

اثر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان اشتها، کالری دریافتی و رفتار تغذیه‌ای زنان غیرفعال دارای اضافه‌وزن

ماریا رحمانی قبادی^۱، فرهاد رحمانی‌نیا^۲، بهمن میرزایی^۳، مهدی هدایتی^۴

حمید آقاعلی‌نژاد^۵

۱. دانشجوی فرصت مطالعاتی فیزیولوژی ورزشی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی و دانشجوی دکتری دانشگاه گیلان
۲. استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه گیلان
۳. استاد مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی غدد درون‌ریز، پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت مدرس*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۱۳

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان اشتها، کالری دریافتی و رفتار تغذیه‌ای زنان غیرفعال دارای اضافه‌وزن بود. بدین‌منظور، ۳۰ دانشجوی دارای اضافه‌وزن به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین (با میانگین سنی ۲۲/۳±۷۳/۶۷ سال، قد ۱۶۵/۵±۶/۶۵ سانتی‌متر، وزن ۷۴/۴۸±۱۰/۰۳ کیلوگرم و نمایه توده بدن ۲۷/۵۰±۲/۴۷ کیلوگرم بر متر مربع) و کنترل (با میانگین سنی ۲۲/۹۱±۲/۵۱ سال، قد ۱۶۳/۷۳±۳/۵۵ سانتی‌متر، وزن ۷۴/۸۳±۸/۱۵ کیلوگرم و نمایه توده بدن ۲۸/۲۰±۲/۷۵ کیلوگرم بر متر مربع) تقسیم گردیدند. ابتدا، آزمودنی‌ها پرسش‌نامه رفتار تغذیه‌ای، بسامد غذایی و میزان اشتها را تکمیل نمودند و ویژگی‌های آنتروپومتریک آن‌ها اندازه‌گیری گردید. قابل‌ذکر است که گروه تمرین به‌مدت هشت هفته در برنامه تمرین هوازی با شدت متوسط شرکت کرد و گروه کنترل در این مدت زندگی روزمره خود را ادامه داد. ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، آزمودنی‌ها مجدداً پرسش‌نامه‌های مذکور را تکمیل نمودند و ویژگی‌های آنتروپومتریک آن‌ها اندازه‌گیری گشت. تحلیل آماری با استفاده از آزمون تی وابسته و مستقل نشان می‌دهد که تمرین سبب کاهش معنادار ($P<0.01$) انرژی دریافتی در گروه تمرین، همراه با کاهش معنادار مصرف چربی ($P<0.01$) و کربوهیدرات ($P<0.05$) شده است؛ درحالی‌که تغییرات انرژی دریافتی بین دو گروه تفاوت معناداری را نشان نمی‌دهد ($P>0.05$). علاوه‌براین، هیچ‌گونه تغییری در میزان اشتها در گروه‌ها مشاهده نمی‌شود ($P>0.05$). یافته‌ها بیانگر این است که هشت هفته تمرین هوازی با شدت متوسط منجر به کاهش انرژی دریافتی و میزان کربوهیدرات و چربی مصرفی در گروه تمرین می‌شود، اما این تغییرات به اندازه‌ای نیست که تفاوتی با گروه کنترل داشته باشد؛ از این‌رو، به‌نظر می‌رسد که ارائه برنامه غذایی یا آموزش تغذیه‌ای همراه با برنامه ورزشی می‌تواند نتایج مؤثرتری را در پی داشته باشد.

واژگان کلیدی: تمرین استقامتی، اشتها، رفتار تغذیه‌ای، انرژی دریافتی، اضافه‌وزن

مقدمه

امروزه، چاقی به عنوان مشکلی جدی برای سلامتی مطرح می‌باشد. این عارضه به دلیل شیوع فراوان و ارتباط مستقیم با بسیاری از بیماری‌های دیگر، بار فراوانی را به لحاظ هزینه و ناتوانی بر جامعه تحمیل می‌کند (۱،۲). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که شیوع چاقی با جنس و سن افراد مرتبط می‌باشد؛ به طوری که شیوع چاقی در زنان، بیش از مردان بوده و نسبت افراد چاق در هر دو جنس با افزایش سن، افزایش داشته است که می‌تواند در اثر برهم خوردن تعادل انرژی در بدن به دلیل کاهش تحرک و فعالیت فیزیکی باشد (۳)؛ بنابراین، تعادل انرژی دریافتی و مصرفی می‌بایست به دقت کنترل شود. دانش بشر درباره تنظیم وزن، اشتها و تعادل انرژی به نحو چشمگیری توسعه یافته است. بسیاری از متخصصانی که در زمینه سلامت، بهداشت و به ویژه چاقی مطالعه می‌کنند، امیدوار هستند که با شناسایی جنبه‌های مبهم و ناشناخته انرژی دریافتی و مصرفی و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها، به روش‌های درمانی کارآمد و کشف داروهای جدید مبارزه با امراضی چون چاقی دست یابند (۴). در انسان، سیستم هموستاز انرژی به عنوان یک سیستم فیزیولوژیکی پیچیده، تعادل بین انرژی دریافتی و مصرفی را ایجاد می‌کند و تنظیم این تعادل در بدن، تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی قرار دارد (۵). در این راستا، پیام‌های آوران، اطلاعاتی را برای دستگاه عصبی مرکزی که مرکز کنترل سیری، گرسنگی و یا جست‌وجوی غذا هستند فراهم می‌نمایند (۶). برخی از پیام‌ها با اثر آنابولیک، منجر به افزایش اشتها و در نتیجه، افزایش وزن بدن می‌شوند (۷). سیگنال‌های محیطی مانند لپتین، پروتئین وابسته به آگوتی، گرلین، انسولین و نوروپپتیدهای مرکزی در هیپوتالاموس، یکپارچه شده و اشتهای فرد را مشخص می‌کنند. از سوی دیگر، این احتمال وجود دارد که فاکتورهای بیرونی از قبیل وعده‌های غذایی، فعالیت جسمانی، دما و آب‌وهوا بر اشتها تأثیرگذار باشند (۸)؛ لذا، اشتها، پاسخی یکپارچه اما تحت تأثیر عوامل مختلف است و سازوکارهای تنظیم بسیار پیچیده‌ای دارد (۹). علاوه بر سیستم غدد درون‌ریز که در بدن تأثیر به‌سزایی در این فرایند دارد، رفتار تغذیه‌ای که پدیده‌ای پیچیده شامل: اندازه و فراوانی وعده‌های خوردن و انتخاب روزمره مواد غذایی در هر وعده، میزان کل انرژی و ریزمغذی‌های دریافت شده است نیز بر این تعادل اثر می‌گذارد. مطالعات نشان می‌دهند که رفتارهای اشتباه تغذیه‌ای در ایران بسیار شایع می‌باشد و اغلب دیده شده است که تغذیه در ایران به مصرف چند ماده غذایی خاص محدود می‌شود و تنوع در الگوی غذایی وجود ندارد (۱۰). بررسی‌ها بیانگر این هستند که ۵۰ درصد از جمعیت ایران دچار کمبود ریزمغذی‌هایی از قبیل آهن، ید، کلسیم و ویتامین‌ها بوده و ۱۸ الی ۲۰ درصد از مردم به اختلالات ناشی از افزایش بی‌رویه مصرف

