Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر سطوح استراحتی آیریزین زنان یائسه و غیریائسه دارای اضافه وزن

فریبا رسان‌نژاد [۱]، رزیتا فتحی *[۲]، ولی‌الله دبیدی روشن [۲]

۱- کارشناس ارشد دانشگاه آزاد ساری

۲- دانشگاه مازندران

* نشانی نویسنده مسئول: مازندران، بابلسر، پردیس دانشگاه، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

Email: r.fathi@umz.ac.ir

وصول: ۹۴/۰۸/۰۱ اصلاح: ۹۴/۰۹/۱۴ پذیرش:۹۴/۱۱/۲۷

چکیده

مقدمه و هدف: اضافه وزن و چاقی به عنوان یکی از دغدغه‌های مسئولان نظام سلامت مطرح شده است. آیریزین مشتق از ژن FNDC5 مایوکاینی است که به دنبال فعالیت بدنی و تمرین باعث تولید حرارت شبیه بافت چرب قهوه‌ای می‌شود. آیریزین مقاومت به انسولین را کاهش داده و تحمل گلوکز را بهبود می‌دهد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر سطوح پلاسمایی آیریزین در زنان یائسه و غیر یائسه دارای اضافه وزن می‌باشد.

روش شناسی: ۱۲ زن یائسه (میانگین سن ۶/۰۲ ± ۵۳/۴۲ سال و میانگین وزن ۹/۴۶± ۷۳/۸۳ کیلوگرم) و ۱۲ زن غیر یائسه (میانگین سن ۷/۹۱ ± ۳۲/۰۸ سال و میانگین وزن ۱۱/۲± ۷۴/۳۳ کیلوگرم) در این پژوهش شرکت کردند. برنامه تمرینی شامل ۲۴ جلسه تمرین هوازی بود که طی هشت هفته، سه بار در هفته و شدت ٪۸۰-۴۰ حداکثر ضربان قلب ذخیره اجرا شد. مدت زمان تمرین در هفته اول ۲۵ دقیقه بود به طوری که در هفته هشتم به ۴۵ دقیقه رسید. قبل و بعد از دوره تمرینی، سطوح پلاسمایی آیریزین، گلوکز، انسولین، مقاومت به انسولین و شاخص‌های ترکیب بدن اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: تغییر معنی‌داری در وزن، BMI و WHR آزمودنی‌ها پس از ۸ هفته تمرین هوازی مشاهده نشد ($p>0/05$). با این حال درصد چربی بدن در هر دو گروه کاهش معنی‌داری یافت ($p\leq0/01$). اکسیژن مصرفی بیشینه در زنان یائسه افزایشی معنی‌دار یافت ($p<0/01$) و در زنان غیر یائسه تغییر معنی‌داری مشاهده نشد ($p>0/05$). سطوح پلاسمایی آیریزین در زنان یائسه افزایش معنی‌داری را نشان داد ($p<0/05$) در حالی که تغییرات معنی‌داری در زنان غیر یائسه مشاهده نشد ($p>0/05$). هم‌چنین تغییرات معنی‌داری در سطوح گلوکز خون ناشتای این گروه‌ها یافت نشد ($p>0/05$). انسولین و شاخص مقاومت به انسولین در گروه زنان یائسه کاهش معنی‌دار یافت (به ترتیب $p\leq0/01$ و $p<0/05$) اما در گروه زنان غیر یائسه تغییر معنی‌داری نداشت ($p>0/05$). ارتباط معکوس و معنی‌داری بین تغییرات آیریزین با تغییرات شاخص مقاومت انسولینی، وزن، شاخص توده بدنی و انسولین یافت شد ($p>0/05$) در حالی که ارتباط معنی‌داری بین آیریزین با گلوکز، درصد چربی، نسبت دور کمر به دور لگن و اکسیژن مصرفی بیشینه مشاهده نشد ($p>0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: هشت هفته تمرینات هوازی می‌تواند با تغییر سطوح سرمی آیریزین موجب بهبود شاخص‌های فیزیولوژیکی و بهبود شاخص مقاومت به انسولین در زنان یائسه دارای اضافه وزن گردد.

واژه‌های کلیدی: آیریزین، مقاومت به انسولین، زنان یائسه، تمرینات هوازی.

