

## آثار فعالیت ورزشی هوازی همراه با کم آبی بر میزان اشتها و انتخاب مواد غذایی

حمید محبی\*<sup>۱</sup>، ابوذر جوربنیان<sup>۲</sup>

۱- استاد دانشگاه گیلان

۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش

\* نشانی نویسنده مسئول: گیلان، کیلومتر ۱۰ جاده تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان

E-mail: Mohebbi\_h@yahoo.com

پذیرش: ۹۲/۳/۲

اصلاح: ۹۲/۲/۱۱

وصول: ۹۲/۱/۱۸

### چکیده

**هدف:** هدف از پژوهش حاضر، بررسی آثار فعالیت ورزشی هوازی همراه با کم آبی بر میزان اشتها و انتخاب مواد غذایی مردان غیر فعال بود.  
**روش شناسی:** هشت مرد غیر ورزشکار سالم (سن  $24/25 \pm 2/05$  سال و شاخص توده بدن  $21/62 \pm 1/89$  کیلوگرم بر متر مربع) به طور داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. هر آزمودنی ۳ بار و در طول ۳ هفته متوالی، ساعت ۹ صبح و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی، به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی مراجعه کرد. آزمودنی‌ها قبل و ۱۰ دقیقه بعد از ۸۰ دقیقه دویدن با ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۸۰ دقیقه دویدن با ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب همراه با کم آبی و ۸۰ دقیقه استراحت، پرسشنامه درجه بندی شده اشتها و انتخاب مواد غذایی را تکمیل کردند. قبل و بلافاصله پس از هر جلسه، وزن آزمودنی‌ها اندازه گیری شد. از تحلیل واریانس یک طرفه جهت بدست آوردن اختلاف بین گروه‌ها و از آزمون t همبسته برای بدست آوردن اختلاف بین قبل و بعد از هر جلسه استفاده شد.

**یافته‌ها:** وزن آزمودنی‌ها بعد از فعالیت ورزشی همراه با کم آبی در مقایسه با بعد از استراحت و ورزش به مقدار  $0/51 \pm 0/05$  کیلوگرم کاهش یافته بود ( $p < 0/05$ ). هشتاد دقیقه فعالیت ورزشی یا فعالیت ورزشی همراه با کم آبی اثر معنی داری بر گرسنگی، سیری و پری نداشت. میل به مصرف مواد غذایی، بعد از فعالیت ورزشی در مقایسه با بعد از استراحت کاهش یافت ( $p < 0/05$ ). همچنین، انتخاب مواد غذایی کربوهیدراتی مایع بعد از فعالیت ورزشی همراه با کم آبی، بالاتر از گروه‌های دیگر بود ( $p < 0/05$ ).

**بحث و نتیجه گیری:** بر اساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان چنین نتیجه گرفت که فعالیت ورزشی موجب کاهش کوتاه مدت میل به غذا می‌شود و در شرایط فعالیت ورزشی همراه با کم آبی، انتخاب مواد غذایی کربوهیدراتی مایع نسبت به سایر مواد غذایی ترجیح داده می‌شود.

**واژه های کلیدی:** اشتها، کم آبی، فعالیت ورزشی هوازی، انتخاب مواد غذایی

### مقدمه

شده است که فعالیت ورزشی به مدت ۶۰ دقیقه روی چرخ کارسنج با ۳۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی باعث کاهش اشتها در مردان می‌شود (۵)، درحالی‌که، یک ساعت فعالیت ورزشی هوازی موجب افزایش اشتها در زنان جوان شده است (۱). تغییرات در میزان اشتها بعد از فعالیت ورزشی ممکن است به دلیل افزایش فعالیت عصب سمپاتیک باشد که در طول فعالیت برای غلبه بر ناکارآمدی موقتی انرژی مورد نیاز ایجاد

فعالیت بدنی با افزایش انرژی مصرفی، برای درمان و پیشگیری از چاقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین، فعالیت ورزشی سبب مهار موقت گرسنگی و تاخیر در شروع خوردن می‌شود و از این رو اشتها را کم می‌کند (۱). چندین مطالعه افزایش، کاهش و عدم تغییر مصرف مواد غذایی را پس از فعالیت ورزشی گزارش کردند (۲، ۳، ۴). برای مثال، نشان داده

انتخاب مواد غذایی، ناشی از تغییر فشار و شرایط محیطی با تغییرات احتمالی درک مزه باشد. اگرچه در مطالعه‌ای، اثر ورزش بر انتخاب مواد غذایی مشاهده نشد (۱۲).

