

## اثر شنا بر اشتها، انرژی دریافتی و ترکیب غذای مصرفی در زنان جوان

محسن ابراهیمی\*<sup>۱</sup>، حکیمه اکبری<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه سمنان

۲- مربی دانشگاه سمنان

\* نشانی نویسنده مسئول: سمنان، روبروی پارک سوکان، دانشگاه سمنان، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

Email: mebrahimi@profs.semnan.ac.ir

پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۹

اصلاح: ۹۲/۸/۲۱

وصول: ۹۲/۶/۲۹

**هدف:** هدف از این تحقیق بررسی اثر دو روز فعالیت شنا بر اشتها، انرژی دریافتی و ترکیب غذای مصرفی در زنان جوان بود.

**روش شناسی:** ۷ زن وزن طبیعی ( $BMI > 20$ ) و غیر فعال (میانگین سنی  $21/57 \pm 0/97$ ) در یک پروتکل ۶ روزه شرکت کردند. دو روز اول به عنوان شرایط کنترل بدون فعالیت ورزشی در نظر گرفته شد. در روز ۳ و ۴ آزمودنی ها به مدت ۱ ساعت با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه شنا کردند. دو روز بعدی به عنوان شرایط پس از فعالیت در نظر گرفته شد. آزمودنی ها غذای مصرفی خود را در طول هر شش روز وزن کرده در برگه روزانه ثبت کردند. اشتهای آزمودنی ها هر روز صبح با مقیاس دیداری ثبت شد.

**یافته ها:** میانگین انرژی دریافتی در روزهای فعالیت تغییر معنی داری نسبت به روزهای قبل از فعالیت نداشت ( $P \geq 0/05$ ). اما در روزهای پس از فعالیت به طور معنی داری پایین تر از روزهای فعالیت بود ( $P = 0/013$ ). در روزهای پس از فعالیت نسبت به روزهای قبل از فعالیت به طور معنی داری کربوهیدرات بیشتر ( $P = 0/029$ ) و چربی کمتری ( $P = 0/027$ ) مصرف شد و در روزهای پس از فعالیت نسبت به روزهای فعالیت پروتئین بیشتری ( $P = 0/016$ ) مصرف شد. احساس سیری در روز چهارم به طور معنی داری کمتر از روز اول ( $P = 0/027$ )، دوم ( $P = 0/004$ )، پنجم ( $P = 0/001$ ) و ششم ( $P = 0/018$ ) بود.

**بحث و نتیجه گیری:** این نتایج نشان می دهد فعالیت شنا ممکن است موجب کاهش انرژی دریافتی در روزهای پس از آن، و تغییر در ترکیب غذای مصرفی و اشتها شود.

**واژه های کلیدی:** شنا، انرژی دریافتی، اشتها، زنان

### مقدمه

فعالیت ورزشی منظم برای حفظ وزن طبیعی و کاهش وزن توصیه می شود (۱، ۲). فعالیت ورزشی می تواند به روش ها و انواع مختلف، بسته به علایق، امکانات، شرایط بدنی و... انجام شود. در این میان، شنا ورزشی جذاب و پر طرفدار است که مورد علاقه بسیاری از افراد است. شنا به دلیل کم آسیب بودن و فشار کمتر بر مفاصل بدن، حتی برای افرادی که دچار مصدومیت هستند نیز مناسب به نظر می رسد. اما به دلیل اینکه شنا در محیط آب صورت می گیرد نسبت به ورزش هایی مانند

پیاده روی، دویدن و دوچرخه سواری ممکن است آثار متفاوتی بر بدن داشته باشد. به عنوان مثال در افراد چاق نشان داده شده است که شنا نمی تواند موجب کاهش وزن بدن و چربی بدن شود (۳، ۴) اما پیاده روی و دوچرخه سواری با همان شدت و مدت می تواند موجب کاهش وزن شود (۳). اولین نکته ای که به ذهن می رسد این است که ممکن است شنا نسبت به ورزش های دیگر اثر متفاوتی بر انرژی دریافتی و اشتها داشته باشد. در همین راستا، وایت و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که انجام فعالیت ورزشی در آب سرد موجب افزایش انرژی دریافتی

خاصیت سرد کنندگی آب، ممکن است اثر ورزش شنا با دیگر ورزش ها بر اشتها و انرژی دریافتی متفاوت باشد (۱۰، ۵). به طور طبیعی نیز برخی افراد احساس می کنند با شنا کردن اشتهاشان افزایش می یابد. لذا تحقیق حاضر قصد دارد به بررسی اثر شنا بر انرژی دریافتی، اشتها و ترکیب غذای مصرفی بپردازد.

