مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی سیزدهم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۸۹ ـ ۸۲ (اردیبهشت ۱۳۹۰)

مقاله‌ی پژوهشی

اثر یک جلسه تمرین شنا و دویدن بر میزان گرسنگی و هورمون‌های گرلین، انسولین و کورتیزول پلاسما در دختران سالم

دکتر محمدرضا حامدی‌نیا، زهره داورزنی، دکتر سید علیرضا حسینی کاخک

گروه تربیت بدنی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** توحیدشهر، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، کدپستی: ۹۶۱۷۹۷۶۴۸۷، دکتر محمدرضا حامدی‌نیا؛ e-mail:mrhamedinia@sttu.ac.ir

چکیده

مقدمه: هدف این پژوهش، بررسی اثر یک جلسه تمرین شنا و دویدن بر میزان گرسنگی و هورمون‌های گرلین، انسولین و کورتیزول پلاسما در دختران سالم بود. مواد و روش‌ها: ۱۲ داوطلب دختر در سه حالت کنترل، تمرین شنا و دویدن ـ به صورت متقاطع ـ با شدت ۸۰ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه تا حد واماندگی مورد بررسی قرار گرفتند. میزان گرسنگی افراد قبل از هر مرحله خونگیری و ۸ ساعت بعد از تمرین به وسیله‌ی پرسش‌نامه‌ی اشتها اندازه‌گیری شد. نمونه‌های خون قبل، بلافاصله و دو ساعت بعد از تمرین گرفته شد. یافته‌ها: تغییر معنی‌داری در میزان گرسنگی بلافاصله، دو و هشت ساعت بعد از یک جلسه‌ی تمرین شنا و دویدن مشاهده نشد. یک جلسه تمرین شنا و دویدن موجب افزایش گرلین بلافاصله و دو ساعت بعد از تمرین گردید. غلظت کورتیزول در هر سه حالت، بلافاصله و دو ساعت بعد از تمرین نسبت به مقدار پایه کاهش داشت. البته این کاهش در حالت‌های ورزشی نسبت به حالت کنترل کم‌تر بود. یک جلسه تمرین شنا و دویدن از افزایش معنی‌دار انسولین جلوگیری نمود. نتیجه‌گیری: ورزش شنا و دویدن موجب افزایش گرلین شد، ولی تاثیری بر میزان گرسنگی نداشت.

واژگان کلیدی: میزان گرسنگی، گرلین، انسولین، کورتیزول، شنا و دویدن

دریافت مقاله: ۸۹/۵/۱۰ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۹/۹/۹ ـ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۰/۱۲

مقدمه

اشتها از موارد تاثیرگذار بر هوموستاز انرژی است و تنظیم آن نقش مهمی در کنترل تعادل انرژی ایفا می‌کند.[۱] عوامل محیطی درگیر در هوموستاز انرژی و تنظیم اشتها بیشتر به پیام‌های بلندمدت مانند لپتین، انسولین و پیام‌های کوتاه‌مدت معده‌ای ـ روده‌ای شامل پپتیدهایی مانند گرلین، کوله سیستوکینین و پپتید YY تقسیم می‌شوند.[۲] تمام عوامل محیطی که در کنترل کوتاه‌مدت و بلندمدت شرکت دارند ضد اشتها بوده، دریافت غذا و وزن بدن را کاهش می‌دهند، در حالی که گرلین تنها پپتید شناخته شده‌ی محیطی اشتهاآور در جریان خون است.[۲]

ورزش یکی از عوامل موثر در معادله‌ی انرژی می‌باشد.[۳] اهمیت فعالیت جسمانی و ورزش در تنظیم اشتها، تعادل انرژی و در نهایت وزن بدن به طور کامل پذیرفته شده است.[۴] بنابراین یکی از تمایلات در مورد پژوهش اثرات ورزش بر گرلین می‌تواند به دلیل اثر ورزش روی تعادل انرژی ـ یکی از عملکردهای گرلین ـ باشد، زیرا تحریک اشتها توسط گرلین به وسیله‌ی ورزش مورد تاثیر قرار می‌گیرد و به همان اندازه نیز تعادل انرژی تغییر می‌کند.[۵] چندین پژوهش اثر تمرین‌های ورزشی بر گرلین را بررسی نموده‌اند.[۶-۱۲] در این پژوهش‌ها یافته‌های ضد و نقیضی در خصوص پاسخ گرلین به تمرین ورزشی به دست آمده، به گونه‌ای که در برخی از پژوهش‌ها عدم تغییر،[۳،۶-۸] در برخی

