اثر ۱۲ هفته تمرین اینتروال کم حجم با شدت زیاد و تمرین تداومی سنتی بر سطوح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی مردان جوان چاق

عباس عبدالملکی[1*]، محمدعلی سمواتی شریف[1]، پروین نیکبخت نصرآبادی[2]، راضیه امینی[3]

۱) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینای همدان، ایران

۲) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران

۳) گروه میکروب شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱٤ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۷

چکیده

مقدمه: به تازگی بررسی اثر روش های تمرینی گوناگون، به ویژه تمرین اینتروال با شدت زیاد، بر عوامل خطرزای ناشی از چاقی گسترش چشمگیری یافته است. هدف این پژوهش بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین اینتروال کم حجم با شدت بالا(HIIT کم حجم) و تمرین تداومی سنتی بر سطوح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی مردان جوان چاق بود.

مواد و روش ها: آزمودنی های این پژوهش را ۳۴ مرد جوان چاق(سن: ۳/۶±۲۲/۴ سال، شاخص توده بدن: ۲/۴±۳۲/۹۸) تشکیل می دادند که به صورت تصادفی به ۳ گروه HIIT کم حجم(n=۱۱)، تمرین تداومی سنتی(n=۱۱) و کنترل(n=۱۲) تقسیم شدند. گروه های تمرینی ۳ جلسه در هفته و به مدت ۱۲ هفته به تمرین پرداختند و گروه کنترل تنها فعالیت های روزمره خود را انجام می داد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های آماری تحلیل واریانس یکراهه و t همبسته استفاده شد.

یافته های پژوهش: نتایج نشان داد که در گروه های تمرینی نیمرخ لیپیدی و سطوح استراحتی آدیپونکتین به گونه معناداری نسبت به پیش آزمون بهبود یافته بود.($P<0.05$) سطوح استراحتی آدیپونکتین پس از مداخله در گروه HIIT کم حجم نسبت به گروه کنترل به صورت معناداری بالاتر بود،($P<0.05$) اما بین دو گروه تمرینی تفاوتی یافت نشد. ($P<0.05$)

بحث و نتیجه گیری: با توجه به تفاوت چشمگیر حجم های تمرین HIIT کم حجم و تداومی سنتی به نظر می رسد که تمرین HIIT کم حجم به لحاظ زمانی و هم چنین کاهش برخی از عوامل خطرزای ناشی از چاقی با تمرین تداومی سنتی قابل مقایسه باشد.

واژه های کلیدی: تمرین اینتروال کم حجم با شدت زیاد، تمرین تداومی سنتی، آدیپونکتین، نیمرخ لیپیدی

* **نویسنده مسئول:** گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینای همدان، ایران

Email: Abdolmaleki84@gmail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

مقدمه

امروزه چاقی از جمله مشکلات عمده حوزه سلامت در جهان به شمار می آید و شیوع آن در کشورهای پیشرفته و هم چنین کشورهای جهان سوم و در حال توسعه به صورت چشمگیری رو به گسترش است،(۱). چاقی، که با افزایش توده چربی بدن همراه است، خطر ابتلا به بیماری عروق کرونری قلب، دیابت نوع II، سکته های مغزی،(۲)، اختلالات چربی خون،(۳)، و چندین نوع سرطان،(۴)، را افزایش می دهد و سرانجام با بر جای گذاشتن هزینه های هنگفت در بخش درمان، افزایش مرگ زودرس در جامعه را به همراه خواهد داشت،(۵). از دیدگاه بیولوژیکی، بافت چربی بافتی فعال است و پروتئین های فعالی هم چون لپتین و آدیپونکتین را ترشح می سازد،(۶). آدیپونکتین که هم چنین با نام های GBP، Acrp30، AdipoQ وapM1 نیز شناخته می شود، پپتیدی با وزن مولکولی ۳۰ کیلودالتون و ۲۴۷ اسید آمینه است که به صورت ویژه ای و نسبتاً در بسیاری از سلول های چربی انسان بیان می شود،(۵،۷). آدیپونکتین با فعال سازی AMPK و MAPK و آبشار سیگنالی وابسته به آن ها بر افزایش حساسیت به انسولین و افزایش بیان ژن پروتئین های درگیر در انتقال و اکسیداسیون لیپیدها هم چون CD36 و آسیل کوآ اکسیداز اثر می گذارد،(۵). پژوهش های پزشکی نشان داده اند که میزان بیان ژن آدیپونکتین و غلظت سرمی آن در میان افراد مبتلا به دیابت نوع دو، بیماری عروق کرونری و پرفشاری خون نسبت به افراد سالم پایین تر است و سطوح آدیپونکتین در انسان های چاق کاهش می یابد،(۸،۹). از سوی دیگر، چاقی می تواند با فاکتورهای خطرزای دیگری هم چون سطوح کلسترول لیپیدی بالا و تری گلیسیرید خون بالا در ارتباط باشد.(۱۰)