مقدمه

شیوع چاقی در سالیان اخیر در کشورهای در حال توسعه در حال افزایش است. بیماران چاق مستعد ناتوانایی‌های فیزیکی، روانی و اجتماعی هستند. آمار نشان می‌دهد که حدود ۱۰ درصد هزینه بهداشت و درمان در بسیاری از کشورها به چاقی و بیماری‌های ناشی از آن اختصاص دارد. نقش چاقی در محور نظام سلامت در جهان است و باعث شده است سازمان جهانی بهداشت، چاقی را یکی از ده عامل خطر بیماری‌هایی بداند که موجب مرگ و میر می‌شوند. یائسگی از نظر فیزیولوژیکی تغییر در طول چرخه قاعدگی و پایان دوره قاعدگی تعریف می‌شود که بعد از ۱۲ ماه آمنوره اتفاق می‌افتد(۱). در طی این دوره استروژن به تدریج کاهش یافته و عوارض بی‌شماری را به دنبال دارد. این هورمون با افزایش وزن بدن و چربی احشایی ارتباط مستقیم داشته، به گونه‌ای که افزایش چاقی و یائسگی در این افراد منجر به کاهش کیفیت زندگی و هم‌چنین افزایش عوامل خطرزای سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی ـ عروقی، افزایش قند خون، پرفشارخونی، اختلالات لیپیدی، افزایش چربی احشایی نسبت به چربی محیطی، افزایش مقاومت به انسولین، التهاب و هم‌چنین بیماری دیابت نسبت به دوره قبل از یائسگی می‌شود(٤-۲). درحال حاضر بافت چربی، به عنوان غده‌ای درون‌ریز فعال در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند سایتوکین‌های مختلفی را ترشح کند و به دو نوع چربی سفید و قهوه ای تقسیم می‌گردد. بافت چربی سفید در انسان‌ها ناحیه‌ی فیزیولوژی ذخیره تری‌گلیسیرید، و بافت چربی قهوه‌ای منبع اختصاصی است که در گرمازایی بدون لرزیدن و هزینه‌ی انرژی نقش دارد. تحقیقات بیانگر این مطلب است که تولید مایوکاین‌ها به وسیله محرک تمرینی در درازمدت به عنوان یک فاکتور حمایتی بر علیه بیماری‌های مزمن ایفای نقش می‌کنند. شواهد نشان داده‌اند که کاهش عملکرد تخمدانی طی یائسگی با افزایش خود به خودی در سایتوکاین‌های التهابی همراه است(۵). نتایج در رابطه با شاخص‌های التهاب و ضدالتهابی در زنان طی دوران یائسگی نسبت به قبل از یائسگی ضد و نقیض می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط چو و همکاران (۲۰۱٤) انجام شده بود افزایش سطوح لپتین و رزیستین و کاهش سطوح آدیپونکتین در زنان بعد از یائسگی نسبت به قبل از یائسگی گزارش شده است(٦). آیریزین مشتق از ژن FNDC5 مایوکاینی است که به دنبال فعالیت بدنی و تمرین باعث تولید حرارت شبیه بافت چرب قهوه‌ای می‌شود. آیریزین ممکن است نقش اساسی در متابولیسم داشته باشد و به کنترل چاقی کمک می‌نماید. نشان داده شده است که با قرار گرفتن در معرض سرما، سطوح در گردش آیریزین و FGF21 (Fibroblast growth factor 21)، از ادیپوکاین‌های از بافت چربی قهوه‌ای را افزایش می‌دهد. FGF21 باعث قهوه‌ای شدن بافت چربی سفید و فعال شدن آدیپوسیت‌های قهوه‌ای نیز شده و از طریق افزایش ترموژنز از چاقی جلوگیری می‌کند (٤). FGF21 فاکتور رشد فیبروبلاست است که گلایسمی را کاهش داده و باعث بهبود مقاومت انسولینی می‌شود. با گرسنگی و رژیم‌های کتوژنیک در کبد و بافت چرب تولید می‌شود. محققان پیشنهاد کرده‌اند که ترشح آیریزین به دنبال تمرین می‌تواند به علت انقباض‌های شبه لرزشی عضلات بوده و تولید گرمازایی کند. طبق مطالعات انجام شده مشخص گردید، تمرین‌های حاد ویبریشن سراسر بدن در افزایش سطوح در گردش آیریزین مؤثر هستند، اما در تمرین‌های مزمن سطح آیریزین تغییر نیافت(۷). در مطالعه‌ی گروه تحقیقاتی بوستروم و همکاران (۲۰۱۲) این هورمون شناسایی گردید و نتایج تحقیق نشان داد که تزریق آیریزین در موش‌های چاق منجر به افزایش اکسیژن مصرفی بیشتر، کاهش وزن، کاهش انسولین ناشتا و افزایش بیان ucp1 (Uncoupling protein 1) می‌گردد. هم‌چنین یافته‌های این محققین بیانگر آن بود که در اثر تمرین‌های استقامتی دویدن و شنا، بیان ucp1 بافت چربی سفید افزایش می‌یابد که سبب تبدیل این بافت به بافت چربی قهوه‌ای و در نهایت افزایش گرمازایی و سرانجام کاهش وزن می‌گردد(۸). تیمونز و همکاران (۲۰۱۲) روی ۲۰۵ فرد سالم و مبتلا به دیابت نوع ۲ به مدت ٦ هفته تمرین استقامتی و قدرتی را اجراکردند. یافته‌ها بیانگر افزایش FNDC5 افراد تمرین‌کرده نسبت به گروه تمرین‌نکرده بود. فعالیت ورزشی یکی از مداخله‌های کارآمد در بهبود کیفیت زندگی و تنظیم فرآیندهای سوخت‌وساز است که می‌تواند در تغییر سطوح عوامل اثرگذار بر این فرآیندها به‌ویژه سطوح آدیپوکین‌ها نقشی اساسی داشته باشد(۹). فعالیت ورزشی مشارکت زیادی در بهبود وضعیت متابولیکی افراد مبتلا به مقاومت انسولین دارد و مطالعات به نسبت اندکی تأثیر فعالیت ورزشی بر سطح آیریزین را مورد