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

افزایش[۹-۱۱] و در برخی دیگر کاهش[۱۲] میزان گرلین پلاسمایی در اثر ورزش دیده شده است. با توجه به ناهمسویی یافته‌های پژوهش‌ها در زمینه‌ی اثر ورزش بر گرلین هنوز نمی‌توان در این مورد به روشنی سخن گفت. بنابراین انجام بررسی‌های بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این، با توجه به ادبیات پژوهش در بیشتر بررسی‌ها، از برنامه‌های آزمایشگاهی از جمله دویدن روی نوارگردان، رکاب زدن روی چرخ کارسنج و پاروزنی با شدت و مدت‌های مختلف استفاده شده، و پژوهش‌ها در خصوص اثر انواع دیگر رشته‌های ورزشی مانند شنا محدود است. هم‌چنین اگرچه پژوهش‌هایی در زمینه‌ی اثر دویدن روی نوارگردان بر اشتها، میزان گرسنگی و گرلین انجام شده، اما به نظر می‌رسد که بررسی‌ها در زمینه‌ی دویدن وامانده ساز نیز محدود باشد. در واقع تا آنجا که بررسی شد، پژوهشی در مورد اثر تمرین شنا و دویدن وامانده ساز بر گرلین و میزان گرسنگی مشاهده نشد. علاوه بر محدود بودن پژوهش در زمینه‌ی فعالیت ورزشی وامانده ساز، به نظر می‌رسید که انرژی مصرفی ناشی از ورزش زیاد شود، به طوری که طی اندازه‌گیری‌های انجام شده در پژوهش کنونی هزینه‌ی انرژی ناشی از ورزش وامانده ساز شنا و دویدن به طور میانگین ۵۲۰ کیلوکالری تخمین زده شد، که با توجه به منابع موجود،[۱۰] مقدار بالایی است.

مورد قابل توجه دیگر در زمینه‌ی انتخاب ورزش شنا در پژوهش کنونی، به احتمال زیاد متفاوت بودن اثر شنا بر اشتها و میزان گرسنگی در مقایسه با دیگر فعالیت‌های ورزشی می‌باشد. پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند، در اثر افزایش دمای بدن ترشح تعدادی از پپتیدهای معده‌ای تغییر می‌کند، به این معنی که هورمون‌های سیری افزایش و هورمون‌های گرسنگی کاهش می‌یابد.[۱۳] ورزش نیز موجب افزایش دمای بدن می‌شود و نشان داده شده هورمون‌های سیری مغز در طول ورزش شدید در اثر این افزایش دما افزایش یافته و موجب کاهش اشتها می‌شود.[۱۳] این در حالی است که به نظر می‌رسد به علت قرار گرفتن در آب و خاصیت سرد کنندگی آب، اثر ورزش شنا بر میزان گرسنگی با دیگر فعالیت های ورزشی متفاوت باشد، چنان‌که به طور معمول نیز افراد احساس می‌کنند که با شنا کردن میزان گرسنگی و اشتها در آن‌ها فزایش پیدا کرده است.

علاوه بر این، انسولین و کورتیزول نیز هورمون‌های دیگر مورد نظر این پژوهش می‌باشند. نشان داده شده که افزایش در غلظت انسولین با کاهش در غلظت گرلین تام پلاسما همراه است.[۷] پیشنهاد شده مانند انسولین، تغییر در کورتیزول نیز می‌تواند به طور بالقوه‌ای موجب تغییر گرلین بعد از ورزش شود.[۱۴] بنابراین با توجه به مورد یاد شده، هدف این پژوهش، بررسی اثر یک جلسه تمرین شنا و دویدن بر میزان گرسنگی، گرلین، انسولین و کورتیزول پلاسما در دختران سالم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش پژوهش کنونی نیمه تجربی و روش قرارگیری آزمودنی‌ها در حالت‌های مختلف به صورت متقاطع بود. جامعه‌ی پژوهش نیز شامل دانشجویان دختر دانشگاه در نظر گرفته شد. معیارهای خروج از پژوهش سابقه‌ی بیماری، مصرف سیگار یا هرگونه مصرف دارو، آلرژی غذایی، شرکت در فعالیت منظم ورزشی در مدت شش ماه گذشته و هم‌چنین نوسان در وزن بدن در مدت شش ماه گذشته بود. از طرفی باید مهارت و توانایی بدنی لازم برای شرکت در فعالیت ورزشی شنا و دویدن را دارا بودند. از راه مصاحبه و با توجه به معیارهای ورود و خروج ۱۴ نفر به صورت غیر تصادفی و داوطلبانه به عنوان نمونه انتخاب شدند که دو نفر به دلایل شخصی از ادامه‌ی شرکت در پژوهش منصرف شدند. سه روز قبل از شروع فعالیت ورزشی، ویژگی‌های تن‌سنجی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد که در جدول ۱ به آن اشاره شده است.

سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در سه حالت کنترل، ورزش شنا و دویدن قرار گرفتند. برنامه‌ی پژوهشی در سه جلسه و در مدت سه ماه متوالی با فاصله‌ی یک ماه بین هر جلسه اجرا شد و فقط جای افراد در حالت‌های مختلف در هر جلسه تعویض می‌شد. به این صورت که در جلسه‌ی اول سه آزمودنی در حالت کنترل، چهار آزمودنی در حالت شنا و پنج آزمودنی در حالت دویدن قرار گرفته و برنامه‌ی ورزشی تعیین شده را انجام دادند. سپس در جلسه‌های بعد جای افراد هر حالت به طور تصادفی تعویض شد، به طوری که در جلسه‌ی دوم پنج نفر در حالت کنترل، چهار نفر در حالت شنا و سه نفر در حالت دویدن، و در جلسه‌ی سوم، چهار نفر در حالت کنترل، چهار نفر در حالت شنا و چهار نفر در حالت دویدن قرار گرفته، و برنامه پژوهش را انجام دادند. در ضمن به طور کل تمام آزمودنی‌ها در روز اجرای برنامه‌ی پژوهشی در مرحله‌ی خونریزی

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

چرخه‌ی قاعدگی قرار نداشته[۱۲] و ممکن بود در مرحله‌ی فولیکولی یا لوتئال باشند.