کربوهیدرات‌ها مبتلا هستند. همچنین، سرانه مصرف لبنیات در ایران (۱۷۰ گرم در روز) در مقایسه با کشورهای پیشرفته (۴۵۰ گرم در روز) بسیار پایین است (۱۱). در میان عوامل خارجی تأثیرگذار بر تعادل انرژی در بدن، فعالیت جسمانی که مشخصه سبک زندگی فعال است، نقش مهمی را بازی می‌کند. فعالیت بدنی بر اشتها اثرگذار می‌باشد و سبک زندگی غیرفعال، تنظیم اشتها را با مشکل مواجه می‌سازد (۵). هرچند اثر فعالیت بدنی در زمینه جلوگیری از افزایش وزن اثبات شده است، اما تأثیرگذاری آن بر کاهش وزن، بدون محدود کردن دریافت غذا در حد متوسط می‌باشد (۱۲) که احتمالاً به واسطه اثر ورزش در افزایش جبرانی اشتها و دریافت انرژی است (۱۳). تمرینات ورزشی بلندمدت سبب کاهش موقت اشتها می‌شود، اما این به معنای کاهش دریافت غذا پس از ورزش نمی‌باشد (۱۴) و تنها تعداد نسبتاً محدودی از مطالعات، افزایش اشتها پس از تمرین ورزشی را گزارش کرده‌اند (۵). در هر حال، پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه اثر ورزش بر اشتها، عدم تغییر (۱۵)، افزایش (۱۶) و کاهش اشتها (۱۲، ۱۷) را گزارش کرده‌اند. از آنجاکه تأثیر فعالیت ورزشی بر ذخایر چربی، پروتئین و کربوهیدرات شناخته شده است، احتمال می‌رود که فعالیت ورزشی با تأثیر بر متابولیسم، اشتها را نیز تحت تأثیر قرار دهد (۱۸)، اما چربی و چگونگی این اتفاقات، موضوع پیچیده‌ای است که احتمالاً به متغیرهای فیزیولوژیک، حالت‌های رژیمی و مدت ورزش بستگی دارد (۵). چنین نتایج متناقضی (عدم تغییر، افزایش و کاهش) در زمینه اثرات ورزش، در مورد کالری دریافتی نیز وجود دارد (۹، ۱۴، ۱۹). با وجود ابهام در تأثیر فعالیت ورزشی بر تغییرات اشتها و کالری دریافتی، عدم انجام فعالیت بدنی می‌تواند خطر ابتلا به چاقی را افزایش دهد. شایان ذکر است که چاقی و سبک زندگی غیرفعال با خطر بالای افزایش مقاومت به انسولین، به‌ویژه در زنان همراه می‌باشد (۱۷).

همان‌طور که ملاحظه شد، تمرینات هوازی و تعدیل اشتها بخش مهمی از برنامه‌های تمرینی برای کنترل وزن، چاقی و پیشگیری از خطرات ناشی از آن هستند؛ بنابراین، تمرینات ورزشی (به‌ویژه استقامتی با شدت متوسط) نقش بسیار مهمی را در جلوگیری از افزایش وزن دارند. البته، این آثار بدون رعایت و بهبود رژیم غذایی می‌تواند کاهش پیدا کند و حتی خنثی شود (۱۲). علاوه بر این، انجام فعالیت منظم ورزشی و رعایت رژیم غذایی هرکدام می‌توانند به آثار مفید مؤثر بر سلامتی منجر شوند، اما به نظر می‌رسد که برای پایداری و ثبات نتایج حاصل از آن‌ها، تغییر در رفتار تغذیه‌ای می‌تواند نقش مهمی داشته باشد؛ بنابراین، با توجه به عدم وجود پژوهشی که آثار تمرینات ورزشی را بر رفتار تغذیه‌ای بررسی کرده باشد و نیز وجود نتایج متناقض در ارتباط با آثار تمرینات

ورزشی بر اشتها و کالری دریافتی، پژوهش حاضر در پی بررسی اثر تمرینات منظم استقامتی با شدت متوسط بر اشتها، کالری دریافتی و رفتار تغذیه‌ای زنان غیرفعال دارای اضافه‌وزن می‌باشد.

روش پژوهش

آزمودنی‌های این پژوهش، ۳۰ دانشجوی دارای اضافه‌وزن دانشگاه آزاد دماوند بودند که از طریق اطلاعیه و به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تمرین (۱۵ نفر) تقسیم شدند. با ادامه پژوهش، چهار نفر از آزمودنی‌های گروه کنترل که علاقه‌ای به ادامه همکاری نداشتند از پژوهش حذف گردیدند (طبق اصول اخلاقی با عدم شرکت آن‌ها موافقت شد) و تعداد آزمودنی‌های این گروه به ۱۱ نفر رسید. شرایط ورود آزمودنی‌ها به پژوهش، داشتن نمایه توده بدن^۱ (BMI) بین ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، سلامت جسمانی و عدم رعایت رژیم غذایی ویژه برای کاهش وزن بود. پس از تشریح تمام فرایندهای پژوهش توسط پژوهشگران، از آزمودنی‌ها درخواست شد که در صورت تمایل برای ادامه همکاری، فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را تکمیل کرده و امضا نمایند. ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در جدول شماره یک گزارش شده است.