تاکنون برنامه های فعالیت ورزشی بسیاری، هم چون فعالیت های ورزشی تداومی و با شدت متوسط، برای کاهش چربی بدن تجویز شده اند، با این وجود، علی رغم زمانبر بودن چنین برنامه های تمرینی برخی از آن ها در کاهش چشمگیر چربی بدن ناموفق بوده اند،(۱۱،۱۲). تمرین اینتروال با شدت زیاد(HIIT) دربرگیرنده وهله های فعالیت ورزشی تکراری با شدت بالا برای ۲۰ ثانیه تا چند دقیقه و فواصل استراحتی ۱ تا ۵ دقیقه است،(۱۳). پژوهش ها نشان داده اند که تمرین اینتروال پر شدت به طور معناداری چربی زیرپوستی به ویژه چربی ناحیه شکم،(۱۴)، و هم چنین کل توده بدن،(۱۵،۱۶)، را کاهش داده و میزان اکسیژن مصرفی بیشینه،(۱۷)، و حساسیت انسولین،(۱۸)، را بهبود می بخشد. گزارش شده است که تمرین اینتروال با شدت بالا در مقایسه با تمرین تداومی با شدت متوسط کالری بیشتری را می سوزاند و اکسیداسیون چربی را پس از فعالیت بیشتر افزایش می دهد و هم چنین هزینه انرژی آن بیشتر از فعالیت ورزشی یکنواخت(در حالت پایدار) است،(۱۹). با این حال بسیاری از سودمندی های گزارش شده درباره تمرین اینتروال با شدت زیاد ناشی از پژوهش هایی بوده اند که سودمندی های این گونه تمرینی را با شرایط کنترل(گروه بدون تمرین) مقایسه کرده اند،(۲۰،۲۱)، یا این که اگر فعالیت تداومی با اینتروال با شدت زیاد مورد مقایسه قرار گرفته، از نظر زمان انجام تمرین همسان سازی شده اند،(۲۵-۲۲)، که این موضوع با اصول تمرین هوازی سنتی برای کاهش وزن و چربی بدن هم خوانی ندارد. اثربخشی هر یک از دو شیوه تمرینی اینتروال با شدت بالا،(۲۱،۲۶)، و تمرین تداومی،(۲۷،۲۸)، به تنهایی بر افزایش سطوح آدیپونکتین و بهبود نیمرخ لیپیدی به تأیید رسیده است. با این حال، در پژوهشی کیتینگ و همکاران(۲۰۱۴) به بررسی مقایسه اثر ۱۲ هفته تمرین اینتروال با شدت زیاد و تمرین تداومی سنتی بر نیم رخ لیپیدی و توزیع چربی افراد دارای اضافه وزن پرداختند. آن ها گزارش کردند که تمرین اینتروال با شدت بالا تنها به لحاظ زمانی نسبت به تمرین تداومی دارای مزیت است، اما پس از مداخله ۱۲ هفته ای تنها بهبودهایی در تمرین هوازی سنتی مشاهده شده بود،(۲۶). از دگر سو، گیبالا و همکاران(۲۰۱۲) بیان کردند که شاید بتوان از تمرین اینتروال کم حجم با شدت زیاد یا HIIT کم حجم سودمندی های بیشتری را نسبت به شیوه های رایج آن در پژوهش های دیگر در بخش پیشگیری و درمان عواقب ناشی از کم تحرکی به دست آورد،(۲۹). برای مثال، برخی پژوهشگران گزارش کردند که تمرین HIIT کم حجم می تواند سودمندی های مشابهی با تمرین تدامی سنتی در بهبود ظرفیت اکسیداسیون عضله اسکلتی، عملکرد عروق محیطی و افزایش اکسیژن مصرفی بیشینه را در پی داشته باشد،(۳۰،۳۱). از سوی دیگر، به نظر می رسد که فعالیت ورزشی بتواند با کاهش فاکتورهای التهابی مهار مسیر بیان آدیپونکتین را بردارد،(۲۱،۲۹). حال با توجه به این که در تمرین HIIT کم حجم نسبت به شیوه های رایج HIIT فواصل کاری بزرگ تر و فواصل استراحتی کوچک تری در نظر گرفته می شود،(۲۹)، و نتایج پژوهش های انجام شده در خصوص تمرین HIIT کم حجم و تمرین تداومی سنتی، این پرسش مطرح می گردد که آیا

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

تمرین تداومی سنتی در تغییر فاکتورهای خطرزای ناشی از چاقی نسبت به تمرین HIIT کم حجم دارای مزیت است؟ بنا بر این پژوهش حاضر بر آن است که به بررسی مقایسه اثر ۱۲ هفته تمرین HIIT کم حجم و تمرین تداومی سنتی بر سطوح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی مردان جوان چاق بپردازد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را دانشجویان مرد چاق(شاخص توده بدن>۳۰) دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان تشکیل می دادند که ۳۴ نفر از آن ها به صورت نمونه در دسترس و داوطلبانه در پژوهش حاضر شرکت کردند. شرایط ورود آزمودنی ها به پژوهش نداشتن هیچ گونه سابقه بیماری قلبی-عروق، دیابت یا پرفشاری خون و دیگر بیماری های خطرزا بود، بر همین اساس پس از تأیید فرم شرکت در پژوهش و پاسخ به پرسش نامه سلامت، مورد معاینه پزشک قرار گرفتند. آزمودنی ها به صورت تصادفی به سه گروه تمرین HIIT کم حجم(n=۱۱)، تمرین تداومی سنتی(n=۱۱) و کنترل(n=۱۲) تقسیم شدند. جلسات آشنایی آزمودنی ها با فرآیند پژوهش و نحوه انجام آزمون ها با فاصله ۷۲ ساعت از آغاز پیش آزمون به انجام رسید. پیش آزمون و پس آزمون، ۴۸ ساعت پیش و پس از اجرای پروتکل ها در زمان مشخصی از روز برای هر یک از آزمودنی ها به عمل آمد تا اثر ساعات شبانه روز بر فرآیندهای بیولوژیکی و سرانجام نتیجه آزمون ها تا حدودی کنترل شده باشد. اندازه گیری های انجام شده شامل قد، وزن، شاخص توده بدن($\frac{\text{وزن(کیلوگرم)}}{\text{قد(متر)}^2}$)، برون ده توان اوج در جریان فعالیت ورزشی، سطوح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی آزمودنی ها بود.