جدول ۱- ویژگی‌های تن‌سنجی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها در حالت پایه

ویژگی	میانگین و انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۲/۵±۱/۳
قد (سانتی‌متر)	۱۶۳/۰±۵/۷
وزن (کیلوگرم)	۵۶/۰±۵/۴
درصد چربی بدن	۲۷/۱±۸/۳
توده‌ی بدون چربی (کیلوگرم)	۳۵/۳±۳/۲
نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI)* (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۱/۱±۲/۶
بیشینه‌ی اکسیژن مصرفی(VO2max) (میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه)	۳۵/۵±۸/۹

Body mass index *

این شرایط برای هر سه جلسه‌ی اجرای برنامه‌ی پژوهشی که به فاصله یک ماه برگزار گردید حفظ شد. بنابراین همه‌ی آزمودنی‌ها در روزهای یکسانی از چرخه‌ی قاعدگی خود مورد بررسی قرار گرفتند. از آزمودنی‌ها خواسته شد شب قبل از انجام برنامه‌ی پژوهشی، رژیم غذایی یکسانی استفاده نمایند و تا روز بعد از خوردن غذا پرهیز کنند. ولی آنها در روز اجرای برنامه‌ی پژوهشی، در انتخاب نوع و مقدار مواد غذایی خود آزاد بوده و هیچ‌گونه محدودیتی نداشتند. اولین مرحله‌ی خونگیری در ساعت ۷:۳۰-۷ صبح بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی انجام شد. سپس آزمودنی‌ها صبحانه‌ی یکسان میل نمودند و در ساعت ۱۰:۱۰ بعد از ۱۵ دقیقه گرم کردن، فعالیت ورزشی مورد نظر را اجرا کردند و بلافاصله بعد از پایان برنامه‌ی تمرینی به طور تقریبی بین ساعت ۱۱ الی ۱۱:۳۰ دومین مرحله‌ی خونگیری انجام شد. سومین مرحله‌ی خونگیری نیز حدود دو ساعت بعد از پایان برنامه‌ی ورزشی در ساعت ۱۳:۳۰ الی ۱۴ (قبل از ناهار) صورت گرفت. برای هر مرحله، ۱۰ سی سی خون گرفته شد. سپس نمونه‌های خون به مدت ۱۵ الی ۲۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید. در پایان نمونه‌های خون برای تعیین غلظت گرلین، انسولین و کورتیزول به مرکز تحقیقات غدد دانشگاه شهید بهشتی انتقال یافت.

فعالیت تمرینی شنا و دویدن به طور کل شامل ۱۰ الی ۱۵ دقیقه گرم کردن، شنای کرال سینه و دویدن با شدت ۸۰ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه تا رسیدن به واماندگی - برای هر دو ورزش- و پنج دقیقه سرد کردن بود. پس از هر بار شنای کرال سینه به صورت رفت و برگشت در عرض استخر به طول ۱۲/۵ متر به مدت یک دقیقه، آزمودنی‌ها به مدت ۳۰ ثانیه استراحت می‌کردند. در پایان فعالیت، آزمودنی‌ها به طور میانگین در مدت زمان ۶۰ دقیقه به طور تقریبی ۱۵۰۰ متر شنا کردند. فعالیت ورزشی دویدن نیز در مسافتی به طول ۳۵ متر به صورت رفت و برگشت اجرا شد، در حالی که آزمودنی‌ها به مدت یک دقیقه می‌دویدند، سپس یک دقیقه استراحت فعال (راه رفتن) داشتند. در پایان این فعالیت ورزشی، آزمودنی‌ها به طور میانگین در مدت زمان ۵۰ دقیقه به طور تقریبی ۶۰۰۰ متر دویدند. روش کنترل شدت تمرین در هر دو فعالیت تمرینی این‌گونه بود که ابتدا با استفاده از فرمول

(سن آزمودنی‌ها - ۲۲۰= ضربان قلب بیشینه)

ضربان قلب بیشینه آزمودنی‌ها محاسبه و محدوده‌ی ۸۰ تا ۸۵٪ آن مشخص گردید. سپس در زمان استراحت با استفاده از ضربان سنج پلار کنترل شد. آزمودنی‌ها در هر دو حالت، فعالیت تمرینی را تا رسیدن به واماندگی انجام دادند. برای تعیین رسیدن به واماندگی در آزمودنی‌ها از مقیاس درک فشار بورگ استفاده شد. به طور کل دو نوع برنامه‌ی تمرینی به گونه‌ای طراحی شده بودند که مدت هر نوبت فاصله، استراحت، انرژی مصرفی و شدت تمرین یکسان باشد.