جدول ۱- اطلاعات و ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها (میانگین±انحراف استاندارد)

| مشخصات | گروه کنترل (۱۱ نفر) | | گروه تمرین (۱۵ نفر) | |
|-------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|------------|
| | قبل | بعد | قبل | بعد |
| سن (سال) | ۲۲/۷۳±۳/۶۷ | ۲۲/۷۳±۳/۶۷ | ۲۲/۹۱±۲/۵۱ | ۲۲/۹۱±۲/۵۱ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۶۳/۷۳±۳/۵۵ | ۱۶۳/۷۳±۳/۵۵ | ۱۶۵/۵±۶/۶۵ | ۱۶۵/۵±۶/۶۵ |
| وزن (کیلوگرم) | ۷۴/۸۳±۳/۱۵ | ۷۵/۱۴±۸/۱۵ | ۷۴/۴۸±۱۰/۰۳ | ۷۵/۴۹±۹/۹۲ |
| نمایه توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع) | ۲۷/۹۳±۲/۷۵ | ۲۸/۰۴±۲/۷۲ | ۲۷/۲۰±۲/۴۷ | ۲۷/۵۶±۲/۳۶ |
| نسبت دور کمر به باسن | ۰/۹۲±۰/۰۴ | ۰/۹۲±۰/۰۳ | ۰/۹۱±۰/۰۳ | ۰/۸۸±۰/۱۱ |
| درصد چربی بدن | ۴۰/۹۷±۵/۰۹ | ۴۲/۶۱±۳/۲۳ | ۳۹/۴۴±۴/۰۰ | ۳۸/۱۲±۴/۰۷ |

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی است. جهت انجام پژوهش از تمامی آزمودنی‌های واجد شرایط خواسته شد که یک هفته قبل از شروع دوره تمرین به محل آزمون مراجعه نمایند. در این جلسه، ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد که پرسش‌نامه رفتار تغذیه‌ای، پرسش‌نامه بسامد غذایی و سنجش میزان اشتها را تکمیل نمایند. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، ویژگی‌های آنتروپومتریک

1. Body Mass Index

آزمودنی‌ها شامل: قد (با استفاده از قدسنج دیواری سکا^۱، ساخت کشور آلمان)، وزن (با استفاده از ترازوی دیجیتال سکا، ساخت کشور آلمان) و ترکیب بدنی (با استفاده از دستگاه اینبادی^۲) اندازه‌گیری گردید. سپس، آزمودنی‌های گروه تمرین به مدت هشت هفته در برنامه تمرین هوازی شرکت نمودند و از آزمودنی‌های گروه کنترل خواسته شد که در این مدت، فعالیت و زندگی روزمره خود را ادامه دهند.

پس از اتمام دوره تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی از آزمودنی‌ها خواسته شد که مجدداً در محل تمرین حضور بهم رسانند. در این جلسه از آن‌ها تقاضا شد که مجدداً پرسش‌نامه‌های مذکور را تکمیل نمایند. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها نیز ویژگی‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد.

پرسش‌نامه رفتار تغذیه‌ای از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است. بخش اول این پرسش‌نامه، عادات‌های خوردن را بررسی می‌کند. این بخش مشتمل بر ۱۳ سؤال است که هر سؤال دارای چهار عبارت می‌باشد و آزمودنی، یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کند. شایان‌ذکر است که امتیاز هر ماده بین صفر تا سه تعیین شده است. علاوه بر این، روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه با نظرخواهی از اساتید و متخصصان مورد بررسی و تأیید قرار گرفت و نتیجه محاسبات برآورد ضریب پایایی پرسش‌نامه نشان داد که مقدار ضریب آلفا ($\alpha=0.74$) در سطح قابل قبولی می‌باشد (۲۰).

علاوه بر این، پرسش‌نامه بسامد غذایی بر پایه ساختار پرسش‌نامه ویلت^۳ طراحی گشت (۲۱) و براساس ارقام غذایی ایرانی تعدیل گردید. این پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی در زمینه میانگین بسامد مصرف ارقام غذایی با توجه به اندازه سروینگ استاندارد و یا مقداری که به شکل معمول برای مردم آشنا تر می‌باشد، طراحی شده است. این پرسش‌نامه شامل: ارقام غذایی مانند حبوبات، انواع گوشت‌ها و روغن‌ها، برنج و سایر مواد غذایی می‌باشد. در قالب این پرسش‌نامه، افراد می‌توانستند پاسخ‌های خود را به شکل دفعات مصرف در روز (مانند نان)، هفته (مانند برنج و گوشت)، ماه (مانند ماهی)، سال (مانند گوشت احشایی) و یا به صورت هرگز گزارش دهند. برای اندازه هر سهم از ارقام غذایی از سروینگ‌هایی مانند یک برش نان، یک سیب متوسط و یا یک قاشق غذاخوری حبوبات، یک عدد ران، سینه مرغ و یک بشقاب متوسط و یا پر از برنج استفاده گردید. همچنین، دریافت روزانه هر یک از ارقام غذایی از ضرب بسامد مصرف در اندازه هر سهم آن قلم ماده غذایی محاسبه گردید و ضریب غذاهای فصلی از جمله میوه‌ها مطابق با تعداد فصولی که آن ماده غذایی در دسترس است تخمین

1. Seca
2. In body
3. Willet

زده شد. در نهایت، انرژی دریافتی توسط نرم‌افزار ۱۴ تعدیل شده با برنامه غذایی ایرانیان محاسبه گردید (۲۲).