کم‌آبی منجر به افزایش دما و ترشح کاتکولامین‌ها می‌شود که هر کدام از این تغییرات منجر به بی‌اشتهایی موقتی می‌شوند. لذا در تمریناتی که آزمودنی عرق می‌کند، باید کم‌آبی نیز مورد توجه قرار گیرد. مطالعات زیادی درباره اثر فعالیت ورزشی بر اشتها انجام شده (۴، ۳، ۲) است ولی در این مطالعات به آثار فعالیت ورزشی هوازی همراه با کم‌آبی بر میزان اشتها و انتخاب مواد غذایی توجهی زیادی نشده است. بنابراین، مطالعه حاضر آثار فعالیت ورزشی هوازی همراه با کم‌آبی بر میزان اشتها و انتخاب مواد غذایی در مردان سالم غیر ورزشکار را مورد بررسی قرار می‌دهد.

## مواد و روش‌ها

### آزمودنی‌ها

پس از فراخوانی و نصب آگهی دعوت به همکاری، تعداد ۱۴ نفر برای شرکت در مطالعه حاضر داوطلب شدند که تعداد ۸ دانشجوی پسر غیر ورزشکار (سن  $24/25 \pm 2/05$  سال) دانشگاه گیلان، با توجه به معیارهای گزینش نمونه انتخاب شدند. شرایط انتخاب آزمودنی‌ها شامل این موارد بود: سیگاری نباشند، دارای شاخص توده بدن طبیعی باشند ( $25 < BMI \leq 30$ )، در یکسال گذشته فعالیت بدنی منظم نداشته باشند و در آغاز تحقیق دچار هیچ‌گونه بیماری خاصی نباشند. با استفاده از پرسشنامه، اطلاعات فردی، سوابق پزشکی و ورزشی داوطلبان جمع‌آوری شد. همچنین پرسشنامه آمادگی برای شرکت در فعالیت ورزشی (PARQ) را تکمیل کردند (۱۳). قبل از دریافت رضایت‌نامه از داوطلبان جهت اعلام آمادگی خود برای شرکت در این تحقیق، اهداف، خطرهای احتمالی و نکاتی که می‌بایست برای شرکت در این تحقیق رعایت کنند، به صورت کتبی و شفاهی تشریح شد. ویژگی‌های آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، BMI، درصد چربی بدن و WHR در جدول ۱ ارائه شده است.

گردید و ممکن است حرکات لوله گوارش را کاهش دهد که این امر منجر به بی‌اشتهایی موقتی می‌شود (۶). بعلاوه ممکن است تغییرات مرتبط با سوخت و ساز در طول فعالیت نیز بر گرسنگی اثرگذار باشند (۷). از این رو، تشخیص نوع فعالیت ورزشی که اشتها را کاهش می‌دهد، مهم است.

دریافت ناکافی مایعات هنگام فعالیت ورزشی هوازی، احتمالاً همراه با کاهش آب بدن است و کاهش آب بدن، موجب بالا رفتن دمای بدن، کاهش حجم پلاسما، کاهش ادرار و افزایش رها شدن کاتکولامین‌ها می‌شود (۸). مطالعات روی حیوانات نشان داده است که افزایش دما، مرکز تغییرات دمای بدن در هیپوتالاموس را تحریک کرده و آن نیز موجب تحریک مرکز سیری و کاهش غذای مصرفی می‌شود (۹).

کاهش آب بدن ناشی از فعالیت ورزشی موجب تغییراتی در اشتها، انتخاب و ترجیح در نوع غذای مصرفی پس از ورزش می‌شود که این تغییرات به علت کم‌آبی همراه با افزایش دمای بدن عنوان شده است (۶). در این راستا، برخی از مطالعات نشان دادند که دلیل بیشتر بودن هزینه انرژی و مصرف مواد غذایی شناگران بر خلاف سایر ورزشکاران از جمله دوندگان و دوچرخه سواران که دمای بدن آن‌ها در طول فعالیت افزایش چشم‌گیری می‌یابد، دمای پایین محیط تمرین شناگران می‌باشد که باعث پایین ماندن دمای بدن این ورزشکاران می‌شود (۱۰)، هرچند کاملاً مشخص نیست که کاهش آب بدن ناشی از فعالیت ورزشی و یا افزایش دمای بدن، سبب مهار موقت اشتها و دوندگان و دوچرخه سواران شده است. در مطالعه‌ای دیگر، تغییرات اشتها پس از کاهش آب بدن ناشی از سونا با کم‌آبی ناشی از فعالیت ورزشی، مورد مقایسه قرار گرفت و مشاهده شد که کم‌آبی ناشی از فعالیت ورزشی در مقایسه با سونا، بر روی برخی از متغیرهای اشتها آثار مشابهی دارد؛ این در حالی است که گرسنگی به طور معنی‌داری، فقط پس از فعالیت ورزشی همراه با کم‌آبی کاهش یافت (۶).