بررسی قرار داده است. بنابراین با توجه به بالا بودن مقاومت به انسولین در زنان یائسه نسبت به زنان غیریائسه و نقش آیریزین در افزایش ترموژنز و پیشگیری از چاقی و بهبود مقاومت به انسولین، این سوال در ذهن شکل می‌گیرد که آیا تمرین هوازی بر سطوح پلاسمایی آیریزین در زنان یائسه و غیریائسه دارای اضافه وزن تأثیر دارد یا خیر؟

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۳۵ نفر از زنان شهرستان بابلسر بودند. بعد از ریزش، تعداد ۲٤ نفر با مشخصات ذکر شده در جدول ۱ از طریق فراخوان و به صورت داوطلبانه جهت شرکت در این طرح انتخاب شدند. شرکت کنندگان با توجه به درصد چربی بدن در گروه‌های تمرین هوازی و گروه کنترل همگن تقسیم شدند.۱- گروه زنان یائسه (n=۱۲ و میانگین سنی ٦/۰۲±۵۳/٤۲ سال)، ۲- گروه زنان غیر یائسه(n=۱۲ و میانگین سنی ۷/۹۱ ± ۳۲/۰۸ سال). وضعیت سلامت این افراد از طریق پرسشنامه پیشینه تندرستی بررسی شد (پیوست ۱). آزمودنی‌ها طی شش ماه گذشته هیچ گونه سابقه شرکت در فعالیت ورزشی منظم، بیماری، مصرف دخانیات و یا داروی خاص نداشته و تحت رژیم غذایی خاصی نبودند. در طول برنامه تمرینی از آزمودنی‌ها خواسته شد تا هر ماده غذایی که در طول روز مصرف دارند را برای سه روز یادداشت نمایند. بر این اساس، میزان کالری دریافتی روزانه افراد محاسبه شده و به آزمودنی‌ها توصیه شد رژیم غذایی معمولی خود را در طی دوره تحقیق رعایت نمایند. در جلسه‌ای، آزمودنی‌ها با نحوه انجام تمرینات آشنا شدند. سپس از تمامی آزمودنی‌ها در حالت ناشتا به میزان ۵ سی سی خون از ورید بازویی گرفته و از تمامی آزمودنی‌های گروه زنان غیریائسه در مرحله میانی فاز لوتئال قاعدگی خونگیری انجام شد. عمل خونگیری ۲٤ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرینی و همچنین ٤۸ ساعت بعد از اتمام آخرین جلسه صورت گرفت. برنامه تمرینی شامل هشت هفته تمرین هوازی با شدت ۸۰-٤۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره بود که با تواتر تمرینی سه جلسه در هفته و به مدت ٤۵-۲۵ دقیقه انجام شد. مدت زمان تمرین از ۲۵ دقیقه در هفته اول به ٤۵ دقیقه در هفته هشتم رسید. هر جلسه تمرین به صورت زیر اجرا شد؛ یک جلسه تمرین شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن با انواع دوها، حرکات کششی و نرمشی بود. سپس پیاده‌روی در سالن ٤۵-٤۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره به مدت ۲۵ دقیقه در هفته اول شروع شد که در هفته پنجم به ٤۵ دقیقه با ۸۰-۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره رسید. هم‌چنین در هر هفته ۵ دقیقه به زمان و ۵ درصد به شدت فعالیت افزوده می‌شد. کنترل شدت تمرین به وسیله ضربان‌سنج پولار انجام شد. از کیت انسانی ساخت شرکت چینی CUSABIO برای اندازه‌گیری غلظت پلاسمایی گلوکزبا استفاده از روش رنگ سنجی-آنزیمی گلوکز اکسیداز (از کیت شرکت پارس آزمون ایران) و برای اندازه‌گیری غلظت پلاسمایی انسولین با استفاده از روش الایزا وکیت انسانی Mercodia Uppsala ساخت سوئد استفاده گردید. شاخص مقاومت انسولینی از طریق فرمول غلظت انسولین (میلی واحد بر دسی لیتر) ضرب در غلظت گلوکز (میلی مول بر لیتر) تقسیم بر ۲۲/۵ محاسبه گردید. برای توصیف داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. به منظور استفاده از آزمون آماری مناسب با توجه به حجم نمونه در گروه‌ها، ابتدا به بررسی نرمال‌بودن توزیع و تجانس واریانس متغیرهای مورد مطالعه از طریق آزمون کلموگروف- اسمیرنوف و آزمون لون پرداخته شد. با توجه به نرمال بودن توزیع متغیرها، برای مقایسه بین گروه‌ها از آزمون t مستقل استفاده شد. هم‌چنین آزمونt همبسته جهت مقایسه میانگین تغییرات قبل و بعد از ارائه متغیر مستقل درون گروه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در تمام مراحل آزمون، مقدار معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۵ تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات خام از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد.

