Archive of SID

مجله دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه
دوره ۸. شماره ۳. پاییز ۱۳۹۹

مقاله پژوهشی

تاثیر تمرین تناوبی و مقاومتی بر نیم‌رخ لیپیدی و ترکیب بدن مردان میانسال

مرتضی حاجی نیا[۱]، امیرحسین حقیقی[۱*]، رویا عسکری[۱]

۱. گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

چکیده

زمینه و هدف: چاقی یک اختلال متابولیکی است که از طریق افزایش مصرف کالری و کاهش کالری دریافتی از غذا، قابل کنترل و پیشگیری است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر یک دوره تمرین تناوبی و تمرین مقاومتی با شدت بالا بر نیم‌رخ لیپیدی و ترکیب بدن در مردان دارای اضافه‌وزن و چاق بود.

روش‌ها: ۳۰ مرد چاق و دارای اضافه‌وزن مشارکت کنندگان در مطالعه را تشکیل می دادند. این افراد به‌صورت تصادفی در سه گروه تمرین تناوبی با شدت بالا، تمرین مقاومتی با شدت بالا و کنترل قرار گرفتند. برنامه تمرینات به مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته انجام شد. قبل و بعد از دوره تمرینی برای اندازه‌گیری نیم‌رخ لیپیدی از همه مشارکت کنندگان در حالت ناشتایی خونگیری به عمل آمد و شاخص‌های فیزیولوژیکی آن‌ها اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ تحلیل شدند.

نتایج: وزن، درصد چربی بدن، سطح سرمی تری‌گلیسرید و LDL در گروه‌های تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا نسبت به گروه کنترل کاهش و سطح HDL و قدرت عضلانی پایین‌تنه افزایش معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). قدرت عضلانی بالاتنه در گروه تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$). شاخص‌های توان هوازی و BMI بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: هر دو برنامه تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا بر بهبود شاخص‌های نیم‌رخ لیپیدی، ترکیب‌بدنی و آمادگی جسمانی افراد دارای اضافه‌وزن و چاق موثر می باشند. هرچند اثر تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به تمرین تناوبی تا حدودی بیشتر بود.

کلید واژه‌ها:
تمرین تناوبی، تمرین مقاومتی، نیم‌رخ لیپیدی، ترکیب بدنی، آمادگی جسمانی، اضافه وزن/چاقی

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه محفوظ است.

مقدمه

شیوع اضافه‌وزن و چاقی در سراسر جهان رو به افزایش است. چاقی زمینه‌ساز بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های مزمن به شمار می‌رود. اضافه وزن و چاقی فرآیند پیچیده‌ای است که تحت تاثیر عوامل اجتماعی، فرهنگی، رفتاری، فیزیولوژیکی، ژنتیکی و اپی‌ژنتیک قرار می‌گیرد. اصلی‌ترین عامل مرتبط با افزایش اضافه‌وزن و چاقی، مصرف زیاد غذاهای پرکالری همراه با عدم فعالیت بدنی و سبک زندگی بی‌تحرک است (۱).

یکی از پروتکل‌های فعالیت ورزشی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات تناوبی با شدت بالا (High-intensity interval training) می‌باشد. این تمرینات شامل تناوب‌های فعالیت ورزشی با شدت بسیار زیاد و تناوب‌های استراحتی فعال با شدت بسیار کم یا استراحت غیرفعال است. همچنین، این تمرینات سازگاری‌های متابولیکی مشابه با تمرینات استقامتی تداومی ایجاد می‌کنند اما نسبت به آن‌ها لذت بخش‌تر و قابل تحمل‌تر هستند (۲). اجرای تمرینات تناوبی با شدت بالا باعث بهبود ظرفیت اکسایشی عضله اسکلتی، اکسیژن مصرفی اوج (Peak oxygen uptake)، افزایش حساسیت به انسولین، افزایش فعالیت آنزیم‌های میتوکندریایی و اکسیداسیون چربی عضلات اسکلتی و کل بدن، کاهش وزن و کاهش هایپرگلیسمی

*آدرس نویسنده مسئول: سبزوار، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش
آدرس پست الکترونیک: ah.haghighi@hsu.ac.ir

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

می‌شوند (۳). از طرف دیگر، امروزه تمرینات مقاومتی جهت توسعه تندرستی و آمادگی حرکتی در افرادی که شرایط بیمار گونه‌ای همچون چاقی و بیماری‌های قلبی- عروقی دارند، مورد توجه قرار گرفته است. تمرینات مقاومتی ضمن افزایش یا حفظ توده عضلانی، به واسطه مسیرهای سیگنالینگ باعث سازگاری-هایی مشابه با تمرینات استقامتی می‌گردد (٤). این تمرینات از طریق افزایش مصرف انرژی در طول فعالیت و پس از آن و نیز تغییر سوبسترا به سمت استفاده از چربی‌ها، باعث کاهش وزن می‌شوند (٥). تمرینات مقاومتی از طریق بهبود ترکیب بدن و افزایش مصرف کالری منجر به کنترل وزن شده و می‌تواند جایگزینی مناسب برای تمرینات هوازی باشد (٦).

تمرین مقاومتی با شدت بالا ممکن است مزایای متابولیکی برابر یا بیشتری از سایر اشکال تمرینات داشته باشد. مطالعات اندکی در زمینه اثر تمرینات مقاومتی با شدت کم و تغییرات آن در بافت چربی یا بهبود حساسیت به انسولین انجام شده است، در حالی که تمرینات مقاومتی با شدت بالا باعث افزایش مصرف کالری روزانه، کاهش چربی احشایی، بهبود و کنترل قند خون، ترکیب بدن و مقاومت به انسولین در بزرگسالان چاق و دیابتی می‌شود (۷). تمرینات دایره‌ای نوعی از تمرینات مقاومتی است که حرکات به صورت دایره‌ای و پشت سر هم و با فاصله استراحت کم انجام می‌شوند و قسمت‌های مختلف بدن را به صورت مجزا درگیر می‌کنند. در تمرینات مقاومتی دایره‌ای، افراد حجم کار زیادی را در یک مدت زمان کوتاه به صورت ایستگاهی انجام می‌دهند که روش مناسبی برای کاهش وزن و افزایش قدرت عضلانی است (۸). نشان داده شده است که تمرین دایره‌ای با شدت بالا می‌تواند با کاهش لیپوپروتئین کم چگال (Low-density lipoproteins)، توده چربی بدن، افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی (maximum Oxygen uptake) (Vo_2max) و لیپوپروتئین پرچگال (High-density lipoproteins) منجر به اثر محافظتی در برابر بیماری‌های قلبی و عروقی در افراد چاق شود (٦).

