دانشور
پزشکی

دوماهنامه علمی–پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال هیجدهم– شماره ۹۱
اسفند ۱۳۸۹

دریافت: ۸۹/۷/۱۴
آخرین اصلاح‌ها: ۸۹/۹/۲۹
پذیرش: ۸۹/۱۰/۴

بررسی اثر هشت هفته تمرین هوازی بر اشتها و گرلین آسیل دار پلاسمای زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده‌ساز در مردان دانشجو

نویسندگان: دکتر محمدرضا حامدی‌نیا[1*]، محمود حصارکوشکی[2]، دکتر امیرحسین حقیقی[3] ، اعظم ملانوروزی[4]

۱- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزش،دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، سبزوار، ایران

۲- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور،نیشابور، ایران

۳- استادیار گروه فیزیولوژی ورزش،دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی،دانشگاه تربیت معلم سبزوار،سبزوار،ایران

٤- دانشجوی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم سبزوار، سبزوار، ایران

* نویسنده مسئول:دکتر محمدرضا حامدی‌نیا E-mail:mrhamedi1350@gmail.com

چکیده

مقدمه و هدف: گرلین آسیل‌دار، اولین هورمون اشتهاآور گردش خون است. این پپتید، افزایش اشتها و دریافت غذا را سبب‌می‌شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرین هوازی بر اشتها، گرلین آسیل دار، انسولین و گلوکز پلاسمای زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده‌ساز بود.

مواد و روش‌ها: ۲۳ مرد دانشجوی سالم (میانگین سنی ۲/۱۲ ±۱۹/۵۸ سال، شاخص توده بدنی۲/۷ ± ۲۱/۶۳ کیلوگرم بر مترمربع، وزن ۶/۴۶±۶۴/۸۶ کیلو گرم) به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم‌شدند. آزمودنی های گروه تجربی تمرین‌های هوازی را با شدت ۶۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه انجام‌دادند و گروه کنترل به فعالیت‌های روزمره خود پرداختند. ۷۲ ساعت قبل و پس از هشت هفته تمرین-های هوازی، جلسه ورزش وامانده‌ساز انجام شد و چهار مرحله خون‌گیری در حالت غیرناشتا، قبل و پس از ورزش وامانده‌ساز انجام‌گرفت.

نتایج: درنهایت، نتایج نشان‌داد تمرین‌های هوازی در اشتها، مقادیر گرلین آسیل دار (P=۰/۷) و انسولین زمان استراحت تغییری ایجادنمی‌کند. اما کاهش معنادار گرلین آسیل دار (P=۰/۰۰۱) و گلوکز(P=۰/۰۰۳) پس از ورزش وامانده‌ساز را سبب‌می‌شود.

نتیجه‌گیری: بعد از تمرین‌های هوازی، عدم تغییر غلظت گرلین آسیل دار با عدم تغییر اشتها همراه بود که همسویی تغییرات گرلین آسیل دار و اشتها را در زمان استراحت نشان‌می‌داد. ولی سرکوب گرلین آسیل دار بعد از ورزش وامانده‌ساز و عدم تغییر اشتها این رابطه را به-طور کامل تاییدنمی‌کرد، که در این خصوص بایستی تحقیق‌های بیشتری انجام‌شود.

واژگان کلیدی: گرلین آسیل دار، تمرین‌های هوازی، اشتها و ورزش وامانده‌ساز

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

اشتها به عنوان یک مفهوم ذهنی برای شرح کنترل دریافت غذا استفاده‌شده، به عنوان تنظیم‌کننده متغیرهای مرتبط با غذا که رفتار خوردن طبیعی را پیش‌بینی می‌کند، تعریف‌می‌شود (۱)؛ همچنین، اشتها از موارد تاثیرگذار بر هوموستاز انرژی است که تنظیم آن نقشی مهم در کنترل تعادل انرژی برعهده‌دارد (۲)؛ مغز، هوموستاز انرژی را از طریق سیگنال‌های نوروپپتیدها از بافت چربی و مسیر معده‌ای روده‌ای تنظیم‌می‌کند (۳)؛ بنابراین، مسیر معـــده‌ای روده‌ای از اجزای سیـــستم کنترل دریافت غذا و اشـــتهاست (٤). در این مسیر بسیاری از پپتیدهای روده‌ای ازجمله گرلین ترشح‌می‌شود (۵). گـرلین از طریق تحریک نرون‌های هسته‌های کمانی در هیپوتالاموس (٦) با فعال‌سازی نوروپپتید y و پروتئین مرتبط با آگوتی که خواص اشتهاآور قوی دارند (۷) اشتها را تحریک‌می‌کند (٤). گرلین، نقشی کلیدی در تنظیم تعادل انرژی به‌عهده‌دارد (۸)؛ همچنین افزایش دریافت غذا را سبب‌می‌شود. در تحقیق‌ها نشان‌داده‌شده‌است که مقادیر گرلین در برخی شرایط تغذیه‌ای و تعادل انرژی تغییرمی‌کند (۹). تعادل انرژی سلولی می‌تواند تحت تاثیر عوامل مختلفی مانند ورزش و فعالیت بدنی قرارگیرد (۱۰). فعالیت بدنی و ورزش نیز می‌تواند بر پاسخ‌های اشتها و دریافت غذا موثر باشد (۱۱). باور عمومی بر این است که افزایش دریافت غـذا در نتیـجه فعالیت بـدنی و ورزش اتفاق‌می‌افتد (۱) و ورزش می‌تواند آثار جبرانی یا مهاری بر دریافت غذا داشته‌باشد ولی چرایی و چگونگی این اتفاق‌ها موضوعی پیچیده است که ممکن است به متغیرهای فیزیولوژیکی، حالت‌های رژیمی و نوع ورزش بستگی داشته‌باشد (۱۲). به‌هـــرییس جمهورحال ساختارهای تنظیـم اشتـــها وقتی که تحت تاثیر فعالیت بدنی و رژیم غـــذایی قـرارگیرند، پیچـــیده‌تر می شوند (۱۳).