یافته‌ها

همان طور که در جدول ۲ ارائه شده است، یافته‌های حاصل از آزمون t مستقل حاکی از عدم اختلاف معنی‌دار بین سطوح پلاسمایی آیریزین گروه زنان یائسه و غیر یائسه پس از ۸ هفته تمرین هوازی بود (p>۰/۰۵). اما بررسی تغییرات درون گروهی با استفاده از آزمون t وابسته، نشان داد که سطوح پلاسمایی آیریزین زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین هوازی، افزایش معنی‌داری یافت (p<۰/۰۵) در حالی که تغییرات معنی‌داری در

زنان غیر یائسه مشاهده نشد (p>۰/۰۵). بررسی سطوح گلوکز خون ناشتا با استفاده از آزمون t مستقل نیز، بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین این دو گروه، پس از ۸ هفته تمرین هوازی بود (p>۰/۰۵). هم‌چنین یافته‌های به دست آمده از مقایسه میانگین مقادیر پیش از ۸ هفته تمرین هوازی و پس از آن با استفاده از آزمون t وابسته در هریک از گروه‌های مورد پژوهش، تفاوت معنی‌داری را در تغییرات سطوح گلوکز خون ناشتای این گروه‌ها نشان نداد (p>۰/۰۵). نتایج حاصل از آزمون t مستقل نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین سطوح پلاسمایی انسولین گروه زنان یائسه و غیر یائسه پس از ۸ هفته تمرین هوازی وجود ندارد (p>۰/۰۵). با این وجود بررسی تغییرات درون گروهی با استفاده از آزمون t وابسته نشان داد که سطوح پلاسمایی انسولین در گروه زنان یائسه پس از ۸ هفته تمرین هوازی، ۱۷ درصد کاهش می‌یابد که از لحاظ آماری معنی‌دار بود (p≤۰/۰۱) اما سطوح پلاسمایی انسولین در گروه زنان غیر یائسه پس از ۸ هفته تمرین هوازی، تغییر معنی‌داری نیافت (p>۰/۰۵). بررسی تغییرات بین گروهی با استفاده از آزمون t مستقل نشان داد که شاخص مقاومت به انسولین نیز بین دو گروه پژوهش، اختلاف معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵). اما یافته‌های حاصل از آزمون t وابسته نشان دادند که شاخص مقاومت به انسولین در گروه زنان یائسه، پس از ۸ هفته تمرین هوازی کاهش معنی‌داری می‌یابد (p<۰/۰۵). با این حال تغییر معنی‌داری در شاخص مقاومت به انسولین گروه زنان غیر یائسه پس از ۸ هفته تمرین هوازی مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

در جدول ۳ نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین تغییرات سطوح پلاسمایی آیریزین با سایر شاخص‌های پژوهش ارائه شده است. نتایج حاکی از ارتباط معکوس و معنی‌دار بین تغییرات سطوح پلاسمایی آیریزین با تغییرات شاخص مقاومت انسولینی (P ۰/۰۲ =، r = −۰/٤۷)، تغییرات وزن بدن (P ۰/۰۳ =، r = −۰ /٤۲)، تغییرات شاخص توده بدنی (P ۰/۰۲ =، r = −۰ /٤٦) و تغییرات غلظت پلاسمایی انسولین (P ۰/۰٤ =، r = −۰ /٤۳) بود. در حالی که ارتباط معنی‌داری بین سطوح پلاسمایی آیریزین با سطوح پلاسمایی گلوکز، درصد چربی، نسبت دور کمر به دور لگن و اکسیژن مصرفی بیشینه مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

جدول ۱. تغییرات وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، نسبت دور کمر به دور لگن و اکسیژن مصرفی بیشینه در گروه‌های زنان یائسه (n= ۱۲) و غیریائسه (n= ۱۲) قبل و بعد از هشت هفته تمرین هوازی*

متغیر	گروه	قبل از تمرین	بعد از تمرین	تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی
				معنی‌داری	
وزن بدن (کیلوگرم)	یائسه	۷۳/۸۳ ±۹/٤۶	۷۲/۷۵ ±۹/۳۵	۰/۰۸٤	۰/۶۷۶
	غیر یائسه	۷٤/۳۳ ±۱۱/۰۲	۷٤/۵۸ ±۱۱/۷۳	۰/۶۹۹	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	یائسه	۲۹/۹±۲/٤	۲۹/٤۵±۲/۱۹	۰/۰۸۲	۰/۶۸۱
	غیر یائسه	۲۸/۷۷±۳/۹۹	۲۸/۸۷±٤/۲۷	۰/۶۸۶	
چربی بدن (درصد)	یائسه	۲۹/۸۳ ±۵	۲۵/۹۳ ±۲/۱۷	†۰/۰۱۰	۰/۰۸۸
	غیر یائسه	۳۱/۷۹ ±۵/۳۶	۲۸/۶۲ ±٤/۷۳	†۰/۰۰۵	
نسبت دور کمر به دور لگن	یائسه	۰/۸۸ ±۰/۸	۰/۸۷ ±۰/۵	۰/۳۱۶	۰/۰۸۲
	غیر یائسه	۰/۸۲ ±۰/۰۷	۰/۷۹ ±۰/۹	۰/۱۱۲	
اکسیژن مصرفی بیشینه (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	یائسه	۲۷/۸۶ ±٤/۸	۳۱/۹۳ ±٤/۶۳	†۰/۰۰۱	†۰/۰۰۵
	غیر یائسه	۳۶/۵٤ ±٤/۶۳	۳۸/۱۷ ±۵/۲٤	۰/۳۹٤	

† مقادیر به صورت میانگین±انحراف معیار بیان شده اند. †سطح معنی‌داری پذیرفته شده برای تغییرات درون گروهی و بین گروهی P≤۰/۰۵ است.