## روش تحقیق

### آزمودنی ها

۷ زن غیر ورزشکار دارای وزن طبیعی با شاخص توده بدنی بین ۲۰-۲۵ کیلوگرم بر متر مربع در دامنه سنی ۲۰-۲۵ سال به عنوان آزمودنی در تحقیق شرکت کردند. منظور از غیر ورزشکار در این تحقیق این است که آزمودنی ها در ۶ ماه گذشته فعالیت ورزشی منظمی (بیش از ۱ جلسه در هفته تمرینات منظم ورزشی) نداشته اند. زنانی که دارای چرخه قاعدگی منظم نبودند و زنانی که از داروهای ضد بارداری استفاده می کردند از تحقیق حذف شدند. همچنین، وزن آزمودنی های تحقیق در ۶ ماه گذشته ثابت ( $\pm 2$  کیلوگرم) بود. این افراد به صورت داوطلبانه و پس از پر کردن فرم رضایت نامه در تحقیق شرکت کردند.

### پروتکل تحقیق

پروتکل تحقیق شامل ۶ روز متوالی بود که در طول آن، انرژی دریافتی (غذای مصرفی) آزمودنی ها ثبت شد (۱۱). در دو روز اول (کنترل) و دو روز آخر از همه آزمودنی ها خواسته شد تا زندگی معمولی خود را ادامه دهند و از هرگونه فعالیت ورزشی و کار سنگین خودداری کنند. در روز سوم و چهارم آزمودنی ها به مدت ۱ ساعت به فعالیت شنا پرداختند. پرسشنامه مربوط به اشتها هر روز صبح در حالت ناشتا توسط آزمودنی ها تکمیل شد. از آزمودنی ها خواسته شد تا در طول تحقیق هیچگونه دارویی که بر نتایج تحقیق اثر گذار باشد مصرف نکنند.

### فعالیت ورزشی

شدت فعالیت معادل ۶۰ درصد از حداکثر ضربان قلب ذخیره بود که قبل از شروع پروتکل، از طریق ضربان قلب پیشینه فرد، از روش کاروونن محاسبه و برآورد شد (۱۲). در هنگام شنا آزمودنی ها آزاد بودند تا هر کدام از مدل های شنا

می شود (۵). اما، داورزنی و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که یک جلسه فعالیت شنا و دویدن وامانده ساز اثر معنی داری بر اشتها و انرژی دریافتی تا هشت ساعت پس از فعالیت ندارد (۶). همچنین کینگ و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که یک ساعت شنا تا ۶ ساعت پس از فعالیت، اثر معنی داری بر انرژی دریافتی و ترکیب غذای مصرفی ندارد اما موجب کاهش اولیه و افزایش ثانویه در اشتها می شود (۷). لامبرت و همکاران (۱۹۹۹) نیز بر روی مردان ورزشکار نشان دادند که فعالیت شنا و دویدن تاثیر معنی داری بر انرژی دریافتی و اشتها تا دو ساعت ریکاوری ندارد (۸).

با بررسی های محقق، همانطور که در بالا ذکر شد تحقیقات کمی در مورد اثر شنا بر انرژی دریافتی و اشتها وجود دارد و با توجه به متناقض بودن نتایج این تحقیقات امکان نتیجه گیری کلی و مقایسه آثار شنا با ورزش های دیگر هنوز امکان پذیر نیست. از طرف دیگر، با توجه به دشوار بودن اندازه گیری انرژی مصرفی برای مدت طولانی، این تحقیقات به بررسی اثر یک جلسه ای فعالیت شنا پرداختند و هنوز معلوم نشده است که با ادامه یافتن اندازه گیری ها بیش از یک وعده یا یک روز چه نتایج بدست می آید. همچنین انجام تحقیق در شرایط آزمایشگاهی و محدود کردن آزمودنی ها به مصرف چند نوع غذایی که محقق برای آنها تعیین کرده است حق انتخاب غذا را از آزمودنی ها سلب می کند. از طرف دیگر ممکن است زمانی که آزمودنی ها برای صرف غذا پس از فعالیت انتخاب می کنند در شرایط طبیعی متفاوت از زمانی باشد که در تحقیقات آزمایشگاهی محقق برای آزمودنی ها تعیین می کند. به این معنی که ممکن است بلافاصله پس از فعالیت تا ساعاتی پس از آن آزمودنی میل کمتر یا بیشتری به غذا داشته باشد و در ساعات یا روز های بعد در اشتها آنها تغییر ایجاد شود. در این تحقیق انتخاب نوع غذا و زمان صرف غذا به دلخواه آزمودنی بود. دلیل دیگر برای انجام این تحقیق و انتخاب ورزش شنا این است که برخی تحقیقات نشان دادند افزایش دمای بدن ممکن است موجب تغییر هورمون های مربوط به اشتها شوند به طوری که در ورزش شدید با افزایش دمای بدن هورمون های سیری مگر افزایش یافته و موجب کاهش اشتها می شود (۹). این در حالی است که قرار گرفتن در آب به دلیل اینکه دمای آب پایین تر از دمای بدن است و

