مقاله پژوهشی

تأثیر هشت هفته تمرین هوایی بر آپلی-13 و مقاومت انسولینی مردان دارای اضافه وزن

رحمان سوری، محمدرضا اسد، محمدرضا اسد، محمدرضا اسد، محمدرضا اسد

گروه فیزیوپژوهی ورزش، دانشگاه تهران، تهران، ایران. گروه فیزیوپژوهی ورزش، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران. گروه فیزیوپژوهی ورزش، مرکز تحقیقات سالمی، تهران، ایران.

یافته ها:

نتیجه گیری:

واژه‌های کلیدی:

*نویسنده مسئول: رحمان سوري، Email: Soorirahman@yahoo.com

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 12:31 +0430 on Wednesday August 14th 2019
مقدمه

در اسفیار از نقاط دنیا، عوامل محیطی نظیر: غذا، حالات اجتماعی-اقتصادی، رفتار‌های تغذیه‌ای و همچنین کاهش فعالیت ورزشی با ویژگی‌های ویژه و فیزیولوژیکی وارد عمل شد و به تغییرات متابولیکی و چاه منجر می‌شود (۱۴). طبق پیش‌بینی بین‌های انجام شده، میزان افزایش دارایی اضافه وزن از ۲۳۷ تا ۴۳۶ در سال ۲۰۰۵ به ۱۷۵ میلیارد تن در ۲۰۱۵ خواهد رسید. همچنین این پیش بینی برای افراد چاق از ۲۶۲ به ۵۲۷ میلیون تن خواهد بود (۱۵). افزایش توده چربی بدن، با تغییرات در پروتئین‌های متعددی همراه است (۱۶). تحقق‌های آزمایشگاهی بی‌شماری بیماری‌های شناسایی‌پذیری و پروتئین‌های پروتئین‌های و مسيرهای سیستمیک و این مصداق چاپ انجام شد (۱۷). یکی از این پروتئین‌ها آپیلین است (۱۸)، آپیلین در بسیاری از بدن‌های بدن بیش و به درون خون ترشح می‌شود (۱۹). سه فرم فعال آپیلین شناخته شده است که شامل ۱۷، ۳۶ آمینوآسید هستند که شناخته شده‌اند. فرم آپیلین ۱۴۲، به این دلیل که آپیلین ۱۴۲ از بافت چربی نیز ترشح می‌شود، نوعی اندوکینن نیز به حساس می‌شود (۱۵). آپیلین از جمله ساختمانی مناسب برای بررسی وضعیت سلامت سیستم قلبی-عروقی نیز محسوب شده به طوری که تغییر در آپیلین و مقایسه آن اسپلئوم آپیلین یک علائمی گزارش شده است که در بیماران مبتلا به عروقی و افراد چاق افزایش یافته یا در بیماران دیابتی معنوی چون بیماری‌های مقاومتی.
کلیه-عوری در نظر گرفته می‌شود(۲۶ و ۲۵) تمرین
ورژشی نتایج بسیار است و عملکرد بیش از این
گشته. با تغییرات اندیکاکتورهای گردن خون و
تغییرات متابولیک همراه است(۲۸ و ۲۷) در این
راستا کریست و همکاران اثر کاهش وزن و ۲ هفته
تمرین ورزشی را بر غلظت‌های سرمی آپلین-۱۳۷ مورد
ارزیابی قرار دادند. با وجود این که آنها در
مطالعه خود شدت و نوع مداخله ورزشی را گزارش
نکردند. نتایج بایانگر کاهش غلظت سرمی آپلین بود
ناتیژ از بهبود حساسیت انسولینی بود تا کاهش وزن
بدن(۲۳). بر خلاف آنها کیوگو و همکاران با مطالعه
بر روی بیماران دیابتی(نوع دو) چاق مشاهده کردن
که فعالیت ورزشی با افزایش و کاهش ممکن‌داد در
آپلین و مقاومت انزولینی همراه بود(۳۰) همچنین.
تأثیر هشتف هفته تمرین متوالی با شدت ۷۵/۸۵ درصد
ضربان قلب بیشترین اجرا شده بود. به مدتها جلسه در
هفته و هر جلسه ۶ دقیقه بر روی مردان غیر فعال و
سالم شهروند مشاهده نشان داد که تمرین متوالی باعث
کاهش مشخصه‌های انرژی‌پروریک مردان غیر فعال
شد. همچنین سطح آپلین. انسولین و مقاومت به
انسولین کاهش معنی‌دار داشته در حالی که حداکثر
اکسیژن مصرفی افزایش کل ملاحظه‌ای را مردان غیر
فعال داشت(۱۶). این ترتیب که در این مطالعه مردان شرکت
کننده دارای نمایه توده بدن نرم بودند، در مطالعه‌ای
دیگر به بررسی میزان تأثیر تمرین‌های متوالی بر
تراکم سرمی آپلین-۱۳۷. انسولین و نیکوتین چاق
پرداخته شد(۲۱). در این مطالعه شرکت کنندگان با