برون‌ده توان اوج به وسیله آزمون فزاینده بیشینه ورزشی با استفاده از دو چرخه کارسنج مونارک(مدل 839E) به دست آمد. پس از ۳ دقیقه گرم کردن با ۶۰ وات و ۷۰ دور در دقیقه، شدت کار در هر سه دقیقه به میزان ۲۵ وات تا رسیدن به خستگی ارادی افزوده می شد. ضربان قلب در جریان آزمون با ضربان سنج تله متری پولار(مدل RS300X; Polar Electro Inc.,LakeSuccess, NY) ثبت می شد و آزمودنی ها مورد تشویق قرار می گرفتند تا برای رسیدن به خستگی ارادی حداکثر تلاش خود را انجام دهند. میزان درک فشار(RPE) نیز با استفاده از مقیاس بورک به ثبت رسید،(۳۲). چنان چه علی رغم تشویق آزمودنی، سرعت پدال زدن در جریان آزمون به کمتر از ۶۰ دور در دقیقه می رسید، آزمون قطع می شد. سپس ظرفیت کاری اوج یا برون ده توان اوج،(۳۳)، به ثبت می - رسید.

نمونه های خونی پیش و پس آزمون از محل ورید آنتی کیوبیتال به میزان ۸ سی سی بین ساعت های ۷ تا ۸ صبح پس از تقریباً ۱۲ ساعت ناشتایی از آزمودنی ها به دست آمد. نمونه های خونی بلافاصله در لوله های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته شد و پس از آن با سرعت سه هزار دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی - گراد، سانتریفیوژ شدند. نمونه ها برای اندازه‌گیری های بعدی در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد، فریز شدند. برای تعیین سطح سرمی آدیپونکتین از کیت الایزا(B- Bridgeinternational, Inc.)، با ضریب تغییرات دورن و برون سنجی ۴/۱ و ۷/۴ درصد به ترتیب، استفاده شد. اندازه گیری سطوح کلسترول تام(TC)، تری گلیسیری(TG)، کلسترول لیپیدی با چگالی بالا(HDL-C) به روش آنزیماتیک با استفاده از دستگاه اتوآنالایزور(با ضریب تغییرات برون سنجی ۱/۷، ۲/۲ و ۲/۰ درصد به ترتیب) و کلسترول لیپیدی با چگالی پایین(LDL-C) توسط فرمول فریدوالد،(۳۴)، محاسبه شد. گروه کنترل تنها فعالیت های روزمره خود را مانند قبل انجام می دادند. در جلسه آشناسازی توصیه های لازم در این خصوص و این که در طی این هفته ها باید از هر گونه فعالیت پرشدت و هر فعالیتی خارج فعالیت های روزمره خود دوری کنند، به آزمودنی های گروه کنترل انجام شد. اما گروه تمرین HIIT کم حجم و گروه تمرین استقامتی سنتی به مدت ۱۲ هفته و هر هفته سه جلسه به تمرین پرداختند. پروتکل تمرینی گروه تمرین استقامتی سنتی دربرگیرنده تمرین تداومی پیشرونده بر روی چرخ کارسنج با ۶۵ درصد برون ده توان اوج و به مدت ۳۰ دقیقه(برای هفته های اول تا چهارم)، ۴۰ دقیقه(برای هفته های پنجم تا هشتم) و ۵۰ دقیقه(برای هفته های نهم تا دوازدهم) بود. پروتکل تمرینی گروه HIIT کم حجم نیز دربرگیرنده ۱۰ تکرار ۶۰ ثانیه ای پدال زدن بر روی چرخ کارسنج با ۹۰ درصد برون‌ده توان اوج(برای هفته های اول تا چهارم)، ۱۰۵ درصد برون ده توان اوج(برای هفته های پنجم تا هشتم) و ۱۱۵ درصد برون ده توان اوج(برای هفته های نهم تا دوازدهم) با استراحت فعال ۶۰ ثانیه بین هر تکرار با ۱۵ درصد برون ده توان اوج بود. گرم کردن و سرد کردن استاندارد در هر جلسه برای هر دو گروه تمرینی به صورت مشابه انجام می

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

شد و شامل ۱۰ تا ۱۵ دقیقه فعالیت هوازی سبک همراه با کشش های پویا بود.(۳۱-۲۹)

برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای مقایسه های بین گروهی و درون گروهی به ترتیب از آزمون های آماری تحلیل واریانس یکراهه(در صورت معناداری آزمون تعقیبی توکی مورد استفاده بود) و t همبسته، برای محاسبات آماری از نرم افزار SPSSvol.19 و برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel2010 استفاده شد. همه آزمون های آماری در سطح معناداری P<0.05 انجام شد.