انرژی دریافتی روزانه آزمودنی‌ها و نوع غذای دریافتی از لحاظ نسبت کربوهیدرات، چربی و پروتئین در آن، با نرم افزار N4 محاسبه و وارد نرم افزار SPSS شد.

### اندازه گیری اشتها

از مقیاس VAS برای اندازه گیری اشتها استفاده شد (۱۵). پرسشنامه دارای چهار سؤال در مورد اشتها، شامل گرسنگی، سیری، میل به خوردن و توانایی خوردن می‌باشد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا هر روز پس از بیدار شدن از خواب و در حالت ناشتا آن را تکمیل نمایند. این پرسشنامه براساس چهار سؤال طراحی شده که شامل موارد زیر است:

۱. چقدر احساس گرسنگی می‌کنید؟ ۲. چقدر احساس سیری می‌کنید؟ ۳. چقدر به غذا خوردن تمایل دارید؟ ۴. چقدر فکر می‌کنید می‌توانید بخورید؟

این مقیاس شامل یک خط ۱۰۰ میلی متری مدرج است که از صفر تا ۱۰۰ به واحد های ۱۰ میلی متری تقسیم شده است. برای هر سوال یک خط وجود دارد و آزمودنی احساس خود را نسبت به سوال روی خط علامت می‌زند (۶).

### آزمون آماری

از آزمون آماری ANOVA با اندازه گیری مکرر برای بررسی اثر فعالیت ورزشی بر انرژی دریافتی، ترکیب غذا و اشتها استفاده شد. از آزمون تعقیبی t همبسته برای مقایسه های دوتایی استفاده شد. داده ها با نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ آنالیز شد و سطح معنی داری در این تحقیق برابر  $P \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

### نتایج

مشخصات آزمودنی ها در جدول ۱- مشاهده می شود. نتایج تحقیق نشان داد که میانگین انرژی دریافتی در روزهای فعالیت نسبت به روزهای قبل از فعالیت تغییر معنی داری نشان نداد ( $p \geq 0/05$ ). اما در روزهای پس از فعالیت به طور معنی داری نسبت به روزهای فعالیت کاهش یافت ( $p = 0/013$ ). همچنین آزمودنی ها در روزهای پس از فعالیت نسبت به روزهای قبل از فعالیت کربوهیدرات بیشتر ( $p = 0/29$ ) و چربی کمتری ( $p = 0/27$ ) مصرف کردند. اما مقدار مصرف پروتئین در روزهای پس از فعالیت نسبت به روزهای فعالیت افزایش یافت ( $p = 0/16$ ). احساس سیری در

(کرات سینه، کرات پشت، قورباغه و پروانه) را انجام دهند. به ازای هر پنج دقیق شنا، سه دقیقه استراحت در کنار لبه استخر (به طوری که بدن در داخل آب بود) در نظر گرفته می شد. در هنگام شنا و در انتهای هر پنج دقیقه تعداد ضربان قلب از طریق ضربان سنج پلار و بلتی که به بدن آزمودنی ها وصل شده بود به روش تله متری مشاهده و ثبت می شد. در صورت فاصله گرفتن ضربان قلب از محدوده مورد نظر، به آزمودنی ها گفته می شد تا سرعت شنا را متناسب با آن کم یا زیاد کنند تا دوباره به محدوده مورد نظر برگردد. زمان انجام شنا در روز بین ساعت ۱۱ تا ۱۲ صبح بود.