مشاهده شده است که ورزش منجر به تغییر انتخاب مواد غذایی می‌شود (۱۱). افزایش انتخاب ماده غذایی با کربوهیدرات بالا و انتخاب کمتر مواد غذایی دیگر پس از ورزش گزارش شده است (۶). احتمالاً اثر فعالیت ورزشی بر

جدول ۱. ویژگی‌های آزمودنی‌های پژوهش

متغیر	میانگین ± انحراف معیار
سن (سال)	۲۴/۲۵ ± ۲/۰۵
قد (سانتی‌متر)	۱۷۵ ± ۵/۷۸
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۲۳ ± ۷/۰۷
کیلوگرم بر متر مربع (BMI)	۲۱/۶۲ ± ۱/۸۹
چربی بدن (درصد)	۱۱/۸۰ ± ۳/۵۲
WHR	۰/۸۲ ± ۰/۰۳

### آزمون‌ها

طول مطالعه حفظ کنند و تغییر ندهند.

بعد از آشنایی اولیه آزمودنی‌ها با وسایل و چگونگی تکمیل پرسشنامه‌ها و شرکت در آزمون‌های اولیه، هر آزمودنی به صورت تصادفی در ۳ نوبت (فعالیت ورزشی همراه با کم‌آبی، نشستن روی صندلی و یا مطالعه، به عنوان گروه کنترل و فعالیت ورزشی همراه با نوشیدن مایعات) به آزمایشگاه مراجعه کرد. مطالعه در طول ۳ هفته متوالی و در روزهای مشخص و ثابتی از هفته، بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه و در ساعت ۹ صبح انجام شد. هر آزمودنی، قبل و ۱۰ دقیقه بعد از هر جلسه فعالیت ورزشی و نشستن روی صندلی، پرسشنامه درجه بندی شده برای ارزیابی اشتها و انتخاب نوع مواد غذایی را تکمیل می‌کرد. دما و رطوبت محیط کنترل و مقادیر آن ثبت شد (جدول ۲). دمای بدن آزمودنی‌ها بوسیله دماسنج زیر زبانی، قبل و بعد از هر جلسه آزمون اندازه‌گیری شد.

در یک جلسه مجزا، ترکیب بدنی آزمودنی‌ها شامل قد، توده بدن، شاخص توده بدنی (BMI)، نسبت دور کمر به دور لگن (WHR) و توده چربی بدن، اندازه‌گیری و ثبت شد. وزن آزمودنی‌ها درحالی‌که لباس سبکی بر تن داشتند با ترازوی دیجیتالی و قد آنها با متر نواری اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن از تقسیم توده بدن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر محاسبه شد. دور کمر از ناحیه گودی کمر و دور لگن از ناحیه عریض ترین قسمت لگن اندازه‌گیری شد و سپس WHR محاسبه شد. درصد چربی بدن از طریق اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرپوستی و با استفاده از کالیپر لافایت مدل ۱۱۲۷ ساخت کشور امریکا و بر اساس معادله جکسون و پولاک و اندازه‌گیری ۳ موضعی (سینه، شکم، ران) اندازه‌گیری شد (۱۴). از آزمودنی‌ها خواسته شد تا رژیم غذایی طبیعی خود را در

جدول ۲. اطلاعات مربوط به شرایط محیطی آزمایشگاه (میانگین ± انحراف معیار)

کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	استراحت
دمای محیط (درجه سانتیگراد)	۲۱/۷۵ ± ۱/۷۵	۲۱/۲۵ ± ۱/۳۰
رطوبت محیط (درصد)	۶۴/۰۶ ± ۳/۲۳	۶۳/۴۴ ± ۳/۶۵

### آزمون سنجش میزان اشتها

میل به غذا را همانند سوال اول اندازه‌گیری می‌کند. در واقع، این پرسشنامه، اشتها را به چهار مولفه مستقل تقسیم کرده است که هر کدام مستقل از دیگری تغییر می‌کند، ولی برای برآورد تغییرات اشتها از گزینه اول یعنی مقدار گرسنگی استفاده شد (۱۵). روایی صوری و محتوایی پرسشنامه سنجش میزان اشتها با نظر خواهی از اساتید و متخصصان مورد بررسی و تایید قرار گرفت و نتیجه محاسبات برآورد ضریب پایایی پرسشنامه نشان داد که مقدار ضریب آلفا (Alpha=۰/۷۴) در سطح قابل قبول می‌باشد.

در این پژوهش، از پرسشنامه سنجش میزان اشتها، استفاده شد. این پرسشنامه از ۴ سوال تشکیل شده است؛ سوال اول، میزان احساس گرسنگی فرد را می‌سنجد، بدین صورت که خط افقی به طول ۱۰۰ میلی‌متر، با فواصل ۵ میلی‌متری بین دو گزینه، اصلاً گرسنه نیستم (۰ امتیاز) و تا حالا اینقدر گرسنه نبودم (۱۰۰ امتیاز) کشیده شده است که فرد احساس همان لحظه خود را با علامت‌گذاری روی این خط بیان می‌کند. سوال دوم، احساس پری، سوال سوم احساس سیری و سوال چهارم

## آزمون انتخاب مواد غذایی

اجرای فعالیت ورزشی هیچگونه فعالیتی انجام نمی‌دادند و بر روی صندلی نشسته و یا مطالعه می‌کردند.