یافته های پژوهش

ویژگی های توصیفی آزمودنی ها شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدن و برون ده توان اوج به تفکیک گروه های کنترل، تمرین HIIT کم حجم و تمرین استقامتی سنتی در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱. ویژگی های توصیفی آزمودنی ها(انحراف استاندارد±میانگین)

گروه	سن(سال)	قد(متر)	وزن(کیلوگرم)		شاخص توده بدن		برون ده توان اوج (وات)
			پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	
کنترل	۲۱/۷±۳/۲	۱/۷۵±۰/۷	۱۰۰/۱±۸/۵	۱۰۱/۳±۹/۸	۳۲/۹±۲/۲	۳۳/۱±۲/۹	۱۴۹/۲۵±۲۶/۱
HIIT کم حجم	۲۲/۵±۳/۳	۱/۷۴±۰/۶	۱۰۱/۴±۱۰/۷	*۹۲/۱±۱۰/۹	۳۳/۴±۲/۵	*۳۰/۳±۳/۰	۱۴۳/۶۳±۲۵/۵
استقامتی سنتی	۲۲/۸±۴/۴	۱/۷۳±۰/۷	۹۹/۰±۸/۴	*۹۲/۸±۹/۳	۳۲/۷±۲/۰	*۳۰/۹±۲/۹	۱۵۲/۷۲±۲۷/۳

*** تفاوت معنادار نسبت به پیش آزمون و گروه کنترل(P<0.05)**

مقایسه نیمرخ لیپیدی پس از مداخله در سه گروه نشان داد که سطوح کلسترول تام در گروه های تمرین HIIT کم حجم و استقامتی سنتی نسبت به گروه کنترل به صورت معناداری کاهش یافته است.(P<0.05) هم چنین سطوح LDL-کلسترول نیز به طور معناداری در گروه تمرین HIIT کم حجم نسبت به گروه کنترل کاهش یافته بود.(P<0.05)(جدول شماره ۲) مقایسه مقادیر پیش و پس آزمون نیز نشان داد که سطوح کلسترول تام، تری گلیسیرید و LDL- کلسترول در گروه های تمرین HIIT کم حجم و گروه تمرین استقامتی سنتی به صورت معناداری کاهش و HDL-کلسترول نیز به طور معناداری افزایش یافته - بود.(P<0.05)

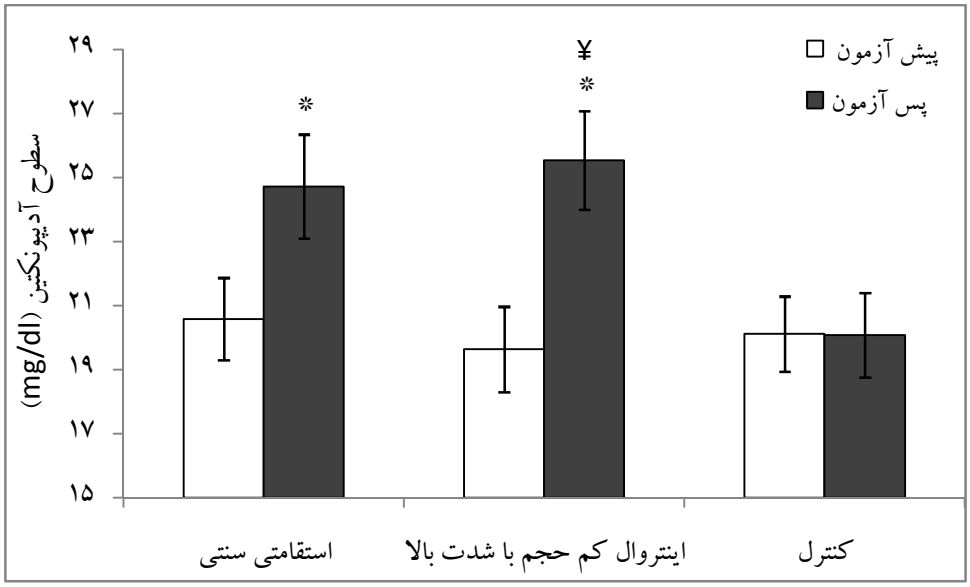
جدول شماره ۲. مقایسه نیمرخ لیپیدی آزمودنی ها در سه گروه(خطای استاندارد±میانگین)