در مورد تاثـیر تمرین‌های ورزشی بلندمدت بر اشتها، کینگ[1] (۲۰۰۹) تأثیر دوازده هفته تمـرین ورزشی بر اشتها را بررسی‌کرد (١٤)؛ نتایج این محققان نشان‌داد گرسنگی و اشتها در طول روز افزایش‌می‌یابد. *مارتینز* و *همکاران*[2] (۲۰۰۷) تأثیر شش هفته برنامه تمرین‌های هوازی را بر کنترل اشتها بررسی‌کردند (۱۵)؛ نتایج آنها نشان‌داد گرسنگی در طول ورزش به‌طور معنی‌داری کاهش‌می‌یابد. *وایبرو*[3] (۲۰۰۸) تأثیر یک دوره شانزده روزه ورزش با شدت‌های متوسط و بالا را بر اشتها بررسی‌کرد. نتایج حاکی از این بود که تمرین‌های ورزشی تأثیری معنادار بر گرسنگی ندارد (١٦). با تـوجه به ادبیـات تحقیـق در این زمینه برای رسیدن به یک نتیجه‌گیری روشن به تحقیق بیشتری نیازاست.

همچنین در خصوص ورزش و گرلین، بیشتر مطالعات، گرلین تام را اندازه‌گیری‌کرده‌اند (١٦،١٩،١٨،١٧). اندازه‌گیری گـرلین تام ممکن است تغییرات مهـم گـرلین آسیل دار را بپوشاند (۲۰) زیرا پاسخ گرلین آسیل دار و گرلین تام به ورزش و فعالیت بدنی متفاوت است (۲۱). در خصوص تأثیـــر تمرین-های هوازی بر شکل فعال گرلین یعنی گرلین آسیل دار تحقیق‌های کمتری انجام‌شده‌است (۲۰). در همین رابطه *میرزایی* و *همـکاران* (۲۰۰۹) تأثیـر هشت هفتـه فعـالیت هوازی را بر مقـادیر گـرلین آسیـل دار در زنان چاق و بی‌تحرک بررسی و مشاهده‌کردند که تغییرات گرلین آسیل دار معنادار نیست (۲۲). *مارتینز* (۲۰۱۰) تأثیر دوازده هفته فعالیت هوازی را بر اشتها و غلظت گرلین آسیل دار بررسی کرد؛ این محقق در پایان کار افزایش معنادار مقادیر ناشتایی گرلین آسیل دار پلاسما و سرکوب گرلین آسیل دار بعد از ناهار را مشاهده‌کرد (۲۳). *مک کلوی* و *همکاران*[4] (۲۰۰۷) تأثیر یک هفته تمرین‌های هوازی را بر میزان گرلین آسیل دار بررسی کردند؛ نتایج تحقیق آنها نشان‌داد گـرلین آسیل دار به‌طور معناداری بعد از تمرین‌ها افزایش‌می‌یابد. (٢٤).

1- King

2- Martins et al
3- Whybrow
4- Mackelvie

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به ارتباط اشتها، گرلین آسیل دار و تمرین-های هوازی، همچنین اثر سرکوب‌کنندگی انسولین بر گرلین(۲۵) و نقش تنظیمی‌گلوکز بر گرلین (۲۶) مطالعه حاضر قصددارد که اثر هشت هفته تمرین هوازی را بر میزان اشتها، انسولین، گلوکز و مقادیر گرلین آسیل‌دار پلاسمای زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده‌ساز در مردان دانشجو بررسی‌کند.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها

۲۳ دانشجوی مرد سالم برای شرکت در پژوهش ثبت‌نام‌کردند. تمام آزمودنی‌ها برگه رضایت‌نامه کتبی، سابقه پزشکی، برگه آمادگی برای شروع فعالیت بدنی را تکمیل‌کردند. آزمودنی‌ها دست‌کم طی یکسال گذشته، سابقه بیماری، مصرف سیگار، استفاده از دارو و تمرین ورزشی منظم نداشتند. آنها به روش تصادفی ساده و قرعه‌کشی به دو گروه کنترل و تمرین‌های هوازی تقسیم‌شدند.

طرح پژوهش

آزمودنی‌های گروه تجربی، طی هشت هفته به تمرین-های هوازی و آزمودنی‌های گروه کنترل به فعالیت‌های عادی خود پرداختند و هیچ‌گونه تمرین ورزشی انجام-نمی‌دادند. همه آزمودنی‌ها قبل و بعد از هشت هفته یک جلسه ورزش وامانده‌ساز را اجراکردند. از آنان خواسته-شد که طی پروتکل پژوهش، رژیم غذایی معمول خود را حفظ‌کنند. قبل و بعد از پروتکل، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی با استفاده از کالیپر و فرمول جکسون وپولاک، بالاترین حد اکسیژن مصرفی نیز با استفاده از آزمون ۱۲ دقیقه دویدن کوپر اندازه‌گیری و کالری دریافتی سه روز قبل و سه روز بعد از پروتکل ثبت‌شد. میزان اشتها قبل، بلافاصله بعد از ورزش وامانده‌ساز و قبل از شام در جلسات ورزش وامانده‌ساز با پرسش‌نامه اشتها اندازه‌گیری‌شد.