### اندازه گیری انرژی دریافتی

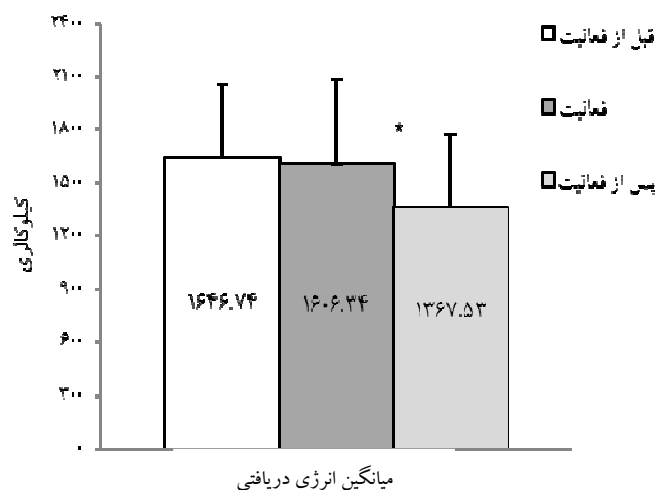
آزمودنی های تحقیق دانشجویان دانشگاه بودند که همگی از غذاخوری دانشگاه استفاده می کردند. یک عدد ترازوی کوچک دیجیتال (Doulton Model: EK9150) با دقت یک گرم، برای وزن کردن غذای مصرفی در اختیار هر آزمودنی قرار گرفت و نحوه اندازه گیری برای آن ها شرح داده شد. آزمودنی ها با استفاده از ظروف یکبار مصرف، اجزای تشکیل دهنده هر وعده غذایی را به طور جداگانه وزن کرده و روی برگه ثبت یادداشت کردند. یک ناظر هر شب برگه های آن روز را چک می کرد و ایراد های احتمالی را برطرف می کرد. مقدار انرژی دریافتی روزانه آزمودنی ها در پایان از طریق نرم افزار N4 (تعدیل شده با برنامه غذایی ایرانیان) محاسبه شد (۱۲، ۱۳، ۱۴). این نرم افزار ابتدا برای محاسبه داده های تحقیق آماده شد. به این صورت که فهرست ترکیبات غذایی دانشگاه از اداره تغذیه دانشگاه اخذ شد. در این فهرست اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی و مقدار آن برای هر فرد مشخص شده است. با استفاده از این فهرست مقدار انرژی موجود در هر صد گرم از هر غذا محاسبه و وارد نرم افزار گردید. همچنین پس از پایان تحقیق، انواع غذاهای که آزمودنی ها خارج از برنامه غذایی دانشگاه مصرف کردند از برگه های ثبت آزمودنی ها استخراج و در یک فهرست جداگانه یادداشت شد. با مراجعه به فروشگاه ها مقدار انرژی موجود در آن ها از روی جدول ترکیبات موجود بر پاکت آن ها برداشته و وارد نرم افزار شد. برای معدود غذاهایی غیر از موارد ذکر شده، اطلاعات لازم (اجزای تشکیل دهنده غذا و سهم تقریبی هر جزء) از آزمودنی ها پرسیده شد و مقدار تقریبی انرژی آن محاسبه گردید. پس از وارد کردن داده ها،

روز چهارم به طور معنی داری کمتر از روز اول ( $p=0/027$ )، دوم ( $p=0/004$ )، پنجم ( $p=0/001$ ) و ششم ( $p=0/018$ ) بود.

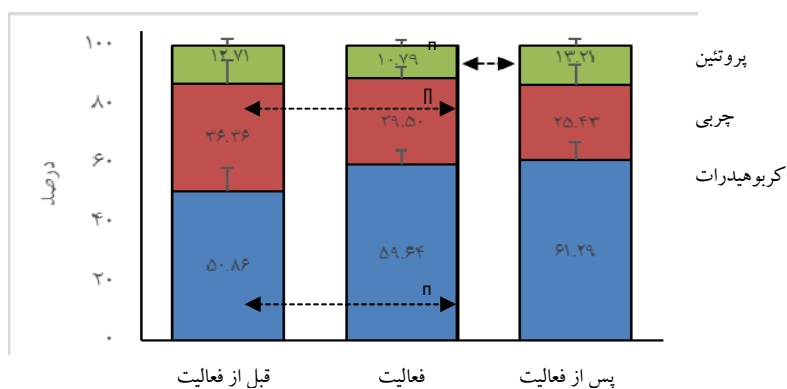
جدول ۱. مشخصات آزمودنی‌ها و ویژگی فعالیت ورزشی

مشخصات	مقادیر
سن (سال)	$21/57 \pm 0/97$
قد (سانتیمتر)	$164/71 \pm 5/02$
وزن (کیلوگرم)	$57/07 \pm 3/67$
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	$21/04 \pm 0/66$
درصد چربی بدن	$26/95 \pm 4/26$
میانگین ضربان قلب هنگام فعالیت (ضربه در دقیقه)	$142/14 \pm 1/93$
درصد ضربان قلب ذخیره حین فعالیت (محاسبه شده)	$57/58 \pm 2/25$