از روش الایزا و با کیت ساخت شرکت یواس‌سی‌ان لایف ساینس چین با درجه حساسیت ۳۱ پیکوگرم در میلی‌لیتر و ضریب تغییرات درون آزمونی ۶/۷٪ به منظور اندازه‌گیری هورمون گرلین و با کیت ساخت شرکت مرکودیا سوئد با درجه حساسیت یک میلی‌واحد بین‌المللی در لیتر و ضریب تغییرات درون آزمونی ۶/۳٪ به منظور اندازه‌گیری هورمون انسولین و با کیت ساخت شرکت دیاگنوستیکس بیوکم کانادا با درجه حساسیت ۰/۴ میکروگرم در دسی‌لیتر و ضریب تغییرات درون آزمونی ۶/۷٪ به منظور اندازه‌گیری هورمون کورتیزول استفاده شد.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

در این پژوهش برای تعیین میزان گرسنگی از پرسش‌نامه‌ی اشتها[۱۵] با مقیاس اندازه‌گیری آنالوگ بصری (VAS)[۱۶،۱۷] در ۳ نوبت قبل از هر خونگیری و ۸ ساعت بعد از تمرین استفاده شد. این پرسش‌نامه بر اساس چهار سوال طراحی شده و اشتها را اندازه‌گیری می‌کند. در پژوهش کنونی به منظور اندازه‌گیری میزان گرسنگی تنها از سوال مربوط به گرسنگی استفاده شد.

از آزمون کولموگراف ـ اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن توزیع متغیرهای موجود در پژوهش و آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی تفاوت‌های درون گروهی و از آزمون آنالیز یکطرفه برای بررسی تفاوت‌های بین گروه‌ها استفاده شد. تمام محاسبه‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ انجام گردید و سطح معنی‌داری آزمون‌ها $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تغییر معنی‌داری در میزان گرسنگی بلافاصله، دو و هشت ساعت بعد از یک جلسه تمرین شنا و دویدن مشاهده نشد. یک جلسه تمرین شنا و دویدن موجب افزایش معنی‌دار غلظت گرلین بلافاصله بعد از تمرین نسبت به گروه کنترل شد ($P=۰/۰۰۳$). دو ساعت بعد از تمرین این افزایش هنوز نسبت به حالت پایه معنی‌دار بود ($P=۰/۰۰۲$)، ولی نسبت به حالت بلافاصله بعد از تمرین، به طور معنی‌داری کاهش یافته بود. انسولین بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی در گروه کنترل به طور معنی‌داری افزایش یافت و یک جلسه تمرین شنا و دویدن از افزایش معنی‌دار انسولین جلوگیری نمود. غلظت کورتیزول سرم در هر سه حالت کنترل، شنا و دویدن در مقطع زمانی بلافاصله و دو ساعت بعد از اجرای برنامه‌ی ورزشی نسبت به مقدار پایه کاهش معنی‌داری داشت ($P=۰/۰۰۱$). البته این کاهش در حالت شنا و دویدن نسبت به حالت کنترل کمتر بود ($P=۰/۰۰۸$). هم‌چنین بین اثر شنا و دویدن بر کورتیزول سرم بلافاصله پس از تمرین، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲ و ۳).

جدول ۲- میانگین تغییرات گرلین، انسولین و کورتیزول

متغیر	قبل از اجرای برنامه‌ی پژوهشی	بلافاصله بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی	دو ساعت بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی
گرلین (پیکوگرم بر میلی‌لیتر)			
کنترل	۴۸۳±۱۷۹§	۴۷۵±۲۱۷	۵۲۷±۱۷۴
شنا	۵۳۰ ± ۱۶۸	۷۰۳±۱۴۱†	۶۵۷±۱۳۷*
دویدن	۵۴۷±۱۹۷	۷۰۱±۱۵†	۶۱۹±۱۶*
انسولین (میلی‌واحد بر لیتر)			
کنترل	۴/۷±۲/۱	۸/۷±۶/۰*	۵/۸±۲/۹
شنا	۵/۵±۲/۳	۵/۰±۲/۶	۶/۵±۴/۰
دویدن	۴/۳±۱/۷	۴/۹±۳/۵	۴/۵±۲/۷
کورتیزول (میکروگرم بر دسی‌لیتر)			
کنترل	۲۷/۵±۲/۶	۱۰/۴±۳/۳*	۱۱/۱±۵/۰*
شنا	۲۶/۴±۴/۳	۲۰/۲±۹/۶†	۱۴/۱±۵/۸*
دویدن	۲۷/۰±۲/۳	۱۷/۹±۷/۸†	۱۰/۴±۴/۰*

*تفاوت معنی‌دار نسبت به مقدار پایه $P<۰/۰۵$، † تفاوت معنی‌دار نسبت به مقادیر پایه و حالت کنترل $P<۰/۰۵$ ، § اعداد به‌صورت میانگین و انحراف معیار می‌باشند.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

جدول ۳- میانگین تغییرات میزان گرسنگی

حالت	میزان گرسنگی (میلی‌متر)			
	قبل از اجرای برنامه‌ی پژوهشی	بلافاصله بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی	دو ساعت بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی	هشت ساعت بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی
کنترل	۸/۸۳±۳/۵*	۸/۵±۱	۱۰/۲±۲/۹	۷/۶±۳/۴
شنا	۱۰/۲±۲/۶	۹/۲±۴/۴	۸/۰±۳/۱	۷/۷±۳/۵۱
دویدن	۹/۸±۳/۷	۸±۲/۹	۸/۳±۳/۱	۷/۹±۳/۳

* اعداد به‌صورت میانگین و انحراف معیار می‌باشند.