علاوه بر این، در این پژوهش از پرسش‌نامه سنجش میزان اشتها استفاده شد. این پرسش‌نامه از چهار سؤال تشکیل شده است؛ سؤال اول، میزان احساس گرسنگی فرد را می‌سنجد. بدین منظور، خط افقی به طول ۱۰۰ میلی‌متر با فواصل پنج میلی‌متری بین دو گزینه اصلی گرسنه نیستم (صفر امتیاز) و تاکنون اینقدر گرسنه نبوده‌ام (۱۰۰ امتیاز) کشیده شده بود و از فرد خواسته می‌شد تا احساس همان لحظه خود را با علامت‌گذاری روی این خط بیان می‌کند. سؤال دوم، احساس پری؛ سؤال سوم، احساس سیری و سؤال چهارم، میل به غذا را اندازه‌گیری می‌کند. در حقیقت، این پرسش‌نامه اشتها را به چهار مؤلفه مستقل تقسیم کرده است که هر کدام مستقل از دیگری تغییر می‌کند. برای برآورد تغییرات اشتها از گزینه اول؛ یعنی مقدار گرسنگی استفاده شد (۲۲). روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه با نظرخواهی از اساتید و متخصصان مورد بررسی و تأیید قرار گرفت و نتیجه محاسبات برآورد ضریب پایایی پرسش‌نامه نشان داد که مقدار ضریب آلفا ($\alpha=0/74$) در سطح قابل قبولی می‌باشد.

در این پژوهش، آزمودنی‌های گروه تمرین به مدت هشت هفته و سه روز در هفته، تمرین هوازی که دویدن بر روی تردمیل بود را اجرا نمودند. شایان‌ذکر است که شدت تمرین براساس ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) و با استفاده از فرمول (سن-۲۲۰) تعیین شد (۲۳). فعالیت در دو هفته ابتدایی با شدت ۵۰-۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه و به مدت ۳۰ دقیقه آغاز شد (۲۴). سپس، جهت رعایت اصل اضافه‌بار، هر دو هفته، پنج درصد به شدت اضافه گردید تا در نهایت، در دو هفته آخر تمرین این شدت به ۶۵-۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه رسید (۲۵). مدت فعالیت نیز به شکل فزاینده، هر دو هفته به میزان پنج دقیقه اضافه گردید؛ به گونه‌ای که مدت فعالیت در دو هفته انتهایی به ۴۵ دقیقه رسید. همچنین، لازم به ذکر است که ۱۰ دقیقه گرم‌کردن در ابتدای جلسه تمرینی که شامل: راه‌رفتن و دویدن آهسته بود و پنج دقیقه سردکردن در انتهای برنامه تمرینی لحاظ شده بود.

علاوه بر این، شدت تمرینات با استفاده از دستگاه ضربان‌سنج (ساخت شرکت ایسات بیومدیکا^۱، کشور مجارستان) کنترل شد. با افزایش و یا کاهش سرعت دویدن، شدت تمرینات طوری تنظیم می‌شد که ضربان قلب در محدوده تعیین شده برای هر فرد باشد. پس از رسیدن به این شدت، زمان توسط زمان‌سنج تردمیل اندازه‌گیری می‌گردید.

1. N4

2. Esaote Biomedica

پس از اتمام پژوهش، از آمار توصیفی برای توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌ها استفاده شد. بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها نیز از طریق آزمون کلموگروف - اسمیرنوف (K-S) صورت پذیرفت. علاوه بر این، در بخش آمار استنباطی از آزمون‌های تی وابسته و تی مستقل استفاده شد. ذکر این نکته ضرورت دارد که تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس^۱ نسخه ۱۶ در سطح معناداری $P < 0.05$ انجام شد. همچنین، برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار اکسل نسخه (۲۰۱۰) استفاده گردید.

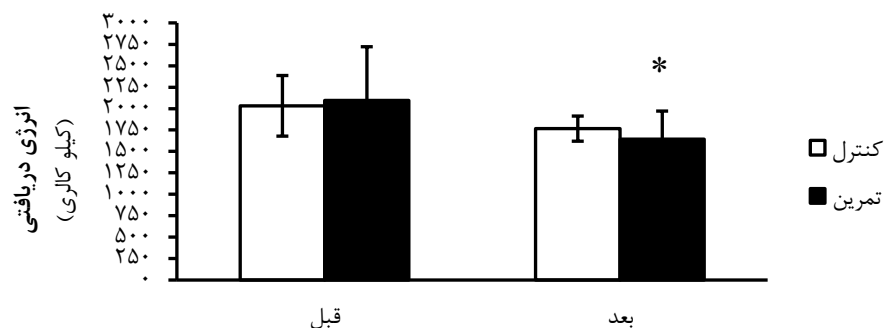
نتایج

تجزیه و تحلیل آماری تغییرات وزن، عدم تغییر معنادار آن را متعاقب دوره هشت هفته‌ای (جدول شماره یک) در آزمودنی‌های گروه کنترل ($P=0.77$) و تمرین ($P=0.59$) نشان می‌دهد. علاوه بر این، درصد چربی و نمایه توده بدن (BMI) در انتهای دوره نسبت به پیش از دوره در گروه کنترل و تمرین تغییر معناداری را نشان نمی‌دهد ($P > 0.05$). مقایسه میزان تغییرات بین دو گروه در تمامی متغیرهای یادشده نیز نشان‌دهنده عدم معناداری می‌باشد ($P > 0.05$).

بررسی و تحلیل آماری کالری دریافتی قبل و بعد از طول مدت پژوهش با استفاده از آزمون تی وابسته بیانگر این است که انرژی دریافتی گروه کنترل در طول زمان تغییر معناداری نداشته است ($P=0.07$)، اما این مورد در گروه تمرین، بیانگر کاهش معنادار انرژی دریافتی پس از دوره تمرین نسبت به زمان پیش از تمرین می‌باشد ($P=0.005$). این در حالی است که مقایسه میزان تغییرات بین دو گروه، عدم معناداری را نشان می‌دهد ($P=0.35$) (شکل شماره یک).