مجله ارمان دانش - دوره ۲۲ شماره ۲۳. مرداد و شهریور ۱۳۹۴ (شماره پی دو بر پایی ۱۲۵)
تمرين هوازی بر سطوح آپلین ـ 12 افراد دارای اضفاه وژن نهادهاش بود. به عبارت دیگر، اکثر مطالعه‌ها بر روی افراد جوان انجام شده بود و تغییرات آپلین در افراد دارای اضافه وزن به خویش مشخص نشده است. از انجام‌های افزایش اضافه وزن مستعد ابتلا به بیماری قلبی-عروقی و سندروم متابولیک هستند و آپلین نیز به عنوان یک شاخص برسی وضعیت سیستم قلبی-عروقی مطرح است(16). لذا هدف از تحقیق حاضر تعيين اثر هشت هفته تمرین ورزشي زير بيشينه با شدت 50 ـ 60 درصد ضريران قلب بيشينه بر سطح سرمي آپلین ـ 12 و مقاومت انسرولینی مرتاند.

روش بررسي

اين مطالعه از نوع تيه تجريبي بود. پس از اعلام فراخوان عمومي افراد واجد شرایط (نامه توده بدن بين 27تا30 كيلوگرم بر متر مربع، عدم ابتلا به بيماري هاي هايپيرتيودريديز، نداشتن سابقه بيماري؛ قلبي ـ عروقی چيندی رويي و ديات، عدم شركت در فعالیت ورزشي منظم) انتخاب شده و تعداد 26 آزمون و با صورت تصادي انتخاب شدند. سپس آزمون‌ها به طور تصادي تمرين هويز زير بيشينه(13) آزمون‌هاي با ميانگين سنی 37/34 در ساعت (5/5+5/5) صورت از تراپید قرار گرفت(32).

پرای ازيپس آپلین ـ 12 و پروقایل مقاومت انسرولین افراد، با حضور پرستار و طي حالات ناشتايلی خونگيري به عمل امد. سپس، مرن‌های خونی با سرعه حدود 2000 دور بر دقیقه و به مدت
گلوبک خون ناشتا (میلیگرم بر دسی لیتر) = \( \frac{CV}{4+\text{تست سلول‌های اندام}} \)

در اینجا HOMA-IR مدل هم‌وستازی مقاومت انسولینی است.

گروه ترکیبی‌سازی زیر به شیوه‌ی متشکل از افرادی که تمرین و رژیم‌هایی را تقریباً با شدت پایین در ۵۰ الی ۶۰ دیده‌اند درصد ضربان قلب بیشتری اندامگذاری کرده‌اند به وسیله ضربان سنگ پلاس مدل T-31 ساخت شکور فلاتن (به مدت ۳۲ جلسه) هفته (مداوم تمرینی) جلسه در هفته و هر جلسه به مدید ۳۰ الی ۳۵ دقیقه) انجام می‌دهند. گروه گروه دیگر متشکل از افرادی که تمرین و رژیم‌هایی را انجام نمی‌دهند. لازم به ذکر است هر چهار هفته به تناسب به‌طور کلی میزان سرطان در مردان هفته هفته شدنت تمرین و رژیم به حدود ۶۰–۷۰ درصد ضربان قلب بیشتری در گروه ترکیبی‌سازی زیر بیشترین افزایش یافته (۱/۷) در انتهای هفته هفته تحقیق با فاصله ۳۸ ساعت از آن‌های تمرینی تحقیق از اموزش‌های خواص شدن تا برای مصرف سکس آزمون در آزمایشگاه حضور بهم رسانند. در این مرحله نیز مشابه مدرک اول نمونه‌گیری خون و سایر مراحل اجرایی تکرار شد.