بحث

پژوهش کنونی نشان داد یک جلسه تمرین شنا و دویدن تاثیر معنی‌داری بر میزان گرسنگی نداشت. این یافته در راستای پژوهش‌های قبلی می‌باشد که عدم تغییر اشتها و میزان گرسنگی[۱۶،۱۸،۱۹] را نشان دادند. اما با یافته‌های برخی دیگر از پژوهش‌ها هم‌سو نمی‌باشد.[۱،۳،۲۰-۲۲] بروم و همکاران، برنز و همکاران و کینگ و همکاران،[۲۴-۲۲] کاهش میزان گرسنگی در اثر دویدن روی نوارگردان با شدت ۷۰ تا ۷۵٪ بیشینه‌ی اکسیژن مصرفی را گزارش نمودند که با یافته‌های این پژوهش همسو نمی‌باشد. بروم و همکاران[۲۲] سرکوب گرسنگی در طی و بلافاصله بعد از ورزش و هم‌چنین کاهش معنی‌دار مقدار گرلین آسیل دار در طی و بلافاصله بعد از ورزش را در مقایسه با گروه کنترل گزارش کردند. آنها سرکوب گرسنگی را ناشی از کاهش گرلین آسیل‌دار در طی و بلافاصله بعد از ورزش عنوان کردند. این یافته توسط کینگ و همکاران[۲۴] نیز مشاهده شد. به هر حال در پژوهش حاضر گرلین آسیل‌دار اندازه‌گیری نشد. با توجه به این‌که گرلین آسیل‌دار نسبت به گرلین تام به تغییر گلوکز سریع‌تر و فعال‌تر پاسخ می‌دهد، عدم اندازه‌گیری گرلین آسیل‌دار یکی از محدودیت‌های این پژوهش محسوب می‌شود. هم‌چنین میزان گرسنگی اندازه‌گیری شده در پژوهش‌هایی که آزمودنی‌های آن‌ها مرد بودند[۲۴،۱۷-۲۲] با میزان گرسنگی اندازه‌گیری شده در پژوهش حاضر متفاوت است. میزان گرسنگی در پژوهش‌های یاد شده سرکوب گردیده در حالی‌که در این پژوهش تغییری در گرسنگی مشاهده نشد. بنابراین به نظر می‌رسد اگر در پژوهش کنونی آزمودنی‌ها مرد بودند، شاید تغییر در میزان گرسنگی مشاهده می‌شد. جنسیت می‌تواند در تاثیر ورزش بر اشتها مهم باشد. ورزش، گرسنگی را از راه مشابهی در مردان و زنان مهار نمی‌کند و جاذبه‌ی حسی غذا در زنان بیشتر است.[۱۶] به هر حال یافته‌های این پژوهش در زمینه‌ی میزان گرسنگی با برخی پژوهش‌ها تفاوت دارد. این ناهمسویی می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع برنامه‌ی تمرینی و نوع آزمودنی‌ها باشد. در پژوهش حاضر عدم تغییر میزان گرسنگی در پاسخ به یک جلسه فعالیت تمرینی شنا و دویدن تا حد واماندگی، در بیشینه‌ی زمان ممکن (۴۰ تا ۶۰ دقیقه) مشاهده شد. شاید اگر شدت فعالیت تمرینی در پژوهش کنونی به گونه‌ای طراحی می‌شد که آزمودنی‌ها مدت طولانی‌تری ورزش می‌کردند تا به درماندگی برسند و یا به عبارت دیگر شدت و مدت فعالیت تمرینی به گونه‌ای طراحی می‌شد که آزمودنی‌ها کالری بیشتری در مدت ورزش هزینه می‌کردند، ممکن بود که تغییر اشتها مشاهده شود. در نهایت برخلاف این‌که به نظر می‌رسید اثر ورزش شنا بر میزان گرسنگی با دیگر فعالیت‌های ورزشی متفاوت باشد و ورزش شنا موجب افزایش اشتها شود، در پژوهش کنونی عدم تغییر میزان گرسنگی مشاهده شد. با توجه به این‌که برنامه‌ی تمرینی شنا در آب با دمای ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد انجام شد، و هم‌چنین شدت فعالیت ورزشی اجرا شده ۸۰ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه تا حد واماندگی بود، به نظر می‌رسد که از طرفی دمای بالای آب و از طرف دیگر شدت و مدت بالای ورزش منجر به افزایش دمای بدن آزمودنی‌ها و حذف اثر سردکنندگی آب شده و در نتیجه عدم تغییر اشتها ایجاد شده و در نتیجه تفاوتی بین شنا و دویدن مشاهده نشد.

