensity exercise causes greater irisin response compared with low-intensity exercise under similar energy consumption. Tohoku J Exp Med 2014; 233: 135-40.
14. Amri J, Parastesh M, Sadegh M, Latifi SA, Alaee M. High-intensity interval training improved fasting blood glucose and lipid profiles in type 2 diabetic rats more than endurance training; possible involvement of irisin and betatrophin. Physiology International 2019; 106: 213–24.
15. Fuchs CJ, Gonzalez JT, Beelen M, Cermak NM, Smith FE, Thelwall PE, Taylor R, Trenell MI, Stevenson EJ, van Loon LJ. Sucrose ingestion after exhaustive exercise accelerates liver, but not muscle glycogen repletion compared with glucose ingestion in trained athletes. J Appl Physiol 2016; 120: 1328-34.
16. mardaniyan ghahfarrokhi M, habibi A, alizadeh AA. Investigation of BDNF and Cortisol Serum Levels after Acute Aerobic Exercise Following 4 Diets in Overweight Men: A Crossover Study and Controlled with A Normal Diet. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2018; 20: 72-80. [Farsi]
17. Racil G, Ounis OB, Hammouda O, Kallel A, Zouhal H, Chamari K, et al. Effects of high vs. Moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. Eur J Appl Physiol 2013; 113: 2531-40.
18. Belegišanin B. Effects of high-intensity interval training on aerobic fitness in elite Serbian soccer players. EQOL Journal 2017; 9: 13-7.
19. Gonzalez JT, Fuchs CJ, Betts JA, Van Loon LJ. Glucose plus fructose ingestion for post-exercise recovery—greater than the sum of its parts?. Nutrients 2017; 9: 344.
20. Mahgoub MO, D'Souza C, Al Darmaki RS, Baniyas MM, Adeghate E. An update on the role of irisin in the regulation of endocrine and metabolic functions. Peptides 2018; 104: 15-23.
21. Lee HJ, Lee JO, Kim N, Kim JK, Kim HI, Lee YW, et al. Irisin, a novel myokine, regulates glucose uptake in skeletal muscle cells via AMPK. Mol Endocrinol 2015; 29: 873-81.
22. Carujeriras AB, 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: 520-31.
23. Lopez-Legarrea P, De La Iglesia R, Crujeiras AB, Pardo M, Casanueva FF, Zulet MA, et al. Higher baseline irisin concentrations are associated with greater reductions in glycemia and insulinemia after weight loss in obese subjects. Nutr Diabetes 2014; 4: e110.
24. Enteshary M, Esfarjani F, Reis J. The Comparison of 8 week combined training with two different intensity on level of serum Irisin, and glycemic indices of type 2 diabetic women. Med J mashhad Univ Med Sci 2018; 61: 971-84. [Farsi]
25. Hashemi M, rahmaninia F, Azarbayjani MA, Soltani M. The Effects of Continuous and Interval Aerobic Training on the Metabolic Syndrome in Elderly Men. J Adv Med Biomed Res 2018; 26: 69-81. [Farsi]
26. Abedi B, Akhlaghi R, Saremi A. Plasma Irisin increases after acute endurance exercise in obese and normal weight women. Cmja 2017; 7: 1887-96 .[Farsi]
27. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. Int J Obes 2008; 32: 684-91.
28. Izadi M, Goodarzi MT, Soheili Sh, Samari Khalaj HR, Doali H, Kiyani F. The Effect of A Short Time Exercise on Adiponectin And Insulin Sensitivity in Type 2 Diabetic Patients: A Short Report. J Rafsanjan Univ Med Sci 2014; 12: 863-70. [Farsi]
29. Bahram ME, Pourvaghar MJ. The Effect of 12 Weeks of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Homocysteine and CRP Cardiovascular Risk Factors and Body Composition in Overweight Men. J Fasa Univ Med Sci 2016; 6: 334-42. [Farsi]
30. Zhang Y, Li R, Meng Y, Li S, Donelan W, Zhao Y, et al. Irisin stimulates browning of white adipocytes through mitogen-activated protein kinase p38 MAP kinase and ERK MAP kinase signaling. Diabetes 2014; 63: 514-25.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]

Original Article

Effects of Sucrose Consumption after High-Intensity Interval Training (HIIT) on the Plasma Levels of Irisin, Insulin, and Glucose in Overweight and Obese Women

Eslami B, Jafari A

Department of Physical Education and Sports Sciences, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, I.R. Iran

e-mail: Jafari.akm@gmail.com.

Received: 16/09/2020 **Accepted**: 08/03/2021

Abstract

Introduction: Irisin is secreted in response to exercise training, with strong metabolic effects on the muscle and fat tissue. On the other hand, consumption of sugary drinks is one of the main causes of overweight and insulin resistance, which seems to disrupt the secretion of irisin. This study aimed to investigate the effect of sucrose consumption following a high-intensity interval training (HIIT) session on the plasma levels of irisin, insulin, and glucose in overweight and obese women. Materials and Methods: Twenty-four overweight and obese women (age: 47.18±2.76 years; BMI: 30.11±2.60 kg/m2) were randomly divided into two sucrose supplementation (n=12) and control (n=12) groups. The HIIT session consisted of six sets of exercise with six repetitions at 50% of maximum aerobic speed; at the end of each set, two minutes of active rest was considered. The sucrose supplementation group received 1.2 g of sucrose per minute of activity in a water solution, and the control group received pure water in a similar bottle. Blood samples were collected before exercise, immediately after exercise, and two hours after exercise. A two-way analysis of variance (time×group) was also used to analyze the data. Results: There was no significant difference in the irisin levels between the two groups at different intervals (P=0.313). However, significant changes were observed in insulin (P=0.003) and glucose (P=0.022) levels between the two groups at different intervals. Based on the post-hoc test, two hours after exercise, the insulin and glucose levels were significantly higher in the sucrose supplementation group, compared to the control group (P=0.001 and P=0.009, respectively). Also, there was no significant correlation between these indicators (P>0.05). Conclusion: According to the results, there was no significant inverse correlation between the post-exercise consumption of sugary drinks and decreased irisin levels in obese and overweight women.

Keywords: Irisin, Overweight, Insulin, Glucose, High-Intensity Interval Training, Sucrose

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.4.6.9]