دیده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری Stata (ساخت آمریکا Stata CORP LP) ساخت آماری و آزمون‌های آماری شاپیره ـ فرانسیسی، لیوان آنتالیز و ارایات دو طرفه (آنوا) تجزیه و تحلیل شدند.

8-7 دقیقه و در درجه حرارت ۵ درجه سانتی‌گراد سانتریفوژ و برای انتدازگیری متغیرهای مورد نظر تا اتمام مرحله پس آزمون، در شرایط فریز 70-درجه سانتی‌گراد مانند در دانشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی تکه‌هایش در با علائم، یا برای مقاومت انسولینی بیش از ۳۱ گردان نمونه‌های سرما و مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. خانگی سرمی آپلین ۱۲۷ روز از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از روش‌های سنگین (CV) و کیت شرکت کورنیوز کشور راپا اندازه‌گیری شد.

واحد اندازه‌گیری کیت به صورت پیکوگرم بر میلی‌لیتر، میزان دقت درونی (CV) و دقت برونی به ترتیب کمتر از ۸ درصد و کمتر از ۰ درصد با طول موج ۲۵۰ نانومتر بود. همچنین، برای ارزیابی گلوبک خون از کیت شرکت پاتر آزمون ساخت کشور ایران و از کیت شرکت کریستال دی ساخت کشور چین

جهت انسولین (میزان دقت درونی CV) کمتر از ۱۰ درصد و برای دقت برونی کمتر از ۱۲ درصد با طول موج ۴۵۰ نانومتر) و از کیت شرکت پشتیبانی طب ساخت کشور ایران جهت ارزیابی HbA1c به روش آزمینی با دقت درونی کمتر از ۵ درصد و با طول موج بین ۵۰ الی ۱۸۰ نانومتر استفاده شد.

مقاومت انسولینی نیز با روش ارزیابی مدل هم‌وستازی مقاومت انسولینی و بر اساس معادله زیر مورد محاسبه و ارزیابی قرار گرفت (۳۵).
تأثیر هشته تمایل هوایی بر آپئین ۱۲ و مقاومت انسولینی مردان

تمایل هوایی زیر بیشینه در پایان تمایل‌ها به میزان
۵/۷۷ درصد کاهش یافت به که به لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۰/۰۳>.۰۵) دارای شاخص مقدار مقاومت انسولینی آزموده‌ها گروه تمایل هوایی زیر بیشینه در پایان تمرین‌ها به میزان ۲۳/۸ درصد کاهش یافت به که به لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۰/۰۵>.۰۵). احتمال در بالای بودن میزان پراکندگی عامل عدم تغییر معنی‌دار در این متغیر باشد همچنین، همخوانی کلیک مولکولی (HBA1c) به‌طور معنی‌داری در پایان تمرین‌ها با معنی‌داری فاقد شناخت تکاملی معنی‌داری بود (۰/۵>۰/۰۵). جدول ۱ تغییرات آپئین ۱۱ در گروههای تمایل هوایی زیر بیشینه و کنترل نشان می‌دهد. نتایج بیانگر اندازه‌گیری غیرمعنی‌داری آپئین ۱۱ در گروه تمایل هوایی زیر بیشینه(پیش آزمون ۶/۷۳۷۶۳ و پسآزمون ۷/۲۲۷۴۷ پیکوکرگ/ملیلیتر) و کاهش غیرمعنی‌داری گروه کنترل (پیشآزمون ۷/۶۲۹۸ و پسآزمون ۶/۵۸۲۷ پیکوکرگ/ملیلیتر) را در هفته مداخله تمایل‌رسانی بود (۰/۰۵>.۰۵). همچنین، تغییرات زمانی پیشآزمون و پسآزمون به لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۰/۰۵>.۰۵). تغییرات زمانی × گروه نیز به لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۰/۰۵>.۰۵) (جدول ۱)

جدول ۲ همبستگی بین سطوح سرمی آپئین ۱۱ در اندام‌های ترکیب بدیه و مقاومت انسولینی آزموده‌ها دارای اضافه وزن پیش و پس از مداخله‌های تمایل و نشان می‌دهد. نتایج بیانگر

...
نمودار ۱: اثرات تغییرات در سطح سرمی پروتئین آپلین (HbA1c) در زیر اینستین قرار گرفته در مراحل قبل و پس از آزمون.