پژوهش کنونی هم‌چنین نشان داد که یک جلسه تمرین شنا و دویدن موجب افزایش معنی‌دار غلظت گرلین بلافاصله بعد از تمرین شد که با یافته‌های برخی از این پژوهش‌ها هم راستا[۱-۲۵،۲۶،۱۱] می‌باشد. کریست و همکاران (۲۰۰۶) و

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

ژوریمه و همکاران (۲۰۰۷) افزایش هزینه‌ی انرژی ناشی از ورزش و ایجاد تعادل منفی انرژی را عامل افزایش معنی‌دار گرلین بلافاصله بعد از ورزش عنوان کردند. در این پژوهش نیز فعالیت ورزشی شنا و دویدن با شدت ۸۰ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه تا حد واماندگی اجرا شد. هزینه‌ی انرژی در مدت فعالیت ورزشی شنا حدود ۵۳۰ کیلوکالری و در مدت فعالیت ورزشی دویدن ۵۱۰ کیلوکالری تخمین زده شد. بنابراین هزینه‌ی انرژی به طور متوسط ناشی از ورزش در پژوهش کنونی نیز می‌تواند از سازوکارهای احتمالی افزایش گرلین مشاهده شده، بلافاصله بعد از ورزش به حساب آید. در همین راستا چنج و همکاران (۲۰۰۹) نیز افزایش غلظت گرلین در مدت یک فعالیت ورزشی زیر بیشینه و بلافاصله بعد از آن را در دو وضعیت ناشتایی و سیری (ورزش در حالت ناشتایی، ورزش دو ساعت بعد از دریافت غذا) مشاهده نمودند. پژوهشگران این افزایش را به منظور جلوگیری از سرکوب شدید اشتها در نتیجه‌ی ورزش نسبت دادند. زیرا نیازمندی‌های بدن به انرژی در نتیجه‌ی ورزش افزایش می‌یابد. اگرچه در پژوهش کنونی عدم تغییر معنی‌دار میزان گرسنگی مشاهده شد، اما با توجه به افزایش نیازمندی‌های بدن به انرژی به دلیل ورزش، افزایش گرلین می‌تواند از سازوکارهای احتمالی برای جلوگیری از سرکوب شدید اشتها و میزان گرسنگی در این پژوهش نیز محسوب شود. هم‌چنین افزایش معنی‌دار گرلین در نتیجه‌ی ۶۰ دقیقه ورزش سخت در موش‌ها توسط اندرسون و همکاران (۲۰۰۵) گزارش شد. آن‌ها نیز تخلیه‌ی ذخیره‌ی انرژی را یکی از سازوکارهای درگیر در افزایش گرلین عنوان کردند. در پژوهش حاضر اگرچه تخلیه‌ی ذخیره‌ی انرژی بررسی نشد، اما به نظر می‌رسد بخشی از افزایش گرلین با توجه به این سازوکار توجیه شود. به هر حال یافته‌های به دست آمده از پژوهش حاضر با یافته‌های برخی از بررسی‌ها که عدم تغییر گرلین بر اثر دویدن زیر بیشینه،[8] دویدن بیشینه،[7] رکاب زدن زیر بیشینه،[6,27] رکاب زدن با شدت متوسط[3] و قایقرانی زیر بیشینه[10] را گزارش کردند و هم‌چنین با پژوهش‌هایی که کاهش معنی‌دار مقدار گرلین بعد از ورزش[4,12] را نیز گزارش کردند، هم‌سو نیست. تفاوت در نوع و شدت برنامه‌ی تمرینی و تعادل منفی انرژی محدود در مدت این وهله‌های ورزشی و هم‌چنین تفاوت در سن، جنس و سطح فعالیت بدنی آزمودنی‌ها در مقایسه با پژوهش کنونی را می‌توان از دلایل احتمالی عدم همسویی یافته‌های این پژوهش‌ها با بررسی کنونی دانست.

در این پژوهش هم‌چنین نشان داده شد که انسولین بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی در گروه کنترل به طور معنی‌داری افزایش یافت و یک جلسه‌ی تمرین شنا و دویدن از افزایش معنی‌دار انسولین جلوگیری نمود. این یافته هم‌سو با یافته‌های برخی از پژوهش‌های قبلی است.[10,17] افزایش در غلظت انسولین با کاهش در غلظت گرلین تام پلاسما همراه است. چنان‌که نشان داده شده تزریق درون وریدی انسولین، گرلین تام پلاسما را در انسان سرکوب می‌کند.[28] البته ممکن است چنین تغییراتی در مدت یا به دنبال یک جلسه ورزش اتفاق نیفتد.[23] به هر حال در پژوهش کنونی یک جلسه تمرین شنا و دویدن از افزایش معنی‌دار انسولین جلوگیری نمود و غلظت گرلین را افزایش داد. بنابراین یکی از دلایل افزایش گرلین در این پژوهش را می‌توان عدم افزایش انسولین بعد از فعالیت ورزشی شنا و دویدن دانست. هم‌چنین این بررسی نشان می‌دهد غلظت کورتیزول در هر سه حالت (شنا، دویدن و کنترل) در وهله‌های زمانی بلافاصله و دو ساعت بعد از اجرای برنامه‌ی ورزشی نسبت به مقدار پایه کاهش معنی‌داری داشت. البته این کاهش در حالت‌های ورزشی شنا و دویدن در مقایسه با حالت کنترل کم‌تر بود. پیشنهاد شده تغییر در کورتیزول مانند انسولین، نیز می‌تواند به طور بالقوه‌ای تا حدی مسئول تغییر گرلین بعد از ورزش باشد. نقش گلوکورتیکوئیدها در سرکوب غلظت‌های گرلین پلاسما در انسان نشان داده شده است.[29] به هر حال در پژوهش کنونی افزایش غلظت گرلین همراه با کاهش کم‌تر کورتیزول که نشان‌دهنده‌ی افزایش کورتیزول به علت فعالیت ورزشی شنا و دویدن است، مشاهده شد. ژوریمه و همکاران[10] نیز افزایش گرلین به همراه افزایش کورتیزول در پاسخ به یک جلسه ورزش هوازی بیشینه را گزارش دادند. یکی از دلایل احتمالی عدم مشاهده‌ی سرکوب گرلین در نتیجه‌ی افزایش کورتیزول (کاهش کمتر آن که نشان دهنده‌ی افزایش کورتیزول به علت فعالیت ورزشی شنا و دویدن است) در این پژوهش می‌توان به ریتم شبانه‌روزی کورتیزول نسبت داد. در پژوهش حاضر غلظت کورتیزول در حالت پایه در اوایل صبح که غلظت آن بالاتر است، اندازه‌گیری شده است. بدون در نظر گرفتن متغیرهای دیگر بالا بودن غلظت کورتیزول می‌تواند نقش سرکوب‌گرانه‌ی قابل ملاحظه‌ای بر گرلین در حالت پایه