مقادیر به شکل میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد



شکل ۱. میانگین انرژی دریافتی در شرایط قبل از فعالیت، فعالیت و پس از فعالیت  
\* تفاوت معنی دار  $P < 0/05$



شکل ۲. درصد نسبی سهم درشت مغذی‌ها در انرژی دریافتی  
\* تفاوت معنی دار  $P < 0/05$

جدول ۲. اثر فعالیت شنا بر اشتها (میلی متر)

عوامل اشتها	روز اول	روز دوم	روز سوم	روز چهارم	روز پنجم	روز ششم
گرسنگی	۴۵/۷۱±۱۹/۸۸	۴۸/۵۷±۱۵/۷۳	۵۰/۰۰±۱۶/۳۲	۵۴/۲۸±۱۹/۰۲	۵۷/۱۴±۲۶/۲۷	۵۰/۰۰±۱۲/۹۰
سیری	۵۰/۰۰±۱۹/۱۴	۴۰/۰۰±۱۲/۹۰	۳۵/۰۰±۱۵/۰۰	۳۰/۰۰±۱۷/۳۲	۳۸/۲۸±۱۷/۷۱	۴۰/۰۰±۱۶/۳۲
میل به غذا	۴۸/۵۷±۲۴/۱۰	۵۴/۲۸±۱۳/۹۷	۴۸/۵۷±۱۸/۶۴	۵۸/۵۷±۲۵/۴۴	۵۸/۵۷±۲۴/۱۰	۵۱/۴۲±۱۳/۴۵
توانایی خوردن	۴۷/۱۴±۲۲/۱۴	۴۸/۵۷±۱۵/۷۳	۴۷/۱۴±۱۷/۰۴	۵۵/۷۱±۱۶/۱۸	۵۱/۴۲±۱۹/۵۱	۴۸/۵۷±۱۷/۷۲

مقادیر به شکل میانگین ± انحراف استاندارد، \* تفاوت معنی دار  $P \leq 0.05$  نسبت به روز اول، دوم، پنجم و ششم

جدول ۳. مشخصات برنامه تمرینی

زمان	آشنا سازی ۵ روز	هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	هفته ۴	هفته ۵	هفته ۶	هفته ۷
سرعت (m/min)	۱۵	۲۰	۲۰	۲۵	۲۵	۳۰	۳۰	۳۰
مدت (min)	۲۰	۲۰	۲۵	۲۵	۳۰	۳۰	۳۵	۳۵

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که در دو روز فعالیت، با وجود اینکه آزمودنی ها مقداری از انرژی خود را صرف فعالیت ورزشی کردند، انرژی دریافتی آنها نسبت به دو روز قبل از فعالیت افزایش نیافت. این در حالی است که در واکنش به دو روز فعالیت، انرژی دریافتی در دو روز پس از آن تمایل به کاهش داشت. این نتایج تایید کننده اثر مثبت ورزش شنا در کاهش وزن است. همچنین این تغییر سازگار با تغییر در برخی از عوامل اشتها نیز می باشد. آزمودنی ها در دو روز پس از فعالیت احساس سیری بیشتری نسبت به دو روز فعالیت داشتند. نتیجه دیگری که در این تحقیق بدست آمد این بود که آزمودنی ها در روزهای پس از فعالیت کربوهیدرات بیشتر و چربی کمتری نسبت به دو روز اول مصرف کردند. همچنین سهم پروتئین در غذای دو روز آخر بیشتر از دو روز فعالیت بود. این یافته ها نشان دهنده واکنش پذیری افراد در انتخاب نوع غذا نسبت به تغییرات سطح انرژی ناشی از فعالیت است. تحقیقات بسیار اندکی در مورد اثر شنا بر انرژی دریافتی و اشتها وجود دارد. داورزنی و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که یک جلسه فعالیت شنا و دویدن و امانده ساز اثر معنی داری بر اشتها و انرژی دریافتی تا هشت ساعت پس از فعالیت ندارد (۶). همچنین کینگ و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که یک ساعت شنا تا ۶ ساعت پس از فعالیت، اثر معنی داری بر انرژی دریافتی و ترکیب غذای مصرفی ندارد اما موجب کاهش اولیه و افزایش ثانویه در اشتها می شود (۷). هر چند که نتایج تحقیق حاضر در روزهای فعالیت نسبت به روز های قبل آن

همسو با نتایج این دو تحقیق است، یکی از نقاط قوت تحقیق حاضر این بود که دو روز پس از قطع فعالیت نیز مورد بررسی قرار گرفت در حالی که در تحقیقات قبلی مورد بررسی قرار نگرفته بود. در تحقیق ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۳)، ۵ روز فعالیت هوازی با دو شدت بالا و پایین در زنان وزن طبیعی در همین سنین موجب ایجاد تعادل منفی انرژی نشد. در آن تحقیق، تغییر معنی داری در انرژی دریافتی و اشتها در هر دو شدت از فعالیت مشاهده نشد (۱۳). با توجه به تشابهات این دو تحقیق، ممکن است این نتایج تقویت کننده اثر متفاوت دوییدن با شنا کردن بر انرژی دریافتی و اشتها باشد.