جدول ۲. تغییرات غلظت پلاسمایی آیریزین، گلوکز خون ناشتا، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین در گروه‌های زنان یائسه (n= ۱۲) و غیریائسه (n= ۱۲) قبل و بعد از هشت هفته تمرین هوازی*

متغیر	گروه	قبل از تمرین	بعد از تمرین	تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی
				معنی‌داری	معنی‌داری
آیریزین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	یائسه	۳۳۳/۲۶ ±۱۵۹/۷۹	۴۹۸/۱۹ ±۱۷۶/۰۵	†۰/۰۱۱	۰/۰۷۳
	غیر یائسه	۲۲۲/۷۸ ±۹۹/۲۴	۲۶۱/۷۲ ±۸۵/۱۱	۰/۲۶	
گلوکز خون ناشتا (میلی گرم بر دسی لیتر)	یائسه	۱۰۳/۹۱±۷/۷۶	۱۰۲/۹۱±۱۰/۳۶	۰/۶۲۴	۰/۰۸۷
	غیر یائسه	۹۵/۴۱±۹/۵۷	۹۶/۴۱±۷/۱۱	۰/۵۳۱	
انسولین (میلی واحد بر لیتر)	یائسه	۱۴/۹ ±۶/۶۵	۱۲/۳ ±۴/۶۳	†۰/۰۱۰	۰/۱۴۲
	غیر یائسه	۱۵/۴ ±۷/۳۲	۱۵/۸۵ ±۶/۵۸	۰/۲۹۸	
شاخص مقاومت به انسولین (HOMA-IR)	یائسه	۳/۸۸ ±۱/۸۸	۳/۱۶ ±۱/۲۹	†۰/۰۱۳	۰/۳۲۲
	غیر یائسه	۳/۶۲ ±۱/۷۸	۳/۷۳ ±۱/۴۷	۰/۳۳۱	

† مقادیر به صورت میانگین±انحراف معیار بیان شده اند. †سطح معنی‌داری پذیرفته شده برای تغییرات درون گروهی و بین گروهی P≤۰/۰۵ است.

جدول ۳. نتایج همبستگی پیرسون بین آیریزین و سایر شاخص‌های پژوهش

		گلوکز	انسولین	شاخص مقاومت به انسولین	درصد چربی	شاخص توده بدنی	وزن بدن	اکسیژن مصرفی بیشینه	نسبت دور کمر به دور لگن
آیریزین	r	-۰/۲۲	-۰/۴۳	-۰/۴۷	-۰/۰۱	-۰/۴۶	-۰/۴۲	۰/۱۲	۰/۲۱۵
	p	۰/۲۹	†۰/۰۴	†۰/۰۲	۰/۹۵	†۰/۰۲	†۰/۰۳	۰/۵۵	۰/۳۱۳

†همبستگی معنی‌دار در سطح P≤۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی می‌تواند سطوح پلاسمایی آیریزین را در زنان یائسه افزایش داده و کاهش معنی‌داری در سطوح انسولین این آزمودنی‌ها ایجاد کند. به علاوه یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از بهبود شاخص مقاومت به انسولین، افزایش اکسیژن مصرفی بیشینه و کاهش درصد چربی بدن در زنان یائسه، پس از ۸ هفته تمرین هوازی بود. با این حال تغییر معنی‌داری در سطوح آیریزین، گلوکز، انسولین، شاخص مقاومت به انسولین زنان غیر یائسه مشاهده نشد اما درصد چربی بدن این زنان پس از ۸ هفته تمرین هوازی کاهش معنی‌داری یافت. به علاوه، بین تغییرات سطوح پلاسمایی آیریزین با وزن، شاخص توده بدنی، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین همبستگی منفی و معنی‌داری یافت شد و با سطوح پلاسمایی گلوکز، درصد چربی، نسبت دور کمر به دور لگن و اکسیژن مصرفی بیشینه ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد.

در سال‌های اخیر، آیریزین را به عنوان یکی از مایوکین‌های مهم ترشحی در پاسخ به فعالیت ورزشی و هم‌چنین مصرف گلوکز و اسیدهای چرب موجود در رژیم غذایی در نظر گرفته‌اند که علاوه بر ترموژنز، برداشت و اکسیداسیون گلوکز و اسیدهای چرب را در کبد و بافت چرب افزایش می‌دهد (۱۰). مطالعات نشان داده‌اند که آیریزین موجود در گردش خون، همبستگی مثبتی با دور عضله دوسر، شاخص توده بدن، گلوکز، پپتید روده‌ای درون‌زا (مهارکننده ترشح انسولین) و فاکتور رشد شبه انسولین-۱ دارد از سوی دیگر، سطوح آیریزین با سن و انسولین، تری گلیسرید و آدیپونکتین همبستگی منفی دارد که نشان می‌دهد آیریزین ممکن است در مکانیسم‌های جبرانی تنظیم متابولیک نقش داشته باشد(۵). در این راستا محققین گزارش کرده اند که آیریزین موجب بهبود فعالیت انسولین و کاهش مقاومت به انسولین و بهینه‌سازی ترکیب بدن می‌شود(۱۱). همراستا با این تحقیقات، یافته‌های ما نیز نشان داد که سطوح پلاسمایی آیریزین در زنان یائسه پس از ۸ هفته