هر چند بیشتر مطالعات، تمرینات ورزشی را عامل مهمی در سلامت قلب و عروق و کاهش عوامل خطرزا بیان کرده‌اند،اما برخی تحقیقات بهبود در نیم‌رخ لیپیدی (٦، ٨، ٩) و برخی عدم تغییر معنی‌دار (۷، ۱۱) را نشان داده‌اند. چربی‌هایی از جمله HDL و LDL به سختی تحت تاثیر تمرین قرار می‌گیرند، خصوصا HDL متاثر از شدت تمرین می‌باشد (۱۲). در پژوهشی Hill و همکاران نشان دادند که تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به شدت پایین سطوح HDL پلاسما را بلافاصله بعد از تمرین افزایش می‌دهد (۱۲).

برخی از انواع پروتکل‌های تمرینات تناوبی با شدت بالا مثل تمرینات وینگیت (٤ وهله ۳۰ ثانیه‌ای) نزدیک به مداخلات تمرین مقاومتی می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که از یک طرف HIIT می‌تواند منجر به تحریک مکانیکی نسبتاً شدید همانند تمرین مقاومتی گردد، در حالی که از طرف دیگر، این نوع تمرینات می‌تواند منجر به تحریک متابولیکی بالایی شود (۱۳). علی‌رغم شیوع چاقی و نقش موثر فعالیت ورزشی در درمان چاقی، مطالعات کمی اثر تمرینات HIIT و مقاومتی را بر سلامت قلبی- متابولیکی بزرگسالان بررسی کرده‌اند. بسیاری از مطالعات، تمرینات مقاومتی و تغییرات توده چربی را با یک گروه کنترل غیرفعال و نه با گروه HIIT مقایسه کرده‌اند (١٤،١٥). علاوه بر این، مطالعات موجود تمرینات HIIT و مقاومتی را با شدت برابر به طور مستقیم مطالعه نکرده‌اند (١٦). با توجه به افزایش هزینه بیماری‌های مزمن، تحقیقات بیشتری برای درک بهتر اثر اضافه وزن و چاقی مورد نیاز است (١٦). لذا، تمرین مقاومتی در تحقیق حاضر به‌صورت دایره‌ای با شدت بالا (٨٥-٨٠ یک تکرار بیشینه) طراحی شده است که از لحاظ شدت برابر با تمرین تناوبی با شدت بالا می باشد که کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. بنابراین، این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر برنامه تمرین تناوبی و تمرین مقاومتی با شدت بالا بر نیم‌رخ لیپیدی و ترکیب بدن در مردان دارای اضافه‌وزن و چاق انجام شد.

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

روش‌ها

در مطالعه نیمه‌تجربی حاضر، جامعه آماری تحقیق، مردان چاق و دارای اضافه‌وزن ۳۰ تا ٤٥ ساله با میانگین ۳/۳۳±۳٦/٥٦ سال و شاخص توده بدن ۳/۰۲±۲۹/٤۱ بودند. حجم نمونه توسط نرم افزار G power با توجه به اندازه اثر ۰/۲۷، توان ۰/۸ و آلفای ۰/۰٥ برابر با ۳۰ نفر بدست آمد. این افراد به روش هدفمند انتخاب شده و به‌صورت تصادفی در سه گروه تمرین تناوبی با شدت بالا (۱۰ نفر)، تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت بالا (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند (۱۸،۱۷). از همه مشارکت کنندگان رضایت‌نامه آگاهانه کتبی شرکت در تحقیق اخذ گردید و درباره موضوع تحقیق، مراحل اجرای تحقیق، فواید و خطرات احتمالی مطالعه به مشارکت کنندگان توضیحات لازم داده شد.

معیار ورود به تحقیق شامل، عدم سابقه بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، فشارخون، بیماری کبدی، کم‌کاری غده تیروئید و ضایعه جسمی و مشکل ارتوپدی و همچنین عدم اجرای فعالیت ورزشی منظم در شش ماه منتهی به زمان انجام تحقیق حاضر بود. تمام این موارد بوسیله فرم سوابق پزشکی و دموگرافیک ارزیابی شد. معیارهای خروج از مطالعه شامل، عدم تمایل افراد به ادامه همکاری در طول مطالعه و یا بروز هرگونه آسیب در حین اجرای تمرینات بود. قد و وزن مشارکت کنندگان با روش استاندارد اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن از طریق تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (مترمربع) محاسبه شد. اضافه‌وزن بین ۲٥ تا ۲۹/۹ کیلوگرم بر مترمربع و چاقی بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع منظورگردید (۱۹). چربی زیرپوستی مشارکت کنندگان با استفاده از کالیپر در سه ناحیهٔ سینه، شکم و ران ثبت و چگالی بدن با توجه مطالعات موجود اندازه‌گیری شد (۲۰). درصد چربی بدن نیز با استفاده از فرمول Siri محاسبه گردید (۲۱).

+ (مجموع سه نقطه*۰/۰۰۰۸۲٦۷) - ۱/۱۰۹۳۸۰۰= چگالی بدن

(سن *۰/۰۰۰۲٥۷٤) (۲ مجموع سه نقطه*۰/۰۰۰۰۰۱٦)-

۱۰۰*[٤/٥-(چگالی بدن/٤/۹٥)] =درصد چربی بدن

حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق آزمون راه‌رفتن یک مایل (۱٦۰۹ متر) راکپورت اندازه‌گیری شد (۲۱). در این آزمون، شخص مسافت یک مایل را به صورت پیاده‌روی و با حداکثر سرعت طی می‌کند و ضربان قلب شخص در پایان آزمون اندازه‌گیری می‌شود. سپس با استفاده از معادله زیر حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد می‌شود (ضریب جنس برای مردان =۱ و زنان= ۰).

حداکثر اکسیژن مصرفی (ml.kg.min^{-1}) =۱۳۲/۸٥۳- (سن)۰/۳۸۷۷-(وزن)۰/۰۷٦۹ - (زمان)۳/۲٦٤۹ -(جنس)٦/۳۱٥+

(ضربان قلب)۰/۱٥٦٥

برای اندازه‌گیری قدرت بیشینه در نواحی بالاتنه، حرکت پرس سینه و برای اندام پایین‌تنه، حرکت پرس پا در نظر گرفته شد (۲۱). ۲٤ساعت قبل از اولین جلسه تمرین و ٤۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینات از مشارکت کنندگان در شرایط ۱۲ ساعت ناشتایی در ساعت ۷:۳۰ صبح، نمونه‌گیری خون به میزان ۱۰ میلی‌لیتر از ورید بازویی گرفته و در لوله‌های آزمایشی بدون ماده ضدانعقادی ریخته شد. به منظور کاهش زمان ماندن نمونه در شرایط آزمایشگاهی، طی پنج دقیقه انکوباسیون در دمای محیط و تشکیل لخته، بلافاصله نمونه‌ها سانتریفیوژ شد (با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه، به مدت ٥ دقیقه) و محلول سرم از لخته جدا گردید. سطح سرمی تری گلیسرید، LDL و HDL به روش آنزیمی کالری متری (کیت‌های شرکت پارس آزمون، ایران) اندازه‌گیری شد.

پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا

مشارکت کنندگان در یک مسافت ۲۰ متری که توسط سه مخروط مشخص شده بود، مدت زمان ۳۰ ثانیه را به‌صورت رفت و برگشت (۲۲) با حداکثر توان خود در محدوده ۹٥-۸٥٪ حداکثر ضربان قلب (۲۳) دویده و سپس ۳۰ ثانیه راه می‌رفتند. در هفته اول و دوم، مدت اجرای بخش اصلی تمرین تناوبی با شدت بالا پنج دقیقه به طول می‌انجامید که شامل دو و نیم دقیقه دویدن با حداکثر سرعت و دو و نیم دقیقه راه‌رفتن بود. در هر دو هفته، یک دویدن ۳۰ ثانیه‌ای و یک راه‌رفتن سبک ۳۰ ثانیه‌ای

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

به تمرین اضافه شد. تا اینکه در هفته هشتم، به هشت دویدن ۳۰ ثانیه‌ای و هشت راه‌رفتن ۳۰ ثانیه‌ای افزایش یافت. ضربان قلب فعالیت هر فرد در محدوده حداکثر ضربان قلب (سن −۲۲۰) تعیین شد و ضربان قلب در حین هر تناوب با استفاده از ضربان سنج پولار کنترل شد.

پروتکل تمرین مقاومتی با شدت بالا

یک تکرار بیشینه مشارکت کنندگان برای تمام حرکات از طریق قدرت بیشینه بر مبنای معادله Brzycki (۱۹۹۵) به دست آمد (۲۴).

(۰/۰۲۷۸* تعداد تکرار تا خستگی) − ۱/۰۲۷۸ / وزنه جابه‌جا شده (کیلوگرم) = یک تکرار بیشینه

مشارکت کنندگان حرکات پرس پا، پرس سینه، پشت ران، جلو ران، جلو بازو، پشت بازو، قایقی و دراز و نشست را با شدت ۸۵−۸۰٪ یک تکرار بیشینه (۲۵) به‌صورت دایره‌ای با ۸−۶ تکرار و ۶۰−۳۰ ثانیه استراحت بین هر حرکت و ۱۲۰ ثانیه استراحت بین هر دور از دایره‌ها انجام دادند (۲۵). در هفته اول و دوم تعداد سه دور انجام شد و هر دو هفته یک دور اضافه شد تا این‌که در هفته هشتم به شش دور رسید. در هردو گروه تمرین، برنامه تمرین هشت هفته با تواتر سه جلسه در هفته انجام شد. قبل از شروع تمرین در هر جلسه، ابتدا برنامه گرم کردن (۱۰ دقیقه) و در پایان هر جلسه تمرین نیز برنامه سرد کردن (پنج دقیقه) انجام گرفت. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک و تجانس واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. به‌منظور مقایسه میانگین شاخص‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. کلیه عملیات آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ انجام شد.

نتایج

پیش از شروع تحقیق و با استفاده از آزمون ANOVA در پیش‌آزمون، هیچ اختلاف معناداری میان سه گروه به لحاظ مشخصات دموگرافیک (قد، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی) مشاهده نشد؛ که این به معنای همگنی گروه‌ها در آغاز دوره تمرین بود ($P>۰/۰۵$).

نتایج بین گروهی نشان داد که مقادیر وزن بدن بین سه گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). آزمون تعقیبی نشان داد وزن در گروه تمرین تناوبی با شدت بالا در مقایسه با گروه کنترل کاهش بیشتری داشت ($P=۰/۰۱$). بین گروه تمرین مقاومتی با شدت بالا با گروه تمرین تناوبی با شدت بالا ($P=۰/۱۷$) و گروه کنترل ($P=۰/۲۵$) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

نتایج درون گروهی نشان داد وزن بدن در گروه‌های تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری یافت. این شاخص در گروه کنترل در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول ۱).

میانگین BMI بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت($P>۰/۰۵$). نتایج درون گروهی نشان داد BMI در گروه‌های تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری یافت. این شاخص در گروه کنترل در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول ۱).

میانگین درصد چربی بدن بین سه گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$). آزمون تعقیبی نشان داد درصد چربی بدن در گروه تمرین مقاومتی با شدت بالا در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنی‌داری داشت ($P=۰/۰۱$). بین گروه تمرین تناوبی با شدت بالا با گروه تمرین مقاومتی با شدت بالا ($P=۰/۴۲$) و گروه کنترل ($P=۰/۰۹$) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتایج درون گروهی نشان داد درصد چربی بدن در گروه‌های تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری یافت. این شاخص در گروه کنترل در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول ۱).

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

میانگین تری‌گلیسرید، HDL و LDL بین سه گروه تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). بطوری‌که تری‌گلیسرید و LDL در گروه‌های تمرینی نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌دار (P=۰/۰۰۰۵) و HDL افزایش معنی‌داری (P=۰/۰۰۰۵) را نشان دادند. درحالی‌که بین دو گروه تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). تری‌گلیسرید و LDL در گروه‌های