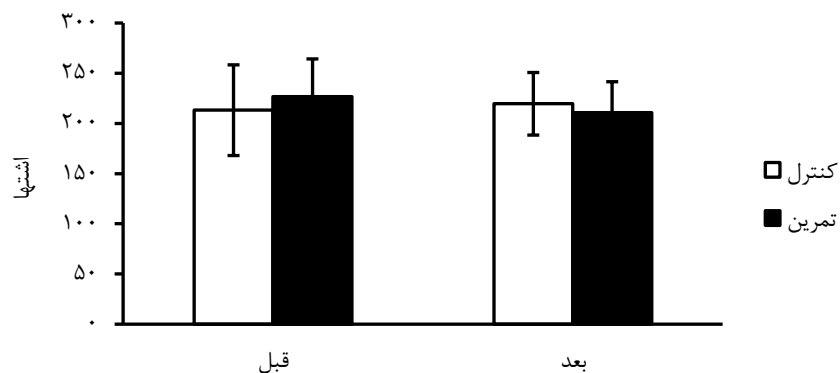
علاوه بر این، نتایج آماری تغییرات مصرف مواد مغذی مصرفی، هیچ‌گونه تغییر معناداری را در گروه کنترل نشان نمی‌دهد ($P=0.12$). با این حال، مقایسه تغییرات در گروه تمرین، نشان‌دهنده کاهش معنادار مصرف چربی ($P=0.001$) و کربوهیدرات ($P=0.049$) نسبت به زمان پیش از تمرین می‌باشد.

ذکر این نکته ضرورت دارد که تغییری در مصرف پروتئین در این گروه مشاهده نشد ($P=0.09$). علاوه بر این، میزان تغییرات دو گروه بین سه ماده مغذی (چربی، کربوهیدرات و پروتئین) با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شد که بیانگر عدم تفاوت معنادار تغییرات بین دو گروه بود ($P > 0.05$).



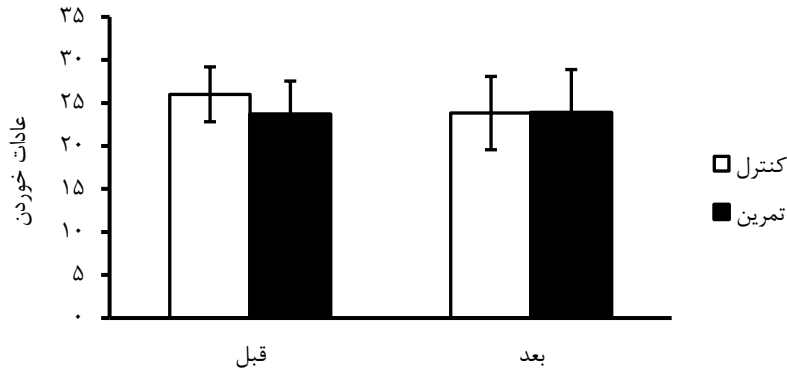
شکل ۱- میزان تغییرات انرژی دریافتی (میانگین \pm انحراف معیار) قبل و بعد از هشت هفته تمرین استقامتی * نشان دهنده تغییر معنادار نسبت به قبل از تمرین

نتایج آزمون تی وابسته در رابطه با تغییرات درون گروهی نشان می‌دهد که میزان اشتها در مقایسه با زمان پیش از تمرین در گروه کنترل ($P=0.723$) و تمرین ($P=0.247$) تغییر معناداری نداشته است. همچنین، مقایسه تغییرات بین دو گروه با استفاده از آزمون تی مستقل نیز بیانگر عدم تفاوت معنادار تغییرات بین دو گروه بود ($P=0.309$) (شکل شماره دو).



شکل ۲- مقدار اشتها (میانگین \pm انحراف معیار) قبل و بعد از هشت هفته تمرین استقامتی

علاوه بر این، تجزیه و تحلیل آماری تغییرات درون گروهی عادات خوردن نشان می‌دهد که در مقایسه با زمان پیش از تمرین، در گروه کنترل ($P=0.104$) و تمرین ($P=0.857$) تغییر معناداری وجود نداشته است. مقایسه تغییرات بین دو گروه با استفاده از آزمون تی مستقل نیز نشان دهنده عدم تفاوت معنادار تغییرات بین دو گروه بود ($P=0.442$) (شکل شماره سه).



شکل ۳- مقادیر عادات خوردن (میانگین \pm انحراف معیار) قبل و بعد از هشت هفته تمرین استقامتی

بحث و نتیجه گیری

بررسی اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌ها نشان داد که انرژی دریافتی، مصرف مواد مغذی، مصرف چربی و مصرف کربوهیدرات در گروه تمرین هوازی کاهش یافته است. با این حال، بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد.

یکی از فاکتورهای مهمی که در این پژوهش اندازه‌گیری شد، میزان انرژی دریافتی افراد که نقش مهمی در رفتار تغذیه‌ای دارد، بود. روند کلی تغییرات انرژی دریافتی در این پژوهش، کاهش سطوح آن پس از هشت هفته بود، اما این روند بین گروه‌های کنترل و تمرین (با وجود کاهش ۱۴ درصدی در گروه تمرین) تفاوت معناداری نداشت. هم‌سو با نتایج این مطالعه، پژوهش‌های متعدد کینگ^۱ و همکاران (۱۹۹۶ و ۱۹۹۷) (۱۳، ۱۴) و لاج^۲ و همکاران (۲۶)، کاهش غیر معنادار انرژی دریافتی را گزارش کردند. علاوه بر این، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی دو شدت فعالیت در پنج روز متوالی، تغییر معناداری را در میزان انرژی دریافتی مشاهده نکردند (۲۷). مطالعات مشابهی با طول دوره هفت روزه (۲۸) و ۱۴ روزه (۲۸) انجام شده است که آن‌ها نیز تفاوت معناداری را مشاهده نکرده‌اند. با جمع‌بندی این نتایج می‌توان استنباط نمود که اگرچه طول دوره پژوهش می‌تواند عامل مؤثری بر انرژی دریافتی باشد، اما احتمالاً شدت فعالیت و انرژی مصرفی طی یک جلسه، عوامل تأثیرگذارتری باشند؛ زیرا، با وجود مشاهده روند کاهشی پس از هشت هفته در هر دو گروه، تغییرات معناداری صرفاً در گروه تجربی مشاهده شد. این تغییرات می‌تواند ناشی از این باشد که فعالیت با

