

مقایسه تأثیر ۸ هفته تمرین ورزشی تناوبی و تداومی هم‌مسافت بر اشتها و ترکیب بدن دختران کم‌تحرک دارای اضافه وزن و چاق

صدیقه امینی^۱، ناهید طالبی^۲، علی صمدی^{۳*}

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، مقایسه تأثیر دو شیوه تمرین ورزشی تناوبی و تداومی هم‌مسافت بر اشتها و ترکیب بدنی دختران کم‌تحرک دارای اضافه وزن و چاق بود. بدین منظور تعداد ۲۰ دانشجوی دختر ساکن خوابگاه دانشگاه شاهد که مبتلا به اضافه وزن و چاقی بودند به صورت هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تمرین ورزشی تناوبی و تداومی هم‌مسافت تقسیم شدند. پروتکل تمرین به مدت ۸ هفته (۳ بار در هفته) با شدت و مسافت مشخص انجام شد. قبل از شروع پروتکل و ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی اشتها، درصد چربی بدن، اندازه دور کمر و نسبت دور کمر به لگن و شاخص توده بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی سنجیده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تی زوجی و کوواریانس تجزیه و تحلیل شد ($\alpha < 0.05$). یافته‌ها نشان داد دو پروتکل تمرین ورزشی تناوبی و تداومی هم‌مسافت تأثیر معناداری بر اشتهای دختران کم‌تحرک دارای اضافه وزن و چاق نداشت ($p > 0.05$). همچنین، هر دو پروتکل تمرین ورزشی باعث کاهش معنادار شاخص توده بدنی ($P = 0.0377$)، درصد چربی بدن ($P = 0.0509$)، دور کمر به لگن ($P = 0.0342$) و اندازه دور کمر ($P = 0.0342$) شد، اما بین دو شیوه تمرینی از نظر اثرگذاری بر این عوامل تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p > 0.05$). به نظر می‌رسد ۸ هفته تمرین ورزشی تداومی و تناوبی تأثیر تحریکی یا مهارتی بر اشتها ندارد. همچنین، زمانی که مسافت پیموده شده یکسان باشد این دو شیوه تمرین تأثیر مشابهی بر ترکیب بدنی دختران دارای اضافه وزن و چاق دارد.

واژگان کلیدی: اشتها، اضافه وزن و چاقی، ترکیب بدنی، تمرین ورزشی تداومی و تناوبی.

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.
۲. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۳. (نویسنده مسئول)؛ استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

Comparing the Effect of 8 Weeks Iso-distance Interval and Continuous Exercise Training on Appetite Control and Body Composition in Sedentary, Overweight and Obese Girls

Seddigeh Amini¹, Nahid Talebi², Ali Samadi^{3*} (corresponding Author)

Abstract

The aim of this study was to compare the effects of two methods of Iso-distance continuous and intermittent exercise training on appetite and body composition in overweight and obese sedentary girls. Twenty six overweight and obese girls who were resident of Shahed university dormitory were purposefully selected and randomly assigned into following Iso-distance groups: interval exercise training and continuous exercise training. Each Group performed their own protocol for 8 weeks, 3 times per week with specified intensity and distance. Before starting the protocol and 24 hours after the last training session, appetite, percentage of body fat, waist circumference, waist-to-hip ratio, body mass index, and maximum oxygen uptake were measured at same condition. Data were analyzed using Paired sample t test and analysis of covariance. The findings showed that neither interval and nor continuous exercise training protocol had a significant effect on appetite ($p>0.05$). Also, two exercise training protocol significantly reduced percentage of body fat ($p=0.377$), body mass index ($p=0.372$), waist-to-hip ratio ($p=0.509$) and waist circumference ($p=0.242$), but the difference between groups was not significant ($p>0.05$). It seems that eight weeks of continuous and interval exercise training had no stimulatory or suppressive effect on appetite. Also, when the protocols are Iso-distance interval and continuous exercising training had similar effect on body composition of overweight and obese sedentary girls.

Keywords: appetite, overweight and obesity, body composition, Continuous and Interval exercise training.

1. MSc, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran.
2. Assistance Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran.
3. Assistance Professor, Department of Physical education and Sport Sciences, School of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran.

مقدمه

چاقی و اضافه وزن یک اختلال مزمن است که بر اثر افزایش توده چربی به میزان بیش تر از حد طبیعی رخ می‌دهد و موجب برهم خوردن ترکیب بدنی می‌شود. آمارها نشان می‌دهند شیوع چاقی در دنیا از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ دو برابر شده است و در سال ۲۰۱۴ میلادی ۳۹ درصد افراد ۱۸ ساله و بالاتر (۳۸ درصد در مردان و ۴۰ درصد در زنان) در سراسر دنیا به اضافه وزن و ۱۳ درصد (۱۱ درصد در مردان و ۱۵ درصد در زنان) به چاقی مبتلا بوده‌اند (سازمان بهداشت جهانی^۱، ۲۰۱۷). همچنین، پیش بینی شده است تا سال ۲۰۳۰، سه میلیارد نفر در سراسر دنیا به اضافه وزن و چاقی مبتلا خواهند بود (هاپکینز^۲ و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۱۳۶-۱۳۳). علاوه بر شیوع بالای بیماری‌های مختلف (قلبی- عروقی، دیابت و ...) در بین افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی، پژوهش‌ها نشان می‌دهد میزان مرگ و میر نیز در بین افراد چاق ۷۵ درصد بیشتر از افراد با وزن طبیعی است (ارمن^۳ و همکاران، ۲۰۱۳). ترکیب بدنی به عنوان نسبت بافت چربی به بدون چربی در بدن تعریف می‌شود و شاخص‌های تن‌سنجی مختلفی برای بررسی آن و تشخیص چاقی و اضافه وزن معرفی شده است که در بین آن‌ها اندازه‌گیری درصد چربی بدن، روش ایده‌آلی محسوب می‌شود (نوریموتو^۴ و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۱۱۲۵-۱۱۲۳)، اما، BMI^۵ به دلیل راحتی، ایمنی و صحت اندازه‌گیری به عنوان شاخص چاقی و اضافه وزن کاربرد بالاتری دارد (سود^۶ و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۵۹۱-۵۸۷). به‌علاوه، شاخص‌های اندازه دور کمر و نسبت دور کمر به دور باسن به عنوان پیشگویی کننده‌های چاقی مرکزی و شکمی پیشنهاد می‌شوند (مشتاق و همکاران، ۲۰۱۱، ص. ۱۰۵).

طیف گسترده‌ای از جمله عوامل ژنتیکی، بیولوژیکی و زیست‌محیطی در توسعه اضافه وزن و چاقی نقش دارد، اما عدم تعادل انرژی مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود (استارم^۷، ۲۰۰۵، ص. ۲۰). تعادل انرژی در بدن حاصل دریافت غذا (انرژی) و هزینه‌کردن انرژی است. دریافت غذا رفتار پیچیده‌ای است که سطوح مختلف کنترلی و تنظیمی را دربر می‌گیرد. پیام‌آوران، اطلاعاتی را برای دستگاه عصبی مرکزی که مرکز کنترل سیری و گرسنگی در آن قرار دارد، فراهم می‌کند. برخی از پیام‌ها با اثر آنابولیکی باعث افزایش اشتها و دریافت غذا و در نتیجه افزایش وزن می‌شود و برخی دیگر اثر معکوس دارد. بنابراین، اشتها یکی از مؤلفه‌هایی است که نقش مهمی در معادله تعادل انرژی در بدن و لذا تنظیم وزن بدن ایفا می‌کند (گاینت^۸ و همکاران، ۲۰۱۲، ۷۵۵-۷۴۵) و عوامل مؤثر بر آن می‌تواند به‌طور بالقوه تعادل انرژی و وزن بدن را تحت تأثیر قرار دهد.

عامل مهم دیگری که تعادل انرژی در بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد فعالیت عضلانی است که در واقع مهم‌ترین راه مصرف انرژی در بدن محسوب می‌شود. در نتیجه، افزایش فعالیت بدنی در کنار کنترل تغذیه‌ای اغلب مؤثرترین راه کاهش ذخایر چربی به‌شمار می‌رود (هاگوبیان^۹ و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۳۹۸-۳۹۳). هرچند افزایش مصرف انرژی هنگام