جدول ۱. تغییرات شاخص‌های آنتروپومتریک در گروه‌های تحقیق

متغیر	گروه مرحله	تناوبی با شدت بالا	مقاومتی با شدت بالا	کنترل	سطح معنی‌داری
وزن (کیلوگرم)	قبل	۸۴/۰۱ ± ۳/۹۷	۹۰/۳۶ ± ۹/۱۵	۸۹/۹۵ ± ۹/۱۲	*۰/۰۵
	بعد	۸۲/۶۵ ± ٤/۲٤	۸۷/٦۵ ± ۹/۲۹	۹۱/۸۰ ± ۹/٤۰	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	
	درصد تغییرات	-۱/٦۱	-۲/۹۹	۲/۰۵	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	قبل	۲۸/۹٤ ± ۱/۸۵	۲۹/۸۰ ± ۳/۷۱	۲۹/۵۱ ± ۳/٤۳	۰/۷۲
	بعد	۲۸/٤۵ ± ۱/۷۱	۲۸/۸۸ ± ۳/۷۵	۳۰/۱۰ ± ۳/٤۷	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	
	درصد تغییرات	-۱/٦۹	-۳/۰۸	۱/۹۹	
درصد چربی بدن (درصد)	قبل	۲۷/۵۹ ± ٤/۸۸	۲۷/۵٤ ± ٤/۲۷	۲٦/۳۳ ± ۳/۷٤	*۰/۰۵
	بعد	۲٤/۵۹ ± ۳/۵٤	۲۳/۱٦ ± ٤/۵۲	۲۷/٦٦ ± ۳/۷۸	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	
	درصد تغییرات	-۱۰/۸۷	-۱۵/۹۰	۵/۰۵	
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم)	قبل	٤۵/٦۹ ± ٤/۷٦	٤٦/۳۷ ± ۵/۱٦	٤٤/۹٦ ± ٤/۲۷	۰/٤۷
	بعد	٤۷/۸۳ ± ۳/۱٦	٤۸/۷۹ ± ٤/۹۷	٤۵/٤۲ ± ٤/٤۳	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۸	*۰/۰۰۳	۰/۳٤	
	درصد تغییرات	٤/٦۸	۵/۲۱	۱/۰۲	
قدرت عضلانی بالاتنه (کیلوگرم)	قبل	۵۸/۸۰ ± ۱٤/٦۱	۵۹/۰۵ ± ۷/۲۳	۵٦/۳۰ ± ۱۲/۵٦	*۰/۰۰۰۵
	بعد	٦۰/۲۰ ± ۱٦/۱۵	۷۲/۱۰ ± ۹/۰۳	۵٦/۹۰ ± ۱۳/۰۵	
	سطح معنی‌داری	۰/۰٦	*۰/۰۰۰۵	۰/۲۳	
	درصد تغییرات	۲/۳۸	۲۲/۰۹	۱/۰٦	
قدرت عضلانی پایین‌تنه (کیلوگرم)	قبل	۱۱۳/۵۰ ± ۳٦/٦۷	۱۱۵ ± ۲۷/۰۸	۹۸ ± ۱۷/۰۲	*۰/۰۰۰۵
	بعد	۱۲۵ ± ٤٤/٤۷	۱۵٤/۵۰ ± ٤۸/۰٤	۱۰۰/۵۰ ± ۱٦/۰٦	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰٦	*۰/۰۰۰۵	۰/۰۹	
	درصد تغییرات	۱۰/۱۳	۳٤/۳٤	۲/۵۵	

* معنی‌داری در سطح P<۰/۰۵

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

تمرینی نسبت به مرحله پیش‌آزمون کاهش معنی‌دار و HDL افزایش معنی‌داری یافتند (P=۰/۰۰۰۵). درحالی‌که در گروه کنترل تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). (جدول ۲). میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

نتایج درون گروهی نشان داد حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه‌های تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری یافت. این شاخص در گروه کنترل نیز افزایش نشان داد (جدول ۱).

جدول ۲. تغییرات پارامترهای خونی در گروه‌های تحقیق

متغیر	گروه مرحله	تناوبی با شدت بالا	مقاومتی با شدت بالا	کنترل	سطح معنی‌داری
LDL (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	قبل	۱۵۹/۱۰ ± ۲/۷۶	۱۶۰/۳۰ ± ٤/٦۲	۱٦۲/٦۰ ± ٤/۷۸	*۰/۰۰۰۵
	بعد	۱٤۰/۲۰ ± ٤/۸۹	۱۳۸/۵۰ ± ۷/۰۵	۱٦۳/۲۰ ± ٤/۵٤	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	۰/۱۰	
	درصد تغییرات	۱۱/۸۷	۱۳/۵۹	۰/۳٦	
HDL (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	قبل	۳٤/۵۹ ± ۱/۱۷	۳۳/۵۲ ± ۱/۵٦	۳۳/۰۷ ± ۱/۹۱	*۰/۰۰۰۵
	بعد	٤٤/۲۳ ± ۲/۷۲	٤۳/۷٤ ± ۲/۸۲	۳۲/۰٤ ± ۲/۱۸	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	۰/۱۳	
	درصد تغییرات	۲۷/۸٦	۳۰/٤۸	۳/۱۱	
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	قبل	۱۹۲/۷۹ ± ۲/۰۹	۱۹۳/٦۱ ± ٤/۵۵	۱۹٦/۲۲ ± ۳/٤۲	*۰/۰۰۰۵
	بعد	۱۸۱/۱۵ ± ۲/٤۰	۱۸۳/۵۰ ± ٤/۸٤	۱۹۵/٦۸ ± ۳/۲٦	
	سطح معنی‌داری	*۰/۰۰۰۵	*۰/۰۰۰۵	۰/۲۳	
	درصد تغییرات	٦/۰۳	۵/۲۲	۰/۲۷	

* معنی‌داری در سطح P<۰/۰۵

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین تناوبی با شدت بالا و تمرین مقاومتی با شدت بالا، هر دو موجب کاهش میزان تری‌گلیسرید و LDL و افزایش میزان HDL شدند. بین تاثیر این دو تمرین بر متغیرهای ذکر شده، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. این نتایج با نتایج برخی مطالعات همسو (۲٦،۱۰،٦) و با برخی دیگر (۲۸،۲۷) ناهمسو می‌باشد. در همین زمینه، قربانی گنجه و همکاران نشان دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی با شدت بالا (۷۰-٦۵٪ 1RM) در مقایسه با شدت پایین (۵۰-٤۵٪ 1RM) منجر به بهبود بیشتر نیم‌رخ لیپیدی زنان دارای اضافه وزن می‌شود. آن‌ها کسب این نتیجه را به تغییرات ناشی از بهبود ترکیب بدن مشارکت کنندگان نسبت دادند.

تمرین با شدت بالا به دلیل استفاده بیشتر از منابع بی‌هوازی و تجمع متابولیت‌هایی مانند AMP می‌تواند در نهایت با افزایش آدیپوکاین‌های خوب و افزایش احتمالی بیوژنز میتوکندری در بهبود نیم‌رخ لیپیدی موثر باشد (٦). قربانیان و صابری نشان دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی فزاینده منجر به بهبود نیم‌رخ لیپیدی در مردان دارای اضافه وزن و چاق می‌شود. آن‌ها بهبود نیم‌رخ لیپیدی گروه تمرینی را به افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و بهبود سازوکار برداشت و مصرف

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

تری‌گلسیرید و کلسترول در بافت عضله در اثر تمرین نسبت دادند (۱۰). عباسی دلویی و همکاران نشان دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی منجر به بهبود نیم‌رخ لیپیدی زنان چاق می‌شود. این محققین افزایش فعالیت هورمون FGF21 و آنزیم لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز (LCAT) Lecithin Cholesterol (Acyl Transferase) را دلیل این بهبود در گروه‌های تمرینی بیان کردند. از طرفی لیستین کلسترول آسیل ترانسفراز علاوه بر LDL، کلسترول را به ذرات HDL تبدیل می‌کند و منجر به افزایش HDL می‌شود (۲۶). از دلایل همسو بودن نتایج تحقیقات ذکر شده با تحقیق حاضر را می‌توان به یکسان بودن نوع برنامه تمرین (مقاومتی) و طول دوره مشابه (هشت هفته) اشاره کرد.