1. King
2. Luch

شدت متوسط منجر به مصرف انرژی بیشتری شده است؛ اما احتمالاً به دلیل پایین بودن حجم کلی فعالیت در یک جلسه، نتوانسته است تغییراتی را ایجاد نماید که نسبت به گروه کنترل معنادار باشد. یکی از دلایل احتمالی دیگر عدم تفاوت معنادار کاهش انرژی دریافتی در دو گروه می‌تواند نوع برنامه تمرینی پژوهش حاضر باشد. از آنجاکه در پژوهش حاضر، تمرین در گروه تجربی بیشتر بر تقویت سیستم قلبی - تنفسی تأکید داشت و تقویت سیستم عضلانی کمتر مورد توجه قرار گرفته بود و نیز از آنجاکه سهم قابل ملاحظه‌ای از دریافت و مصرف انرژی در بدن مربوط به سیستم عضلانی می‌باشد؛ لذا، عدم تغییر قابل توجه در این بافت می‌تواند در نتایج پژوهش مؤثر باشد (۲۹).

مطالعات نشان داده‌اند که کیفیت و حجم مواد مصرفی مغذی، تعیین‌کننده اصلی میزان انرژی دریافتی بدن می‌باشد. در این پژوهش، حجم مواد مغذی اصلی شامل: کربوهیدرات، چربی و پروتئین موجود در رژیم غذایی آزمودنی‌ها از طریق پرسش‌نامه بسامد غذایی که طبق اقلام غذایی ایرانی تعدیل شده بود، قبل و بعد از هشت هفته اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که میزان مصرف چربی و کربوهیدرات در گروه تجربی کاهش یافته است؛ درحالی‌که پروتئین، تغییر معناداری نداشته است و در مجموع، می‌توان گفت که میزان تغییرات ایجاد شده در هر سه ماده مغذی بین گروه کنترل و تجربی معنادار نمی‌باشد. علاوه بر این، دانش و نگرش تغذیه‌ای، دو عامل تعیین‌کننده اصلی در حجم و میزان مصرف مواد مغذی در افراد می‌باشد (۳۰). در پژوهش حاضر، قبل از شروع و یا در طول دوره پژوهشی، آموزش تغذیه‌ای خاصی به آزمودنی‌ها ارائه نشد و مقادیر گزارش شده، صرفاً نشان‌دهنده دانش و نگرش کنونی آزمودنی‌ها به مصرف مواد مغذی است. از آنجاکه احتمالاً دیدگاه اصلی زنان دارای اضافه‌وزن در پژوهش حاضر برای مشارکت در برنامه فعالیت بدنی، کاهش وزن بوده است، اقدام به پرهیز غذایی به‌ویژه در گروه چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها نموده‌اند؛ بنابراین، تغییرات مشاهده شده در میزان مصرف چربی و کربوهیدرات به‌ویژه در گروه تمرین را احتمالاً می‌توان به این پرهیز غذایی نسبت داد و نه بهبود دانش و نگرش تغذیه‌ای آن‌ها؛ چراکه تغییرات مشاهده شده از نظر آماری تفاوت معناداری با گروه کنترل نداشت. از سوی دیگر، نبود ارتباط معنادار بین کاهش انرژی دریافتی با تغییرات مشاهده شده در مصرف مواد مغذی نیز دلیلی بر این مدعا است.

از نتایج دیگر این پژوهش، تغییرات میزان اشتها و الگوی تغییرات آن در دو گروه بود. تغییرات مشاهده شده، نه بین دو گروه تجربی و کنترل و نه قبل و بعد از هشت هفته دوره پژوهش، از نظر آماری معنادار نبود. از سوی دیگر، الگوی تغییرات میزان اشتها نشان داد که این متغیر در گروه کنترل پس از هشت هفته، افزایش اندکی دارد؛ درحالی‌که در گروه تمرین، حدود ۱۳ درصد کاهش یافته است. وجود این تفاوت در الگوی تغییرات می‌تواند بازگوکننده سازوکارهای متفاوت در

تغییرات اشتها در دو گروه باشد. البته، عدم مشاهده تفاوت معنادار در اشتها، نتیجه‌ای است که اغلب پژوهشگران آن را گزارش نموده‌اند (۱۵،۲۷،۲۸،۳۱) و از این نظر، نتایج پژوهش حاضر را می‌توان با آن هم‌سو دانست. چنانچه ذکر شد، عوامل متعددی میزان اشتها را در افراد تعیین می‌کنند که از جمله آن‌ها می‌توان به هورمون‌های مختلفی مانند لپتین، گرلین، انسولین و پروتئین وابسته به آگوتی اشاره کرد. تغییرات لپتین وابستگی زیادی به میزان انرژی مصرفی یک جلسه فعالیت و حجم کلی کار انجام‌شده دارد؛ لذا، احتمالاً حجم جلسات تمرینی در پژوهش حاضر و میزان انرژی مصرفی که باید حداقل ۸۰۰ کیلوکالری در یک جلسه باشد (۳۲) رعایت نشده است (تا بتوان پس از یک دوره تمرینی، تغییرات لپتین و به تبع آن اشتها را مشاهده کرد). انسولین نیز از هورمون‌های سرکوب‌کننده اشتها می‌باشد. هرچند در پژوهش حاضر انسولین اندازه‌گیری نشده است، اما الگوی تغییرات مشاهده‌شده در اشتها، نشان‌دهنده ارتباط آن با انسولین می‌باشد. از سوی دیگر، از آنجاکه در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها از رژیم غذایی خاصی پیروی نکردند و حجم غذای دریافتی، کیفیت و درصد مواد غذایی و نیز حجم کلی غذا در هر وعده غذایی کنترل نشد (۳۳،۳۴)، نمی‌توان در زمینه تغییرات احتمالی این عوامل در دوره هشت هفته‌ای پژوهش و تأثیرات احتمالی آن‌ها در عدم تغییر اشتها با قطعیت سخن گفت. به نظر می‌رسد که تغییرات اشتها به دلیل نیاز به سازگاری‌های ساختاری و عملکردی بنیادی‌تر در بافت‌های مربوطه، نیازمند محرک‌های تغذیه‌ای و ورزشی قوی‌تری باشد. اطلاعات ارائه‌شده در این پژوهش براساس پرسش‌نامه بوده است و بنابراین، میزان پایبندی آزمودنی‌ها به گزارش اطلاعات درست می‌تواند در نتایج تأثیرگذار بوده باشد که البته، این امر از محدودیت‌های پژوهش حاضر است. با توجه به عدم مشاهده تفاوت معنادار در برخی از فاکتورها و نیز با توجه به اثرگذاری حجم نمونه در توان آماری پژوهش که به دلیل وجود گروه تجربی از محدودیت‌های دیگر این پژوهش بود، پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابهی با حجم نمونه بیشتر انجام گیرد.

به‌طورکلی، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هرچند هشت هفته فعالیت هوازی با شدت متوسط منجر به تفاوت معنادار در انرژی دریافتی و میزان کربوهیدرات و چربی مصرفی در گروه تمرین گردید، اما این تغییرات به اندازه‌ای نبود که تفاوتی با گروه کنترل داشته باشد. از سوی دیگر، تغییرات اشتها نیز با وجود الگوی متفاوت، معنادار نبود. به نظر می‌رسد که ارائه برنامه غذایی و یا آموزش تغذیه‌ای همراه با برنامه ورزشی، می‌تواند نتایج مؤثرتری را بر اشتها و رفتار تغذیه‌ای زنان غیر فعال دارای اضافه وزن داشته باشد.

منابع

1. Pishdad G. Overweight and obesity in adults aged 20-74 in southern Iran. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: J Inte Assoc for the Study of Obes.* 1996; 20(10): 963-5.
2. Azizi F, Rahmani M, Ghanbarian A, Emami H, Salehi P, Mirmiran P, et al. Serum lipid levels in an Iranian adults population: Tehran lipid and glucose study. *Eur J Epidemiol.* 2003; 18(4): 311-9. (In Persian).
3. Mazloomzadeh S, Moosani A, Dinmohammadi H. Epidemiology of overweight and obesity in Zanjan province 1383. *Zums J.* 2006; 14(56): 57-64. (In Persian).
4. Schneeberger M, Gomis R, Claret M. Hypothalamic and brainstem neuronal circuits controlling homeostatic energy balance. *J Endocrinol.* 2014; 220(2): 25-46.
5. Yarahmadi H, Haghighi A, Shojaei M, Beheshti Nasr S. Effect of nine weeks of moderate aerobic training on insulin resistance and appetite level in obese women. *Ofogh Danesh.* 2014; 20(1): 9-16. (In Persian).
6. Bray G A. Afferent signals regulating food intake. *P Nutr Soc.* 2000; 59(03): 373-84.
7. Hosoda H, Kojima M, Kangawa K. Ghrelin and the regulation of food intake and energy balance. *Mol Interv.* 2002; 2(8): 494.
8. Flint A, Raben A, Blundell J, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: J Inte Assoc for the Study of Obes.* 2000; 24(1): 38-48.
9. Schwartz M W, Woods S C, Porte D, Seeley R J, Baskin D G. Central nervous system control of food intake. *Nature.* 2000; 404(6778): 661-71.
10. Safavi M, Yahyavi SH, Pourrahimi M. Impact of dietary behaviors and exercise activities education on the self-efficacy of middle school students. *Med Sci J (Quazi-Experimental).* 2012; 22(2): 143-51. (In Persian).
11. Rezaiepour A Y F, Mahmoodi M, Shakeri M. The relationship of nutritional behaviors and physical activities of adolescent girls with their perception of parental lifestyle. *J Nurs and Mid Coll.* 2007;13(3): 17-25. (In Persian).
12. Martins C, Morgan L M, Bloom S R, Robertson M D. Effects of exercise on gut peptides, energy intake and appetite. *J Endocrinol.* 2007; 193(2): 251-8.
13. King N A, Caudwell P, Hopkins M, Byrne N M, Colley R, Hills A P, et al. Metabolic and behavioral compensatory responses to exercise interventions: Barriers to weight loss. *Obesity.* 2007; 15(6): 1373-83.
14. King N, Lluch A, Stubbs R, Blundell J. High dose exercise does not increase hunger or energy intake in free living males. *Eur J Clin Nutr.* 1997; 51(7): 478-83.
15. Pomerleau M, Imbeault P, Parker T, Doucet E. Effects of exercise intensity on food intake and appetite in women. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(5): 1230-6.
16. Maraki M, Tsofliou F, Pitsiladis Y, Malkova D, Mutrie N, Higgins S. Acute effects of a single exercise class on appetite, energy intake and mood. Is there a time of day effect? *Appetite.* 2005; 45(3): 272-8.
17. Tsofliou F, Pitsiladis Y, Malkova D, Wallace A, Lean M. Moderate physical activity permits acute coupling between serum leptin and appetite-satiety measures in obese women. *Int J Obesity.* 2003; 27(11): 1332-9.