جلسه ورزش وامانده‌ساز

جلسه ورزش وامانده‌ساز در دوره‌های ۳ دقیقه‌ای و ۳۰ تا ۶۰ ثانیه استراحت فعال بین دوره‌ها انجام‌شد. آزمودنی‌ها ابتدا با ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب فعالیت خود را شروع‌کردند. در هر دوره پنج درصد به شدت فعالیت افزوده شد تا به ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب رسیدند. در این شدت آنها دوره‌های ۳ دقیقه‌ای را آن‌قدر ادامه‌دادند تا به واماندگی رسیدند. هر دو گروه تجربی و کنترل، ورزش و اماده‌ساز را در ابتدا و انتهای هشت هفته پروتکل پژوهش انجام‌دادند.

تمرین‌های هوازی

هر هفته سه جلسه تمرین و هر جلسه دوازده دورهٔ ۳ دقیقه‌ای با ۳۰ تا ۶۰ ثانیه استراحت فعال بین دوره‌ها شد. تمرین‌ها در هفته نخست با ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب آغازشد. هر هفته پنج درصد به این شدت افزوده شد تا به ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب در هفته ششم رسید. سه هفته پایانی با این شدت برگزارشد. فقط گروه تجربی به تمرین‌های هوازی پرداختند.

نمونه‌گیری خونی

نمونه‌های خونی برای اندازه‌گیری مقادیر پلاسمایی گرلین آسیل دار، گلوکز و انسولین در حالت غیرناشتا حدود ۲,۵ ساعت پس از صرف ناهار یکسان توسط آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرین‌ها جمع‌آوری شد. مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون قبل و بلافاصله بعد از هر جلسه ورزش وامانده‌ساز از سیاهرگ ساعد دست آزمودنی‌ها گرفته‌شد. از آپروتینین و EDTA به‌منظور جداسازی پلاسما استفاده‌شد و نمونه‌های خونی به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید. گرلین آسیل دار با استفاده از روش الایزا و کیت شرکت BioVendor, Modrice, ساخت کشورجمهوری چک با درجه حساسیت ۲ میکروگرم بر میلی‌لیتر و ضریب تغییرهای درون‌گروهی ۸/۳ درصد اندازه‌گیری شد. غلظت انسولین پلاسما از روش الایزا و کیت

Archive of SID

www.SID.ir

شرکت Mercodia, Uppsala ساخت کشور سوئد با درجه حساسیت ۱ میلی واحد بین‌المللی بر لیتر و ضریب تغییرهای درون‌گروهی ٦/١ درصد به‌دست‌آمد. به‌منظور اندازه‌گیری غلظت گلوکز از روش رنگ‌سنجی آنزیماتیک، کیت شرکت پارس آزمون ساخت ایران با درجه حساسیت ۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و ضریب تغییرهای درون‌گروهی ۳ درصد استفاده‌شد.

روش‌های آماری

برای بررسی اثر تمرین‌های هوازی (متغیر مستقل) بر مقادیر گرلین آسیل دار، انسولین، گلوکز، وزن، توان هوازی، زمان رسیدن به واماندگی و تعیین تغییرات اشتها (متغیرهای وابسته) در مواردی که تفاوت در پیش‌آزمون وجودداشت مانند توان هوازی از آزمون آنالیزکوواریانس با اندازه‌های تکراری (ANCOVA)، زمانی‌که در پیش آزمون تفاوتی وجودنداشت مانند وزن از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری و t مستقل بر نمـــرات افزوده استفاده‌شد. کلیه عملیات آماری با نرم‌افزار SPSS (نسخه۱۵) انجام‌گرفت و سطح معناداری آزمون‌ها ۵ درصد درنظرگرفته‌شد.

نتایج

نتایج این پژوهش نشان‌داد که هیچ یک از شاخص‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها شامل وزن، شاخص توده بدنی و بالاترین حد اکسیژن مصرفی در اثر تمرین‌های هوازی در دو گروه کنترل و تجربی تغییر معناداری نداشت. تفاوت معنی‌داری بین کالری دریافتی، سه روز قبل از پروتکل و سه روز انتهای پروتکل نیز وجودنداشت (P =٠/٦٣). نتایج نشان‌داد که تمرین‌های هوازی، افزایش معنی‌دار مسافت پیموده‌شده و زمان رسیدن به واماندگی طی ورزش وامانده‌ساز را در گـــروه تجـــربی نسبت به گـروه کنترل سبب شد (P =٠/٠٠١) (جدول شماره ۱).

میزان اشتها

نتایج نشان‌داد که دو گروه کنترل و تمرین‌های هوازی بعد از هشت هفته پروتکل پژوهش در شاخص‌های اشتها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند یعنی، تمرین‌های هوازی بر تمایل به غذاخوردن، احساس گرسنگی و توانایی خوردن زمان استراحت و پس از ورزش وامانده‌ساز و قبل از شام تاثیر معناداری ندارد (جدول شماره ۲).