در پژوهش خیراندیش و همکاران هشت هفته تمرین پیلاتس بر نیم‌رخ لیپیدی زنان چاق غیرفعال تغییر معنی‌داری نداشت. آن‌ها بیان کردند با توجه به عدم تغییر معنادار در وزن، BMI و درصد چربی بدن مشارکت کنندگان، نیم‌رخ لیپیدی دچار تغییر معنی دار نشده است. آنان همچنین عدم بهبود ترکیب بدن را ناشی از شدت نامناسب تمرینات بیان کردند (۲۷). از دلایل مغایرت نتایج تحقیق حاضر با تحقیق خیراندیش و همکاران می‌توان به نوع برنامه تمرین و شدت پایین تمرینات آن‌ها اشاره کرد. Smith-Ryan و همکاران نشان دادند که دو نوع تمرین تناوبی با شدت بالا (نوع ۱: ۱۰ تکرار یک دقیقه‌ای و نوع ۲: ۵ تکرار دو دقیقه‌ای) به‌مدت سه هفته منجر به بهبود نیم‌رخ لیپیدی مردان دارای اضافه وزن و چاق نشد. آن‌ها بیان کردند با توجه به عدم تغییر معنادار در ترکیب بدن، نیم‌رخ لیپیدی دچار تغییر معنی دار نشده است. محققین همچنین عنوان کردند که حداقل طول دوره تمرین جهت بهبود عملکرد متغیرهای نیم‌رخ لیپیدی به‌ویژه HDL، هشت هفته می‌باشد (۲۸). از دلایل مغایرت نتایج تحقیق حاضر با تحقیق Smith-Ryan و همکاران می‌توان به طول دوره تمرینات اشاره کرد؛ که در تحقیق آن‌ها سه هفته بود؛ در حالی‌که در تحقیق حاضر هشت هفته بود.

احتمالا فعالیت ورزشی از طریق افزایش حساسیت گیرنده‌های بتاآدرنرژیک بافت چربی و افزایش برداشت و اکسیداسیون اسیدچرب در عضلات، باعث افزایش لیپولیز و بهبود نیم‌رخ لیپیدی می‌شود (۹). فعالیت ورزشی منجر به افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز (LPL) شده و این آنزیم منجر به تجزیه بیشتر لیپوپروتئین گردیده و از این طریق میزان LDL کاهش می‌یابد. همچنین فعالیت ورزشی با افزایش فعالیت آنزیم LCAT، میزان HDL را افزایش می‌دهد. این آنزیم مسئول انتقال استر کلسترول به HDL می‌باشد. از طرفی، کاهش فعالیت آنزیم کلسترل استر ترانسفر پروتئین (CETP) Cholesteryl Ester Transfer Protein)، منجر به کاهش لیپوپروتئین‌های دیگر نسبت به HDL می‌شود (۶).

LDL و HDL به سختی تحت تاثیر تمرین قرار می‌گیرند؛ خصوصا HDL متاثر از شدت تمرین می‌باشد (۱۲). تمرینات پرشدت احتمالاً از طریق افزایش بیوژنز میتوکندری‌ها و آنزیم‌های اکسایشی مرتبط، تجزیه چربی‌ها و مصرف اسیدهای چرب را افزایش می دهد که احتمالا دلیلی بر افزایش مصرف چربی‌ها و بهبود نیم‌رخ لیپیدی می‌باشد. با توجه به شدت بالای تمرینات، بهبود نیم‌رخ لیپیدی در گروه‌های تمرینی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. از طرفی بهبود ترکیب بدن (وزن بدن، درصد چربی بدن و BMI) در گروه‌های تجربی باعث بهبود نیم‌رخ لیپیدی شد. مقایسه درصد تغییرات میانگین تری گلیسیرید (۶/۰۳، ۵/۲۲)، LDL (۱۱/۸۷، ۱۳/۵۹) و HDL (۲۷/۸۶، ۳۰/۴۸) بترتیب در گروه تمرین تناوبی با شدت بالا و تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به پیش‌آزمون مشاهده شد، هر چند بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا، هر دو موجب کاهش وزن، درصد چربی بدن و BMI شدند و بین تاثیر این دو تمرین بر متغیرهای ذکر شده، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. . این نتایج با نتایج برخی مطالعات همسو (۱۷،۶) و با برخی دیگر (۲۹،۱) ناهمسو می‌باشد. در همین زمینه، قربانی گنجه و همکاران بیان کردند که هشت هفته تمرین مقاومتی منجر به

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

بهبود ترکیب بدنی زنان دارای اضافه وزن می‌شود. آن‌ها بهبود ترکیب بدن و دست‌یابی به وزن مطلوب گروه تمرینی را به افزایش وزن خالص بدن به ویژه وزن عضلانی ناشی از تمرین مقاومتی نسبت دادند (٦). از دلایل تشابه یافته‌های آن‌ها با تحقیق حاضر می‌توان به برنامه تمرینی یکسان (مقاومتی دایره‌ای)، طول دوره تمرین مشابه (هشت هفته) و شدت بالای تمرینات اشاره کرد. Pereira و همکاران در مطالعه‌ای اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی و تمرین مقاومتی را بر ترکیب بدن بزرگسالان دارای اضافه‌وزن و چاق بررسی کردند. برنامه تمرین هوازی با شدت ۸۰-٦٥ ٪ ضربان قلب بیشینه روی تردمیل و برنامه تمرین مقاومتی ٤-۳ ست با ۲۰-۱۰ تکرار بود. آن‌ها نشان دادند که ترکیب بدن در گروه تمرین هوازی نسبت به تمرین مقاومتی بهبود بیشتری یافت.. آن‌ها عدم تأثیر تمرین مقاومتی بر ترکیب بدن مشارکت کنندگان را به توده عضلانی و توده بدون چربی نسبت دادند که بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. همچنین بیان کردند احتمالاً مدت تمرین برای ایجاد تغییرات در توده عضلانی و توده بدون چربی کافی نبوده است (۱). از دلایل عدم تشابه تحقیق حاضر با این مطالعه را می‌توان به یکسان نبودن برنامه تمرینی و شدت تمرین اشاره کرد. وثوقی بانه و همکاران نشان دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی منجر به بهبود ترکیب بدنی دختران نوجوان غیرفعال نمی‌شود. آن‌ها بهبود ترکیب بدنی مشارکت کنندگان را به مدت زمان دوره تمرین و طیف وزنی آن‌ها نسبت دادند. از دلایل عدم تشابه تحقیق حاضر با مطالعه وثوقی بانه و همکاران می‌تواند یکسان نبودن برنامه تمرین، شدت تمرین و طیف وزنی مشارکت کنندگان باشد. بطوری‌که برنامه تمرین تحقیق وثوقی بانه و همکاران از نوع مقاومتی سنتی با شدت متوسط بود و برنامه مطالعه حاضر از نوع مقاومتی دایره‌ای با شدت بالا بود؛ همچنین، مشارکت کنندگان آن‌ها اضافه وزن و چاقی نداشتند (۲۹).