جدول ۱: نتایج مقایسه استاندارد میانگین و انحراف معیار میانگین در پیش آزمون و پس از آزمون در گروه تمرین و گروه کنترل.

## جدول ۱

<table>
<thead>
<tr>
<th>شاخص</th>
<th>گروه تمرین</th>
<th>گروه کنترل</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>پیش آزمون</td>
<td>پس آزمون</td>
<td>پیش آزمون</td>
</tr>
<tr>
<td>انحراف معیار میانگین</td>
<td>میانگین</td>
<td>انحراف معیار میانگین</td>
</tr>
<tr>
<td>HbA1c</td>
<td>0.77</td>
<td>0.78</td>
</tr>
<tr>
<td>انحراف معیار M</td>
<td>0.05</td>
<td>0.05</td>
</tr>
<tr>
<td>SD</td>
<td>0.05</td>
<td>0.05</td>
</tr>
</tbody>
</table>

نظرات مناسب‌ترین برنامه تمرین ورزشی زیر اینستین برای کنترل انحرافات بعدی در این گروه.

مراجع:
1. کامبی، ب. (۱۳۹۲). راهنمایی برای برنامه تمرین ورزشی زیر اینستین برای کنترل انحرافات بعدی.
2. کامبی‌جهرم، ب. (۱۳۹۲). مدل‌برداری برای برنامه تمرین ورزشی زیر اینستین برای کنترل انحرافات بعدی.

مقدمه:
ارتباط همبستگی مثبت و غیر معنی‌داری بین آپلین و پیش آزمون در گروه تمرین و پس آزمون در گروه کنترل مشاهده شده است. این ارتباط مستقیم و معنی‌داری بین همکاری و بالاترین گلیکوزیل و میزان آپلین ۱۲ گرم بر میلی لیتر است. این ارتباط به صورت معکوس و غیر معنی‌داری در پیش آزمون مشاهده شده است. این ارتباط مستقیم و غیر معنی‌داری بین همکاری و بالاترین میزان آپلین مشاهده شده است. این ارتباط مستقیم و معنی‌داری بین همکاری و بالاترین میزان آپلین ۱۲ گرم بر میلی لیتر مشاهده شده است. این ارتباط مستقیم و غیر معنی‌داری بین همکاری و بالاترین میزان آپلین ۱۲ گرم بر میلی لیتر مشاهده شده است.
جدول 2: همبستگی بین سطوح سرمی اپلین-13 با اندازه‌های ترمیمی و مقاومت انسولینی آزمودنی‌های دارای اضافه وزن بدن و پس از مداخله ترمیمی

<table>
<thead>
<tr>
<th>گروه‌سنجشی</th>
<th>BMI</th>
<th>VO2max</th>
<th>مقدار مقاومت انسولین</th>
<th>کلیکورتیزول</th>
<th>آزمودنی‌های دارای اضافه وزن بدن</th>
<th>پس از مداخله ترمیمی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>اولین 13</td>
<td>68</td>
<td>59</td>
<td>0.88</td>
<td>0.55</td>
<td>0.07</td>
<td>0.47</td>
</tr>
<tr>
<td>دومین 13</td>
<td>69</td>
<td>60</td>
<td>0.92</td>
<td>0.58</td>
<td>0.12</td>
<td>0.56</td>
</tr>
<tr>
<td>سومین 13</td>
<td>70</td>
<td>61</td>
<td>0.96</td>
<td>0.61</td>
<td>0.18</td>
<td>0.65</td>
</tr>
</tbody>
</table>