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

داشته باشد. در طول روز غلظت کورتیزول از اوج خود فرود آمده و کاهش می یابد.[۳۰] بنابراین به طور خود به خود گرلین نیز فرصت پیدا کرده تا افزایش یابد. در نتیجه با این‌که ورزش موجب افزایش کورتیزول شده ولی در مقایسه با قبل از ورزش، کاهش کورتیزول و افزایش گرلین مشاهده شد.

در کل یافته‌های به دست آمده از این پژوهش نشان داد، یک جلسه تمرین شنا و دویدن با شدت بالا تا رسیدن به واماندگی موجب افزایش غلظت گرلین بلافاصله و دو ساعت بعد از اجرای برنامه‌ی پژوهشی در دختران سالم شد. به هر حال افزایش گرلین با هرگونه تغییر در احساس گرسنگی همراه نبود. عدم هم‌خوانی در پاسخ گرلین و میزان گرسنگی به فعالیت ورزشی چندان تعجب برانگیز نیست، زیرا گرلین تنها یکی از پیام‌هایی است که اشتها و میزان گرسنگی را کنترل می‌کند.[۳۱] در پژوهش کنونی به نظر می‌رسد ورزش موجب تعادل منفی انرژی شده که به احتمال زیاد در کوتاه مدت این تعادل منفی جبران نمی‌شود.

References

1. Cheng MH, Bushnell D, Cannon DT, Kern M. Appetite regulation via exercise prior or subsequent to high-fat meal consumption. Appetite 2009; 52: 193-8.
2. Cummings DE. Ghrelin and the short- and long-term regulation of appetite and body weight. Physiology Behav 2006; 89: 71-84.
3. Martins C, Morgan LM, Bloom SR, Robertson MD. Effects of exercise on gut peptides energy intake and appetite. J Endocrinol 2007; 193: 251-8.
4. Hagobian TA, Sharoff CG, Braun B. Effects of short-term exercise and energy surplus on hormones related to regulation of energy balance. Metabolism Clinical and Experimental 2008; 57: 393-8.
5. Kraemer RR, Castracane VD. Exercise and humoral mediators of peripheral energy balance: ghrelin and adiponectin. Exp Biol Med (Maywood) 2007; 232: 184-94.
6. Dall R, Kanaley J, Hansen T, Møller N, Christiansen JS, Hosoda H, et al. Plasma ghrelin levels during exercise in healthy subjects and in growth hormone-deficient patients. Eur J of Endocrinol 2002; 147: 65-70.
7. Kraemer RR, Durand RJ, Acevedo EO, Johnson LG, Kraemer GR, Hebert EP, et al. rigorous running increases growth hormone and insulin-like growth factor-i without altering ghrelin. Exp Biol Med (Maywood) 2004; 229: 240-6.
8. Schmidt A, Maier C, Schaller G, Nowotny P, Bayerle-Eder M, Buranyi B, et al. Acute exercise has no effect on ghrelin plasma concentrations. Hormone and Metabolic Research 2004; 36: 174-7.
9. Christ ER, Zehnder M, Boesch C, Trepp R, Mullis PE, Diem P, et al. The effect of increased lipid intake on hormonal responses during aerobic exercise in endurence-trained men. Eur J Endocrinol 2006; 154: 397-403.
10. Jürimäe J, Jürimäe T, Purge P. Plasma ghrelin is altered after maximal exercise in elite male rowers. Exp Biol Med (Maywood) 2007; 232: 904-9.
11. Jurimae J, Pamso P, Maestu J, Purge P, Jürimäe T, Arciero PJ, et al. Plasma visfatin and ghrelin response to prolonged sculling in competitive male rowers. Med Sci in Sports Exerc 2009; 41: 137-143.
12. 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.
13. Klem ML, Wing RR, McGuire MT, Seagle HM, Hill JO. A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. Am J Clin Nutr 1997; 66: 239-46.
14. Gordon ME, McKeever KH, Betros CL, Manso Filho HC. Exercise-induced alterations in plasma concentrations of ghrelin, adiponectin, leptin, glucose, insulin, and cortisol in horses. Vet J 2007; 173: 532-40.
15. 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. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24: 906-14.
16. Pomerleau M, Imbeault P, Parker T, Doucet E. Effects of exercise intensity on food intake and appetite inwomen. Am J Clin Nutr 2004; 80: 1230-6.
17. 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 Regul Integr Comp 2009; 296: R29-35.
18. King NA, Lluch A, Stubbs RJ, Blundell JE. High dose exercise does not increase hunger or energy intake in free living males. Eur J Clin Nutr 1997; 51: 478-83.
19. Imbeault P, Saint-Pierre S, Almeras N, Tremblay A. Acute effects of exercise on energy intake and feeding behaviour. Brit J Nutr 1997; 77: 511-21.
20. Borer KT, Wuorinen E, Chao C, Burant C. Exercise energy expenditure is not consciously detected due to oro-gastric, not metabolic, basis of hunger sensation. Appetite 2005; 45: 177-81.
21. Maraki M, Tsofliou F, Pitsiladis YP, Malkova D, Mutrie N, Higgins S. Acute effects of a single exercise class on appetite, energy intake and mood. Is there a time of day effect? Appetite 2005; 45: 272-8.
22. Broom DR, Stensel DJ, Bishop NC, Burns SF, Miyashita M. Exercise-induced suppression of acylated ghrelin in humans. J Appl Physiol 2007; 102: 2165-71.
23. Burns SF, Broom DR, Miyashita M, Mundy C, Stensel DJ. A single session of treadmill running has no effect on plasma total ghrelin concentrations. J Sport Sci 2007; 25: 635-42.
24. King JA, Miyashita M, Wasse LK, Stensel DJ. Influence of prolonged treadmill running on appetite, energy intake and circulating concentrations of acylated ghrelin. Appetite 2010; 54: 492-8