در تحقیق حاضر با وجود اینکه آزمودنی ها در روز چهارم نسبت به روزهای اول و دوم احساس سیری کمتری داشتند اما انرژی دریافتی در روزهای فعالیت در مقایسه با روزهای قبل از آن تغییر نکرد. با مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات قبلی می توان پی برد که ممکن است دمای آب نیز بر نتایج بدست آمده اثر گذار باشد. به عنوان مثال در تحقیق وایت و همکاران (۲۰۰۵) فعالیت رکابزنی در آب سرد (دمای ۲۰ درجه سانتیگراد)، طبیعی (دمای ۳۳ درجه سانتیگراد) و استراحت در خشکی با هم مقایسه شد و نتایج نشان داد که انرژی دریافتی در شرایط آب سرد به ترتیب ۴۴ و ۴۱ درصد بیشتر از شرایط آب دمای طبیعی و استراحت در خشکی بود (۵). آنها پیشنهاد کردند که سرد شدن بدن در آب ممکن است موجب آزاد سازی هورمون های درگیر در اشتها شود. همچنین در تحقیق درسنردرف (۱۹۹۳) مردان تمرین کرده فعالیت رکاب زنی را به مدت ۳۰ دقیقه در آب سرد (دمای ۲۲ درجه)، آب

گرم (دمای ۳۴ درجه)، و خشکی انجام دادند و نتایج نشان داد انرژی مصرفی در شرایط آب سرد به طور معنی داری بیشتر از دو شرایط دیگر و شرایط کنترل بود (۱۰). هرچند که این تحقیقات در مورد فعالیت شنا نبودند اما در تحقیقات داورزنی و همکاران (۶) و کینگ و همکاران (۷) که در آن فعالیت شنا انجام شد و دمای آب به ترتیب ۳۰ و ۲۸ درجه سانتی گراد بود تغییر معنی داری در انرژی دریافتی ایجاد نشد. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر انرژی دریافتی در دو روز فعالیت نسبت به دو روز اول تغییر نکرد و دمای آب ۳۱ درجه سانتی گراد بود، نتایج تحقیق حاضر نیز تایید کننده اهمیت دمای آب در نتایج بدست آمده است به طوری که به نظر می رسد فقط در دمای پایین آب، افزایش در انرژی دریافتی مشاهده می شود.

در تحقیق دیگری (۱۲) نشان داده شد که با یک ساعت دویدن روی نوارگردان با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه، انرژی دریافتی و درصد مصرف درشت مغذی ها در زنان دارای اضافه وزن و زنان وزن طبیعی تغییر معنی داری نشان نداد. اما نمت و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیق با مطالعه روی دختران و پسران (قبل از سن بلوغ) وزن طبیعی و دارای اضافه وزن دریافتند که انرژی دریافتی در گروه وزن طبیعی پس از ۴۵ دقیقه فعالیت مقاومتی کاهش معنی داری یافت (۱۶). همچنین تیول و همکاران (۲۰۱۲) در یک تحقیق دقیق بر روی پسران نوجوان چاق نشان دادند که علی رغم عدم تغییر در اشتها، انرژی دریافتی ۲۴ ساعته با یک وهله فعالیت رکاب زنی شدید (۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) کاهش یافت و آزمودنی ها در آن روز در تعادل منفی انرژی قرار گرفتند (۱۷). همچنین، در تحقیقی دیگر (۱۸) ۴۰ دقیقه فعالیت رکابزنی شدید (۹۰ وات) در مقایسه با ۴۰ دقیقه فعالیت رکابزنی متوسط (۳۰ وات) موجب کاهش انرژی دریافتی در زنان وزن طبیعی شد. در این تحقیقات با توجه به بررسی حاد فعالیت ورزشی، انرژی دریافتی و اشتها فقط در یک وعده پس از فعالیت مورد بررسی قرار گرفته اند و مشخص نیست که با ادامه یافتن اندازه گیری ها در همان روز و یا روزهای پس از آن پاسخ ها چگونه خواهد بود. در تحقیق حاضر نیز انرژی مصرفی یک وعده پس از فعالیت به طور جداگانه مورد بررسی قرار نگرفت تا بتوان این نتایج را با هم مقایسه کرد. فقط در یک تحقیق با پروتکل تقریباً مشابه با تحقیق حاضر، دود و