یکی از دلایل کاهش توده‌ی چربی بدن، افزایش کاتکولامین‌ها در حین تمرینات HIIT می‌باشد که منجر به تحریک لیپولیز در بافت چربی می‌شود. علاوه بر این، افزایش ترشح هورمون رشد نیز یک ساعت پس از تمرینات HIIT در سطح بالایی باقی می‌ماند، که دلیل احتمالی دیگری برای افزایش لیپولیز و کاهش توده‌ی چربی بدن می‌باشد. همچنین، کاهش وزن بدن ممکن است به‌واسطه‌ی افزایش میزان متابولیسم و افزایش مصرف انرژی استراحتی و استفاده از چربی پس از تمرینات HIIT باشد که در مطالعات قبلی نیز گزارش شده است (۳۰). شدت فعالیت، عامل اصلی افزایش (peroxisome proliferator-(PGC1-α) activated receptor gamma coactivator 1-α) می‌باشد، Gibala و همکاران افزایش معنی‌دار PGC1-α را سه ساعت بعد از تمرین HIIT گزارش کردند؛ بنابراین افزایش بیوژنز میتوکندری با افزایش آنزیم‌های اکسیداتیو همراه بوده و استفاده از چربی به‌عنوان سوخت افزایش می‌یابد (۲). تمرین مقاومتی از طریق تحریک هورمون رشد، کاتکولامین‌ها، اپی نفرین و نوراپی نفرین منجر به تغییرات متابولیسم چربی می‌شود. این تغییرات در غلظت هورمون‌ها با افزایش غلظت بینابینی و پلاسمایی گلیسرول برابر است (۳۱). مطالعات متعددی نشان داده‌اند که احتمالاً افزایش میزان اکسیداسیون چربی بعد از فعالیت ورزشی به کاهش گلیکوژن عضلانی مربوط می‌گردد و پروتکل‌های تمرینی که نیاز بیشتری به سیستم گلیکولیتیک دارند ممکن است از این مزیت سود بیشتری ببرند. احتمالاً بازسازی گلیکوژن در حین بازگشت به حالت اولیه، اولویت متابولیکی داشته و منجر به افزایش اکسیداسیون چربی می‌شود (۳۳-۳۲، ۲۳).

برخی تحقیقات نشان دادند که بعد از تمرین مقاومتی با شدت بالا، مشارکت کنندگانی که بیشترین قدرت را کسب کردند بیشترین کاهش در چربی مرکزی، توده چربی و وزن بدن نشان دادند (۷). با توجه به این که در تحقیق حاضر قدرت عضلانی در هر دو گروه تمرینی افزایش یافت، بهبود ترکیب بدن (وزن، درصد چربی بدن و BMI) مشارکت کنندگان گروه‌های تجربی را می‌توان به افزایش قدرت عضلانی نسبت داد؛ از آنجا که در تحقیق حاضر شدت تمرینات تناوبی و

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

مقاومتی به‌ترتیب بالاتر از ۸۰٪ ضربان قلب بیشینه و یک تکرار بیشینه تعریف شد؛ احتمال اکسیداسیون چربی بیشتر در این نوع تمرینات هم در حین فعالیت و هم پس از فعالیت به‌واسطه هورمون‌های رشد و کاتکولامین‌ها وجود دارد. از طرفی شدت بالاتر در این تمرینات باعث شده گلیکوژن عضلانی کاهش یافته و در نتیجه اکسیداسیون چربی در هر دو نوع تمرین افزایش یابد. هر چند بین دو گروه تمرینی در متغیرهای ترکیب بدن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اما؛ بهبود ترکیب بدن در گروه تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به گروه تناوبی با شدت بالا، بیشتر بود.

میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) در گروه تمرین تناوبی با شدت بالا و تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به پیش‌آزمون، افزایش معنی‌داری را نشان داد. درحالی‌که در گروه کنترل، تغییر معنی‌داری مشاهده نشد. بین سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. موافق با نتایج تحقیق حاضر، اشکال مختلف تمرینات تناوبی، افزایش قابل توجه حداکثر اکسیژن مصرفی را گزارش کردند (۲۳، ۲۹). درحالی‌که برخی مطالعات، نتایج ناهمسو با تحقیق حاضر را نشان دادند (۲۸، ۳٤). Smith-Ryan و همکاران اثر سه هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (گروه یک دقیقه و گروه دو دقیقه) روی دوچرخه کارسنج را بر VO_2peak مردان دارای اضافه‌وزن و چاق بررسی کرده و نشان دادند که اکسیژن مصرفی اوج در گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی‌داری نداشت. آن‌ها گزارش کردند عدم معنی‌داری ممکن است در نتیجه اندازه نمونه کوچک و همچنین طول مدت برنامه تمرینی باشد (۲۸).

ریکاوری فعال از طریق کاهش اکسیژن‌رسانی به عضلات و اختلال در بازسازی فسفوکراتین به افزایش سوخت و ساز هوازی کمک کرده و از این طریق بر عملکرد هوازی تاثیر می‌گذارد (۲۳). برنامه تمرینی تحقیق حاضر هر چند منجر به افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون شد، اما این افزایش با توجه به نوع ریکاوری غیرفعال در حدی نبوده است که باعث تفاوت معنی‌دار این شاخص نسبت به گروه کنترل شود. از دلایل احتمالی دیگر می‌توان به فعالیت بدنی روزانه گروه کنترل اشاره کرد که باعث عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها شده است.