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

25. Erdmann J, Tahbaz R, Lippl F, Wagenpfeil S, Schusdziarra V. Plasma ghrelin levels during exercise - effects of intensity and duration. Regul Pept 2007; 143: 127-35.
26. Anderrson U, Treebak JT, Nielsen JN, Smith KL, Abbott CR, Small CJ, et al. Exercise in rats does not alter hypothalamic AMP-activated protein kinase activity. Biochem Biophys Res Commun 2005; 329: 719-25.
27. Kallio J, Pesonen U, Karvonen MK, Kojima M, Hosoda H, Kangawa K, et al. Enhanced exercise-induced GH secretion in subjects with Pro7 substitution in the prepro-NPY. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86: 5348-52.
28. Flanagan DE, Evans ML, Monsod TP, Rife F, Heptulla RA, Tamborlane WV, et al. The influence of insulin on circulating ghrelin. Am J Physiol Endocrinol Metab 2003; 284: E313-6.
29. Otto B, Tschop M, Heldwein W, Pfeiffer AF, Diederich S. Endogenous and exogenous glucocorticoids decrease plasma ghrelin in humans. Eur J Endocrinol 2004; 151: 113-7.
30. Espelund U, Hansen T, Højlund K, Beck-Nielsen H, Clausen JT, Hansen B, et al. Fasting unmasks a strong inverse association between ghrelin and cortisol in serum: studies in obese and normal-weight subjects. J Clin Endocrinol Metab 2005; 90: 741-6.
31. Druce M, Bloom SR. The regulation of appetite. Arch Dis Child 2006; 91: 183-7.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]

Original Article

The Effect of one Session of Swimming and Running Training on Hunger Rate and Ghrelin, Insulin and Cortisol Hormones of the Plasma in the Healthy Girls

Hamedinia M, Davarzani Z, Hosseini kakhk A

Department of Physical Education, Faculty of Physical Education and Sport Scinece, Tarbiat Moallem University of Sabzevar, Sabzevar, I.R.Iran
e-mail:mrhamedinia@sttu.ac.ir

Received: 01/08/2010 **Accepted**: 02/01/2011

Abstract

Introduction: This study in restigates the effect of one session of swimming and running training on hunger rate and ghrelin, insulin and cortisol hormones of the plasma in the healthy girls. Materials and Methods: Twelve girls participated in three modes of control, swimming and running training at 80-85% intensity of maximum heart rate, up to exhuastion. The hunger rate of the individuals before taking blood and eight hours after the training was assessed through appetite questionnaires. Blood samples were taken before, immediately after and two hours after the training sessions. Results: No significant change was observed in the hunger rate immediately, or two and eight hours after the training after one session of swimming and running training whereas one session of swimming and running training increased ghrelin immediately and two hours after the training. Cortisol decreased in three stages, immediately and two hours after the training in comparison withbase line levels, a reduction lower than that of controls. One session of swimming and running training prevented any significant rise in insulin. Conclusion: Swimming and running training causes ghrelin to increase, but has no effect on hunger rate.

Keywords: Hunger rate, Ghrelin, Insulin, Cortisol, Swimming and Running

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-29]