تمرین هوازی افزایش می‌یابد که با کاهش سطوح انسولین، بهبود شاخص مقاومت به انسولین و کاهش درصد چربی بدن همراه بود. باید توجه داشت که روند طبیعی افزایش سن با تغییراتی مانند تغییر ترکیب بدن به شکل کاهش توده بدون چربی و تجمع چربی، کم‌تحرکی و کاهش آمادگی جسمانی، تغییر هورمون‌های جنسی در شرایطی همچون یائسگی همراه می‌شود که از عوامل مؤثر در بروز اختلالات عملکردی انسولین و سندرم متابولیک در این افراد به شمار می‌آیند(۱۲). در این میان، کاهش سطوح استروژن و فعالیت بدنی از عوامل اصلی بروز این پدیده هستند(۱۳). کاهش نسبت استروژن به آندروژن در حوالی یائسگی با تجمع چربی مرکزی (چاقی شکمی)، مقاومت به انسولین و هایپرانسولینمی مرتبط می‌باشد(۱٤) و کاهش چربی‌های آزاد سرم در افراد چاق طی شرایط هایپرانسولینمی، با تأخیر انجام شده و مصرف گلوکز خون نیز در این افراد به حداقل می‌رسد(۱۵). طبق یافته‌های ما در این مطالعه، به نظر می‌رسد که ۸ هفته تمرین هوازی توانست با افزایش سطوح آیریزین منجر به کاهش انسولین و بهبود مقاومت به انسولین در زنان یائسه گردد.

میاموتو و همکاران (۲۰۱۵) (۱٦) نشان دادند که که افزایش سطوح گردشی آیریزین ناشی از ۸ هفته تمرین استقامتی با کاهش ناحیه چربی احشایی در افراد بالغ میانسال/ مسن همراه است و بیان کردند که سطوح بالای آیریزین گردشی موجب بیشتر شدن مصرف انرژی در سراسر بدن شده و ممکن است به کاهش چربی احشایی در افراد بالغ میانسال/ مسن تحت تمرین ورزشی، کمک کند. هم‌چنین این محققین نشان دادند که ۸ هفته تمرین استقامتی در سطوح گردشی آیریزین افراد جوان تغییر معنی‌داری ایجاد نمی‌کند که با یافته‌های ما همسو بود. هم‌چنین همسو با نتایج مابوستروم و همکاران نشان دادند که در پاسخ به تمرینات استقامتی، سطوح آیریزین در افراد میانسال افزایش می‌یابد(۸). داسکالوپلو و همکاران (۲۰۱٤) نیز نشان دادند که شدت‌های متوسط و بالای تمرین در افراد جوان سالم فعال، سطوح آیریزین پلاسما را به طور معنی‌داری افزایش داده که این افزایش پس از تمرین بیشینه بیشتر بود(۳) که با یافته‌های ما ناهمسو است. در پژوهشی که توسط نورهیم و همکاران (۲۰۱٤) بر مردان غیرفعال پیش دیابتی انجام شد، یافته‌ها بیانگر این بود که پس از ۱۲ هفته تمرین استقامتی و قدرتی سطوح آیریزین سرمی کاهش می‌یابد(۱۷) که این یافته با یافته تحقیق حاضر ناهمسو است. ازجمله دلایل ناهمسو بودن این نتایج می‌توان به تفاوت در پروتکل تمرین، شدت و مدت تمرینات، جنسیت آزمودنی‌ها، سن و شرایط پاتولوژیک آن‌ها اشاره کرد.

یکی دیگر از یافته‌های این پژوهش، همبستگی منفی و معنی‌دار بین تغییرات سطوح پلاسمایی آیریزین با وزن، شاخص توده بدنی، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین و عدم ارتباط معنی‌دار بین تغییرات سطوح پلاسمایی آیریزین با سطوح پلاسمایی گلوکز، درصد چربی، نسبت دور کمر به دور لگن و اکسیژن مصرفی بیشینه بود.

مطالعات متعددی ارتباط بین سطوح گردشی آیریزین و شاخص توده بدنی را مورد بررسی قرار دادند. هو و همکاران (۲۰۱۲) در یک مطالعه مقطعی بر ۱۱۷ زن میانسال سالم با شاخص توده بدنی در محدوده ۲۰ تا ٤۷.۷ کیلوگرم بر متر مربع، گزارش کردند که، آیریزین در گردش ارتباط مثبتی با توده بدون چربی و شاخص توده بدنی دارد(۵). استنگل و همکاران (۲۰۱۳) با مطالعه بیماران مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی، افراد کنترل با وزن طبیعی و بیماران چاق دریافتند که آیریزین همبستگی مثبتی با وزن بدن و شاخص توده بدنی دارد(۱۸). به طور مشابه، پاردو و همکاران (۲۰۱٤) گزارش دادند که در ۱٤۵ زن، از جمله بیماران مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی، افراد چاق و افراد با وزن طبیعی و سالم، سطوح پلاسمایی آیریزین ارتباط مثبتی با وزن، شاخص توده بدنی و توده چربی دارد(۱۹). لیو و همکارانش (۲۰۱۳) دریافتند که در افراد غیر دیابتی، آیریزین در گردش با شاخص توده بدنی ارتباط دارد(۲۰). این گروه هم‌چنین گزارش کردند که در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ و نارسایی کلیه، سطوح آیریزین با شاخص توده بدنی، توده چربی و درصد توده چربی مرتبط است(۲۱). مطالعات دیگری نیز نشان داده‌اند که سطوح آیریزین پلاسمایی ارتباط مثبتی با وزن، شاخص توده بدنی، دور کمر و توده چربی دارد (۲۲.۲۳). با این حال، مورنو و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی ٦۹ نفر غیر دیابتی با شاخص توده بدنی ۳.۸□±□۲۷.٦۱ نشان دادند که سطوح گردشی آیریزین با چاقی کاهش می‌یابد، در واقع، آن‌ها نشان دادند که سطوح گردشی آیریزین همبستگی منفی با شاخص توده بدنی، درصد توده چربی و نسبت دور کمر به