مکانیسم‌های فیزیولوژیکی افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در نتیجه تمرینات HIIT به نقش بیوژنز میتوکندریایی، گسترش شبکه مویرگی و کمپلیانس شریانی (Arterial compliance) و تنظیم افزایشی PGC-1α نسبت داده شده است. افزایش فعال-سازی PGC-1α اثرات مثبتی بر ظرفیت اکسیداتیو و برداشت گلوکز دارد (۲۸). از مکانیسم‌های احتمالی افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در نتیجه تمرین مقاومتی را می‌توان به افزایش شبکه مویرگی، چگالی میتوکندریایی، گلیکوژن عضلانی، اندازه میوفیبریل‌ها و افزایش اندک آنزیم‌های گلیکولیزی و اکسیداتیو نسبت داد (۳۵). Racil و همکاران گزارش کردند که کاهش توده چربی پس از دوره تمرین، می‌تواند به عضلات اسکلتی برای دوره‌های طولانی فعالیت ورزشی کمک کرده و باعث بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی شود (۹). با توجه به اینکه در تحقیق حاضر تمرینات مقاومتی شدید به‌صورت دایره‌ای اجرا شد، نتایج بیانگر افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تمرین مقاومتی با شدت بالا بود. از طرفی با کاهش توده چربی، وزن، درصد چربی بدن و BMI در گروه‌های تمرینی تحقیق حاضر و همچنین، افزایش قدرت عضلات بالاتنه و پایین‌تنه مشارکت کنندگان، افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی دور از انتظار نبود. به‌طوری‌که درصد تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تناوبی با شدت بالا، ٤/٦٨ درصد و گروه مقاومتی با شدت بالا، ۵/۲۱٪ افزایش یافت. تمرین مقاومتی در تحقیق حاضر به‌صورت دایره‌ای با شدت بالا (۸۵-۸۰٪ 1RM) طراحی شد که از لحاظ شدت برابر با تمرین تناوبی با شدت بالا بود که در تحقیقات قبلی کمتر به آن توجه شده بود.

پژوهش حاضر محدودیت‌هایی نیز داشت که از آن جمله می‌توان به عدم کنترل شرایط تغذیه‌ای و عدم یکسان سازی فعالیت‌های روزانه مشارکت کنندگان اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود پروتکل تمرینی حاضر برای مدت زمان بیشتر انجام

www.SID.ir

گردد و با گروه‌های تمرینی با شدت کمتر مقایسه شود. همچنین این برنامه تمرینی بین مشارکت کنندگان دیگر از جمله افراد دیابتی، لاغر و چاق نیز صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا باعث کاهش معنی‌دار سطوح تری‌گلیسرید، **LDL**، درصد چربی بدن، وزن و شاخص توده بدن شد و از طرفی منجر به افزایش سطوح **HDL** و حداکثر اکسیژن مصرفی گردید. بنابراین به نظر می‌رسد هر دو برنامه تمرین تناوبی و مقاومتی با شدت بالا می‌توانند به عنوان گامی مؤثر در بهبود شاخص‌های نیم‌رخ لیپیدی، ترکیب‌بدنی و آمادگی جسمانی افراد دارای اضافه‌وزن و چاق مورد استفاده قرار گیرند. هرچند اثر تمرین مقاومتی با شدت بالا نسبت به تمرین تناوبی تا حدودی بیشتر می‌باشد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر دارای کد کمیته اخلاق IR.HSU.REC.1399.003 و مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران (IRCT20200412047049N1) می باشد. محققین مطالعه حاضر بدین وسیله از همکاری کلیه شرکت‌کنندگان و آزمایشگاه تشخیص طبی شفا و آزمایشگاه بیمارستان ولی عصر (عج) شهرستان بردسکن و تمامی کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، تشکر و قدرانی می‌کنند.

تضاد منافع

این پژوهش حامی مالی نداشته و نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافعی برای انتشار این مقاله ندارند.

مشارکت نویسندگان:

(۱) مفهوم پردازی و طراحی مطالعه یا جمع آوری داده ها، یا تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها: امیر حسین حقیقی، رویا عسکری، مرتضی حاجی نیا.

(۲) تهیه پیش نویس مقاله: امیر حسین حقیقی، مرتضی حاجی نیا

(۳) تایید دست نوشته پیش از ارسال به مجله: امیر حسین حقیقی

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

References

1. Pereira AA, Santos GF, Baganha RJ, de Oliveira JJ, Harley A, Oliveira RV. Effects of aerobic training versus resistance training on body composition and systemic biochemical parameters of overweight or obese adults. Journal of Exercise Physiology. 2018; 21(2): 227-40.

2. Gibala MJ, Little JP, MacDonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. J Physiol. 2012; 590(5): 1077-84.

3. Follador L, Alves RC, Ferreira SDS, Buzzachera CF, Andrade VFDS, Garcia EDDA, et al. Physiological, perceptual, and affective responses to six high-intensity interval training protocols. Perceptual and motor skills. 2018; 125(2): 329-50.

4. Pitsavos C, Panagiotakos DB, Tambalis KD, Chrysohoou C, Sidossis LS, Skoumas J, Stefanadis C. Resistance exercise plus to aerobic activities is associated with better lipids' profile among healthy individuals: the ATTICA study. Q J Med. 2009; 102(9): 609-16.

5. Zoalfaghari F, haghighi AH, hamedinia MR. The effect of circuit resistance exercise before exhausting running on treadmill on fat, carbohydrate metabolism and energy expenditure in overweight and obese girls. J Sabzevar Uni Med Sci.2020; 27(3): 356-61. [Persian]

6. Qorbani Ganjeh Z, Gholami M, Nikbakht H. Effect of resistance training with different intensities on adiponectin and lipid profiles in overweight women. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 8(4): 47-55. [Persian]

7. Benson AC, Torode ME, Singh MF. The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. Int J Obes. 2008; 32(6): 1016-27.

8. Sepehrirad M, Valipour Dehnou V, Fathi M. Effects of hict on serum lipids and glucose levels in elderly women. IJN. 2018; 31 (115) : 20-28. [Persian]

9. Racil G, Coquart JB, Elmontassar W, Haddad M, Goebel R, Chaouachi A, Amri M, Chamari K. Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. Biol Sport. 2016; 33(2): 145.

10. Ghorbanian B, esmaeilzadeh D. Effect of progressive resistance training on serum lipocalin-2 and lipid profiles in in-active men. IJEM. 2017; 18(5): 378-85. [Persian]

11. Ouerghi N, Fradj MKB, Bezrati I, Khammassi M, Feki M, Kaabachi N, et al. Effects of high-intensity interval training on body composition, aerobic and anaerobic performance and plasma lipids in overweight/obese and normal-weight young men. Biol Sport. 2017; 34: 385–392.

12. Hill S, Bermingham MA, Knight PK. Lipid metabolism in young men after acute resistance exercise at two different intensities. J Sci Med Sport. 2005; 8(4): 441-445.

13. Wahl P. Hormonal and metabolic responses to high intensity interval training. J Sports Med Doping Stud. 2013; 3(1): 132.

14. Biddle SJ, Batterham AM. High-intensity interval exercise training for public health: a big HIT or shall we HIT it on the head? Int J Behav Nutr Phys Act. 2015; 12(1): 1-8.

15. Montero D, Vinet A, Roberts CK. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training on arterial stiffness. Int J Cardiol. 2015;178: 69-76.