متغیر		گروه کنترل	HIIT کم حجم	استقامتی سنتی	F	P
کلسترول تام (dl/mg)	پیش آزمون	۱۸۸/۷۰±۱۶/۶۰	۱۸۳/۵۴±۱۶/۱۳	۱۸۳/۳۶±۱۴/۷۱	۰/۴۶	۰/۶۳۷
	پس آزمون	۱۹۰/۴۱±۱۸/۱۶	¥۱۵۱/۰۹±۱۹/۰۸	¥۱۴۷/۵۴±۱۸/۲۱	۱۹/۴۶	* ۰/۰۰۱
تری گلیسیرید (dl/mg)	پیش آزمون	۱۶۵/۵۸±۴۳/۴۱	۱۶۹/۱۸±۳۹/۸۹	۱۵۹/۳۶±۴۱/۳۷	۰/۱۶	۰/۸۵۶
	پس آزمون	۱۶۶/۰۸±۳۷/۸۲	¥۱۳۰/۹۰±۳۳/۵۸	¥۱۳۶/۲۷±۳۷/۹۳	۳/۱۳	۰/۰۵۸
HDL- کلسترول (dl/mg)	پیش آزمون	۴۲/۵۰±۴/۹۶	۴۱/۱۸±۵/۶۱	۴۳/۸۱±۵/۰۱	۰/۷۱	۰/۵۰۱
	پس آزمون	۴۲/۰۰±۴/۴۷	¥۴۴/۳۶±۵/۷۳	¥۴۵/۵۴±۵/۷۶	۱/۳۳	۰/۲۸۰
LDL- کلسترول (dl/mg)	پیش آزمون	۱۳۶/۶۶±۳۲/۷۴	۱۲۱/۰۱±۳۶/۷۵	۱۲۷/۹۰±۳۵/۴۹	۰/۵۷	۰/۵۷۱
	پس آزمون	۱۳۵/۶۶±۳۱/۳۹	¥۱۰۳/۰۱±۲۸/۰۱	¥۱۱۲/۶۳±۳۰/۳۶	۳/۸۱	* ۰/۰۳۳

***تفاوت معنادار بین گروه ها(P<0.05)، ¥ تفاوت معنادار با پیش آزمون(P<0.05)**

نتایج تحلیل واریانس یکراهه نشان داد که سطوح آدیپونکتین(نمودار شماره ۱) پس از مداخله در گروه های تمرین HIIT کم حجم نسبت به گروه کنترل به صورت معناداری بالاتر بود.(P<0.05) هم چنین سطوح آدیپونکتین در گروه های تمرین HIIT کم حجم و تمرین استقامتی سنتی پس از مداخله افزایش معناداری یافته بود.(P<0.05) اما در سطوح آدیپونکتین پس از مداخله بین گروه های تمرینی تفاوت معناداری مشاهده نشد.(P>0.05)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]



نمودار شماره ۱. سطوح آدیپونکتین گروه ها پیش و پس از مداخله(خطای استاندارد±میانگین)
***تفاوت معنادار با پیش آزمون($P<0.05$)، ¥ تفاوت معنادار با گروه کنترل($P<0.05$)**

بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی این پژوهش به دنبال بررسی همسنجی اثربخشی تمرین اینتروال کم حجم با شدت بالا و تمرین تداومی سنتی بر سطوح آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی مردان جوان چاق بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که سطوح کلسترول تام پس از مداخله در گروه های تمرین HIIT کم حجم و تداومی سنتی نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری یافته بود. که این یافته با پژوهش هایی که کاهش معناداری را در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل گزارش کرده بودند،(۳۵)، هم راستا بود. راسیل و همکاران(۲۰۱۳) دریافتند که سطوح کلسترول تام پس از ۱۲ هفته در گروه تمرین HIIT نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری داشته است،(۳۵). در حالی که در پژوهش های دیگر تفاوت معناداری بین گروه تمرین و کنترل از نظر سطوح کلسترول تام مشاهده نشد،(۲۱،۳۶). البته به نظر می رسد که دلیل ناهمسو بودن نتایج بیشتر به اختلاف در روش شناسی پژوهش ها بستگی داشته باشد. برای مثال، در پژوهش حیدری و همکاران(۲۰۱۲)، که به بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین متناوب با شدت بالا بر شاخص های ترکیب بدنی مردان جوان چاق پرداخته بودند، تغییرات سطوح کلسترول تام در دو گروه تمرین و کنترل معنادار نبود،(۲۱). آن ها بیان کردند که شاید عدم تفاوت معنادار ناشی از کمبود هزینه انرژی در هفته بوده است، زیرا اوکاوارا و همکاران(۲۰۰۷) بیان کردند که هزینه انرژی مطلوب جهت بهبود نیمرخ لیپیدی در هفته بایستی حدود ۳۷۸۰ کیلوکالری در هفته باشد،(۳۷)، در حالی که حیدری و همکاران بیان کردند که هزینه انرژی آزمودنی های آن ها در هفته حدود ۵۲۰ تا ۵۵۰ کالری کمتر از این میزان بوده است.(۲۱)

یافته های پژوهش حاضر نشان داد که سطوح LDL-کلسترول نیز به گونه معناداری در گروه تمرین HIIT کم حجم نسبت به گروه کنترل پس از مداخله پایین تر بود. این یافته با یافته های راسیل و همکاران(۲۰۱۳)، مبنی بر پایین تر بودن سطوح LDL-کلسترول در گروه HIIT پس از مداخله نسبت به گروه بدون تمرین و با یافته و کیتینگ و همکاران(۲۰۱۴) مبنی بر عدم تفاوت بین گروه HIIT و تمرین تداومی سنتی، هم راستا بود. راسیل و همکاران(۲۰۱۳) در پژوهشی که به بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین اینتروال با شدت زیاد و تمرین اینتروال با شدت متوسط بر نیمرخ لیپیدی زنان جوان چاق پرداخته بودند، گزارش کردند که سطوح LDL-کلسترول پس آزمون در گروه اینتروال با شدت زیاد به صورت معناداری نسبت به گروه های اینتروال با شدت متوسط و کنترل پایین تر بوده است،(۳۵). کیتینگ و همکاران(۲۰۱۴) نیز بیان کردند که سطوح LDL-کلسترول پس از مداخله در گروه تمرین HIIT و استقامتی سنتی نسبت به گروه کنترل به طور معناداری پایین تر بوده، اما تفاوتی بین دو گروه تمرینی مشاهده نکرده بودند،(۲۶). با این حال برخی از پژوهشگران نیز تفاوتی را در سطوح LDL-کلسترول بین گروه های تمرینی و کنترل مشاهده نکردند،(۲۱،۳۶). البته شاید بتوان منشاء این اختلافات را ناشی از مسائل روش شناختی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