لگن دارد(۲٤). چوئی و همکاران (۲۰۱٤) با بررسی ۱۰٤ فرد با تحمل گلوکز نرمال و ۱۰٤ فرد تازه دیابتی نوع ۲ نشان دادند که آیریزین پلاسمایی با شاخص توده بدنی همبستگی منفی دارد(۲۵). سانچز و همکاران (۲۰۱٤) همبستگی مثبت و یا منفی بین سطوح گردشی آیریزین و شاخص توده بدنی پیدا نکردند(۲٦). اختلاف در مطالعات ذکر شده ممکن است به دلیل جمعیت‌های مختلف تجزیه و تحلیل شده در این مطالعات باشد.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از یک دوره تمرینات هوازی می‌تواند با تغییر سطوح سرمی آیریزین موجب بهبود شاخص‌های فیزیولوژیکی در دوران یائسگی شود. هم‌چنین به نظر می‌رسد مکانیسم‌های خود تنظیمی سطوح سرمی آیریزین توانسته است نقش مهمی در بهبود شاخص مقاومت به انسولین در زنان یائسه دارای اضافه وزن داشته باشد. با این حال برای درک تغییر سطوح سرمی آیریزین به تمرین، انجام تحقیقات آتی با شرایط تمرینی مختلف، ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

1. Jones E, Jurgenson J, Katzenellenbogen J,Thompson S. Menopause and the influence of culture: another gap for Indigenous Australian women? BMC womens health 2012; 25(3): 152-160.
2. Chu MC, Cosper P, Orio F, Carmina E, Lobo RA. Insulin resistance in postmenopausal women with metabolic syndrome and the measurements of adiponectin, leptin, resistin, and ghrelin. Am J Obstet Gynecol 2006; 194: 100-104.
3. Daskalopoulou S S, Cooke A B, Gomez Y H, Mutter A F. Filippaios, A., Mesfum, E T, et al. Plasma irisin levels progressively increase in response to increasing exercise workloads in young, healthy, active subjects. European Journal of Endocrinology 2014; 171(3), 343-352.
4. Ekaterini K, Emmanouil k, Konstantinos T, Staylianos M, Konstantinos D, Theoharis T, et al. Vaspin: a novel adipokine, member of the family of serine protease inhibitors. Aristotle University Medical Journal 2011; 8(3): 7-18.
5. Huh JY, Panagiotou G, Mougios V, Brinkoetter M, Vamvini M T, Schneider B E, et al. FNDC5 and irisin in humans: I. Predictors of circulating concentrations in serum and plasma and II. mRNA expression and circulating concentrations in response to weight loss and exercise. Metabolism 2012; 61(12):1725–1738.
6. Itoh N. FGF21 as a hepatokine, adipokine, and myokine in metabolism and diseases.Frontiers in Endocrinology 2014; 5:107.
7. Huh JY, Mougios V, Skraparlis A, Kabasakalis A, and Mantzoros C S. Irisin in response to acuteand chronic whole-body vibration exercise in humans. Journal of Metabolism 2014; 5(4): 1000-1016.
8. Bostrom P, Wu J, Jedrychowski M P, Korde A, Ye L, Lo J C, et al. A PGC1-α-dependent myokine that drives brown-fat and thermogenesis .Nature 2012; 481:219-24.
9. Timmons JA, Baar K, Davidsen PK, Atherton PJ. Is irisin a human exercise gene? Journal of Nature 2012; 488:9–10.
10. Gamas L, Matafome P, Seiça R. Irisin and myonectin regulation in the insulin resistant muscle: implications to adipose tissue: muscle crosstalk. Journal of diabetes research. 2015; (2015).
11. Castillo-Quan JI. From white to brown fat through the PGC-1α-dependent myokine irisin: implications for diabetes and obesity. Disease Models and Mechanisms. 2012; 1;5(3):293-5.
12. Zou C, Shao J. Role of adipocytokines in obesity-associated insulin resistance. The Journal of nutritional biochemistry. 2008; 31; 19(5):277-86.
13. Dubnov-Raz G, Pines A, Berry EM. Diet and lifestyle in managing postmenopausal obesity. Journal of Climacteric. 2007; 10(2):38-41.
14. Ebrahimpour P, Fakhrzadeh H, Heshmat R, Ghodsi M, Bandarian F, Larijani B. Metabolic syndrome and menopause: A population-based study. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2010; 31; 4(1):5-9.
15. Tofighi A. Impact of Water Training on Serum Adiponectin Level and Insulin Resistance in Obese Postmenopausal Women. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2010; 12 (3): 260-267.
16. Miyamoto-Mikami E, Sato K, Kurihara T, Hasegawa N, Fujie S, Fujita S, et al. Endurance training-induced increase in circulating irisin levels is associated with reduction of abdominal visceral fat in middle-aged and older adults. PloS one. 2015; 20; 10(3):e0120354.
17. Norheim F, Langleite TM, Hjorth M, Holen T, Kielland A, Stadheim HK, et al. The effects of acute and chronic exercise on PGC-1α, irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. FEBS Journal. 2014; 1; 281(3):739-49.
18. Stengel A, Hofmann T, Goebel-Stengel M, Elbelt U, Kobelt P, Klapp BF. Circulating levels of irisin in patients with anorexia nervosa and different stages of obesity–correlation with body mass index. Peptides. 2013; 31(39):125-30.
19. Pardo M, Crujeiras AB, Amil M, Aguera Z, Jiménez-Murcia S, Baños R, et al. Association of irisin with fat mass, resting energy expenditure, and daily activity in conditions of extreme body mass index. International journal of endocrinology. 2014; 22; 2014.
20. Liu JJ, Wong MD, Toy WC, Tan CS, Liu S, Ng XW, et al. Lower circulating irisin is associated with type 2 diabetes mellitus. Journal of Diabetes and its Complications. 2013; 31; 27(4):365-9.
21. Liu JJ, Liu S, Wong MD, Tan CS, Tavintharan S, Sum CF, et al. Relationship between circulating irisin, renal function and body composition in type 2 diabetes. Journal of Diabetes and its Complications. 2014; 30; 28(2):208-13.