تغییرهای هورمونی

میانگین تغییرات غلظت گرلین آسیل دار، انسولین و گلوکز پلاسما در دو گروه تجربی و کنترل در جدول شماره ۳ آمده‌است. پس از اصلاح مقادیر شاخص‌ها نسبت به درصد تغییرهای حجم پلاسما، نتایج نشان‌داد دو گروه کنترل و تمرین‌های هوازی بعد از هشت هفته پروتکل پژوهش در گرلین آسیل دار زمان استراحت تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند ولی این شاخص بعد از ورزش وامانده ساز در گروه تمرین‌های هوازی کمتر از گروه کنترل بود؛ به‌عبارت‌دیگر، تمرین‌های هوازی اثر معنی‌داری بر گرلین آسیل دار زمان استراحت ندارد (P = ٠/٧٠) ولی کاهش معنی دار گرلیـن آسیل دار بعد از ورزش وامانده‌ساز را سبب‌می‌شود (P ٠/٠٠١ =). دو گروه کنترل و تمرینات هوازی بعد از هشت هفته پروتکل پژوهش در انسولین زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده‌ساز تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند.یعنی تمرینات هوازی اثر معنی‌داری بر غلظت انسولین پلاسمای زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده‌ساز نداشت (P = ٠/٠٦). دو گروه کنترل و تمرین‌های هوازی در گلوکز زمان استراحت بعد از هشت هفته پروتکل پژوهش، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ولی گلوکز بعد از ورزش وامانده‌ساز در گروه تمرین‌های هوازی نسبت به گروه کنترل کاهش بیشتری داشت یعنی، تمرین‌های هوازی اثر معنی‌داری بر گلوکز زمان استراحت نداشت (P = ٠/٢٣) ولی باعث شد گلوکز بعد از ورزش وامانده‌ساز، کاهش معنی‌دار بیشتری نسبت به گروه کنترل بیاید (P = ٠/٠٠٣).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۱: آماره‌های شاخص های آنتروپومتریکی، فیزیولوژیکی، عملکردی و کالری دریافتی آزمودنی ها

شاخص های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی	گروه تجربی (قبل از تمرین‌های هوازی)	گروه کنترل (قبل از تمرین-های هوازی)	P (تغییرهای بین گروهی)	گروه تجربی (پس از تمرین-های هوازی)	گروه کنترل (پس از تمرین-های هوازی)	P (تغییرهای بین گروهی)
وزن (kg)	۶۳/۷۶ ±۶/۳۲	۶۶/۷۶ ±۶/۷۳	۰/۳۴	۶۳/۴۰ ±۵/۹۴	۶۶/۹۸ ±۶/۶۵	۰/۲۴
شاخص توده بدن (Kg/m^2)	۲۱/۳۲ ± ۱/۸۵	۲۲/۱۶ ± ۳/۸۹	۰/۶۱	۲۱/۱۹ ±۱/۷۱	۲۲/۶۹ ± ۳/۴۲	۰/۳۱
حداکثر توان هوازی (ml/kg/min)	۴۳/۲۷ ±۳/۲۸	۳۴/۲۱ ±۷/۳۳	۰/۰۱۶	۴۴/۱۲ ±۲/۴۱	۳۳/۰۲ ±۶/۶۶	۰/۰۰۱
درصد چربی بدن	± ۱۳/۱۹ ۳/۹۶	± ۱۷/۴۸ ۵/۹	۰/۱۲	± ۱۳/۵۷ ۴/۴۳	± ۱۸/۷۲ ۷/۰۹	۰/۱۱۸
زمان رسیدن به واماندگی (min)	۶۱/۵۸±۱۱/۸۷	۵۲/۵۷±۹/۶۴	۰/۱۰۷	۹۰/۲۵±۱۳/۲۳ *	۵۸/۸۶±۶/۴۴	۰/۰۰۱
مسافت طی شده(m)	۸۴۸۷/۹۲±۲۳۶۵/۸۹	/۴۳±۱۶۷۹/۰۳ ۶۸۳۷	۰/۱۲۵	/۲۵±۲۵۶۵/۲۹ * ۱۵۲۰۱	/۷۱±۱۲۶۴/۳۳ ۷۷۲۰	۰/۰۰۱
کالری دریافتی (کیلوکالری)	۱۵۵۶/۵۰±۳۵۸/۷۶	/۹۰±۵۱۴/۹۸ ۱۴۵۵	۰/۸۷	/۳۱±۴۸۲/۴۲ ۱۶۰۴	/۶۲±۷۲۵/۷۰ ۱۶۸۲	۰/۶۳