بحث

در تحلیل اختلالات سرمایه‌گذاری پیوسته و روابطی با ترمیمی، هوازی زیر بیشتر با شدت 50 درصد ضربان قلب بیشتر بود سطوح سرمی آپلین-13 و مقاومت انزولی ممکن است در اضافه وزن مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بیانگر افزایش غیرمعنی‌دار حداکثر VO2max در آزمودنی‌های دارای اضافه وزن پیش از مداخله هسته بدنی وزن بود. اما هنگام تغییر معنی‌داری در وابسته‌های رشد آزمودنی‌ها بهبودی یافته و نشان دهنده آنها کم شده بود. اختلافات وابسته‌های تغییری RNA اپلین عضله سلولی مشاهده نشده بود. سطح RNA اپلین آلفا در هر گروه کاهش معنی‌داری در حداکثر وزن بود. علاوه بر این، نتایج حاکی از کاهش وزن در درصد چربی بدن و همچنین، افزایش معنی‌داری در حداکثر وزن بود. همچنین، تاثیر مستقیم و معنی‌داری بین آپلین-12 و وزن بدن عضله بسیاری در گروه‌های ترمیمی افزایش یافته بود. در همین راستا، مطالعه‌ای به همراه افزایش آپلین-12 هم به عنوان آنتیبیوتیک (15) و هم به عنوان اپلین-13 معنی‌دار است که ممکن است

۲۹۷
بررسی میزان سختی شربتی و پاسخ آپلین افراد میانسال و مسن با نمایی توده بدنی نرمال. تحت تأثیر تمدنی‌های موازی پرداخته است. افراد شرکت کننده در این مطالعه با میانگین سنی ۶۰/۱۷ هر سال بود که در دو گروه تمدنی موازی و بدون فعالیت قسمم شدند. در پایان مداخله اکسپرس مصرفی اوج و آپلین گروه تمدن افزایش معنی‌داری یافت و سختی کاروتید نیز در پاسخ به تمدنی‌های کاهش معنی‌داری یافت (۲). در مطالعه حاضر نیز آپلین ۱۲ به صورت غیر معنی‌داری افزایش یافته که ممکن است نظر مثبت تأثیر تمدنی‌های میزان شربتی در مطالعه حاضر با مطالعه پیشین دیلی معنی‌داری و یا عدم معنی‌داری تغییرات آپلین در دو مطالعه باشند. با توجه به معنی‌داری فوق، به نظر می‌رسد تمدن و به تبعیت از آن فعالیت‌های ورزشی (تمدينی و زمینی) موازی با شدت ۵۰ درصد حداقل کاهشی مصرفی و حداقل به مدت ۸ هفته یا افزایش معنی‌داری آپلین در مدتی چاق همراه باشد. بیایان جالب. به دلیل چاق بودن آزمودنی‌ها در تحقیق‌های ذکر شده قبل بالا تعیین آنها به تعقیب حاضر با داشته مواردی همراه است. به نظر می‌رسد افزایش مدت زمان تمدن و یا افزایش در شدت تمدنی‌های شده، با بهبود مسایل مشابه نظیر مطالعه‌های فوق در آزمودنی‌های دارای اضطراب و زن همراه باشد. انجام تمدن منظم از طریق افزایش بی‌بان

و فعالیت زنده‌کننده کننده متابولیسم در بافت‌های مختلف بدن و افزایش حساسیت به انсерولین همراه است (۲۸) عضلات با ارسال سیگنال‌های اندرونکراینی قاری خواهند بود تا باعث ایجاد سازگاری فیزیولوژیکی با فعالیت ورزشی شده و باعث بهبود مقاومت به انسرولین و بهبود ماپوکایین‌های افراد چاق شود (۲۸).

صرف نظر از شدت و نوع تمدن، به نظر می‌رسد اثرات افزایش یافته آپلین در گردش خون در افراد دارای اضطراب و زن ممکن است فاقد باشد (۱۰) بر خلاف برخی مطالعه‌ها (۲۱-۳۲)، مطالعه حاضر افزاش در سطوح سریع آپلین ۱۲ در مراتب دارای اضافه وزن نشان داد. با این حال، بر خلاف مطالعه‌های دیگر (۲۴-۳۲) در مدتی ۱۶، ۱۸، ۲۴ مطالعه حاضر افزاش معنی‌داری را در آپلین ۱۲ نشان داد به نظر می‌رسد دلیل این اختلاف ریشه در این متانالیسم داشته باشد که در افراد چاق سطوح بالاتر آپلین ۱۳۲ بازمانده با علت مکانیسم جیرانی است که آپلین آپلین ۱۲ عامل خط‌بر متابولیک و قوی‌تر عروق در تغییر مکانیک (۴۰) به علاوه، بیان شده است که تمدن ورزشی می‌تواند اختلالات سندرم تاویلیکی تغییر‌های را از طریق عمل آپلین ۱۲ در نرمال کردن سطوح گلگوز و مقاومت انسرولین به واسطه اثرگذاری بر بافت‌های