## روش‌های آماری

در این مطالعه همه مقادیر به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده است. فرضیه‌های تحقیق با رعایت پیش فرض استفاده از آزمون‌های پارامتریک، از روش آماری تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بدست آوردن اختلاف احتمالی بین سه گروه و در صورت معنی‌دار شدن آزمون ANOVA از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. برای مشخص شدن تغییرات بین قبل و بعد از هر جلسه، آزمون t همبسته مورد استفاده قرار گرفت. برای آزمون فرضیات، از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

## یافته‌ها

وزن آزمودنی‌ها بعد از فعالیت ورزشی همراه با کم‌آبی در مقایسه با بعد از استراحت و ورزش به مقدار  $0.51 \pm 0.05$  کیلوگرم کاهش یافت ( $p < 0.05$ ). نتایج مربوط به احساس‌های مرتبط با اشتها نشان داد که بین گروه‌ها، تفاوتی در احساس گرسنگی، سیری و پری وجود ندارد ولی در احساس میل به غذای گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). ( $F=4.70$ )، که این تفاوت، بین گروه‌های فعالیت ورزشی و کنترل بود. بدین معنی که احساس میل به غذای گروه فعالیت ورزشی، کاهش ( $VAS = 17.47 \pm 6.25$ ) و گروه کنترل، افزایش ( $VAS = 10.69 \pm 12.50$ ) یافت. همچنین، در گروه کنترل، احساس گرسنگی و میل به غذا افزایش و احساس پری و سیری کاهش یافت ( $p < 0.05$ ). احساس میل به غذا در گروه کم‌آبی، افزایش معنی‌داری نسبت به پیش آزمون، نشان داد (جدول ۳؛  $p < 0.05$ ).

برای انتخاب مواد غذایی یک فهرست از انواع مواد غذایی تهیه و در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. هر آزمودنی با استفاده از نمودار درجه بندی شده ۰ تا ۱۰۰ میلی‌متری که ۰ نشان دهنده تمایل خیلی کم به مصرف مواد غذایی مورد نظر و ۱۰۰ نشان دهنده تمایل خیلی زیاد، احساس و تمایل آن لحظه خود را از مصرف مواد غذایی فهرست شده، بیان می‌کرد. غذاهای فهرست شده شامل مواد غذایی با کربوهیدرات زیاد (جامد و مایع)، چربی زیاد (جامد و مایع) و همچنین مواد غذایی با پروتئین زیاد (جامد و مایع) بودند (۱۶).

## فعالیت ورزشی

در یکی از نوبت‌ها، آزمودنی‌ها با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب و به مدت ۸۰ دقیقه روی نوارگردان دویدند. برای بدست آوردن حداکثر ضربان قلب از فرمول "سن-۲۲۰" استفاده شد. سرعت نوار گردان طوری افزایش می‌یافت که هر آزمودنی طی ۵ دقیقه به ضربان قلب مورد نظر برسد. ضربان قلب آزمودنی‌ها زمان کار با استفاده از ضربان سنج پلار مدل T 31 ساخت شرکت پولار کشور فنلاند کنترل می‌شد. بعد از اتمام فعالیت و خشک کردن عرق آزمودنی‌ها، وزن بدن آزمودنی‌ها برای محاسبه میزان از دست دادن آب بدن، اندازه‌گیری شد. به منظور جلوگیری از جایگزینی مایعات از دست رفته بدن آزمودنی‌ها، در حین فعالیت از مصرف مایعات توسط آزمودنی‌ها جلوگیری شد. در جلسه دیگر، آزمودنی‌ها کلیه مراحل و آزمون‌ها را مجدداً تکرار می‌کردند ولی برای اینکه دچار کم‌آبی نشوند، به آن‌ها در حین فعالیت ورزشی بوسیله بطری آب معدنی، به میزان ۲۵۰ میلی لیتر آب با فواصل زمانی ۱۰ دقیقه پس از شروع فعالیت ورزشی، داده - شد. آزمودنی‌ها در جلسه دیگری به عنوان کنترل برابر با زمان

جدول ۳. تغییرات اشتها در سه گروه

گروه‌ها	زمان اندازه‌گیری	سیری	پری	گرسنگی	احساس میل به غذا
ورزش	پیش آزمون	↑	↑	↓	↓ †*
	پس آزمون	↓	↓	↑	↑
کم‌آبی ناشی از ورزش	پیش آزمون	↓	↓	↑	↑
	پس آزمون	↓	↓	↑	↑
کنترل	پیش آزمون	↓	↓	↑	↑ †*
	پس آزمون	↓	↓	↑	↑

\* تفاوت معنی‌دار بین گروه کنترل و ورزش  $P < 0.05$

ورزش و کنترل، مشاهده شد (جدول ۴؛  $p < 0/05$ ). پس از بررسی دمای بدن آزمودنی‌های گروه‌های مورد مطالعه، تغییر معنی‌داری در هیچکدام از گروه‌ها مشاهده نشد (جدول ۵).