افزایش معنادار نسبت به گروه کنترل

جدول شماره ۲: آماره‌های تغییرهای تمایل به غذاخوردن، احساس گرسنگی و توانایی خوردن

زمان اندازه گیری متغیر		ورزش وامانده‌ساز اول			ورزش وامانده‌ساز دوم			P درون گروهی
		قبل از ورزش	پس از ورزش	قبل از شام	قبل از ورزش	پس از ورزش	قبل از شام	
تمایل به غذاخوردن (mm)	کنترل	۲۰/۶ ۲۹/۲±	*۷۱/۴±۳۱/۸	*۱۰۵±۳۹/۳	۲۴/۳±۱۸/۱	*۶۴/۳±۲۶/۴	*۱۰۸/۶±۲۳/۹	۰/۰۰۱
	تجربی	۵۳/۷±۳۱/۹	*۶۷±۲۶/۴	*۱۰۷±۱۹	۳۴/۲±۲۰/۶	*۶۷±۲۶/۳	*۱۰۰/۴±۱۹	۰/۰۰۱
تغییرهای بین گروهی P		۰/۱۰۲	۰/۷۶۶	۰/۹۰۱	۰/۲۹۵	۰/۸۵۱	۰/۴۲۱	
احساس گرسنگی (mm)	کنترل	۳۲/۱±۲۴/۸	*۷۰±۳۰/۵	*۱۰۳/۶±۳۹/۲	۲۲/۹±۱۷	*۶۵/۷±۲۸/۲	*۹۱/۴±۳۳/۷	۰/۰۰۱
	تجربی	۵۲/۵±۳۳/۲	*۶۵/۴±۲۶/۵	*۱۰۵±۱۹/۹	۳۵/۴±۲۲/۳	*۶۸/۷±۲۵/۱	*۹۸/۳±۲۲/۹	۰/۰۰۱
تغییرهای بین گروهی P		۰/۱۴۹	۰/۷۴۷	۰/۹۱۷	۰/۱۸۷	۰/۸۱۱	۰/۶۰۱	
توانایی خوردن (mm)	کنترل	۳۴/۳±۲۳	*۷۱/۴±۲۷/۲	*۱۰۵/۷±۴۰/۵	۳۴/۳±۱۷	*۶۲/۹±۲۳/۶	*۱۰۷/۱±۲۳/۴	۰/۰۰۱
	تجربی	۴۷/۵±۲۶/۵	*۶۸±۲۶	*۱۰۶/۲±۱۴	۳۴/۶±۲۰/۲	*۷۲/۵±۱۸/۹	*۱۰۴/۶±۲۴/۴	۰/۰۰۱
تغییرهای بین گروهی P		۰/۲۷۳	۰/۷۸۶	۰/۹۶۷	۰/۹۷۳	۰/۳۷۷	۰/۸۲۶	

* افزایش معنی دار نسبت به حالت استراحت $p<0/05$

www.SID.ir

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف معیار تغییرهای گرلین آسیل دار، انسولین و گلوکز

زمان اندازه گیری / متغیرها		قبل از ورزش واماندەساز ۱	بعد از ورزش واماندەساز ۱	قبل از ورزش واماندەساز ۲	بعد از ورزش واماندەساز ۲
گرلین آسیل دار (پیکوگرم بر میلی‌لیتر)	کنترل	۱۵/۹۱±۳/۲۷	۱۳/۹±۲/۵۷	۱۶/۱۸±۲/۹۳	۱۹/۷۶±٤/۲۸
	تجربی	۲۰/۷۰ ± ۲/۰٤	۱۷/٤۸ ± ۳/٤۳	۲۰/۱۱± ۵/۰۲	**۱۱/۵۰±۱/٦٤
انسولین (میلی واحد بین‌المللی بر لیتر)	کنترل	۱۱/۹۱± ۵/۷۱	* ۹/۰٤ ± ۳/۷۲	٦/۸۷± ۳/۷۸	* ۵/۷٦± ۳/۱۱
	تجربی	۱۱/٦٤± ٦/۸۱	*۷/۸۵±٤/۲۷	۷/۰٤± ۳/۱۸	* ۳/۸۰±۱/٦۲
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی-لیتر)	کنترل	۸۵/۵۷ ± ٦/٦	* ۸۱/٤۹ ±٦/۰۳	۷۹ ±۹/۷۸	* ۷٤/۰۵± ۳/۸۱
	تجربی	۹۵/۷۵± ۱۲/۳۱	* ۸۸/۵۵± ۸/۱۰	۸۰/۷۵± ۹/۹۷	** ۷۰/٦۲± ۹/۵٦

* تفاوت معنی دار نسبت به حالت استراحت p<۰/۰۵ ،** تفاوت معنی دار نسبت به حالت کنترل p<۰/۰۵

بحث

نتایج این تحقیق نشان‌داد میزان اشتهای زمان استراحت و ناشی از ورزش واماندەساز بعد از هشت هفته تمرین‌های هوازی تغییر معناداری ندارد. در پژوهش‌های همسو با پژوهش حاضر مانند پژوهش *استابز و همکاران*[1] (۲۰۰۲) و *وایبرو و همکاران*[2] (۲۰۰۸) تغییری در میزان اشتها درنتیجهٔ تمرین روی دوچرخه کارسنج مشاهده‌نشد. *استابز و همکاران* در بررسی اثر ورزش روی دوچرخه کارسنج طی یک پروتکل نه روزه بر اشتهای مردان، عدم تغییر آن را مشاهده‌کردند. آنان دلیل عدم تغییر اشتها را این‌گونه بیان‌کردند که افزایش هزینه انرژی در کوتاه‌مدت نمی‌تواند به افزایش دریافت انرژی و اشتها منجرشود (۲۷). *وایبرو و همکاران* تأثیر یک دوره تمرینی شانزده روزه را بر اشتها بررسی و عدم تغییر اشتها را گزارش-کردند. آنان عدم تغییر اشتها را این طور توجیه کردند که افزایش دریافت انرژی بدون تغییر اشتها، هزینه انرژی فعالیت ورزشی را جبران‌می‌کند و به تغییر اشتها نیازی نیست (۱۵).