دانست. برای مثال، در پژوهش حیدری و همکاران(۲۰۱۲) علی رغم وجود کاهش در سطوح LDL-کلسترول، تفاوت معناداری گزارش نشده بود،(۲۱). آن ها از واحد میلی مول بر لیتر برای سنجش استفاده کرده بودند که با کوچک شدن واحدها اختلاف موجود از نظر آماری متفاوت نبوده است.

یافته دیگر پژوهش حاکی از آن بود که همه فاکتورهای مربوط به نیمرخ لیپیدی در هردو گروه تمرین استقامتی سنتی و تمرین HIIT با شدت بالا نسبت به پیش از اجرای تمرینات به صورت معناداری بهبود یافته بود.(کاهش در کلسترول تام، TG و LDL-کلسترول و افزایش در HDL-کلسترول) این یافته نیز با یافته برخی از پژوهشگران هم راستا بود،(۲۷،۲۸،۳۵). اما با یافته برخی از پژوهشگران از جمله حیدری و همکاران(۲۰۱۲) به دلایل احتمالی فوق الذکر همسو نبود. تاکنون در پژوهش های گوناگون روش های تمرینی بسیاری برای کاهش عوامل خطرزای مربوط به چاقی به کار گرفته شده است. با این حال، تأکید بر سودمندی های ناشی از تمرینات اینتروال با شدت بالا نسبت به روش های دیگر تمرینی بیشتر به چشم می خورد،(۲۹). از دگر سو، نیبو و همکاران(۲۰۱۰) در پژوهشی به مقایسه سه روش تمرینی HIIT و تمرین تدامی سنتی و تمرین مقاومتی(به مدت ۱۲ هفته) بر برخی از شاخص مربوط به ارتقاء سلامت در مردان تمرین نکرده پرداختند، که برتری تمرین تدامی سنتی نسبت به دو روش دیگر در بهبود نیمرخ لیپیدی را گزارش کردند،(۲۲). هم چنین این باور وجود دارد که فعالیت ورزشی منظم لیپولیز را از طریق افزایش حساسیت گیرنده های بتاآدرنرژیک بافت آدیپوز(به ویژه در اثر HIIT) و افزایش برداشت و اکسیداسیون لیپید در عضلات منجر به بهبود نیمرخ لیپیدی می گردد.(۲۷،۲۸،۳۵)

هم چنین مشاهده شد که سطوح آدیپونکتین پس از مداخله در گروه HIIT کم حجم نسبت به گروه کنترل به صورت معناداری بالاتر بود.(در گروه HIIT کم حجم ۳۰ درصد افزایش، در گروه کنترل ۰/۲ درصد کاهش) از آن جا که آدیپونکتین اکسیداسیون چربی و برداشت گلوکز به درون سلول عضله اسکلتی را پشتیبانی می کند، سطوح در گردش بالاتر آدیپونکتین می تواند سودمند واقع گردد،(۳۸). در این پژوهش نیز افزایش سطوح آدیپونکتین با بهبود نیمرخ لیپیدی آزمودنی ها در گروه های تمرینی همراه بود، که می تواند تأییدی بر سودمند بودن افزایش سطوح آدیپونکتین باشد. راسیل و همکاران(۲۰۱۲) نیز بیان کردند که بیشترین افزایش در سطوح آدیپونکتین در پژوهش آن ها مربوط به گروه HIIT بوده است،(۳۵). علی رغم تأیید اثرات HIIT کم حجم بر شاخص های سلامتی نسبت به روش تمرینی رایج HIIT،(۲۹)، و گزارش برتری و یا عدم تفاوت اثر تمرین تدامی سنتی و روش تمرینی رایج HIIT،(۳۹)، پژوهش بلند مدتی یافت نشد که به مقایسه اثر تمرین تداومی سنتی و HIIT کم حجم بر شاخص های سلامتی پرداخته باشد.

ریچاردز و همکاران(۲۰۱۰) به بررسی اثر ۲ هفته تمرین HIIT کم حجم(۴ تا ۷ تکرار ۳۰ ثانیه ای با تلاش بیشینه بر روی دو چرخه کارسنج) بر سطوح آدیپونکتین پرداختند که هیچ تفاوت معناداری را بین گروه کنترل و HIIT کم حجم نیافتند،(۳۶). البته فلیپس و همکاران(۲۰۱۴) بیان کردند که دلیل به دست آمدن چنین نتیجه ای می تواند ناشی از کوتاهی دوره تمرین باشد. در دوره های تمرینی دراز مدت افزایش سطوح آدیپونکتین با بهبود نیمرخ لیپیدی و یا کاهش توده چربی بدن همراه است، که در پژوهش ریچاردز و همکاران چنین یافته‌ای به دست نیامد،(۳۹). مقایسه مقادیر پیش و پس آزمون سطوح آدیپونکتین گروه - ها نشان داد که در هر دو گروه تمرین HIIT کم حجم و تمرین تداومی سنتی سطوح آدیپونکتین افزایش معناداری یافته است. پیش از این، افزایش سطوح آدیپونکتین همراه با بهبود اکسیداسیون چربی در پاسخ به دوره های ۸ تا ۱۲ هفته ای تمرین هوازی به تأیید رسیده است،(۲۷،۲۸). لازم به ذکر است که در این پژوهش آزمودنی ها به صورت داوطلبانه شرکت کرده بودند، اما ممکن است همه افراد احساس خوشایند و انگیزه کافی نسبت به انجام چنین پروتکل های تمرینی را نداشته باشند. در ضمن به دلیل این که در پژوهش هدف بررسی اثر دو روش تمرینی ذکر شده بود، به آزمودنی ها توصیه شده بود که شیوه زندگی روزمره خود را به صورت قبل ادامه دهند، بنا بر این کنترل عواملی مانند تغذیه، میزان خواب و... انجام نشد که می توان آن ها را جزء محدودیت های پژوهش حاضر به شمار آورد.

با توجه به یافته های پژوهش حاضر و پیشینه پژوهشی موجود، به نظر می رسد که با به کارگیری یک دوره دراز مدت تمرین HIIT کم حجم با روش شناسی مناسب بتوان سودمندی های قابل مقایسه ای را با تمرین تداومی سنتی در بهبود نیمرخ لیپیدی و سطوح آدیپونکتین مردان جوان چاق به دست آورد. هم چنین به دلیل کمبود منابع پژوهشی در این زمینه به نظر می رسد که باید پژوهش های بیشتری برای تأیید اثربخشی HIIT کم حجم بر بهبود فاکتورهای خطرزای ناشی از چاقی انجام شود

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

References

1.Calderon KS, Yucha CB, Schaffer SD. Obesity-related cardiovascular risk factors: Intervention recommendations to decrease adolescent obesity. J Pediatr Nurs 2005;20: 2-13.

2.Jung RT. Obesity as a disease. Br Med Bull1997; 53: 307-21.

3.Marinou K, Tousoulis D, Antonopoulos AS, Stefanadi E, Stefanadis C. Obesity and cardiovascular disease: From pathophysiology to risk stratification. Int J Cardiol 2010; 138:3-8.

4.Ceschi M,Gutzwillerb F, Mochc H, Eichholzerb M, Probst-Hensch NM. Epidemiology and pathophysiology of obesity as a cause of cancer. Swiss Med Wkly 2007; 137:50-6.

5.Zarghami N, Maleki MJ, Mohammadzade GH, Zahedi C, Ghojazade M. Relationship between adiponectin levels with lipid profile and anthropometric indices in women with normal and different grades of obesity. Iran J Diabetes Lipid Disord 2009; 9: 65-74.

6.Forsythe LK, Wallace JM, Livingstone MB. Obesity and inflammation: The effects of weight loss. Nutr Res Rev 2008;21:117-33.

7.Yang WS, Lee WJ, Funahashi T, Tanaka S, Matsuzawa Y, Chao CL, et al. Plasma adiponectin levels in overweight and obese Asians. Obese Res 2002; 10: 1104-10.

8.Jacobi SK, Ajuwon KM, Weber TE, Kuske JL, Dyer CJ, Spurlock ME. Cloning and expression of porcine adiponectin, and its relationship to adiposity, lipogenesis and the acute phase response. J Endocrinol 2004; 182:133-144.

9.Fu Y, Luo N, Klein RL, Garvey WT. Adiponectin promotes adipocyte differentiation, insulin sensitivity, and lipid accumulation. J Lipid Res 2005; 46: 1369-79.

10.Kim SH, Kim K, Kwak MH, Kim HJ, Kim HS, Han KH. The Contribution of Abdominal Obesity and Dyslipidemia to Metabolic Syndrome in Psychiatric Patients. Korean J Intern Med 2010; 25: 168-73.

11.Johnson NA, Sachinwalla T, Walton DW, Smith K, Armstrong A, Thompson MW, et al. Aerobic exercise training reduces hepatic and visceral lipids in obese individuals without weight loss. Hepatology 2009; 50:1105-12.

12.Boutcher SH, Dunn SL. Factors that may impede the weight loss response to exercise-based interventions. Obes Rev 2009;10:671-80.

13.Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? Exerc Sport Sci Rev 2008; 36:58-63.

14.Boutcher SH. High-intensity intermittent exercise and fat loss. J Obes 2011; 2011:868305.

15.Perry CG, Heigenhauser GJ, Bonen A, Spriet LL. Highintensity aerobic interval training increases fat and carbohydrate metabolic capacities in human skeletal muscle. Appl Physiol Nutr Metab 2008; 33:1112-23.

16.Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Bye A, Haram PM, Loennechen JP, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. Circulation 2008; 118:346-54.

17.Helgerud J, Hoydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, et al. Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than moderate training. Med Sci Sports Exerc 2007; 39:-665-71.