مشاهده شد که در بین گروه‌ها، تفاوتی در انتخاب مواد غذایی وجود ندارد. ولی افزایش معنی‌داری بین پیش و پس آزمون انتخاب مواد غذایی با کربوهیدرات مایع و پروتئین جامد به ترتیب در گروه‌های کم‌آبی ناشی از

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار انتخاب مواد غذایی گروه‌ها (درصد)

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون
کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	۵۰/۳۱±۱۵/۶۱	۶۰±۱۵/۱۲
کربوهیدرات (جامد)	ورزش	۵۳/۴۴±۱۶/۷۹	۵۴/۰۶±۲۰/۰۹
	کنترل	۴۷/۱۹±۱۳/۵۲	۵۴/۶۹±۱۳/۱۲
کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	۶۰/۱۶±۱۸/۸۱	۷۰/۱۶±۲۴/۰۱ *
کربوهیدرات (مایع)	ورزش	۵۶/۵۶±۱۹/۴۲	۵۷/۱۹±۲۴/۰۳
	کنترل	۵۲/۹۷±۱۸/۴۴	۵۵±۲۲/۷۹
کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	۲۷/۵۰±۲۸/۶۹	۴۰/۳۱±۲۹/۴۷
پروتئین (جامد)	ورزش	۳۹/۰۶±۲۸/۴۱	۴۰/۳۱±۲۷/۳۰
	کنترل	۲۶/۲۵±۲۳/۸۳	۴۶/۲۵±۲۶/۱۵ *
کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	۵۰/۶۳±۳۲/۳۴	۵۹/۳۸±۲۶/۲۵
پروتئین (مایع)	ورزش	۶۰±۳۱/۹۶	۶۵±۲۶/۰۵
	کنترل	۳۴/۳۸±۲۸/۴۷	۴۰±۲۶/۸۶
کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	۵۳/۵۴±۲۲/۹۰	۵۴/۳۸±۲۵/۲۸
چربی (جامد)	ورزش	۵۲/۰۸±۱۹/۸۸	۴۹/۳۸±۲۹/۸۱
	کنترل	۵۷/۹۲±۲۲/۳۷	۶۱/۲۵±۲۳/۶۸
کم‌آبی ناشی از ورزش	ورزش	۵۲/۸۱±۹/۰۱	۵۸/۷۵±۱۷/۹۳
چربی (مایع)	ورزش	۴۸/۷۵±۱۷/۹۸	۵۲/۱۹±۲۷/۵۶
	کنترل	۵۰/۳۱±۱۶/۲۸	۵۷/۵۰±۱۳/۳۰

\* تفاوت معنی‌دار بین قبل و بعد از آزمون  $p < 0/05$

جدول ۵. میانگین و انحراف معیار دمای بدن آزمودنی‌ها

دمای بدن (سانتی‌گراد)		گروه‌ها
پس آزمون	پیش آزمون	
۳۶/۱۵±۰/۳۷	۳۵/۹۷±۰/۴۰	کم‌آبی ناشی از ورزش
۳۵/۸۵±۰/۴۲	۳۶±۰/۴۲	فعالیت ورزشی
۳۵/۹۳±۰/۳۰	۳۵/۹۵±۰/۴۰	کنترل

کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

۲. نتایج انتخاب مواد غذایی نشان داد که در گروه کم-آبی، تمایل به مصرف مواد کربوهیدراتی مایع افزایش و در گروه کنترل، تمایل به خوردن مواد پروتئینی جامد افزایش یافت ( $p < 0/05$ ).

نشان داده شده است که احساس گرسنگی، سیری و سایر احساسات مربوط به اشتها توسط عوامل مختلف

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد:

- در گروه کنترل، احساس سیری و پری کاهش و احساس گرسنگی و احساس میل به غذا افزایش یافت؛ همچنین، احساس میل به غذا در گروه کم‌آبی نیز افزایش یافت. در بین گروه‌ها تفاوتی در احساس گرسنگی، سیری و پری مشاهده نشد و فقط در احساس میل به غذا بین گروه ورزش و