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق *مک کلوی و همکاران* (۲۰۰۷) و *مارتینز و همکاران* (۲۰۱۰) همسو نیست؛ *مک کلوی و همکاران* با بررسی تأثیر یک هفته تمرین‌های هوازی با شدت ٦۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره به مدت ٦۰ دقیقه، افزایش اشتها را در نوجوانان با وزن معمولی گزارش‌کردند. آنان افزایش هورمون‌های مرتبط با اشتها از قبیل گرلین آسیل دار را عامل افزایش اشتها ذکرکردند (۲٤). یکی از دلایل احتمالی تفاوت نتایج تحقیق *مک کلوی* با تحقیق حاضر می‌تواند افزایش گرلین آسیل دار و افزایش اشتها متعاقب آن در تحقیق مک کلوی و همکاران باشد، در-حالی‌که در پژوهش حاضر، گرلین آسیل دار ناشی از ورزش واماندەساز سرکوب‌شد و اشتهای زمان استراحت تغییری‌نکرد. *مارتینز و همکاران* (۲۰۱۰) با بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین‌های ورزشی با شدت ۷۵ درصد حداکثر

1- Stubbs et al
2- Whybrow et al

Archive of SID
www.SID.ir

اکسیژن مصرفی، افزایش اشتها را هنگام ناشتا گزارش‌کردند. آنها دلیل افزایش اشتها را به سازوکارهای جبران هموستاتیک برای بازگرداندن تعادل انرژی مثبت، نسبت‌دادند زیرا آزمودنی‌های آنها کاهش وزن (چهار کیلوگرم) داشتند (۲۳). در تحقیق حاضر، عدم تغییر وزن آزمودنی‌ها نیز می‌تواند یکی از دلایل عدم افزایش اشتها باشد. به‌طوری‌که در بیشتر تحقیقاتی که افزایش اشتها مشاهده‌شد آزمودنی‌ها کاهش وزن داشتند (۲۳، ۱۹، ۲۸،۲۳). ممکن است پروتکل تمرینی متفاوت (جلسه ورزش وامانده‌ساز در تحقیق حاضر و عدم وجود جلسه ورزش وامانده ساز در تحقیقات یادشده) نیز یکی دیگر از دلایل اختلاف باشد؛ همچنین در این تحقیق، اشتها بعد از غذا و قبل از شام اندازه‌گیری‌شد. بیشتر تحقیقات عنوان شده اشتها را هنگام ناشتا بررسی‌کرده‌اند و به‌احتمال یکی دیگر از دلایل تفاوت نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر زمان اندازه‌گیری اشتهاست.

نتایج تحقیق حاضر نشان‌داد که تمرین‌های هوازی بر مقادیر گرلین آسیل دار پلاسمای زمان استراحت اثر معناداری ندارد و کاهش آن پس از ورزش وامانده‌ساز سبب می‌گردد. البته لازم به ذکر است که داده‌های پس از ورزش وامانده‌ساز با توجه به تغییرات حجم پلاسما تصحیح‌شد تا اثر افزایش کاذب این شاخص‌ها در اثر کاهش حجم پلاسما حذف‌شود. همسو با مطالعه حاضر، *کیم و همکاران*[1] (۲۰۰۸) و *میرزایی و همکاران* (۲۰۰۹) تغییر معناداری در میزان گرلین آسیل دار ناشتایی مشاهده‌نکردند. *کیم و همکاران* در بررسی دوازده هفته تمرین‌های هوازی و مقاومتی با شدت ۵۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب، تغییری در میزان گرلین آسیل دار ناشتایی مشاهده‌نکردند؛ این محققان در ابتدا کاهش وزن و افزایش گرلین تام را مشاهده‌کردند ولی در هفته‌های پایانی که کاهش وزن تثبیت‌شد گرلین آسیل دار تغییری‌نکرد و عدم تغییر گرلین آسیل دار را به تثبیت کاهش وزن نسبت‌دادند (۲۹). *میرزایی و همکاران* عدم تغییر گرلین آسیل دار زمان ناشتایی را بعد از هشت هفته تمرین‌های هوازی با شدت ٦۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره مشاهده‌کردند. به نظر آنها مدت برنامه تمرین‌ها و مقدار کاهش وزن برای تغییر معنادار گرلین آسیل دار کافی نبوده‌است (۲۲).

اما برخلاف نتایج پژوهش حاضر، *فتحی و همکاران* (۲۰۰۹) و *مارتینز و همکاران* (۲۰۱۰) درنتیجه تمرین‌های هوازی افزایش معنادار گرلین آسیل دار را هنگام ناشتایی گزارش‌کردند. *فتحی و همکاران* افزایش گرلین آسیل دار را در اثر دوازده هفته دویدن روی تردمیل با شدت ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی در موش‌ها مشاهده‌کردند. آنها دلیل این افزایش را تفاوت در حجم تمرین‌ها، ایجاد تعادل منفی انرژی ناشی از ناشتایی و تمرینات ذکرکردند (۱۰). از دلایل احتمالی تفاوت نتایج تحقیق فتحی با تحقیق حاضر را می‌توان تفاوت در مدت، شدت فعالیت و نوع پروتکل ورزشی دانست. این موضوع را باید مدنظرداشت که تمرین‌های هوازی در پژوهش حاضر تغییر محسوسی در کالری دریافتی ایجادنکرد؛ به‌علاوه استفاده از مدل حیوانی در تحقیق فتحی و همکاران به جای مدل انسانی می‌تواند از دلایل دیگر این تفاوت باشد. *مارتینز و همکاران* (۲۰۱۰) افزایش گرلین آسیل دار را بعد از دوازده هفته تمرین‌های هوازی با شدت ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب گزارش‌کردند (۲۳). از دلایل احتمالی تفاوت نتایج تحقیق مارتینز و همکاران با تحقیق حاضر را می‌توان به زمان اندازه‌گیری هنگام ناشتا، کاهش وزن طی تمرین‌ها و نداشتن گروه کنترل در تحقیق یادشده نسبت‌داد. با بررسی ادبیات تحقیق، درحال حاضر، مطالعه‌ای که به

1- Kim et al

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی اثر یک جلسه ورزش پس از سازگاری با تمرین‌های هوازی بپردازد یافت‌نشد.

عـدم تغییر غلظت گـــرلین آسیل دار زمان استراحت پس از پروتکل تمرین‌های ورزشـی را به‌احتمال می‌توان به برقرارماندن تعادل انرژی و عدم تغییر وزن آزمودنی‌ها نسبت‌داد. دلیل یا دلایل احتمالی کاهش گرلین آسیل دار پس از ورزش وامانده‌ساز در سازگاری با تمرین‌های هوازی مشخص نیست. گـرلین آسیل دار اولین هورمون اشتهاآور گردش خون است، افزایش اشتها و دریافت غذا را سبب‌می‌شود و در تنظیم بلندمدت تعادل انرژی درگیر است. در بسیاری از مطالعات افزایش گرلین ناشتایی با افزایش اشتها همراه بوده‌است (۱۹، ۲۳، ۲٤). در تحقیق حاضر، عدم تغییر گرلین آسیل دار در زمان استراحت بعد از تمرین‌های ورزشی و نیز عدم تغییر اشتها رابطه مثبت این دو را تاییدمی‌کند؛ البته بعد از ورزش وامانده‌ساز دوم، گرلین آسیل دار کاهش‌یافت ولی اشتها تغییری‌نکرد که رابطه مثبت بین این دو به‌طور کامل تأییدنمی‌شود.

در این مطالعه، تغییری در مقادیر گلوکز زمان استراحت پس از تمرین‌های هوازی مشاهده‌نشد و سرکوب بیشتر در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل پس از ورزش وامانده‌ساز ایجادشد؛ همچنین یکی از دلایل احتمالی کاهش گلوکز بعد از جلسه ورزش وامانده‌ساز می‌تواند کاهش گـــرلین آسیل دار باشد زیرا گرلین آسیل دار، خروجی گلوکز را از سلول‌های کـــبدی تحـــریک‌می‌کند (۳۰).

در این تحقیق، غلظت انسولین زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده‌ساز بعد از تمرین‌های هوازی تغییری‌نکرد. انسولین با گرلین آسیل دار همبستگی مثبتی دارد (۳۱) و در این پژوهش، عدم تغییر غلظت انسولین با عدم تغییر اشتها و گرلین آسیل دار نیز همسو بود.

درمجموع هشت هفته تمرین‌های هوازی بر گرلین آسیل دار زمان استراحت و اشتها تأثیری‌نداشت که این امر ممکن است به عـدم تغییر وزن آزمودنی‌ها و عـــدم تعادل منفی چشمگیر انرژی در آزمـــودنی‌ها مربوط باشد. دلیل یا دلایل سرکوب گرلین آسیل دار بعد از ورزش وامانده‌ساز پس از تمرین‌های هوازی مشخص نیست و در این خصوص تحقیقات بیشتری بایستی‌انجام‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. King NA, Lluch A, Stubbs RJ, Blundell J.E. High dose exercise does not increase hunger or energy intake in free living males. Eur J Clin Nutr 1997; 51(7): 478-83. PMID: 9234032.

2. Cheng M, Bushnell D, Cannon DT, Kern M. Appetite regulation via exercise prior or subsequent to high-fat meal consumption. Appetite. 2009; 52:193–198. PMID: 18926865.

3. Stanley S, Wynne K, McGowan B, Bloom S. Hormonal regulation of food intake. Physiol Rev 2005 ;85 (4):1131-58. PMID: 16183909.

4. Druce MR, Small CJ, Bloom SR. Minireview: gut peptides regulating satiety. Endocrinology 2004; 145 (6):2660–2665. PMID: 15044353.

5. Wren AM, Seal LJ, Cohen MA, Brynes AE. Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86:5992–5. PMID: 11739476.

6. Shintani M, Ogawa Y, Ebihara K, Aizawa-Abe M, Miyanaga F. Ghrelin, an endogenous growth hormone secretagogue, is a novel orexigenic peptide that antagonizes leptin action through the activation of hypothalamic neuropeptide Y/Y1 receptor pathway. Diabetes 2001; 50:227-232. PMID: 11272130.

7. Iglesia MJ, Pineiro R, Blanco M, Gallego R, Dieguez C, Gualillo O, et al. Growth hormone releasing peptide (ghrelin) is synthesized and secreted by cardiomyocytes. Cardiovasc RES 2004; 62:442-448. PMID: 15158140.

8. Date Y, Nakazato M, Hashiguchi S, Dezaki K, Mondal MS, Hosoda H, et al. Ghrelin is present in pancreatic cells of humans and rats and stimulates insulin secretion. Diabetes 2002; 51:124–129. PMID: 11756331.

9. Nakazato M, Murakami N, Date Y, Kojima M, Matsuo H, Kangawa K, et al. A role for ghrelin in the central regulation of feeding. Nature 2001; 409: 194–198. PMID: 11196643.

10. Fathi R, GhanbriNiaki A, Rahbarzadeh F, Hedayati M, Ghahramanlou E, Farshidi Z. The effect of exercise on plasma acylated ghrelin concentrations and gastrocnemius muscle MRNA expression in male rats. I J Endocrinol Metab 2009; 10:519-526.

11. Long SJ, Hart K, Morgen LM. The ability of habitual exercise to influence appetite and food intake in response to high and low- energy preloads in men. Br J Nutr 2002; 87:517-523. PMID: 12010590.

12. George VA, Morganstein A. Effect of moderate intensity exercise on acute energy intake in normal and overweight females. Appetite 2003; 40:43-46. PMID: 12631503.

13. Moore MS. Interactions between physical activity and diet in the regulation of body weight. Proceeding of the Nutrition Society 2000; 59:193-198. PMID: 10946787.

14. King NA, Caudwell PP, Hopkins M, Stubbs JR, Naslund E, Blundell JE. Dual-process action of exercise on appetite control: increase in orexigenic drive but improvement in meal-induced satiety1, 2, 3, 4. Am J Clin Nutr 2009; 90(4):921-927. PMID: 19675105.

15. Whybrow S, Hughes DA, Ritz P, Johnstone AM, Horgan GW, King N, et al. The effect of an incremental increase in exercise on appetite, eating behaviour and energy balance in lean men and women feeding ad libitum. Br J Nutr 2008; 100(5): 1109–1115. PMID: 18377694.

16. Martins C, Truby H, Morgan LM. Short-term appetite control in response to a 6-week exercise programme in sedentary volunteers. Br J Nutr 2007; 98:834–842. PMID: 17532862.

17. Vestergaard ET, Dall R, Lange KH, Kjaer M, Christiansen JS, Jorgensen JO. The ghrelin response to exercise before and after growth hormone administration. J Clin Endocrinol Metab 2007; 92: 297–303. PMID: 17032714.

18. Foster- Schubert KE, Mctiernan A, Frayo RS, Schwarts R.S, Rajn KB, Yassui Y. Human plasma ghrelin levels increase during a one-year exercise program. J Clin Endocrinol Metab 2005; 90(2):820-825. PMID: 15585547.

19. Leidy HJ, Dougherty KA, Frye BR, Duke KM, Williams NI. Twenty-four-hour ghrelin is elevated after calorie restriction and exercise training in non-obese women. Obesity 2007; 15: 446-455. PMID: 17299118.

20. Broom DR, Batterham RL, King JA, Stensel DJ. Influence of resistance and aerobic exercise on hunger, circulating levels of acylated ghrelin, and peptide YY in healthy males. Am J Physiol 2009; 296: 29–35? PMID: 18987287.

21. Broom DR, Stensel DJ, Bishop NC, Burns SF, Miyashita M. Exercise-induced suppression of acylated ghrelin in humans. Journal of Applied Physiology 2007; 102: 2165–2171. PMID: 17347386.

22. Mirzaei B, Irandoust K, Rahmani-Nia F, Mohebbi H, Hassan-Nia S. Unacylated ghrelin levels increase after aerobic exercise program in obese women. Brazilian Journal of Biomotricity 2009; 3(1):11-20.

23. Martins C, Kulseng B, King NA, Holst JJ, Blundell JE. (). The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat. J Clin Endocrinol Metab 2010; 95(4): 1609-1616. PMID: 20150577.

24. Mackelvie KJ, Meneilly GS, Elahi D, Wong ACK, Barr SI, Chanoine JP. Regulation of appetite in lean and obese adolescents after exercise: role of acylated and desacyl ghrelin. J Clin Endocrinol Metab 2007; 92: 648– 654. PMID: 17119003.

25. Weickert MO, Loeffelholz CV, Arafat AM, Schofl C, Otto B, Spranger J, et al. Euglycemic hyperinsulinemia differentially modulates circulating total and acylatedghrelin in humans. J Endocrinol Invest 2008; 31:119-24. PMID: 18362502.

26. Broglio F, Gottero C, Prodam F. Non-acylated ghrelin counteracts the metabolic but not neuroendocrine response to acylated ghrelin in humans. J Endocrinol 2004; 89:3062–5. PMID: 15181099.

27. Stubbs RJ, Sepp A, Hunghes DA, Johnson AM, Horgan GW, King N. The effect of graded levels of exercise on energy intake and balance in free-living men, consuming their normal diet. Eur j Clin Nutr 2002; 56(2):129-140. PMID: 11857046.

Archive of SID

www.SID.ir

28. Doucet E, Imbeault P, St-Pierre S, Almeras N, Mauriege P, Richard D, et al. Appetite after weight loss by energy restriction and a low-fat diet exercise follow-up. International Journal of obesity 2000; 24: 906-914. PMID: 10918539.

29. Kim HJ, Sangyeoup L, Tae WK, Hyoung HK, Tae YJ, Yeong SY, et al. Effects of exercise-induced weight loss on acylated and unacylated ghrelin in overweight children. Clin Endocr 2008; 68: 416-422. PMID: 17888020.

30. Gauna C, Delhanty PJ, Hofland LJ, Janssen JA, Broglio F, Ross RJ, et al. Ghrelin stimulates, whereas des-octanoyl ghrelin inhibits, glucose output by primary hepatocytes. J Clin Endocrinol Metab 2004; 90:1055-60. PMID: 15536157.

31. Barazzoni R, Zanetti M, Ferreira C, Vinci P, Pirulli A, Mucci M, et al. Relationships between desacylated and acylated ghrelin and insulin sensitivity in the metabolic syndrome. Clin Endocrinol Metab 2007; 92:3935-40. PMID: 17652221.

Archive of SID

www.SID.ir