22. Crujeiras AB, Pardo M, Arturo RR, Santiago NC, Zulet M, Martínez JA, et al. Longitudinal variation of circulating irisin after an energy restriction-induced weight loss and following weight regain in obese men and women. American Journal of Human Biology. 2014; 4; 26(2):198-207.
23. Park KH, Zaichenko L, Peter P, Davis CR, Crowell JA, Mantzoros CS. Diet quality is associated with circulating C-reactive protein but not irisin levels in humans. Journal of Metabolism. 2014; 63(2):233-41.
24. Moreno-Navarrete JM, Ortega F, Serrano M, Guerra E, Pardo G, Tinahones F, et al. Irisin is expressed and produced by human muscle and adipose tissue in association with obesity and insulin resistance. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2013; 22; 98(4):E769-78.
25. Choi ES, Kim MK, Song MK, Kim JM, Kim ES, et al. Association between Serum Irisin Levels and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Health Screen Examinees. PLoS ONE 2014; 9(10): e110680.
26. Sanchis-Gomar F, Alis R, Pareja-Galeano H, Sola E, Victor VM, Rocha M, et al. Circulating irisin levels are not correlated with BMI, age, and other biological parameters in obese and diabetic patients. Endocrine. 2014; 1; 46(3):674-7.

The Effect of 8 weeks aerobic exercise training on resting plasma levels of Irisin in overweight postmenopausal and premenopausal women

Rasanneghad F[1], Fathi R[2*], Dabidi Roshan V[2]

1, 2- University of Mazandaran,
*Correspondence: Valiollah Dabidi Roshan, Mazandaran, Babolsar, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Received: 2015/10/23 **Revised:** 2015/12/05 **Accepted:** 2016/02/16

∗Correspondence:
Mazandaran University

Email:
roz_fathi@yahoo.com

Abstract

Introduction: Overweight and obesity has been introduced as a problem of health system. Irisin derive of FNDC 5 myokine gene, can produce energy and heat during exercise and physical activity like Brown fat tissue. Irisin can reduce resistance to Insulin and improve Glucose Tolerance. The aim of this investigation is evaluation of effect of aerobic exercise on plasma levels of Irisin in overweight postmenopausal and premenopausal women.

Methods: 12 postmenopausal women (mean age 53/42 ± 6/02 and weight 73/83 ± 9/46 kg) and12 premenopausal women (mean age32/08 ± 7/91 years and mean weight 74/33± 11/2 kg) participated in this study. Training schedual, include 24 session of aerobic exercises, during 8 weeks, 3times in weeks with 40-80% Maximal heart rate estimated. Duration of exercise in first week was 25 minutes and it reaches to 45 minutes and it reaches to 45 minutes in 8th week. Irisin plasma level, Glucose, Insulin, Insulin resistance and BMI index was measured before and after exercise period.

Results: No significant changes was observed in weight, BMI and WHR after 8 weeks of aerobic training ($p>0.05$). However, body fat percentage was significantly reduced in both groups ($p\leq0.01$). Maximal oxygen consumption significantly increased in postmenopausal women ($p<0.01$) and not significant changes was observed in premenopausal women ($p>0.05$). Plasma levels of irisin in postmenopausal women showed a significant increase ($p<0.05$) while no significant changes was observed in premenopausal women ($p>0.05$). It also found no significant changes in fasting blood glucose levels in both groups ($p>0.05$). Insulin and insulin resistance index were significantly decreased in the group of postmenopausal women (respectively $p\leq0.01$ and $p<0.05$), but no significant changes in premenopausal women ($p>0.05$). Significant negative correlation was found between irisin changes with insulin resistance index, weight, body mass index and insulin changes ($p<0.05$) While there was no significant correlation between irisin with glucose, body fat percentage, waist to hip ratio and maximal oxygen consumption ($p>0.05$).

Conclusions: Aerobic training can changes plasma levels of irisin and improve the insulin resistance index and physiological index in the overweight postmenopausal women.

Key Words: Irisin, insulin resistance, postmenopausal women, aerobic exercise.