فیزیولوژیکی و روان‌شناختی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۱۷). بنابراین در بررسی نتایج حاصله از پرسشنامه اشتها که به صورت VAS انجام می‌شود، باید این عوامل مورد توجه قرار گیرند. نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در احساس گرسنگی، وجود ندارد، البته احساس گرسنگی در گروه ورزش برخلاف دو گروه دیگر، کاهش یافت، هر چند که این تفاوت معنی‌دار نبود. احتمالاً کاهش اندک احساس گرسنگی در گروه ورزش، به دلیل نوشیدن مایعات حین فعالیت بوده است که پیام‌هایی از مجرای گوارشی مبنی بر پرشدن معده به هیپوتالاموس ارسال و سبب کاهش احساس گرسنگی شد (۲). این بخش از نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های وسترت‌پ و همکاران (۶) و ایمبولت و همکاران (۴) که تقریباً شدت و مدت فعالیت ورزشی این تحقیق مشابه مطالعه آنها بود، همخوانی و با نتایج تسوفلیو و همکاران (۱۸) که کاهش گرسنگی پس از ۲۰ دقیقه فعالیت بدنی را نشان دادند، تناقض دارد. احتمالاً مدت و شدت فعالیت ورزشی و آزمودنی‌های تحقیق تسوفلیو که افراد چاق بودند، از جمله دلایل این تناقض باشد.

فعالیت بدنی با افزایش تعریق موجب کم‌آبی و افزایش دمای مرکزی بدن می‌شود. مطالعات نشان دادند که به علت نزدیکی مراکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی در هیپوتالاموس، ممکن است که تداخل پیام‌های این مراکز، به کاهش اشتها منجر شود (۵). همچنین بیان کردند که فعالیت ورزشی همراه با کم‌آبی باعث ترشح کاتکولامین‌ها می‌شود که این هورمون‌ها موجب کاهش اشتها می‌شوند. با توجه به نتایج مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد که کم‌آبی به اندازه‌ای نبود که باعث افزایش دمای بدن شود. احتمالاً پایین بودن شدت فعالیت ورزشی و کم‌آبی اندک، نتوانست موجب رهائش کاتکولامین‌ها شود و اثر مهارکنندگی بر اشتها را بوجود آورد.

احساس پری و سیری در گروه کنترل کاهش معنی‌داری را نشان داد. در گروه کم‌آبی احساس سیری و پری کاهش و در گروه فعالیت ورزشی این احساس افزایش یافت هرچند که تغییرات پری و سیری در این دو گروه معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد با توجه با اینکه هر دو گروه، فعالیت ورزشی انجام دادند و احساس پری و سیری تنها در گروه فعالیت ورزشی تمایل به کاهش نشان داد، احتمالاً نوشیدن مایعات حین فعالیت

ورزشی باعث افزایش احساس پری و سیری در این گروه شده باشد. هرچند، مهار شدن میزان اشتها بعد از فعالیت ورزشی ممکن است به دلیل افزایش فعالیت عصب سمپاتیک نیز باشد، که در طول فعالیت سبب کاهش حرکات لوله گوارش می‌شود و بی‌اشتهایی عصبی موقتی را بوجود می‌آورد (۶). از طرف دیگر، تغییرات مرتبط با سوخت و ساز در طول فعالیت ورزشی از قبیل تغییرات گلوکز خون و اسید چرب، می‌تواند بر میزان گرسنگی اثر مهارکنندگی داشته باشد (۷).

در پژوهش حاضر، با آنکه احساس گرسنگی در گروه کم‌آبی افزایش معنی‌داری نیافت ولی افزایش احساس میل به غذای آنها نشان دهنده تمایل به مصرف مواد غذایی است. با توجه به یافته‌های مربوط به انتخاب مواد غذایی، مشخص می‌شود که این گروه، با آنکه به‌طور معنی‌داری، احساس گرسنگی نمی‌کند ولی تمایل به مصرف مواد پرکربوهیدرات مایع دارد که احتمالاً به دلیل تشنگی آنها و طعم مطبوع مواد کربوهیدراتی نسبت به مواد دیگر فهرست غذایی باشد.

به‌طور کلی با توجه به نتایج حاضر در مورد اشتها، به نظر می‌رسد فرضیه ما مبنی بر اثر معنی‌دار کم‌آبی بر اشتها تایید نشده است. گمان می‌رفت، کم‌آبی به علت افزایش دفع تعریق، افزایش تشنگی و افزایش دمای مرکزی بدن و نزدیک بودن این مراکز به مراکز سیری در هیپوتالاموس، سبب کاهش اشتها نسبت به گروه کنترل و حتی ورزش شود. به نظر می‌رسد که میزان کم‌آبی در مطالعه حاضر به حد کافی نبوده است. البته شدت فعالیت ورزشی نیز به عنوان یک عامل اصلی در کنترل اشتها، مد نظر است که احتمالاً در پژوهش حاضر شدت فعالیت ورزشی برای ایجاد تغییرات لازم در اشتها کم بوده است.