همکاران (۲۰۰۸) در یک پروتکل پنج روزه که در آن روز دوم و سوم به فعالیت ورزشی اختصاص داشت نشان دادند که انرژی دریافتی در دختر بچه های لاغر و دارای اضافه وزن در کل ۵ روز تغییر معنی داری نکرد (۱۱). به هر صورت علاوه بر تفاوت سنی، تفاوت در نحوه فعالیت ورزشی (رکاب زنی، دویدن، پیاده روی، شنا و تمرین مقاومتی)، تفاوت در شدت و مدت فعالیت نیز در این تحقیقات وجود دارد که کار مقایسه را دشوار می سازد. از طرف دیگر، تحقیقاتی که در آن فعالیت شنا مورد بررسی قرار گرفت (۸، ۷، ۶) همگی به صورت یک جلسه ای انجام شدند و اطلاعات کافی در مورد روز های پس از فعالیت شنا وجود ندارد.

در این تحقیق ترکیب غذای مصرف شده با فعالیت ورزشی تغییر معنی داری نشان داد. در یک تحقیق قبلی (۱۴) مشخص شد که در مردان وزن طبیعی که با شدت سبک فعالیت کردند، ۵ روز فعالیت متوالی ضمن ایجاد تعادل منفی انرژی، موجب افزایش مصرف چربی و کاهش مصرف کربوهیدرات شد. این نتایج پیشنهاد می کند که احتمال دارد قرار گرفتن در تعادل منفی انرژی موجب این تغییر شده باشد. اما سوالی که در اینجا مطرح می شود این است که چرا جهت تغییرات متضاد با تغییرات در تحقیق حاضر است؟ برای پاسخ به این سوال می توان به تفاوت در شدت فعالیت و جنسیت آزمودنی ها بین دو تحقیق اشاره کرد. در تحقیق قبلی (۱۴) شدت فعالیت برابر با ۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود و فعالیت نیز پنج روز متوالی انجام شد. از آنجایی که در شدت های پایین تر مصرف چربی بیشتر می شود و با افزایش شدت مصرف کربوهیدرات بیشتر می شود، شاید بتوان چنین استنباط کرد که بدن انسان به طور ناخودآگاه تمایل به انتخاب غذاهایی را دارد که درشت مغذی های از دست رفته در فعالیت را جبران کند. به همین دلیل به نظر می رسد در تحقیق حاضر با توجه به شدت بالاتر، تخلیه کربوهیدرات بیشتری رخ داده است و آزمودنی ها سعی در جبران آن به وسیله انتخاب غذاهای پر کربوهیدرات کردند. هرچند برای بررسی این موضوع، انجام تحقیقات بیشتر ضروری است، اما تفاوت های جنسیتی هم ممکن است در پاسخ به فعالیت ورزشی وجود داشته باشد (۲۰، ۱۹).

در مجموع نتایج این تحقیق نشان می دهد که علیرغم

از لحاظ بالینی بسیار حائز اهمیت است. زیرا این نتایج تقویت کننده نقش مطلوب ورزش شنا در کنترل وزن است.

تصور ظاهری، فعالیت شنا موجب افزایش انرژی دریافتی در روزهای فعالیت نمی شود و حتی موجب کاهش انرژی دریافتی در روزهای پس از فعالیت در زنان جوان می شود. این