18. Carnier J, de Mello M T, Ackel-DElia C, Corgosinho F C, da Silveira Campos R M, de Lima Sanches P, et al. Aerobic training (AT) is more effective than aerobic plus resistance training (AT+ RT) to improve anorexigenic/ orexigenic factors in obese adolescents. *Appetite*. 2013; 69(9): 168-73.
19. Dodd C, Welsman J, Armstrong N. Energy intake and appetite following exercise in lean and overweight girls. *Appetite*. 2008; 51(3): 482-8.
20. Turconi G, Guarcello M, Maccarini L, Cignoli F, Setti S, Bazzano R, et al. Eating habits and behaviors, physical activity, nutritional and food safety knowledge and beliefs in an adolescent Italian population. *J Am Coll Nutr*. 2008; 27(1): 31-43.
21. Willett W. *Nutritional epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.
22. Babaei P, Azali Alamdari K. Effects of endurance training and detraining on serum BDNF and memory performance in middle aged males with metabolic syndrome. *Iran J Endocrinol Metab*. 2013; 15(2): 132-42. (In Persian).
23. Mackelvie K J, Meneilly G S, Elahi D, Wong A C, Barr S I, Chanoine J P. Regulation of appetite in lean and obese adolescents after exercise: Role of acylated and desacyl ghrelin. *J Clin Endocrin & Metabolism*. 2007; 92(2): 648-54.
24. Wong P C, Chia M, Tsou I Y, Wansaicheong G K, Tan B, Wang J C, et al. Effects of a 12 week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Ann Acad Med Singapore*. 2008; 37(4): 286-93.
25. Fazelifar S. On improving VO₂ peak, body composition and physical fitness of obese children by concurrent training. *Biol J Armenia*. 2011; 63(4): 51-6. (In Persian).
26. Lluch A, King N, Blundell J. Exercise in dietary restrained women: No effect on energy intake but change in hedonic ratings. *Eur J Clin Nutr*. 1998; 52(4): 300-7.
27. Ebrahimi M, Rahmani-Nia F, Damirchi A, Mirzaie B. Effects of aerobic exercise intensity on energy intake, appetite and energy-regulating hormones in sedentary young women. *Iran J Endocrinol Metab*. 2013; 14(6): 572-9. (In Persian).
28. Stubbs R J, Sepp A, Hughes D A, Johnstone A M, Horgan G W, King N A, et al. The effect of graded levels of exercise on energy intake and balance in free-living men, consuming their normal diet. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56(2): 129-40.
29. Helms E R, Aragon A A, Fitschen P J. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: Nutrition and supplementation. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014; 11(1): 20.
30. Mirzaee Vishkaee K, Rahmaninia F, Elmieh A. The relationship between nutritional knowledge, body composition and physical activity level in middle-aged, obese and underweight females. *J Sport in Biomotor Sci*. 2013; 5(10): 33-43. (In Persian).
31. Kissileff H R, Pi-Sunyer F, Segal K, Meltzer S, Foelsch P A. Acute effects of exercise on food intake in obese and nonobese women. *Am J Clin Nutr*. 1990; 52(2): 240-5.
32. Kraemer R R, Chu H, Castracane V D. Leptin and exercise. *Exp Biol and Med*. 2002; 227(9): 701-8.
33. Lin L, Nuotio-Antar A M, Ma X, Liu F, Fiorotto M L, Sun Y. Ghrelin receptor regulates appetite and satiety during aging in mice by regulating meal frequency and portion size but not total food intake. *J Nutr*. 2014; 144(9): 1349-55.

34. Borer K T, Wuorinen E, Ku K, Burant C. Appetite responds to changes in meal content, whereas ghrelin, leptin, and insulin track changes in energy availability. *J Clin Endocrin & Metabolism*. 2009; 94(7): 2290-8.

ارجاع دهی

رحمانی قبادی ماریا ، رحمانی نیا فرهاد ، میرزایی بهمن ، هدایتی مهدی ، آقاعلی نژاد حمید. اثر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان اشتها، کالری دریافتی و رفتار تغذیه‌ای زنان غیرفعال دارای اضافه‌وزن. فیزیولوژی ورزشی. بهار ۱۳۹۶؛ ۹(۳۳): ۱۴ - ۲۰۱. شناسه دیجیتال: 10.22089/spj.2017.952

Rahmani Gobadi M, Rahmaninia F, Mirzaei B, Hedayati M, Agha Alinejad H. Effect of 8 Weeks Aerobic Training on Appetite, Calories Intake and Nutrition Behavior in Overweight Sedentary Women. *Sport Physiology*. Spring 2017; 9(33): 201-14. (In Persian). Doi: 10.22089/spj.2017.952

Effect of 8 Weeks Aerobic Training on Appetite, Calories Intake and Nutrition Behavior in Overweight Sedentary Women

M. Rahmani Ghobadi¹, F. Rahmani-Nia², B. Mirzaei³,
M. Hedayati⁴, H. Agha Ali-Nejad⁵

1. Ph.D. Student at Sport Physiology, University of Guilan
- 2,3. Professor of Sport Physiology, University of Guilan
4. Associated Professor at Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences
5. Associated Professor of Sport Physiology, Tarbiat Modares University*

Received: 2015/12/04

Accepted: 2016/04/24

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of 8 weeks aerobic training on appetite, caloric intake and nutritional behavior in sedentary overweight women. For this, 30 overweight students were selected and randomly divided: training (age: 22.73±3.67, height: 165.5±6.65, weight: 74.48±10.03, BMI: 27.5±2.47) and control (age: 22.91±2.51, height: 163.73±3.55, weight: 74.83±8.15, BMI: 28.20±2.75). Before the start of practice period, and 48-hr after their last exercise session subjects completed the nutritional behavior, food frequency and appetite questionnaires and also their anthropometric characteristics were measured. The Training group participate in 8 weeks moderate intensity aerobic training while the control group continued their normal daily activities. Statistical analysis of results with paired and independent t test showed that calorie intake, fat and carbohydrate consumption were significantly decreased in training group ($P<0.05$), while differences in calorie intake changes between groups was not significant ($P>0.05$). Results did not show any significant differences in appetite between groups ($P>0.05$). The results of this study showed that, although 8 weeks moderate intensity aerobic training led to decrease in calorie intake, fat and carbohydrate consumption but these changes were not significant. Possibly, offering nutritional education and program along with exercise program can lead to more effective results.

Keywords: Endurance Training, Appetite, Nutrition Behavior, Energy Intake, Overweight

*Corresponding Author

Email: halinejad@modares.ac.ir