انتخاب مواد غذایی با کربوهیدرات بالا (مایع)، در گروه کم‌آبی نسبت به قبل از فعالیت ورزشی افزایش یافت و در گروه‌های دیگر تفاوتی مشاهده نشد. بعضی از مطالعات نشان دادند که افراد مایعاتی را که دوست دارند، بیشتر از مایعات دیگر مورد استفاده قرار می‌دهند و مواد شیرین از جمله موادی هستند که به‌طور انتخابی، حین و بعد از فعالیت ورزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). به نظر می‌رسد در گروه کم‌آبی ناشی از ورزش، تمایل به نوشیدن مایعات طعم‌دار به دلیل دلپذیر بودن اینگونه مایعات، افزایش انتخاب مواد

هیچ‌کدام از گروه‌ها تغییر نکرد. با توجه به فهرست مواد غذایی پرچرب در پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد در گروه کم‌آبی ناشی از فعالیت ورزشی و ورزش، تمایل به مصرف مواد پرچرب به دلیل نداشتن طعم و مزه دلپذیر، تغییری نکرده باشد. در گروه کنترل نیز با آنکه اشتها افزایش معنی‌داری داشته است ولی به دلیل اینکه این مواد غذایی دارای حجم مناسب از نظر رفع گرسنگی همانند مواد پروتئینی نبودند، به نظر می‌رسد این گروه نیز تمایلی برای استفاده از مواد پرچرب نشان ندادند.

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که کم‌آبی ناشی از فعالیت ورزشی سبب کاهش اشتها نمی‌شود. هرچند تفاوت معنی‌داری در احساس میل به غذا بین گروه‌های ورزش و کنترل مشاهده شد که به نظر می‌رسد نوشیدن مایعات دلیل این تفاوت باشد. همچنین تمایل به افزایش احساس سیری و پری گروه کم‌آبی ناشی از ورزش، نشان می‌دهد که احتمالاً میزان و کم‌آبی ناشی از ورزش برای مهار اشتها اندک بوده و برای بدست آوردن نتایج مورد انتظار، شدت و میزان کم‌آبی بیشتری مورد نیاز باشد. با توجه به تایید نشدن فرضیه‌های تحقیق و ابهامات موجود، به نظر می‌رسد همچنان در این زمینه نیاز به انجام تحقیقات دقیق‌تر باقی می‌ماند.

غذایی پرکربوهیدرات مایع را سبب شده است. نتایج این بخش از پژوهش حاضر با مطالعه ورگر و همکاران (۲۰) که افزایش انتخاب مواد غذایی با کربوهیدرات بالا را گزارش کردند همخوانی دارد و با مطالعه کینگ و همکاران (۲۱) که اثر ورزش را بر انتخاب مواد غذایی مشاهده نکرد، همخوانی ندارد. احتمالاً، استفاده از فهرست مختصر مواد غذایی بوسیله این محققین، از جمله دلایل احتمالی این تناقض با پژوهش حاضر باشد.

در مطالعه‌ای نشان داده شد که افرادی که احساس گرسنگی می‌کنند، ترجیح می‌دهند موادی را انتخاب کنند که حجم بیشتری داشته باشد (۲۲). با توجه به فهرست مواد غذایی در مطالعه حاضر، گروه کنترل استفاده از مواد غذایی با پروتئین بالا (جامد) که حجم بیشتری را نسبت به دیگر مواد غذایی داشتند، ترجیح دادند. به نظر می‌رسد که این انتخاب به دلیل طولانی شدن مدت ناشتایی آن‌ها، عدم فعالیت بدنی و متعاقب آن افزایش اشتها باشد. از طرف دیگر، احتمالاً گروه‌های کم‌آبی و ورزش به دلیل اینکه اشتهای آن‌ها تغییر معنی‌داری نکرد، تمایلی به خوردن مواد پروتئینی نشان ندادند. نتایج این بخش از مطالعه حاضر با نتایج کینگ و همکاران (۲۱) که اثر فعالیت بدنی را بر انتخاب مواد غذایی مشاهده نکردند، همخوانی دارد. در مطالعه حاضر، انتخاب مواد غذایی با چربی بالا در

### منابع

1. Maraki M, Tsofliou F, Pitsiladis YP, Malkova D, Mutrieand N and Higgins S. Acute effects of a single exercise class on appetite, energy intake and mood. Is there a time of day effect? *Appetite* 2005; 45:272-278.
2. Thompson JK, and Blanton P. Energy conservation and exercise dependence: a sympathetic arousal hypothesis. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1987; 19: 91-99.
3. Thompson JK, Jarvie GJ, Lahey BB, and Cureton KJ. Exercise and obesity: etiology, physiology, and intervention. *Psychol Bull* 1982; 91:55-79.
4. Imbeault P, Saint-pierre S, Almeras N, and Tremblay A. Acute effects of exercise on energy intake and feeding behavior. *British Journal of Nutrition* 1997; 77:511-521.
5. Thompson DA, Wolfe LA, and Eikelboom R. Acute effects of exercise intensity on appetite in young men. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 1988; 20:222-227.
6. Westerterp-Plantenga M, Verwegen CR, Ijedema MJ, Wijckmans NE, and Saris WH. Acute effects of exercise or sauna on appetite in obese and nonobese men. *Physiol Behav* 1997; 62:1345-54.
7. Neary NM, Goldstone AP, and Bloom SR. Appetite regulation: from the gut to the hypothalamus. *Clinical Endocrinology* 2004; 60:153-160.
8. Shirreffs SM. Markers of hydration status, *J Sports Med Fitness* 2000; 40:80-84.
9. Maloiy TI, Kanui PK, Towett SN, Wambugu JO, Miaron MM. Effects of dehydration and heat stress on food

- intake and dry matter digestibility in east African ruminants. *Compar Bio Physio* 2008; 151:85-190.
10. Bilski J, Teległów A, Zahradnik-Bilska J, Dembiński A, and Warzecha Z. Effects of exercise on appetite and food intake regulation. *Med Sport* 2009; 13:82-94.
  11. Walter W. Appetite in man. *American Journal of Clinical Nutrition* 1960; 8:569-586.
  12. King NA, Burley VJ, Blunell JE. Exercise induced suppression of appetite: Effects on food intake and implications for energy balance. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48:715-724.
  13. Chisholm DM, Collis ML, Kulak LL, davenport W, and Gruber N. Physical activity readiness. *Br Colum Med J* 1975; 17: 375-378.
  14. Jackson and Polluck. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition* 1978; 40:497-504.
  15. Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, Power and analogue scale in assessment of appetite sensation in single test meal studies. *International Journal of Obesity* 200 2; 4:38-48.
  16. Westerterp-Plantenga M, Verwegen CR, Ijedema MJ, Wijckmans NE, Saris WH. Acute effects of exercise or sauna on appetite in obese and nonobese men, *Physiol Behav* 1997; 62: 1345-54.
  17. Martins C, Truby H, and Morgan L. Short-term appetite control in response to a 6-week exercise programmer in sedentary volunteers. *British Journal of Nutrition* 2007; 98:834-842.
  18. Tsoflis F, Pitsiladis YP, Malkova D, Wallace AM, and Lean MEJ. Moderate physical activity permits acute coupling between serum leptin and appetite-satiety measures in obese women. *International Journal of Obesity* 2003; 27:1332-1339
  19. Donna K. The preference for sweetened foods may decline after exercise. *American Physiological Society* 2004.
  20. Verger P, Lanteaum MT. Free food choice after acute exercise in men. *Appetite* 1994; 22:159-164.
  21. King NA, Burley VJ, and Blunell JE. Exercise induced suppression of appetite: Effects on food intake and implications for energy balance. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48:715-724.
  22. Born JM, Lemmens SGT, Rutters F, Nieuwenhuizen AG, Formisano E and et al. Acute stress and food-related reward activation in the brain during food choice during eating in the absence of hunger. *Inter Jour of Obes* 2009; 1-10.



## Effects of aerobic exercise with dehydration on appetite and food preference

Mohebbi H\*, Jorbonian A

University of Guilan

Received: 07/04/2013

Revised: 01/05/2013

Accepted: 23/05/2013

### \*Correspondence:

Mohebbi H, PhD of exercise physiology, Faculty of Physical Education, University of Guilan

### E-mail:

Mohebbi\_h@yahoo.com

### Abstract

**Aim:** The aim of this study was to investigate the effects of aerobic exercise with dehydration on appetite and food preference in sedentary men.

**Material and Methods:** Eight healthy untrained men (age  $24.25 \pm 2.05$  year, BMI  $21.62 \pm 1.89$  kg.m<sup>2</sup>) voluntarily participated in this study. Each subject attended the exercise physiology laboratory 3 times during 3 consecutive weeks, at 9:00 a.m. and after 12-h overnight fasting. Subjects completed a visual analogue scales questionnaire for assessment of their appetite and macronutrient preference, before and 10 minute after 80 minute running at 60% maximum heart rate, 80 minute exercise at 60% maximum heart rate with dehydration and 80 minute rest. The body weight of the subjects was measured each time before and immediately after 80 min of exercise or rest. One-way analysis of variance was used to measure the differences between groups performance and paired t-tests were used to compare variables before and after each session.

**Results:** Subjects lost  $0.51 \pm 0.05$  kg of their body mass after dehydration due to exercise in comparison to rest and exercise group. The 80 minute exercise or dehydration due to exercise did not have significant effect on hunger, satiety and fullness of the participants. The desire to eat was suppressed after exercise compared to after control ( $p < 0.05$ ) periods. Also, preference for liquid carbohydrates was higher in the dehydration group due to exercise than the other groups ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** It can be concluded that exercise can induce a short-term reduction desire to eat. Moreover, it could be claimed that exercise with dehydration induces a short-term increase in macronutrient preference of liquid carbohydrates.

**Key words:** Appetite, Dehydration, Aerobic exercise, Macronutrient Preference