## منابع

1. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2009; 41(2): 459-471.
2. Seagle HM, Strain GW, Makris A, Reeves RS. Position of the American Dietetic Association: weight management. *Journal of the American Dietetic Association* 2009; 109(2): 330-346.
3. Gwinup G. Weight loss without dietary restriction: efficacy of different forms of aerobic exercise. *American Journal of Sports Medicine* 1987; 15(3): 275-279.
4. Tanaka H, Bassett JD, Howley ET. Effects of swim training on body weight, carbohydrate metabolism, lipid and lipoprotein profile. *Clinical Physiology* 1997; 17(4): 347-359.
5. White LJ, Dressendorfer RH, Holland E, McCoy SC, Ferguson MA. Increased caloric intake soon after exercise in cold water. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2005; 15(1): 38-47.
6. Davarzani Z, Hamedia Nia MR, Hoseyni Kakhak SAR, Khadem AM. Comparison of the Effect of One Session of Exhaustive Swimming and Running Exercise on Appetite and Calorie Intake in Healthy Girls. *Journal of sport bioscience* 2013; 1(16): 35-48.
7. King JA, Wasse LK, Stensel DJ. The Acute Effects of Swimming on Appetite, Food Intake, and Plasma Acylated Ghrelin. *Journal of Obesity* 2011; 35: 8.
8. Lambert CP, Flynn MG, Braun WA, Boardley DJ. The effects of swimming and running on energy intake during 2 hours of recovery. *J Sports Med Phys Fitness* 1999; 39(4):348-54.
9. Blundell JE, King NA. A descriptive study of individuals successful at long – term maintenance of substantial weight loss. *Medicine and science in sport and exercise* 1999; 31:573-583.
10. Dressendorfer R. Effect of internal body temperature on energy intake soon after aerobic exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1993; 25: 42.
11. Dodd CJ, Welsman JR, Armstrong N. Energy intake and appetite following exercise in lean and overweight girls. *Appetite* 2008; 51:482-8.
12. George VA, Morganstein A. Effect of moderate intensity exercise on acute energy intake in normal and overweight females. *Appetite* 2003; 40(1): 43-46.
13. Ebrahimi M, Rahmani-Nia F, Damirchi A, Mirzaie B. Effects of Aerobic Exercise Intensity on Energy Intake, Appetite and Energy-Regulating Hormones in Sedentary Young Women. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2013; 14 (6):572-579.
14. Ebrahimi M, Rahmani- Nia F, Damirchi A, Mirzaie B, Asghar Pur S . Effect of Short-term Exercise on Appetite, Energy Intake and Energy-regulating Hormones. *Iran J Basic Med Sci* 2013; 16: 829-834.
15. Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2000; 24: 38-48.
16. Nemet D, Arieli R, Meckel Y, Eliakim A. Immediate post-exercise energy intake and macronutrient preferences in normal weight and overweight pre-pubertal children. *Int J Pediatr Obes* 2010; 5(3): 221-229.
17. Thivel D, Isacco L, Montaurier C, Boirie Y, Duche P, Morio B. The 24-h Energy Intake of Obese Adolescents Is Spontaneously Reduced after Intensive Exercise: A Randomized Controlled Trial in Calorimetric Chambers. *PLoS One* 2012; 7(1): e29840.
18. Kissileff HR, Pi-Sunyer FX, Segal K, Meltzer S, Foelsch PA. Acute effects of exercise on food intake in obese and nonobese women. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1990; 52(2): 240-245.
19. Hagobian TA, Sharoff CG, Stephens BR, Wade GN, Silva JE, Chipkin SR, et al. Effects of exercise on energy-regulating hormones and appetite in men and women. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2009; 296: 233-242.
20. Hagobian TA, Braun B. Physical Activity and Hormonal Regulation of Appetite: Sex Differences and Weight Control. *Exerc Sport Sci Rev* 2010; 38(1):25-30.

# Effect of swimming on appetite, energy intake and composition of foods in young women

Ebrahimi M\*, Akbari H

Semnan University

Received: 20/09/2013

Revised: 12/11/2013

Accepted: 18/02/2014

**\*Correspondence:**

Ebrahimi Mohsen, Semnan University

**E-mail:**

mebrahimi@profs.semnan.ac.ir

## Abstract

**Aim:** The purpose of this study was to determine the impact of swimming on appetite, energy intake (EI) and composition of foods in young females.

**Material and Methods:** Seven normal weight ( $20 < \text{BMI} < 25$ ), inactive women (mean age  $23.28 \pm 1.68$ ) participated in a 6-days experimental study. First 2 days were assigned as control with no exercise. In days 3 and 4, participants were asked to swim at 60% maximum heart rate reserve for 1 h. Others subsequent 2 days were consider as post-exercise days with no exercise. Subjects recorded dietary intake using a food diary and self-weighed intake during each 6 days. Visual analogue scale (VAS) completed at each morning in fasted state.

**Results:** No significant change were found in average EI in exercise days compare with control days ( $p \geq 0.05$ ). However, EI significantly reduced in post-exercise days compare with exercise days ( $p = 0.013$ ). In post-exercise days compare with control days, carbohydrate proportion increased ( $p = 0.029$ ) and fat proportion decreased ( $p = 0.027$ ) significantly. Also, protein proportion increased ( $p = 0.016$ ) in post-exercise day compare with exercise days. Satiation in fourth day was significantly lower than first ( $p = 0.027$ ), second ( $p = 0.004$ ), Fifth ( $p = 0.001$ ), sixth ( $p = 0.018$ ) days.

**Conclusion:** These finding show that swimming may be decrease EI in post-exercise days and change in food composition and appetite sensation.

**Key words:** swimming, energy intake, appetite, women