16. Ramírez-Vélez R, Hernandez A, Castro K, Tordecilla-Sanders A, Gonzalez-Ruiz K, Correa-Bautista JE, Izquierdo M, Garcia-Hermoso A. High intensity interval-vs resistance or combined-training for improving cardiometabolic health in overweight adults (cardiometabolic hiit-rt study): study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2016; 17(1): 1-3.

17. Pourrazi H, Ebrahimi M. Comparison of two different resistance training intensities on metabolic syndrome risk factors in obese women. IJAEP. 2019; 8(1): 74-83.

18. Khammassi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, Feki M, Thivel D, Bouassida A. Impact of a 12-

www.SID.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. JER.2018; 14(1): 118–25.

19. Ablove T, Binkley N, Leadley S, Shelton J, Ablove R. Body mass index continues to accurately predict percent body fat as women age despite changes in muscle mass and height. Menopause. 2015; 22(7): 727–30.

20. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. BRIT J NUTR. 1978; 40(3): 497-504.

21. American College of Sports Medicine. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 7th. USA: Lippincott Williams and Wilkins. 2013; PP: 55-115.

22. Buchan DS, Ollis S, Young JD, Thomas NE, Cooper SM, Tong TK, Nie J, Malina RM, Baker JS. The effects of time and intensity of exercise on novel and established markers of CVD in adolescent youth. Am J Hum Biol. 2011; 23(4): 517-26.

23. Naves JP, Viana RB, Rebelo AC, de Lira CA, Pimentel GD, Lobo PC, et al. Effects of high-intensity interval training vs. sprint interval training on anthropometric measures and cardiorespiratory fitness in healthy young women. FrontPhysiol. 2018; 9: 1738.

24. Brzycki M. A practical approach to strength training. Grand Rapids, MI: Masters Press. 1989.

25. Hedayati M, Saghebjoo M, Ghanbari-Niaki A. Effects of circuit resistance training intensity on the plasma ghrelin to obestatin ratios in healthy young women. Int J Endocrinol Metab. 2012; 10(2): 475.

26. Abbasi-daloii A, Abdi A, Ghasemi M. The effects of eight weeks of resistance training on serum levels of FGF21, LCAT and LDL-C to HDL-C ratio in obese women. JAEP. 2017; 13(25): 15-24.[Persian]

27. Kheirandish R, Ranjbar R, Veisi A. The response of irisin serum and insulin resistance to acute pilates training sessions pilates training in obese sedentary women. J Fasa Univ Med Sci. 2019; 8 (4) :1056-67.[Persian]

28. Smith-Ryan AE, Melvin MN, Wingfield HL. High-intensity interval training: Modulating interval duration in overweight/obese men. Phys Sportsmed. 2015; 43(2): 107-13.

29. Vosoughi V, Moradi F, Aghaalinejad H, Peeri M. Effect of strength training on crp, tnf-α, muscular strength, and cardio -respiratory function in inactive adolescent girls. JRUMS. 2015; 14(2): 85-98.[Persian]

30. Trapp EG, Chisholm DJ, Boutcher SH. Metabolic response of trained and untrained women during high-intensity intermittent cycle exercise. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2007; 293(6); 2370-75.

31. Allman BR, Morrissey MC, Kim JS, Panton LB, Contreras RJ, Hickner RC, Ormsbee MJ. Fat metabolism and acute resistance exercise in trained women. J Appl Physiol. 2019; 126(3): 739-45.

32. Whyte LJ, Ferguson C, Wilson J, Scott JR, Gill JMR. Effects of single bout of very high-intensity exercise on metabolic health biomarkers in overweight/obese sedentary men. Metabolism. 2013; 62(2): 212–19.

33. Tucker WJ, Angadi SS, Gaesser GA. Excess postexercise oxygen consumption after high-intensity and sprint interval exercise, and continuous steady-state exercise. J Strength Cond Res. 2016; 30(11): 3090–97.

34. Kermanizadeh R, Haghighi A, Askari R. Effect of three resistance training programs with different intensities on pulmonary function, physical function and body composition in overweight females. J Gorgan Univ Med Sci. 2018; 20(2): 69-76. [Persian]

35. Hosseino F, Mohebbi H, Rahmani Nia F, Damirchi A. Effects of two flat and double pyramid patterns of resistance training on aerobic and anaerobic power in young soccer syrian league players. Olympic. 2012; 20(2): 85-98. [Persian]

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences
2020, Volume 8, No. 3: 61-73.

Original article

The effect of high-intensity interval training and high-intensity resistance training on the Lipid profile and body composition in overweight and obese men

Morteza Hajinia[1], AmirHossein Haghighi[*2], Roya Askari[3]

1. Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabsevari University, Sabsevar, Iran

Corresponding author: ah.haghighi@hsu.ac.ir

Downloaded from jms.thums.ac.ir at 8:50 IRST on Saturday January 16th 2021

Keywords:
Interval Training,
Resistance Training,
Lipid Profile,
Body Composition,
Physical Fitness,
Overweight/Obesity

Abstract

Background & Aim: Obesity is a metabolic disorder that can be controlled and prevented by increasing calorie consumption and reducing calorie intake from food. This study aimed to investigate the effect of high-intensity interval training (HIIT) and high-intensity resistance training (HIRT) on lipid profile and body composition in overweight and obese men.

***Methods*:** 30 overweight or obese men volunteers were equally randomized into three groups of HIIT (2.5-4 minutes of activity with 85-95% of maximum heart rate and 2.5-4 minutes of light walking), HIRT (3-6 sets with an intensity of 80-85% of 1RM, 6-8 repetitions and 30-60 seconds rest between each movement and 120 seconds rest between each set), and control. The training program lasted for 8 weeks (three sessions per week). Before and after the last training session, blood samples were taken from all subjects in a fasting state to measure serum levels of the lipid profile. Subjects were also measured for physiological variables (body fat percentage, muscle strength and body mass index (BMI) and aerobic power). Data were analyzed using analysis of variance with repeated measures at the significance level of $P < 0.05$.

***Results*:** Weight, body fat percentage, TG and LDL serum levels were decreased significantly in HIIT and HIRT groups compared to the control group, and HDL levels and lower body muscle strength increased significantly. However, upper body muscle strength increased significantly only in HIRT group compared to the control group. The aerobic power and BMI indicators did not differ significantly between the three groups.

***Conclusion*:** It seems that HIIT and HIRT can be used as an effective protocol in improving lipid profile, body composition and physical fitness in overweight and obese men. However, the effect of HIRT protocol is more potent than HIIT.

How to Cite this Article: Hajinia M, Haghighi AH, Askari R. The effect of high-intensity interval training and high-intensity resistance training on the Lipid profile and body composition in overweight and obese men. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2020;8(3):61-73.

Copyright © 2020 Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite.

www.SID.ir