فعالیت‌های بدنی و ورزشی و نیز افزایش متابولیسم انرژی در دوره پس از فعالیت ورزشی سال‌هاست که به عنوان سازوکار اصلی تأثیر فعالیت‌های بدنی و ورزشی در کاهش وزن مطرح است (بلاندل^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۷۶-۶۷؛ وارهام^{۱۱}، ۲۰۰۷، ص. ۱۱۴-۱۰۹) با وجود این، در سال‌های اخیر تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر طرف دیگر معادله تعادل انرژی در بدن، یعنی انرژی دریافتی و اشتها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. اطلاعات جدید به این معنا است که اگرچه فعالیت بدنی و ورزشی یک راهبرد رفتاری مهم در زمینه کنترل وزن به‌شمار می‌رود و می‌تواند با افزایش انرژی مصرفی به پیشگیری و مدیریت اضافه وزن و چاقی کمک کند، اما موفقیت برنامه‌های فعالیت ورزشی در مدیریت وزن تحت تأثیر عوامل جبرانی دیگری از جمله نحوه پاسخ فرد به فعالیت ورزشی و تغییرات در اشتها و انرژی دریافتی افراد است. برای مثال، نشان داده شده‌است فعالیت ورزشی با افزایش حساسیت به مواد مغذی در دوره پس از جذب باعث افزایش احساس سیری می‌شود که به‌طور بالقوه می‌تواند دریافت انرژی را محدود کرده و به کاهش وزن کمک کند. از سوی دیگر شواهدی افزایش ناشی از فعالیت ورزشی در میزان گرسنگی صبح‌هنگام را گزارش کرده‌است که می‌تواند آثار متضادی بر تعادل انرژی در بدن داشته باشد (بلاندل و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۷۶-۶۷). در نتیجه پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر اشتها، عدم تغییر (بر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۵، ص. ۱۸۱-۱۷۷؛ پُمر^{۱۳} و دیگران، ۲۰۰۴، ص. ۱۲۳۶-۱۲۳۰)، افزایش (دود^{۱۴} و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۴۸۸-۴۸۲؛ ماراکی^{۱۵} و همکاران، ۲۰۰۵، ص. ۲۷۸-۲۷۲) و برخی دیگر نیز کاهش اشتها را بر اثر فعالیت ورزشی گزارش کرده‌اند (چنگ^{۱۶} و همکاران، ۲۰۰۹، ص. ۱۹۸-۱۹۳؛ مارتینز^{۱۷} و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۲۵۸-۲۵۱). لذا هرچند هنوز اطلاعات دقیقی موجود نیست، تصور بر این است که در طولانی مدت، تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر وزن و ترکیب بدنی ناشی از ترکیب هردوی افزایش هزینه انرژی - به‌ویژه استفاده از چربی‌ها به عنوان سوستر- و کاهش اشتها و میل به دریافت غذا باشد. با وجود اینکه فعالیت‌های بدنی و ورزشی و انرژی دریافتی، تأثیر قابل توجهی بر ترکیب بدنی دارد (هاپکینز^{۱۸} و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۱۳۶-۱۳۳؛ ۲۰۱۰، ص. ۶۴۰-۶۳۵؛ حیدری و همکاران، ۲۰۱۲)، همانطور که گفته شد در حال حاضر اطلاعات اندکی در این زمینه وجود دارد و تأثیر شیوه‌های مختلف تمرین ورزشی بر اشتها (کالری دریافتی) و ترکیب بدنی هنوز مبهم است. ضمن اینکه در عمده مطالعات انجام شده نیز همسان‌سازی پروتکل‌های مختلف تمرین ورزشی از نظر کالری و مسافت صورت نگرفته‌است و تأثیر انواع و شیوه‌های گوناگون تمرین ورزشی به‌طور کلی بر ترکیب بدنی بررسی شده است. برای مثال، در پژوهشی تأثیر دو روش تمرین همزمان استقامتی تناوبی - مقاومتی با استقامتی تداومی - مقاومتی بر ترکیب بدنی پسران جوان دارای اضافه وزن

10. Blundell
11. Wareham
12. Borer
13. Pomerleau
14. Dodd
15. Maraki
16. Cheng
17. Martins
18. Hopkins

1. WHO
2. Hopkins
3. Ehrman
4. Morimoto
5. Body Mass Index
6. Sood
7. Sturm
8. Guyenet
9. Hagobian

است که با مقیاس شاخص بصری^۷ (VAS) با طیف ۱ تا ۱۰ امتیازی - که به صورت پیوسته در نظر گرفته شده بود - در حالت پایه سنجیده شد (فیلنت و همکاران، ۲۰۰۰، ص ۳۸). کلیه سنجش‌ها ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در شرایط مشابه تکرار شدند.

در ابتدای پژوهش در جلسه‌ای توصیه‌های تغذیه‌ای شامل: کاهش حجم مواد غذایی مصرفی در هر وعده و افزودن سبزیجات به وعده‌های ناهار و شام، توجه به مصرف وعده‌های غذایی (صبحانه، ناهار و شام) در ساعات توصیه‌شده، زمان‌بندی مصرف مواد غذایی با جلسات تمرینی، توجه به میان‌وعده‌ها و جایگزینی میان‌وعده‌های ناسالم با میوه و خشکبار و پرهیز از مصرف مواد قندی و چرب ارائه شد و این توصیه‌ها در طول پژوهش به طور مستمر به آزمودنی‌ها یادآوری شد. هم‌چنین، برای کنترل اثرات تغذیه، تغذیه آزمودنی‌ها به مدت سه روز (دو روز معمول هفته و یک روز تعطیل) ثبت شد و بر اساس واحدهای کالریایی، میزان متوسط کالری مصرفی روزانه هر فرد محاسبه شد.

با توجه به کم‌تحرک بودن آزمودنی‌ها و داشتن وزن اضافه، پروتکل‌های تمرینی به نحوی طراحی و تعدیل شد که اضافه بار (افزایش حجم) کاملاً تدریجی باشد تا بیش‌ترین احتمال پای‌بندی به فعالیت را به همراه داشته باشد. هم‌چنین از آنجایی که نتایج برخی پژوهش‌ها نشان‌دهنده آن بود که کسر کالری زیاد ناشی از فعالیت می‌تواند موجب افزایش جبرانی در انرژی دریافتی شود (کینگ^۸ و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۱۳۸۳-۱۳۷۳)، پروتکل‌های تمرین به نحوی طراحی شد که باعث کسر کالری کم تا متوسطی شود. هم‌چنین پروتکل‌ها از نظر مسافت کلی طی‌شده در هر جلسه، هفته و در کل پژوهش با هم برابر بود. گرم‌کردن در شروع جلسه و سرد کردن در انتهای جلسه هر کدام به مدت ۱۰-۵ دقیقه انجام شد. گروه اول پروتکل تمرین ورزشی تناوبی و گروه دوم پروتکل تمرینی تداومی را اجرا کردند. شدت تمرین در هر دو پروتکل بر اساس مقیاس ذهنی بورگ کنترل شد و برای گروه تمرین ورزشی تداومی شدت برابر با ۵۵-۵۰ درصد VO_2max ، معادل عدد ۱۳-۱۲ در مقیاس ۲۰ امتیازی درک فشار بورگ بود. در گروه تمرین ورزشی تناوبی، برای تناوب‌های با شدت زیاد (که از نظر مسافت ۲۰۰ متر بود) شدت برابر با ۷۰-۶۵ درصد VO_2max ، معادل عدد ۱۵-۱۴ در مقیاس درک فشار بورگ، و برای تناوب‌های با شدت کم (که از نظر مسافت ۱۰۰ متر بود) شدت برابر با ۴۰-۳۵ درصد VO_2max ، معادل عدد ۱۰-۹ در مقیاس درک فشار بورگ بود (کالج آمریکایی پزشکی ورزشی^۹، ACSM، ۲۰۱۳). مشخصات پروتکل‌های تمرینی و مسافت پیموده شده در هر جلسه و کل برنامه تمرین در جدول ۲ ارائه شده است.

اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی و به کمک نرم‌افزار SPSS16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها محاسبه و از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها و آزمون t همبسته (زوجی) برای بررسی تغییرات درون گروهی استفاده شد. مقایسه بین گروهی توسط آزمون آنالیز کوواریانس (ANCOVA) انجام شد. در این پژوهش سطح معناداری $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد هر دو شیوه تمرین موجب کاهش معنادار درصد چربی بدن در نوجوانان مبتلا به اضافه وزن شد؛ اما در پژوهش مذکور تأثیر تمرین ورزشی بر اشتها مورد بررسی قرار نگرفته بود و همسان سازی پروتکل‌های تمرینی از نظر هزینه انرژی نیز انجام نشده بود (جعفری و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۲۲-۵). با توجه به آنچه که گفته شد هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر دو پروتکل فعالیت ورزشی تناوبی و تداومی هم‌مسافت بر اشتها و ترکیب بدنی دختران کم‌تحرک دارای اضافه وزن و چاق بود.

روش تحقیق

در این پژوهش نیمه‌تجربی ابتدا از بین دانشجویان ساکن خوابگاه دختران دانشگاه شاهد (دامنه سنی ۳۵-۲۰ سال) دانشجویان دارای اضافه وزن و چاق (BMI بین ۲۵-۳۵ کیلوگرم بر مترمربع) شناسایی شدند. پس از تشریح ماهیت و اهداف پژوهش، روش انجام کار، مدت و ... برای افراد، تعداد ۲۶ نفر داوطلب که ملاک‌های ورود به مطالعه (شامل: نداشتن هرگونه بیماری عصبی، عضلانی-اسکلتی، قلبی-تنفسی و متابولیکی شناخته شده، نداشتن رژیم غذایی خاص و نیز نداشتن فعالیت ورزشی منظم در شش ماه گذشته) را داشتند به عنوان نمونه انتخاب شدند (جدول ۱). آزمودنی‌ها پرسش‌نامه پیشینه سلامتی و پرسش‌نامه آمادگی برای انجام فعالیت بدنی (PAR-Q) (ACSM، ۲۰۱۳) را تکمیل کردند و رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از آنان برای شرکت در پژوهش گرفته شد. سپس، به طور تصادفی به دو گروه تمرین ورزشی تناوبی ($n=13$) و تمرین ورزشی تداومی ($n=13$) تقسیم شدند. لازم به ذکر است در طول پژوهش به دلایلی مثل بیماری، انصراف برخی آزمودنی‌ها از ادامه کار یا داشتن غیبت، تعداد ۶ نفر از آزمودنی‌ها حذف شدند و در پایان دوره تمرین در هر گروه ۱۰ آزمودنی باقی ماندند. قبل از شروع پروتکل پژوهش ابتدا مقادیر قد، وزن، اندازه دور کمر^۱ (WC) و نسبت دور کمر به لگن^۲ (WHR) (متر سکا ساخت کشور آلمان)، درصد چربی (PBF) (با استفاده از دستگاه تجزیه تحلیل ترکیب بدنی، InBody ساخت کشور کره جنوبی) و حداکثر اکسیژن مصرفی^۳ (VO_2max) آزمودنی‌ها با استفاده از (آزمون پله فورستری^۴) در آزمایشگاه علوم ورزشی دانشگاه شاهد سنجیده شد (بیم و آدامز^۵، ۲۰۱۱) (جدول شمار ۱).

آزمون پله هوازی فورستری به مدت ۵ دقیقه بالا و پایین رفتن با ۹۰ گام در دقیقه (هر بالا و پایین رفتن ۴ گام در نظر گرفته شده) یعنی ۲۲/۵ گام در دقیقه از پله‌ای به ارتفاع ۳۳ سانتی‌متر برای آزمودنی‌ها اجرا و ضربان قلب در زمان ۵:۱۵ تا ۵:۳۰ اندازه‌گیری شد که با استفاده از آن حداکثر اکسیژن مصرفی هر فرد بر اساس نرم تعیین شد. سپس اشتها توسط پرسش‌نامه اشتها سنجیده شد. پرسش‌نامه اشتهای فیلنت^۶ شامل چهار سوال (میزان میزان گرسنگی، میزان سیری، میزان میل به غذا، میزان تصور از خوردن)

1. Waist circumference
2. Waist to hip ratio
3. Maximum oxygen consumption
4. The Forestry step test
5. Beam & Adams
6. Filent

7. Visual analog scale

8. King

9. American College of Sports Medicine

جدول ۱. داده‌های توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	تمرین ورزشی تناوبی (n=10)	
		تمرین ورزشی تداومی (n=10)	تمرین ورزشی تناوبی (n=10)
سن (سال)	پیش‌آزمون	۲۵/۶ ± ۲/۵	۲۵/۱ ± ۴/۲
قد (متر)	پیش‌آزمون	۱/۵۸ ± ۰/۰۶	۱/۵۹ ± ۰/۰۵
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۶۹/۲ ± ۸/۰۱	۷۱/۸ ± ۶/۹
	پس‌آزمون	۶۷/۲ ± ۸/۹	۷۰/۴ ± ۶/۰۹
درصد چربی بدن (%)	پیش‌آزمون	۴۰/۹ ± ۲/۹	۴۰/۴ ± ۴/۳
	پس‌آزمون	۳۸/۷ ± ۲/۹	۳۸/۹ ± ۴/۱
شاخص توده بدنی (kg/m ²)	پیش‌آزمون	۲۷/۷ ± ۲/۳	۲۸/۱ ± ۲/۳
	پس‌آزمون	۲۶/۹ ± ۲/۷	۲۷/۶ ± ۲/۲
VO ₂ max (میلی لیتر)	پیش‌آزمون	۳۶/۳ ± ۲/۹	۳۵/۶ ± ۴/۶
	پس‌آزمون	۳۸/۲ ± ۲/۲	۴۱/۰ ± ۵/۵

* داده‌ها به میانگین و انحراف معیار می‌باشد.

جدول ۲. مسافت‌های پیموده شده در دو پروتکل تمرین ورزشی تناوبی و تداومی

جمع مسافت پیموده شده در هفته (متر)	پروتکل تمرین ورزشی تناوبی		پروتکل تمرین ورزشی تداومی			
	تداوب‌ها: تناوب با شدت بالا + تناوب با شدت کم	شروع از تناوب ۲۰۰ متر با شدت بالا	جمع مسافت پیموده شده در هفته (متر)	جلسه ۳	جلسه ۲	جلسه ۱
۳۳۰۰	۴ تناوب با شدت بالا - ۳ تناوب با شدت کم		۳۳۰۰	۱۲۰۰	۱۱۰۰	۱۰۰۰
۴۲۰۰	۵ تناوب با شدت بالا - ۴ تناوب با شدت کم		۴۲۰۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰	۱۳۰۰
۵۱۰۰	۶ تناوب با شدت بالا - ۴ تناوب با شدت کم		۵۱۰۰	۱۸۰۰	۱۷۰۰	۱۶۰۰
۶۰۰۰	۷ تناوب با شدت بالا - ۵ تناوب با شدت کم		۶۰۰۰	۲۱۰۰	۲۰۰۰	۱۹۰۰
۶۹۰۰	۸ تناوب با شدت بالا - ۶ تناوب با شدت کم		۶۹۰۰	۲۴۰۰	۲۳۰۰	۲۲۰۰
۷۸۰۰	۹ تناوب با شدت بالا - ۸ تناوب با شدت کم		۷۸۰۰	۲۷۰۰	۲۶۰۰	۲۵۰۰
۸۷۰۰	۱۰ تناوب با شدت بالا - ۹ تناوب با شدت کم		۸۷۰۰	۳۰۰۰	۲۹۰۰	۲۸۰۰
۹۶۰۰	۱۱ تناوب با شدت بالا - ۱۰ تناوب با شدت کم		۹۶۰۰	۳۳۰۰	۳۲۰۰	۳۱۰۰
۵۱۶۰۰ متر			۵۱۶۰۰ متر			

* مقدار $P \leq 0.05$ نشان‌دهنده معنی‌داری داده‌ها می‌باشد.

یافته‌های پژوهش

نوع تمرین بر ترکیب بدنی است. با وجود این، نتایج مقایسه بین گروهی نشان داد بین دو گروه تفاوت معناداری در تغییرات مشاهده شده وجود نداشت و یا به عبارتی هر دو نوع تمرین تأثیر مشابهی بر ترکیب بدنی داشته است (جدول ۳). به علاوه، نتایج نشان داد میزان VO₂max در هر دو گروه در مقایسه با پیش‌آزمون در حد معناداری افزایش یافت (تمرین تداومی $p=0.038$ ، تمرین تناوبی $p=0.002$) و نتایج مقایسه بین گروهی نشان‌دهنده این بود که میزان افزایش VO₂max در گروه تمرین تناوبی در حد معناداری بیشتر از گروه تداومی بود ($p=0.037$) که نشان‌دهنده تأثیر بیشتر تمرین تناوبی بر میزان VO₂max است. همچنین، در جدول ۴ میانگین و انحراف معیار کالری دریافتی و نتیجه مقایسه بین گروهی آورده شده که با توجه به مقدار p بین دو گروه از لحاظ کالری دریافتی تفاوت معناداری وجود نداشت ($p=0.749$).

نتایج آزمون t جفتی نشان داد اشتها و مؤلفه‌های آن (میزان گرسنگی، میزان سیری، میزان میل به غذا، میزان تصور از خوردن) از پیش‌آزمون به پس‌آزمون تغییر معناداری نداشته‌است و همچنین، نتایج آزمون ANCOVA نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنادار بین دو گروه بود. مقایسه درون گروهی با استفاده از آزمون t جفتی نشان داد درصد چربی بدن (تمرین تداومی $p=0.05$ ، تمرین تناوبی $p=0.018$)، نسبت دور کمر به لگن (تمرین تداومی $p=0.02$ ، تمرین تناوبی $p=0.005$)، اندازه دور کمر (تمرین تداومی $p=0.001$ ، تمرین تناوبی $p=0.001$) و شاخص توده بدنی (تمرین تداومی $p=0.005$ ، تمرین تناوبی $p=0.026$) در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در هر دو گروه در حد معناداری کاهش یافت که نشان‌دهنده تأثیر مثبت هر دو

تمرین ورزشی تناوبی و تداومی تأثیر مشابهی بر ترکیب بدنی دختران دارای اضافه وزن و چاق دارد و می‌توان گفت هر یک از این روش‌های تمرینی اگر با کنترل تغذیه‌ای و اصلاح غذایی همراه شود می‌تواند راهی مناسب برای کاهش وزن و بهبود ترکیب بدنی باشد.

تشکر و قدردانی

از کلیه دانشجویانی که به عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت کردند کمال تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع و ماخذ

- Alizadeh, Z., Kordi, R., Rostami, M., Mansournia, M. A., Hosseinzadeh-Attar, S. M., & Fallah, J. (2013). Comparison between the effects of continuous and intermittent aerobic exercise on weight loss and body fat percentage in overweight and obese women: A randomized controlled trial. *International journal of preventive medicine*, 4(8), 881.
- American College of Sports Medicine (Ed.). (2013). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Avandi, SM; Ebrahim, Kh; Salimi, A; Hedayati, M; & Ghasemi, M. (2012). Comparison the effect of six weeks high intensity interval training and moderate continuous training on body fat percentage and body mass index in overweight men. International Shomal sports science Conference.
- Bailey, D. P., Smith, L. R., Christmas, B. C., Taylor, L., Stensel, D. J., Deighton, K., ... & Kerr, C. J. (2015). Appetite and gut hormone responses to moderate-intensity continuous exercise versus high-intensity interval exercise, in normoxic and hypoxic conditions. *Appetite*, 89, 237-245.
- Beam, W. C., & Adams, G. M. (2011). *Exercise physiology laboratory manual*. McGraw-Hill.
- Blundell, J. E., Gibbons, C., Caudwell, P., Finlayson, G., & Hopkins, M. (2015). Appetite control and energy balance: impact of exercise. *Obesity reviews*, 16(S1), 67-76.
- Borer, K. T., Wuorinen, E., Chao, C., & Burant, C. (2005). Exercise energy expenditure is not consciously detected due to oro-gastric, not metabolic, basis of hunger sensation. *Appetite*, 45(2), 177-181.
- Cheng, M. H. Y., Bushnell, D., Cannon, D. T., & Kern, M. (2009). Appetite regulation via exercise prior or subsequent to high-fat meal consumption. *Appetite*, 52(1), 193-198.
- De Feo, P. (2013). Is high-intensity exercise better than moderate-intensity exercise for weight loss?. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 23(11), 1037-1042.
- Dodd, C. J., Welsman, J. R., & Armstrong, N. (2008). Energy intake and appetite following exercise in lean and overweight girls. *Appetite*, 51(3), 482-488.
- Ehrman, J. K., Gordon, P. M., Visich, P. S., & Keteyian, S. J. (Eds.). (2013). *Clinical exercise physiology*. Human Kinetics.
- Flint, A., Raben, A., Blundell, J. E., & Astrup, A. (2000). Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International journal of obesity*, 24(1), 38.
- Guelfi, K. J., Donges, C. E., & Duffield, R. (2013). Beneficial effects of 12 weeks of aerobic compared with resistance exercise training on perceived appetite in

۶۷-۷۶؛ هاپکینز و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۶۴۰-۶۳۵؛ اسکابر و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۱۰۴-۹۲؛ ۲۰۱۴، ص. ۱۱۶۷) نتیجه‌گیری روشن درباره تأثیر انواع فعالیت‌های ورزشی بر اشتها در طولانی مدت دشوار بوده و نیاز به پژوهش‌های بیشتر است.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد تمرین ورزشی هوازی تداومی و تناوبی هر دو موجب کاهش معنادار سنجش‌های ترکیب بدن یعنی درصد چربی بدن، اندازه دور کمر، دور کمر به لگن و شاخص توده بدن شد. با وجود این، مقایسه بین‌گروهی نشان داد تفاوت معناداری بین دو گروه از نظر کاهش میزان این سنجش‌ها وجود نداشت و هر دو شیوه تمرین تأثیر مشابهی بر ترکیب بدنی داشته است. همسو با یافته‌های این پژوهش نتایج دو تحقیق دیگر نیز نشان داد دو روش تمرین ورزشی تداومی و تناوبی باعث کاهش معنادار درصد چربی بدن و شاخص توده بدن شده است. هرچند تفاوت‌های بین گروهی معنادار نبوده و نتایج مقایسه بین گروهی نیز همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد این دو پژوهش نتیجه‌گیری کرده‌است تمرین تناوبی تأثیر مطلوب‌تری بر شاخص توده بدن و درصد چربی بدن داشته است (آوندی و همکاران، ۲۰۱۲؛ نیکرو و باران‌چشمه، ۲۰۱۴). علت این نتیجه‌گیری تغییرات نسبتاً بهتر سنجش‌های ترکیب بدن در گروه تمرین تناوبی در مقایسه با تمرین تداومی و تأثیر بیشتر تمرین تناوبی بر VO_{2max} است که در پژوهش حاضر نیز این روند در هر دو زمینه مشاهده شد. در پژوهشی دیگر نیز نشان داده شد ۱۲ هفته تمرین تناوبی با شدت متوسط موجب کاهش بیش‌تری در شاخص توده بدن می‌شود، اما تفاوت معناداری بین دو شیوه تمرین ورزشی تناوبی و تداومی در میزان اثر گذاری بر شاخص توده بدن، اندازه دور کمر وجود نداشت (علیزاده و همکاران، ۲۰۱۳). هرچند شمار پژوهش‌هایی که نشان‌دهنده تأثیر بهتر تمرین ورزشی تناوبی در مقایسه با تمرین ورزشی تداومی در حیطه ترکیب بدنی می‌باشد رو به افزایش است و از نظر زمانی نیز این نوع تمرین‌ها به صرفه‌تر می‌باشد، در استفاده از تمرینات تناوبی از نوع شدید به ویژه در افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی باید احتیاط بیش‌تری کرد. زیرا این افراد ممکن است بیماری قلبی-عروقی شناخته‌نشده داشته‌باشند و از آنجایی که همبستگی مثبتی بین شدت تمرین و خطر حوادث قلبی هنگام فعالیت ورزشی وجود دارد (کالج آمریکایی پزشکی ورزشی، ۲۰۱۳)، تمرینات شدید در این افراد خطر حوادث قلبی-عروقی هنگام فعالیت را افزایش می‌دهد. به‌علاوه، به‌دلیل آمادگی بدنی کم تمرینات شدید در افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی ممکن است باعث بروز آسیب و مشکلات مفصلی شود که می‌تواند باعث کاهش پای‌بندی افراد به برنامه فعالیت ورزشی شود (دفتو، ۲۰۱۳، ص. ۱۰۴۲-۱۰۳۷). یافته‌های این پژوهش نشان دهنده این موضوع است که حتی حجم نسبتاً کمی از فعالیت ورزشی هوازی (تناوبی یا تداومی) در کنار اصلاح و کنترل تغذیه‌ای می‌تواند تأثیر مثبتی بر ترکیب بدنی افراد دارای اضافه وزن و چاق داشته باشد. به علاوه، به نظر می‌رسد زمانی که مسافت کلی طی شده در شیوه‌های مختلف تمرین هوازی (تناوبی و تداومی) یکسان باشد احتمالاً تفاوتی در میزان اثرگذاری شیوه‌های تمرینی بر ترکیب بدنی وجود نخواهد داشت. لذا در استفاده از شیوه‌های مختلف تمرینی (تناوبی یا تداومی) بهتر است عوامل دیگری مثل علاقه‌مندی فرد به شیوه فعالیت ورزشی مد نظر قرار گیرد به‌طوری‌که بیشترین میزان پای‌بندی فرد به برنامه فعالیت ورزشی را به همراه داشته باشد.

در نهایت، به نظر می‌رسد دو شیوه فعالیت ورزشی هوازی تداومی و تناوبی مشابه آنچه که در پژوهش حاضر استفاده شد تأثیر تحریکی یا مهاری بر اشتها ندارد. هم‌چنین، زمانی که مسافت پیموده شده یکسان باشد دو شیوه

24. Martins, C., Kulseng, B., King, N. A., Holst, J. J., & Blundell, J. E. (2010). The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(4), 1609-1616.
25. Martins, C., Morgan, L. M., Bloom, S. R., & Robertson, M. D. (2007). Effects of exercise on gut peptides, energy intake and appetite. *Journal of Endocrinology*, 193(2), 251-258.
26. Morimoto, A., Nishimura, R., Sano, H., Matsudaira, T., Miyashita, Y., Shirasawa, T., ... & Tajima, N. (2007). Gender differences in the relationship between percent body fat (% BF) and body mass index (BMI) in Japanese children. *Diabetes research and clinical practice*, 78(1), 123-125.
27. Mushtaq, M. U., Gull, S., Abdullah, H. M., Shahid, U., Shad, M. A., & Akram, J. (2011). Waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. *BMC pediatrics*, 11(1), 105.
28. Nikroo, H., & Barancheshme, M. A. (2014). The Comparison of Effects of Aerobic Interval and Continuous Training Program on Maximal Oxygen Consumption, Body Mass Index, and Body Fat Percentage in Officer Students. *Journal Mil Med*, 15(4), 245-251.
29. Pomerleau, M., Imbeault, P., Parker, T., & Doucet, E. (2004). Effects of exercise intensity on food intake and appetite in women. *The American journal of clinical nutrition*, 80(5), 1230-1236.
30. Schubert, M. M., Desbrow, B., Sabapathy, S., & Leveritt, M. (2013). Acute exercise and subsequent energy intake. A meta-analysis. *Appetite*, 63, 92-104.
31. Schubert, M. M., Desbrow, B., Sabapathy, S., & Leveritt, M. (2014). Acute exercise and hormones related appetite regulation: comparison of meta-analytical methods. *Sports Medicine*, 44(8), 1167.
32. Sood, A., Sundararaj, P., Sharma, S., Kurpad, A. V., & Muthayya, S. (2007). BMI and body fat percent: affluent adolescent girls in Bangalore City. *Indian pediatrics*, 44(8), 587.
33. Sturm, R. (2005). Childhood Obesity—What We Can Learn From Existing Data on Societal Trends, Part 2. *Preventing Chronic Disease*, 2(2).
34. Wareham, N. (2007). Physical activity and obesity prevention. *Obesity reviews*, 8(s1), 109-114.
14. Guyenet, S. J., & Schwartz, M. W. (2012). Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass: implications for the pathogenesis and treatment of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(3), 745-755.
15. Hagobian, T. A., Sharoff, C. G., & Braun, B. (2008). Effects of short-term exercise and energy surplus on hormones related to regulation of energy balance. *Metabolism*, 57(3), 393-398.
16. Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2012). The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *Journal of obesity*, 2012.
17. Hopkins, M., Horner, K., & King, N. (2015). Exercise, appetite control, and body weight regulation. In *Physical Activity, Exercise, Sedentary Behavior and Health* (pp. 123-136). Springer Japan.
18. Hopkins, M., King, N. A., & Blundell, J. E. (2010). Acute and long-term effects of exercise on appetite control: is there any benefit for weight control?. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 13(6), 635-640.
19. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
20. Jafari, A; Ramezani AR. (2013). Effect of eight weeks of concurrent endurance interval plus resistance and endurance continuous plus resistance exercise training on body composition and lipid profile of 14 to 17 year-old nonathlete, overweight boys. *Exercise Bioscience*. 15: 5-22.
21. King, N. A., Caudwell, P. P., Hopkins, M., Stubbs, J. R., Naslund, E., & Blundell, J. E. (2009). Dual-process action of exercise on appetite control: increase in orexigenic drive but improvement in meal-induced satiety. *The American journal of clinical nutrition*, 90(4), 921-927.
22. King, N. A., Caudwell, P., Hopkins, M., Byrne, N. M., Colley, R., Hills, A. P., ... & Blundell, J. E. (2007). Metabolic and behavioral compensatory responses to exercise interventions: barriers to weight loss. *Obesity*, 15(6), 1373-1383.
23. Maraki, M., Tsofliou, F., Pitsiladis, Y. P., Malkova, D., Mutrie, N., & Higgins, S. (2005). Acute effects of a single exercise class on appetite, energy intake and mood. Is there a time of day effect?. *Appetite*, 45(3), 272-278.