مجله ارگانی دانش - دوره ۲۳ شماره ۲ (شهریور ۱۳۹۷) (نشرهای ۲۳۲) (نشرهای ۲۳۲)
نتیجه‌گیری

چاقی با افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های متابولیک و افزایش مقاومت به انسولین همراه است. فعالیت ورزشی هوازی یکی از روشهای مهم برای کنترل عوارض ناشی از چاقی در افراد دارای اضافه وزن، بی‌هدفی مقاومت انسولینی را در ارتباط با بهبود تغییرات آپلمین ۱۲ گزارش کرده‌اند. با این حال، پس از هشتمین تمرین هوازی زیر بیشینه‌ای بی‌ارتباط معنی‌داری بین هموگلوبین‌گلیکوزیله و آپلمین ۱۲ در مراحل دارد اضافه وزن مشاهده شد. هموگلوبین‌گلیکوزیله وضعیت گلوز کچه به ماه آخر
وزن و جاق محسوب می‌شود. در این مطالعه نشان دادیم که عوامل داخلی تمرين ورزشی، شدت تمرين هوازی تأثیر بسزایی بر بهبود مشخصه‌هاي آنتروپومتریکی افراد داراي اضافه وزن دارند. اما برای ايجاد تغييرات معنی‌داري سطوح آپلنی ـ 12 و مقاومت به انسولین كافي نبست. كه انجام تمرين‌های ورزشی در دوره زمانی طولانی‌تر و با شدت بيشتر توصيه میشود تا بدين تربیت احتمال ابتلا به ديبت نوع دو و بيماري‌های قلبی ـ عروقی در افراد داراي اضافه وزن كاهش یافته و كنترل شود.

تقدير و تشکر

محققین از تمامي شرکت‌کنندهان در مطالعه حاضر كمال تشکر را دارند.
REFERENCE
Eight-week aerobic training effects on Apelin-13 and insulin resistance in overweight men

Soori R1, Asad MR2, Yari M2, Rastegar moghadan mansouri M3

1Department of Exercise Physiology, University of Tehran, Tehran, Iran, 2Department of Exercise Physiology, Payame Noor University, Karaj, Iran, 3Department of Exercise Physiology, Researcher of Iranian Research Center on Aging, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Received: 17 Oct 2016 Accepted: 8 Jul 2017

Abstract

Background & aim: Obesity as an epidemic which is associated with excessive accumulation of adipose tissue that secretes many hormones such as applein. Applein is an adipocytokine that increases its level in obesity. Changes in the level of apelin in response to aerobic exercise are not well defined. Therefore, the purpose of this study was to determine the effect of eight weeks of sub-maximal aerobic training with intensity of 50 to 60% of maximum heart rate on serum apelin-13 and insulin resistance in overweight men.

Methods: The present study was a quasi-experimental research. A total of 26 male overweight subjects with a body mass index of 27-30 kg/m² were selected and randomly assigned to the subgroups and control aerobic exercise groups after the request was announced and adjusted to the entrance criteria. The aerobic training group under-maxed run out the training program for 30 sessions in an eight-week interval (3 sessions per week with an intensity of 50-70% of maximum heart rate). Body mass index, maximum oxygen consumption and blood sampling were performed and 24 hours after the last training session, the evaluations were repeated. Data were analyzed by statistical tests.

Results: The results of this study showed a significant decrease in body weight and body fat (p <0.05). Also, maximum oxygen consumption was significantly increased (p = 0.0001). However, indices of insulin resistance and Applein 13 did not show any significant changes. In addition, there was a direct and significant correlation between apelin 13 indices with anthropometric indices and glycosylated hemoglobin (p <0.05).

Conclusions: The internal factors of exercise practice, the intensity of aerobic exercise, have a significant effect on the anthropometric characteristics of overweight individuals, but not enough for significant changes in the levels of Applein 13 and insulin resistance. It is recommended that exercises be carried out over a longer period of time and more intensively so that the risk of developing type 2 diabetes and cardiovascular disease in people with overweight is reduced and controlled.

Keywords: Applein -13, Aerobic exercise, Insulin resistance, Overweight

Corresponding Author: Soori R, Department of Exercise Physiology, University of Tehran, Tehran, Iran
Email: Soorirahman@yahoo.com

Please cite this article as follows: