تاثیر تمرین تناوبی با شدت بالا بر مقادیر لپتین و آنزیم های کبدی در پسران چاق

معصومه حسینی[1*]، شهریار نادری[1]، سیدکاظم موسوی ساداتی[2]، شاهین ریاحی ملایری[1]

۱) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲) گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۱۳ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷**

چکیده

مقدمه: چاقی عارضه پیچیده ای است که با تجمع بیش از حد بافت چربی نمود پیدا می کند. لپتین هورمونی پپتیدی است که عمدتاً توسط بافت چربی ترشح شده و در تنظیم وزن بدن و چاقی موثر است. هدف پژوهش حاضر تاثیر تمرین تناوبی با شدت بالا بر مقادیر لپتین و آنزیم های کبدی در پسران چاق و دارای اضافه وزن بود.

مواد و روش ها: در این پژوهش نیمه تجربی ۲۲پسر(۱۱/۵±۱۶۴/۴۳ سانتی متر، ۱۲/۳۴±۷۴/۰۲ کیلوگرم، ۴/۰۹±۹۷/۲۲=BMI، ۱۴-۱۲ سال) به صورت داوطلبانه انتخاب شده و به طور تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی(n=۱۱) قرار گرفتند. برنامه تمرین گروه تجربی شامل هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه شامل ۱۰ ست رکاب زدن به مدت ۶۰ ثانیه بر روی دوچرخه ثابت با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود. نمونه های خونی ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت پس از برنامه تمرینی در حالت ناشتا گرفته شد. متغیرهای لپتین، آسپارتات آمینوترانسفراز(AST)، آلانین آمینوترانسفراز(ALT) و آلکالین فسفاتاز(ALP) با استفاده از روش های اختصاصی اندازه گیری شدند. درصد چربی بدن، BMI و VO2max نیز در پیش و پس آزمون ارزیابی شد. جهت تجزیه و تحلیل استنباطی، از آزمون آنالیز کوواریانس استفاده شد.

یافته های پژوهش: در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مقادیر آنزیم ALT و درصد چربی بدن کاهش و حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش معناداری داشت($P<0.05$). مقادیر لپتین، آنزیم های AST و ALP کاهش یافت اما معنادار نبود($P>0.05$).

بحث و نتیجه گیری: تمرینات تناوبی شدید بر روی دوچرخه ثابت می تواند راهبرد تمرینی مناسبی برای کاهش غلظت پلاسمایی ALT و درصد چربی بدن پسران چاق و دارای اضافه وزن باشد. با این حال برای دستیابی به نتایج مطلوب دوره مداخله باید طولانی تر باشد.

واژه های کلیدی: پسران چاق، تمرین تناوبی، لپتین

* نویسنده مسئول: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

Email: mhbisadi@yahoo.com

Copyright © 2019 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

مقدمه

چاقی کودکان به عنوان مشکلی مزمن است که سلامت آن ها را به خطر می اندازد و عامل زمینه ای برای بروز چاقی در بزرگسالی و افزایش خطر بروز بیماری های مزمن است(۱). علل چاقی در کودکان ترکیبی از عوامل محیطی و ژنتیکی است که از آن جمله می توان به افزایش کالری دریافتی، بی تحرکی، بیماری های غدد، ژنتیک و مصرف داروها اشاره کرد(۱،۲). با افزایش توده چربی بدن، خطر ابتلا به بیماری های قلبی-عروقی، دیابت نوع ۲، سکته مغزی، اختلالات چربی خون و سرطان افزایش می یابد. علاوه بر این چاقی می تواند با عوامل خطرزای دیگری مانند کلسترول و لیپید بالا در ارتباط باشد(۱،۳). اگر چه محدودیت کالری و رژیم غذایی یکی از مداخله های درمانی اصلی در کنترل وزن به حساب می آید؛ پژوهش ها نشان دادند برنامه های ورزشی در کاهش توده چربی، افزایش توده بدون چربی و افزایش آمادگی جسمانی بدن نقش دارند(۳). کودکان و نوجوانان(۱۸-۲ سال) که شاخص توده بدنی بالاتر از صدک ۹۵ دارند (با توجه به سن و جنس) چاق بوده و آن هایی که شاخص توده بدنی بین ۸۵ الی ۹۵ دارند اضافه وزن داشته و در معرض خطر چاقی هستند(۳).

یکی از مهم ترین شاخص ها برای نشان دادن مقدار بافت چربی بدن، غلظت لپتین سرم است. لپتین پپتیدی است که عمدتاً در بافت چربی سفید تولید و از آن ترشح می شود، اما شواهدی نشان می دهد که لپتین در عضلات اسکلتی، سلول های اندوتلیال معده، مغز و جفت نیز تولید می شود(۴). از مهم ترین اثرات چاقی می توان به افزایش توده چربی بدن و افزایش غلظت سرمی لپتین اشاره کرد. لپتین نقش مهمی را در تنظیم هموستاز انرژی انسان ایفا می کند و به عنوان پیام رسان چربی برای تنظیم بلند مدت وزن بدن به وسیله مغز در نظر گرفته می شود که این عمل را با کاهش اشتها و افزایش میزان انرژی در دسترس به وسیله بدن انجام می دهد(۴). لپتین در تولید لخته و ایجاد فشارخون بالا نقش دارد، به طوری که افزایش آن در خون عامل خطر مستقلی برای اولین سکته قلبی دراثر ایسکمی است(۵). سطح لپتین پلاسما در شرایط چاقی، اضافه وزن، دیابت و بیماری های قلبی-عروقی افزایش می یابد. پژوهشگران معتقدند ارتباط و همبستگی بالایی بین میزان چربی بدن و لپتین سرم وجود دارد. سطوح این پپتید در کودکان و نوجوانان چاق، ۴ تا ۵ برابر بالاتر از کودکان باوزن طبیعی می باشد(۶). تمرینات منظم کوتاه و طولانی مدت با بر هم زدن تعادل انرژی، باعث کاهش در ریتم ترشح شبانه روزی لپتین می گردند. در پژوهشی که توسط کاراکبی(۲۰۰۹) بر سطوح لپتین و عوامل وابسته به چاقی کودکان چاق انجام شد، ۱۲ هفته شرکت در تمرینات دویدن هوازی منجر به کاهش شاخص توده بدنی ، سطوح لپتین و درصد چربی گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد(۶).

مارسینکو و همکاران(۲۰۱۵) دریافتند اجرای ۶ هفته تمرین های تناوبی شدید به کاهش معنی دار سطح لپتین منجر می شود(۷). در مقابل کین و همکاران(۲۰۱۰)، مشاهده کردند ۴۰ روز تمرین های شدید تناوبی با افزایش سطح لپتین همراه بوده است(۸). لوندز و همکاران(۲۰۰۸) نیز بر عدم تغییر معنی دار غلظت لپتین پس از اجرای تمرین های ورزشی با شدت متوسط اذعان داشتند(۹).

کبد چرب، بیماری نسبتاً خاموشی است که گاهی با افزایش آنزیم های کبدی خود را نشان می دهد. عدم تحرک، چاقی و کمبود آنتی اکسیدان در رژیم غذایی، از علل اصلی بیماری کبد چرب غیرالکلی به شمار می رود(۱۰). آنزیم های آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز به طور متداول در بیماری های کبد اندازه گیری شده و در تشخیص این بیماری به کار می روند(۱۰). برخی از مطالعات نشان می دهد، تمرینات هوازی منظم موجب توسعه شاخص های متابولیکی همراه با بهبود عارضه کبد چرب غیرالکلی می شود(۱۱). نتایج پژوهشی که توسط اسلنتز(۲۰۱۱) بر روی آزمودنی های چاق و دارای اضافه وزن انجام شد نشان داد، تمرینات هوازی تداومی سبب کاهش وزن، چربی احشایی، چربی کبد و آنزیم های ALT و AST این افراد می گردد(۱۲).

برنامه های تمرینی طراحی شده برای کاهش وزن، به طور عمده بر اجرای پروتکل های تمرینی یکنواخت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

و تداومی با شدت متوسط در جلسات ۳۰ دقیقه ای تاکید دارند که با کاهش ناچیز در محتوای چربی بدن همراه می باشند. از آن جا که در تمرین های تناوبی با گنجاندن دوره های استراحت یا کاهش فعالیت بین وهله های مکرر تمرینی، امکان انجام کار بیشتر در خلال تمرین وجود دارد، ممکن است تمرین های تناوبی در مقایسه با تمرین های تداومی گزینه مناسب تری برای کاهش وزن باشند(۱۳).

با توجه به نقش چاقی در وقوع بیماری های مزمن و ناتوان کننده و نقش ورزش و فعالیت بدنی درکنترل بافت چربی و بیماری ها و توصیه کالج پزشکی ورزشی آمریکا مبنی بر انجام تمرینات ورزشی به شیوه متناوب و کمبود تحقیقی در زمینه تاثیر تمرین تناوبی با شدت بالا بر مقادیر لپتین و آنزیم های کبدی، بیشتر مطالعات، تمرینات تداومی طولانی مدت و تمرینات مقاومتی را مورد بررسی قرار داده اند، هم چنین وجود تناقض در نتایج تحقیقات گذشته و ضرورت دستیابی به اطلاعات دقیق تر برای تدوین برنامه های تمرینی مناسب در کنترل چاقی و تعدیل هموستاز انرژی در جهت ارتقاء سلامت ارگان های بدن محقق در نظر دارد تا به بررسی تاثیر تمرین تناوبی با شدت بالا بر مقادیر لپتین و آنزیم های کبدی در پسران چاق و دارای اضافه وزن بپردازد.

مواد و روش ها

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون –پس آزمون با دوگروه کنترل و تجربی بود که در بهار سال ۹۶ انجام گرفت. جامعه آماری پژوهش، پسران با دامنه شاخص توده بدنی ۲۵ تا ۳۵ که در تقسیم بندی محدوده وزن سلامت، چاق و دارای اضافه وزن محسوب می شوند از منطقه شهر ری تهران بودند که ۲۲ پسر(۵/۱۱±۱۶۴/۴۳ سانتی متر، ۱۲/۳۴±۷۴/۰۲ کیلوگرم، BMI=۲۹/۲۲۷±۴/۰۹، ۱۴-۱۲ سال) بر اساس جدول کوهن(۱۴) به عنوان نمونه آماری به صورت داوطلبانه انتخاب شده و به طور تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی(۱۱ نفر در هر گروه) تقسیم شدند. معیارهای ورود آزمودنی ها به پروتکل تحقیق بنا بر تایید پزشک مربوطه شامل برخورداری از سلامت فیزیکی، نداشتن بیماری های قلبی-عروقی، دیابت، فشارخون و سایر بیماری ها، و قرار داشتن در دامنه شاخص توده بدنی ۳۴-۲۵، هم چنین معیارهای خروج شامل مصرف دارو، مکمل، سیگار و الکل و شرکت در برنامه تمرینی حداقل ۳ ماه پیش از شرکت در برنامه تمرینات این تحقیق بود. اطلاعات لازم درباره ماهیت و نحوه اجرای تحقیق، خطرات احتمالی و نکات ضروری جهت شرکت در تحقیق به صورت شفاهی به آن ها داده شده و رضایت نامه کتبی از آنان و خانواده هایشان اخذ گردید. آزمودنی ها پس از انجام معاینات لازم توسط پزشک عمومی، مجوز ورود به طرح را کسب کردند. رعایت کامل ملاحظات اخلاقی(محرمانه بودن اطلاعات آزمودنی ها، اختیار کامل آزمودنی ها برای خارج شدن از مطالعه در هر مرحله) اجرا گردید.

طول قد آزمودنی ها با استفاده از قدسنج سکا مدل ۲۱۳ ساخت کشور آلمان با دقت ۱ میلی متر و میزان وزن و درصد چربی آزمودنی ها با استفاده از دستگاه بادی کامپوزیشن بورر مدل BF66 ساخت کشور آلمان ارزیابی شد. قبل و پس از پروتکل تحقیق، آزمودنی ها با لباس نازک ورزشی، بدون کفش بر روی دستگاه قرار گرفته و پس از وارد کردن مشخصاتی مثل قد، سن و جنس برای چند ثانیه بدون حرکت ایستادند، سپس مقادیر وزن و درصد چربی بدن به وسیله کارشناس ورزشی ثبت گردید.

شاخص توده بدنی آزمودنی ها از طریق فرمول زیر محاسبه و طبق جدول BMI نوجوانان(پلوومن) ارزیابی شد: مجذور قد(متر)/وزن بدن(kg)=BMI (۱۵).

جدول شماره ۱ نشان دهنده پروتکل تمرینی گروه تجربی می باشد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

جدول شماره ۱. پروتکل تمرین گروه تجربی

نوع پروتکل	شدت فعالیت	زمان کل فعالیت	تعداد ست ها	مدت زمان هر ست	مدت استراحت بین ست ها
تمرین تناوبی خیلی شدید	۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره	۴۰ دقیقه	۱۰ ست	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه

برنامه تمرینی گروه تجربی، شامل هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴۰ دقیقه بود. ابتدا ۱۰ دقیقه گرم کردن، سپس ۱۰ ست رکاب زدن تناوبی به مدت ۶۰ ثانیه بر روی دوچرخه ثابت(اسپرت تاپ مدل بی ۸۹۰ ساخت کشور تایوان) با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره اجرا شد. آزمودنی ها بین هر ست رکاب زدن ۶۰ ثانیه استراحت غیر فعال کردند و در خاتمه ۱۰ دقیقه سرد کردن انجام شد(۱۶). برای محاسبه ضربان قلب هدف ابتدا حداکثر ضربان قلب با استفاده از روش کارونن[سن آزمودنی-۲۲۰=حداکثر ضربان قلب] به دست آمد. سپس ضربان قلب ذخیره از رابطه[ضربان قلب استراحت-ضربان قلب حداکثر] ارزیابی شده و ضربان قلب هدف با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید(۱۶):

ضربان قلب استراحت+(درصد شدت تعیین شده×ضربان قلب ذخیره)

در انتهای ۴ هفته اول، ضربان قلب استراحتی آزمودنی ها دوباره محاسبه شده و برنامه تمرینی ۴ هفته دوم بر اساس ضربان سازش یافته ۴ هفته اول برنامه ریزی شد. کنترل ضربان قلب در حین تمرینات توسط ساعت ضربان سنج پولار مدل m ۴۰۰ ساخت کشور آلمان انجام شد. حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از آزمون یک مایل دویدن و راه رفتن(کورتون ۱۷-۸ سال) ارزیابی شد. روش محاسبه به این صورت بود که آزمودنی ها ۱ مایل(۱۶۰۹/۳۵۰ متر) را در سالن ورزشی دور زمین هندبال(حدود ۱۴ دور) دویدند و در پایان، زمان دویدن در برگه ثبت شده وطبق فرمول زیر مقدار vo2max محاسبه شد(۱۷).

VO2Max: ۱۰۸/۹۴-۸/۴۱(زمان،دقیقه)+۰/۳۴(زمان،دقیقه)+۰/۲۱(سن×جنس)-۰/۸۴(BMI)

برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، در دو مرحله (۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین) پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی، مقدار ۷ سی سی خون از سیاهرگ دست چپ هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت، توسط کارشناس آزمایشگاه گرفته شد. پس از خون گیری از آزمودنی ها، نمونه های خونی به مدت ۵ دقیقه جهت جداسازی پلاسما با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ(دستگاه Hetich ساخت آلمان) شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری گردید. همه اندازه گیری ها، در شرایط یکسان ساعت ۸ الی ۹ صبح، در دمای ۲۶ الی ۲۸ درجه سانتی گراد انجام شد. جهت اندازه‌گیری لپتین از روش الایزا و کیت DBC با حساسیت ۰/۵ نانوگرم در میلی لیتر محصول کشور کانادا استفاده شد. برای اندازه گیری آنزیم های ALT, AST از روش IFCC (فدراسیون بین المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی) از کیت های بایورکس فارس به ترتیب با حساسیت(IU/L)۲ و (IU/L) ۱ و برای اندازه گیری ALP به روش DGKC (استاندارد انجمن بیوشیمی آلمان) از کیت پارس آزمون با حساسیت(IU/L) ۳ بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده استفاده شد. آنالیز نمونه های خونی در آزمایشگاه پژوهشگاه رویان انجام گردید.

تجزیه و تحلیل آماری: بعد از تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی نمونه های خون، توصیف کمی داده ها با استفاده از شاخص های پراکندگی مرکزی از قبیل میانگین و انحراف استاندارد انجام شد. جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلک و برای بررسی تجانس واریانس ها از آزمون لون استفاده شد، هم چنین برای تغییرات معناداری هر یک از متغیرهای تحقیق بین گروه های مختلف از روش آنالیز کوواریانس(ANCOVA) استفاده شد. سطح معناداری

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

برای تمام محاسبات($P<0.05$) در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام گردید.

یافته های پژوهش

در جدول شماره ۲ مقادیر لپتین، AST، ALT، ALP، VO2max، درصد چربی بدن، BMI و وزن آزمودنی ها قبل و بعد از اجرای پروتکل تمرین به صورت میانگین±انحراف استاندارد ارائه شده است.

جدول شماره ۲. مقایسه مقادیر متغیرهای دو گروه در پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از روش آنالیز کوواریانس

گروه	متغیر	گروه کنترل	گروه تمرین	معناداری (P)	F	ضریب اتا
لپتین (ng/ml)	پیش آزمون	۲۶/۹۴ ± ۱۰/۳۳	۳۴/۶۵ ± ۱۳/۶۰	۰/۶۸۵	۰/۱۷۰	۰/۰۰۹
	پس آزمون	۲۴/۶۶ ± ۱۰/۳۹	۳۰/۲۵ ± ۱۲/۵۰			
AST (U/L)	پیش آزمون	۲۶/۰۸ ± ۴/۴۶	۲۳/۹۰ ± ۴/۲۸	۰/۴۱۴	۰/۶۹۹	۰/۰۳۵
	پس آزمون	۲۴/۰۰ ± ۳/۷۱	۲۰/۳۰ ± ۵/۶۵			
ALT (U/L)	پیش آزمون	۱۹/۴۱ ± ۴/۴۶	۱۸/۲۰ ± ۳/۶۷	*۰/۰۴۲	۴/۷۶۳	۰/۲۰۰
	پس آزمون	۱۸/۲۵ ± ۴/۵۵	۱۴/۹۰ ± ۲/۳۷			
ALP (U/L)	پیش آزمون	۹۸۵/۵۰ ± ۲۷۵/۱۷	۸۷۰/۵ ± ۱۵۸/۰۰	۰/۸۲۰	۰/۰۵۳	۰/۰۰۳
	پس آزمون	۹۶۸/۲۵ ± ۲۰۶/۲۲	۸۵۵/۸۰ ± ۱۶۹/۵۳			
VO2max (ml.kg-1.min-1)	پیش آزمون	۳۸/۴۴ ± ۲/۷۵	۳۶/۵۶ ± ۲/۴۹	*۰/۰۳۸	۴/۹۶۱	۰/۲۰۷
	پس آزمون	۳۹/۳۱ ± ۳/۱۶	۳۹/۶۶ ± ۲/۵۴			
درصد چربی بدن	پیش آزمون	۳۱/۶۲ ± ۴/۷۴	۳۵/۰۵ ± ۶/۳۸	*۰/۰۱۰	۸/۱۴۵	۰/۳۰۰
	پس آزمون	۳۲/۴۰ ± ۱/۹۸	۳۲/۷۴ ± ۲/۸۷			
BMI [kg/ m۲]	پیش آزمون	۲۶/۵۵ ± ۳/۰۸	۳۰/۲۷ ± ۵/۰۹	۰/۵۸۲	.۳۱۳	۰/۰۱۶
	پس آزمون	۲۶/۶۰ ± ۲/۹۷	۳۰/۰۰ ± ۵/۱۲			
وزن بدن (kg)	پیش آزمون	۶۷/۵۱ ± ۷/۹۵	۸۰/۵۳ ± ۱۶/۰۸	۰/۷۸۷	۰۴۱۵	۰/۰۱۸
	پس آزمون	۶۷/۷۰ ± ۷/۹۰	۸۰/۲۸ ± ۱۵/۹۰			

نتایج پژوهش حاضر نشان داد در پی هشت هفته تمرین تناوبی با شدت بالا مقادیرلپتین($P=0.685$) و آنزیم های AST ($P=0.414$) و ALP ($P=0.820$) گروه تجربی کاهش یافت که در مقایسه با گروه کنترل معنادار نبود.

مقادیر آنزیم ALT ($P=0.042$) و درصد چربی ($P=0.010$) کاهش یافت که در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود. VO2max گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنا داری یافت($P=0.038$).

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد در پی هشت هفته تمرین تناوبی شدید مقادیر لپتین سرم گروه تجربی کاهش یافت. بازده توانی بزرگتر در عضلات محیطی بدون تداخل با افزایش ظرفیت قلبی–تنفسی، مشخصه اصلی تمرین های تناوبی است که آن را به تمرین های تداومی ارجح می گرداند(۱۸)؛ زیرا در تمرین های تداومی پر شدت به دلیل کسر فسفوکراتین و استفاده از ذخایر اکسیژن متصل به میوگلوبین، سطح لاکتات خون افزایش می یابد و این در حالی است که فواصل استراحتی بین تناوب های تمرینی شدید ضمن بازسازی ذخایر فسفوکراتین و میوگلوبین، با برداشت لاکتات در کاهش غلظت لاکتات خون موثر است. بنا بر این تمرین های تناوبی در مقایسه با تمرین های تداومی با نرخ کاری مشابه قادرند بدون به کارگیری سوخت و ساز بی هوازی و تجمع اسیدلاکتیک، بر عضلات محیطی و ارگان های ناقل اکسیژن، فشاری بیشینه تحمیل کنند(۱۸). ولی از آن جا که پاسخ های متابولیکی طی تمرین های متناوب به پاسخ های تمرین های تداومی و متوالی و با شدت متوسط، بسیار شباهت دارد، به احتمال زیاد ساز و کار تغییرات لپتین پس از تمرین های تناوبی به مثابه تغییرات آن پس از تمرین های هوازی با شدت متوسط می باشد. بنا بر این به احتمال زیاد تمرین های تناوبی(مانند تمرین های طولانی مدت) با تغییر در میزان دسترسی به مواد غذایی طی ورزش و ایجاد کسر انرژی، مسیرهای متابولیکی موثر در تنظیم بیان ژنی لپتین(مسیر احساس

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

غذا یا مسیر بیوسنتز هگزوزآمین) را فعال کرده و با کاهش جریان گلوکز در بافت چربی و برداشت آن توسط سلول های چربی، در تعدیل غلظت لپتین موثرند(۱۹).

منیخ و همکاران(۲۰۱۵)، در تحقیقی به بررسی تاثیر ۶ هفته تمرینات مقاومتی بر ترکیب بدن، لپتین سرم و قدرت عضلانی در مردان غیرورزشکار پرداختند. یافته ها نشان داد تغییرات لپتین سرمی و ترکیب بدن (درصد چربی و توده بدون چربی) گروه تجربی از نظر آماری معنی دار نبود. این محققان نتیجه گرفتند که عدم تغییر میزان لپتن سرمی به دلیل عدم تغییر در درصد چربی بدن و کافی نبودن تمرین است(۲۰). کاظمی(۱۳۹۵)، نیزبا بررسی اثر ۶ هفته تمرین تناوبی شدید بر غلظت سرمی لپتین، گلوکز و درصد چربی بدن کشتی گیران جوان دریافت، تمرین تناوبی شدید سبب تغییرات معنادار در سطوح لپتین و درصد چربی بدن کشتی گیران نشد(۲۱) که این تحقیقات همراستا با نتیجه تحقیق حاضر هستند.

شواهد زیادی وجود دارد که نشان می دهد تمرینات تناوبی می تواند ترکیب بدنی را از طریق کاهش چربی بدن بهبود بخشد(۵). بخش عمده ای از اسیدهای چرب مورد نیاز عضلات در حال فعالیت از طریق افزایش ۳ تا ۴ برابری لیپولیز تری گلیسرید بافـــت چربی تامین می شود. تمرینات تناوبی خیلی شدید، مقدار جریان خون به بافت چربی را دو برابر می کند و سبب افزایش ده برابری یا بیشتر جریان خون به عضلات فعال بدن می شود، که به عقیده بسیاری از پژوهشگران، کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدن به دلیل بر هم خوردن تعادل بین انرژی دریافتی، مصرفی و ایجاد تعادل کالریک منفی، ممکن است به کاهش لپتین پلاسما منجر شود(۷). مقادیر لپتین خون با مقدار بافت چربی نسبت مستقیمی دارد و همبستگی آن با توده چربی کل بدن نسبت به وزن بدن بیشتر است(۹). برخی مطالعات نشان داده اند، مکانیسم احتمالی کاهش لپتین می تواند ناشی از تاثیر سیستم عصبی سمپاتیک در حین تمرین یا تاثیر اپی نفرین موجود در گردش خون، با فعال کردن آنزیم لیپاز وکاهش حجم سلول های چربی و افزایش حساسیت گیرنده ها به لپتین باشد(۷،۲۱).

نتایج تحقیقات برخی محققان با نتایج تحقیق حاضر هم راستا نبود. ترپ و همکاران(۲۰۰۸)، گزارش کردند بین کاهش سطح لپتین پلاسما و بهبود ترکیب بدنی پس از اجرای ۱۵ هفته تمرین های تناوبی شدید ارتباط معنی دار برقرار بود(۲۲). ترتیبیان و همکاران (۱۳۹۶)، در مطالعه ای با بررسی تاثیر ۱۲ هفته تمرین تناوبی خیلی شدید بر غلظت لپتین و نیم رخ لیپیدی در مردان چاق غیرفعال، کاهش معنی دار لپتین و نی مرخ لیپیدی را مشاهده کردند(۲۳).

بهرام و همکاران(۱۳۹۳)، با بررسی تاثیر دوازده هفته تمرین تناوبی خیلی شدید بر سطوح لپتین و عوامل وابسته به چاقی دانشجویان دختر دارای اضافه وزن دریافتند، سطوح سرمی لپتین، وزن بدن و درصد چربی در گروه تجربی کاهش معناداری داشت. این محققان نتیجه گرفتند که تمرین تناوبی با شدت زیاد به عنوان یک روش غیر تهاجمی و غیر دارویی، می تواند اثر مثبتی بر کاهش مقدار لپتین و برخی عوامل وابسته به چاقی و اضافه وزن داشته باشد(۲۴). جعفری(۱۳۹۶)، نیز در مطالعه ای با بررسی تاثیر یک دوره تمرینات تناوبی سرعتی بر نوجوانان پسر غیر فعال دارای اضافه وزن، کاهش معنادار لپتین را گزارش کرد(۲۵). به نظر می رسد تفاوت در مدت پروتکل تمرینی که در اکثر تحقیقات مذکور ۱۲ هفته ای بود و تفاوت در شدت و نوع پروتکل تمرینی و تغییر در ترکیب بدن(درصد چربی بدن، وزن و شاخص توده بدن) می تواند از دلایل تفاوت نتیجه تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات مذکور باشد.

از دیگر نتایج تحقیق، کاهش مقادیر آنزیم های کبدی ALT، AST و ALP به دنبال هشت هفته تمرین تناوبی شدید بود اما این کاهش فقط برای آنزیم ALT معنادار شد. شمس الدینی(۱۳۹۴)، به بررسی تاثیر تمرین مقاومتی و هوازی بر آنزیم های کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب غیر الکلی پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که در هر دو گروه تمرین، آنزیم های ALT و AST در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت(۲۶). بیژه و همکاران(۱۳۹۱)، نیز در تحقیقی به بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین شنا بر آنزیم های کبدی و متغیرهای هماتولوژیک در زنان جوان پرداختند. نتایج

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

نشان داد تفاوت معناداری بین آنزیم های کبدی گروه تمرین و گروه کنترل وجود ندارد(۲۷). نتایج تحقیقات مذکور با نتایج تحقیق حاضر هم راستا است. آمینو ترانسفرازها در سرم طبیعی، فعالیت اندکی دارند و در اثر تمرینات برونگرا و رقابت های استقامتی، کوتاه مدت و شدید و حتی ورزش هایی که در آن ها وزن بدن تحمل نمی شود، مقادیر آنـــزیم های فوق افزایش می یابد(۲۸). چندین فرضیه از جمله فرضیه هیپوکسی، استرس گرمایی و همولیز، ضایعات سلولی ایجاد شده توسط انجام فعالیت بدنی ناشی از فرآیندهای مکانیکی و یا تغییر در نفوذپذیری غشا بعد از انجام فعالیت برای توجیه افزایش فعالیت این آنزیم ها وجود دارد(۲۹). یکی از اندام های حیاتی درگیر در فعالیت های ورزشی گوناگون، کبد است که ممکن است میزان آنزیم های آن پس از ورزش افزایش یابد(۲۶). فعالیت بدنی به ویژه اگر شدید و طولانی باشد، بر فعالیت آنزیم ها تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد(۲۹). ALT رابطه دقیق تری با تجمع چربی در کبد دارد. افزایش ALT پلاسما حتی بدون وجود کبد چرب در افراد چاق نیز مشاهده شده است(۲۳). احتمال دارد کاهش معنادار غلظت آنزیم ALT در گروه تمرین مطالعه حاضر به دلیل کاهش درصد چربی بدن و هم چنین گنجاندن فاصله استراحتی بین ست های تمرینی باشد.

با این حال نتایج تحقیق داوودی(۱۳۹۱)، نشان داد در پی هشت هفته تمرینات استقامتی بر روی پارانشیم کبد و آنزیم های کبدی مردان مبتلا به کبد چرب، کاهش معناداری در سطوح همه آنزیم های کبدی گروه آزمایش وجود دارد(۲۸). هالثورث و همکاران(۲۰۱۱)، گزارش کردند هشت هفته تمرین مقاومتی موجب کاهش محتوای چربی کبد در افراد چاق مبتلا به کبد چرب می شود. با این حال تغییر معناداری در ALT پلاسما پس از هشت هفته تمرین مقاومتی مشاهده نشد(۲۹).

با این که معمولاً انتظار می رود تمرین ورزشی منظم، میزان آنزیم های کبدی را کاهش دهد، ممکن است به دلیل تفاوت در ویژگی های فردی مثل تفاوت سنی، شرایط آمادگی جسمانی آزمودنی ها، وجود سطوح پایه بالاتر یا طبیعی آنزیم های ALP، AST و ALT و هم چنین نوع فعالیت های ورزشی به کار گرفته، اثرات متفاوتی را بر سیستم های ترشحی و متابولیسمی بگذارد. روش های آزمایشگاهی نیز درحصول نتایج تاثیرگذارند؛ زیرا نیمه عمر، شرایط نگهداری و اندازه گیری هر کدام از آنزیم ها با یکدیگر متفاوت است(۲۹) و عدم توجه و دقت کافی به این مسئله می تواند سبب تغییر نتایج شودکه این امر شاید یکی از دلایل ناهمخوانی نتایج مطالعه حاضر با نتایج سایر مطالعات باشد.

در مطالعه حاضر کاهش معناداری در درصد چربی بدن گروه تمرین مشاهده شد. تمرین های تناوبی یکی از پروتکل های انتخابی است که با کاهش اشتها(با تسهیل رهایش فاکتور آزادکننده کورتیکوتروپین) و از راه افزایش اکسیداسیون چربی ها، در کنترل ترکیب بدن نقش دارد(۷). یافته های پژوهش تیجو ناو همکاران(۲۰۰۹)، مبنی بر کاهش معنادار محتوای چربی زیرپوستی، احشایی و محیط کمر پس از اجرای ۱۲ هفته تمرین های تناوبی شدید در بالغین چاق، موید این مطلب است(۳۰). از دیگر نتایج تحقیق حاضر، افزایش معنادار حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی های گروه تمرین بود که به نظر می رسد با توجه به ماهیت پروتکل تحقیق نتیجه ای قابل انتظار باشد. افزایش Vo2max پس از تمرین تناوبی شدید، احتمالاً به دلیل افزایش حجم خون، پلاسما و فعالیت آنزیم های اکسیداتیو میتوکندریایی است. افزایش Vo2max در افراد مبتدی، به دلیل بهبود حمل و تحویل اکسیژن به عضلات اسکلتی است که احتمالاً از طریق افزایش حجم ضربه ای، چگالی مویرگی و میتوکندریایی و افزایش برداشت اکسیژن توسط عضلات فعال رخ می دهد(۱۵). از جمله محدودیت های این تحقیق عدم کنترل تغذیه و خواب آزمودنی ها بود که پیشنهاد می شود این محدودیت در پژوهش های آتی در کنترل محقق درآید.

بر اساس نتایج به دست آمده، پیشنهاد می شود از تمرینات تناوبی شدید، با رعایت اصل تنوع و شدت تمرینات، به عنوان روش موثر درکاهش درصد چربی، آنزیم کبدی ALT و افزایش میزان Vo2max پسران چاق و دارای اضافه وزن استفاده شود. با این حال برای

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

دستیابی به نتایج مطلوب دوره مداخله باید طولانی تر باشد.

سپاسگزاری

پژوهشگران بدین وسیله مراتب قدردانی و تشکر خود را از آزمـــودنی های تحقیق و مسئولان محترم آزمایشگاه پژوهشگاه رویان که در اجـرای پروتکـــــل تحقیق ما را یاری کردند، اعلام می دارند.

تایـــیدیـــه اخـــلاقی: پژوهـــش حـاضر برگـــرفته از پایان نامه کارشـــــناسی ارشد گرایش فعالیت بدنی و تندرستی به شماره کد اخلاق IR.IAUETB.1395.52005 دانشگاه آزاد واحد تهران شرق می باشد.

References

1.Collings PJ, Wijndaele K, Corder K, Westgate K, Ridgway CL, Sharp SJ, et al. Objectively measured physical activity and longitudinal changes in adolescent body fatness an observational cohort study. Pediatr Obes 2016; 11: 107-14. doi: 10.1111/ijpo.12031

2.James J, Thomas P,Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks cluster randomised controlled trial. BMJ 2004;22:1237. doi:10 .1136/bmj.38077

3.Kliegman R, Stanton B, Joseph ST, Schor N. Nelson textbook of pediatrics ebook. Elsevier Health Sci Publication.2015;P:86-98.

4.Laimer M, Ebenbichler CF, Kaser S, Sandhofer A, Weiss H, Nehoda H, et al. Weight loss increases soluble leptin receptor levels and the soluble receptor bound fraction of leptin. Obes Res2002;10:597-601. doi: 10.1038/oby.2002.81

5.Bouassida A , Chamari K, Zaouali M, Feki Y, Zbidi A. Review on leptin and adiponectin responses and adaptations to acute and chronic exercise. Br J Sports Med 2010; 44: 620-30. doi: 10.1136/bjsm.2008.046151

6.Karacabey K. The effect of exercise on leptin, insulin cortisol and lipid profiles in obese children. J Int Med Res2009; 37: 1472-78. doi: 10.1177/147323000903700523

7. Marcinko K, Sikkema SR, Samaan MC, Kemp BE, Fullerton MD, Steinberg GR. High intensity interval training improves liver and adipose tissue insulin sensitivity. Mol Metab 2015 ;4: 903-15. doi: 10.1016/j.molmet.2015.09.006

8.Qin L, Xiang Y, Song Z, Jing R, Hu C, Howard ST. Erythropoietin as a possible mechanism for the effects of intermittent hypoxia on bodyweight serum glucose and leptin. Regul Pept2010; 165: 168-73. doi: 10.1016/j.regpep.2010.07.163

9. Lowndes J, Zoeller RF, Caplan JD, Kyriazis GA, Moyna NM, Seip RL, et al. Leptin responses to long term cardiorespiratory exercise training without concomitant weight loss a prospective study. J Sport Med Phys Fit 2008; 48:391-7.

10.Rodriguez B, Torres DM, Harrison SA. Physical activity an essential component of lifestyle modification in NAFLD. Nat Rev Gastroenterol Hepatol2012; 9: 726-731. doi: 10.1038/nrgastro.2012.200

11. Dielen FM, Veer C, Buurman WA, Greve JW. Leptin and soluble leptin receptor levels in obese and weight losing individuals. J Clin Endocrinol Metab2002; 87: 1708-16. doi: 10.1210/jcem.87.4.8381

12. Slentz CA , Bateman LA, Willis LH, Shields AT, Tanner CJ, Piner LW, et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores liver enzymes and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. Am J Physiol Endocrinol Metab 2011; 301: 1033-39. doi: 10.1152/ajpendo.00291.2011

13.Shaw K, Gennat H, Orourke P, Delmar C. Exercise for overweight or obesity. Coch Dat Sys Rev2006;18:3817. doi: 10.1002/14651858.CD003817

14.Pagano M, Gauvreau K. Principles of biostatistics. Chapman Hall Publication.2018;P:122-32.

15.Plowman SA, Smith DL. Exercise physiology for health fitness and performance. Lip Williams Wilkins Publication. 2013;P:513-29.