18.Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. Int J Obes (Lond) 2008;-

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

32:684-91.
19.King J, Broeder C, Browder K, Panton L. A comparison of interval vs steady-state exercise on substrate utilizeation in overweight women. Med Sci Sports Exerc 2002; 33:228-32.
20.Tjønna AE, Stølen TO, Bye A, Volden M, Slørdahl SA, Odegård R, et al. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. Clin Sci 2009; 116: 317-26.
21.Heydari M,Freund J, Boutcher SH. The effect of highintensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. J Obes 2012; 2012:480467.
22.Nybo L, Sundstrup E, Jakobsen M-D, Mohr M, Hornstrup T, Simonsen L, et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. Med Sci Sports Exerc 2010; 42: 1951-8.
23.Moholdt T, Aamot IL, Granøien I, Gjerde L, Myklebust G, Walderhaug L, et al. Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. Clin Rehabil 2012; 26: 33-44.
24.Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, Hoff J, Slørdahl SA. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. European Journal of Cardiovascular Prev Rehabil 2004; 11: 216-22.
25.Wislff U, Ellingsen, Kemi OJ. High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training. Exerc Sport Sci Rev 2009; 37:139-46.
26.Keating SE, Machan EA, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, Caterson ID, et al. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. J Obesity 2014; 2014: 834865.
27.Pasqualini L, Schillaci G, Innocente S, Pucci G, Coscia F, Siepi D, et al. Lifestyle intervention improves microvascular reactivity and increases serum adiponectin in overweight hypertensive patients. Nutr Metab Cardiovas Dis 2010; 20: 87-92.
28.Rashidlamir A, Saadatnia A. The effect of eight weeks of aerobic training on the plasma level of adiponectin, leptin, and resistin in healthy middle-aged men. Sci Sport 2012; 27: 351-8.
29.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: 1077-84.
30.Gibala MJ, Little JP, van Essen M, Wilkin GP, Burgomaster KA, Safdar A, et al. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. J Physiol 2006; 575; 901-11.
31.Rakobowchuk M, Tanguay S, Burgomaster KA, Howarth KR, Gibala MJ, MacDonald MJ. Sprint interval and traditional endurance training induce similar improvements in peripheral arterial stiffness and flow-mediated dilation in healthy humans. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2006; 295: R236–R42.
32.Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377-81.
33.Kuipers H, Verstappen FT, Keizer HA. Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiologic correlates. Int J Sports Med 1985; 6: 197-201.
34.Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Che-

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

m1972; 18:499-502.
35.Racil G, Ounis OB, Hammouda O, Kallel A, Zouhal H, Chamari K, et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. Eur J Appl Physiol 2013; 113: 2531-40.
36.Richards JC, Johnson TK, Kuzma JN, Lonac MC, Schweder MM, Voyles WF, et al. Short-term sprint interval training increases insulin sensitivity in healthy adults but does not affect the thermogenic response to adrenergic stimulition. J Physiol 2010; 588: 2961-72.
37.Ohkawara K, Tanaka S, Miyachi M, Ishikawa-Takata K, Tabata I. A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. Int J Obes 2007; 31: 1786-97.
38.Punthakee Z, Delvin EE, O'Loughlin J.Adiponectin, adiposity and insulin resistance in children and adolescents. J Clin Endocrinol Metab 2006; 91:2119-25.
39.Phillips A, Cobbold C. A Comparison of the effects of aerobic and intense exercise on the type 2 diabetes mellitus risk marker adipokines, adiponectin and retinol binding protein-4. Int J Chron Dis 2014; 2014: 358058.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

The Effects of 12 Weeks of Low-volume High-intensity Interval Training and Traditional Continuous Exercise Training on Adiponectin Level and Lipids Profile in Obese Young Men

Abdolmaleki A[1], Samavatisharif MA[1], Nikbakht-Nasrabadi P[2], Amini R[3]*

(Recived: 3 February, 2014 Accepted: 17 June, 2014)

Abstract

Introduction: Recently, investigating the effect of different training methods, especially high-intensity interval training, on risk factors of obesity has been dramatically expanded. Hence, the aim of this study was to investigate the effects of 12 weeks of low-volume high-intensity interval training and traditional continuous exercise training on adiponectin levels and lipids profile in obese young men.

Material & Methods: The subjects of this study were 34 obese young men (age: 22.4±3.6 years, BMI: 32.98±2.4 kg/m^2) that were randomly divided into three groups of low-volume high-intensity interval training (LVHIIT) (n=11), traditional continuous exercise training (TCET) (n=11) and control (n=12). Experimental groups trained 12-weeks and 3 times in a week. Control group subjects performed only their routine activities. For data analysis, one way ANOVA and paired t-test were used.

Findings: The results showed that lipids profile and adiponctin resting levels improved significantly in experimental groups compared with pre-test values ($p<0.05$). Resting levels of adiponectin in

LVHIIT group was significantly higher than in control group ($p=0.037$), but no differences were found between the experimental groups ($p>0.05$).

Discussion &Conclusion: According to the profound differences in training volume of experimental groups, it is appeared that LVHIIT is comparable with TCET in terms of duration, and also reduces some of the risk factors of obesity.

Keywords: Low-volume high-intensity interval training, traditional continuous exercise training, adiponectin levels, lipids profile

1.Dept of Sport Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran
2.Dept of Sport Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran
3.Dept of Microbiology,Faculty of Sciences, Hamadan Brandn, Islamic Azad University, , Hamadan, Iran
** Corresponding autho*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]