16.Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low volume high intensity interval training in health and disease. J

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

Physiol2012;590:1077-84. doi: 10.1113/jphysiol.2011.224725
17.Cureton TK. Interpretation of the oxygen intake test. Am Correct Ther J 1973;27: 17-23.
18. Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB. Textbook of work physiology.1th ed. Hum Kinet Publication.2003;P: 412-76.
19. Hulver MW, Houmard JA. Plasma leptin and exercise recent findings. Sports Med 2003; 33: 473-82. doi: 10.2165/00007256-200333070-00001
20. Monikh Kh, Kashef M, Azad A, Ghasemnian A. [Effects of 6 weeks resistance training on Body Composition, serum Leptin and muscle strength in non - athletic men]. Horizon Med Sci2015;21:135-140. (Persian) doi: 10.18869/acadpub.hms.21.2.135
21.Kazemi A , Eslami R, Ghayedali M, Ghanbarzadeh M. Effects of 6 weeks of low volume high intensity interval training on serum levels of leptin glucose and body fat in young wrestlers]. SJKU 2015;20:70-7. (Persian) doi: 10.22102/20.2.70
22.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; 32: 684-91. doi: 10.1038/sj.ijo.0803781
23.Tartibain B,Sharifi H, Ebrahemitorkmani B. [The effect of 12 week high intensity interval training on lung function serum leptin level and lipid profiles in inactive obese Men]. Daneshvar Med 2016;24:23-30.(Persian)
24.Bahram ME, Mogharnasi M. [The effect of twelve weeks high intensity training interval on leptin levels and obesity dependent factors among female students suffering overweight]. Biol Sport Sci2015;6: 451-465 . (Persian) doi: 10.22059/JSB.2015.53220
25.Jafari S, Mahmoodi A, Mobseri S, Sharghi L. [The effect of sprint interval training on serum levels of leptin and LDL and HDL lipoproteins in overweight inactive male adolescents. Physiol Manage Res Sports 2016; 8:105-117.(Persian)
26.Shamsoddini A, Sobhani V, GhamarChehreh ME, Alavian SM, Zaree A. Effect of aerobic and resistance exercise training on liver enzymes and hepatic fat in Iranian Men with nonalcoholic fatty liver disease. Hepat Mon2015; 15: 31434. doi: 10.5812/hepatmon.31434
27.Bijeh N, Moazami M, Ahmadi A, Samadpour F, Zabihi AR. [Effect of six months of aerobic exercise training on serum leptin cortisol insulin and glucose levels in thin middle aged Women. Kowsar Med J 2011;16:53-59. (Persian)
28.Davoodi M, Moosavi H, Nikbakht M.[The effect of eight weeks selected aerobic exercise on liver parenchyma and liver enzymes AST ALT of fat liver patients].J Shahrekord Uni Med Sci 2012; 14:84-90.(Persian)
29.Hallsworth K, Fattakhova G, Hollingsworth KG, Thoma C, Moore S, Taylor R, et al. Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in non alcoholic fatty liver disease independent of weight loss. Gut 2011; 60: 1278-83. doi: 10.1136/gut.2011.242073
30.Tjonna AE, Stolen TO, Bye A, Volden M, Slordahl SA, Odegard R,etal. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. Clin Sci Lond 2009; 116: 317-326. doi: 10.1042/CS20080249

Effect of High Intensity Interval Training on the Level of Leptin and Liver Enzymes in Obese and Overweight Males

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]

Hosseini M [1], Naderi S[2], Mousavisadati K[3], Rayahimalayeri S[4]*

(Received: November 4, 2018 Accepted: February 16, 2019)

Abstract

Introduction: Obesity is a complex disorder, which is characterized by excessive accumulation of adipose tissue. Leptin is a peptide hormone, which is basically secreted by adipose tissue and is effective in the regulation of body weight and fat. The purpose of this study was to investigate the effect of high-intensity interval training on the level of Leptin and liver enzymes in obese and overweight males.

Materials & Methods: In this semi-experimental study, 22 males with the mean age, height, weight, and body mass index of 12-14 years,164.43±5.11cm, 74.02±12.34 kg, and 29.27± 4.09, respectively, were selected voluntarily and randomly divided into experimental (n=11) and control groups (n=11). The experimental group was subjected to 8 weeks training program (three 40-min sessions each week) which included 10 sets of cycling on a cycle ergometer for 60 seconds with 80 % intensity of the reserve heart rate. Blood samples were taken 24 and 48 hours before and after the training, respectively, in a fasting condition. Leptin, Aspartate aminotransferase (AST), Alanine aminotransferase (ALT), and Alkaline phosphatase (ALP) were measured using specific methods. Body fat percentage, body max index, and maximum volume of oxygen were evaluated before and after the training. ANOVA was utilized to analyze data.

Finding: According to the results, there was a decrease in the levels of ALT and body fat percentage as well as an increase in the maximum volume of oxygen in the experimental group, compared to the control group ($P<0.05$). Moreover, the levels of Leptin, AST, and ALT decreased; however, the difference was not statistically significant ($P>0.05$). *Ethics code:* IR.IAUETB.1395.52005

Discussion & Conclusions: High-intensity interval training on a cycle ergometer can be an appropriate exercise strategy to reduce the plasma concentration of ALT and body fat percentage in obese and overweight males. However, the intervention should be longer to achieve desired results.

Keywords: Interval training, Leptin, Obese males

1. Dept of Exercise Physiology, Faculty of Human Sciences, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Dept of Motion Behavior, Faculty of Human Sciences, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**Corresponding author Email: mhbisadi@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-04-02]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.2.41]