

بررسی تغییرات انرژی دریافتی و اشتها در پاسخ به فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و پس از صبحانه در زنان دارای اضافه وزن

محسن ابراهیمی[✉]، مهدیه نیکو^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۳

۱-دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

✉ نویسنده مسئول:

mebrahimi@semnan.ac.ir

۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

چکیده

هدف: چاقی اپیدمی فراگیری است، که با افزایش بافت چربی مشخص می‌شود و به بیماری‌های متعدد و مرگ و میر زود هنگام کمک می‌کند.

روش شناسی: پژوهش از نوع نیمه تجربی به صورت متقاطع و متعادل تنظیم و اجرا شد، آزمودنی‌ها ۱۰ زن دارای اضافه وزن (سن: $26/70 \pm 4/26$ سال، وزن: $77/90 \pm 7/62$ ، قد: $167/70 \pm 5/62$ سانتی متر و $BMI: 38/1 \pm 80/27$) در دو روز متفاوت با فاصله یک هفته به صورت ناشتا و پس از مصرف صبحانه با ۴۵-۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره به مدت ۴۰ دقیقه به فعالیت بر روی چرخ کارسنج پرداختند. پرسشنامه اشتها توسط آزمودنی‌ها در ۶ نوبت تکمیل گردید و کالری دریافتی در روز ورزش و روز بعد از آن اندازه گیری شد. قند خون افراد در دو نوبت قبل و بعد از تمرین گرفته شد. داده‌ها توسط آزمون t وابسته تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد، قند خون قبل از ورزش در شرایط دریافت صبحانه به طور معناداری بیشتر از حالت ناشتا بود ($P=0.015$)، اما تفاوت معنی داری بعد از ورزش مشاهده نشد. اشتها بعد از تمرین در حالت ناشتا به طور معنی داری بیشتر از بعد از مصرف صبحانه بود ($P=0.017$)، اما تفاوت معنی داری در کالری دریافتی ناهار پس از ورزش بین دو حالت مشاهده نشد.

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد، ورزش در حالت ناشتا باعث افزایش انرژی دریافتی پس از ورزش، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت پس از ورزش نمی‌شود.

واژگان کلیدی: اشتها، کالری دریافتی، چرخ کارسنج، زنان دارای اضافه وزن.

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073>

ارجاع دهی:

Ebrahimi M, nikoo m. Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women. *Research in Exercise Nutrition* 2024;3(2):- . Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073> .



The effect of L-arginine supplementation on VEGF and endostatin responses during exhaustive aerobic exercise in wrestlers

Mohsen Ebrahimi ^{1✉}, Mahdiah Niko²

Received: 2025/02/01

Accepted: 2025/02/22

Abstract

Aims: Obesity is a widespread epidemic, characterized by increased adipose tissue and contributing to multiple diseases and premature mortality.

Method: The study was designed and implemented as a quasi-experimental, cross-sectional and balanced design. The subjects were 10 overweight women (age: 26.70±4.26 years, weight: 77.90±7.62, height: 167.70±5.62 cm, and BMI: 27.80±1.38) who exercised on a treadmill for 40 minutes on two different days, one week apart, in the fasting state and after breakfast at 45-55% of heart rate reserve. The subjects completed an appetite questionnaire on 6 occasions, and calorie intake was measured on the day of exercise and the day after. The subjects' blood sugar was measured on two occasions before and after exercise. The data were analyzed by a paired t-test.

Results: The results of this study showed that blood sugar before exercise was significantly higher in the breakfast condition than in the fasting state (P=0.015), but no significant difference was observed after exercise. Appetite after exercise in the fasting state was significantly higher than after breakfast (P=0.017), but no significant difference was observed in the calorie intake of lunch after exercise between the two conditions.

Conclusion: It seems that exercise in a fasted state does not increase energy intake after exercise, 24 hours and 48 hours after exercise.

Keywords: Appetite, calorie intake, treadmill, overweight women.

¹. Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

². Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

✉ **Corresponding author:**
s.h.hosseini@mehr@uok.ac.ir

³. MSc of sport sciences, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

ISSN:2980-8960

All rights of this article are reserved for authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073>

Citation:

Ebrahimi M, nikoo m. Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women. *Research in Exercise Nutrition* 2024;3(2):13-22. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073> .

مقدمه

چاقی اپیدمی فراگیری است، که با افزایش بافت چربی مشخص می‌شود و به بیماری‌های متعدد و مرگ و میر زود هنگام کمک می‌کند (۱). چاقی نتیجه‌ی زیاد شدن چربی بدن است و افرادی که BMI آنها بالاتر از ۳۰ باشد، چاق محسوب می‌شوند که در این تعریف، چاقی را به صورت درصد چربی کل بدن در مردان به میزان ۲۵ درصد و در زنان به میزان ۳۵ درصد نشان می‌دهند. تغییر شیوه زندگی، درآمد، استرس، یائسگی (۲) عوامل ژنتیکی، عوامل محیطی و روانی-اجتماعی، اختلالات عصبی و تغذیه بیش از حد در دوران کودکی (۳) می‌توانند در بروز چاقی دخالت داشته باشند. اضافه وزن و چاقی به دلیل هزینه‌های فراوان بهداشتی و پزشکی در بخش درمانی به یک معضل جدی اقتصادی در اکثر کشورها تبدیل شده است (۴).

در عصر حاضر اضافه وزن و چاقی یکی از جدی‌ترین مشکلات تندرستی و بهداشتی در حال شیوع در جوامع امروزی می‌باشد. طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها با پدیده چاقی همبستگی مستقیم و یا با واسطه دارد (۵). محققان معتقدند تغییر شیوه زندگی مانند انجام فعالیت‌های ورزشی و رفتار درمانی می‌تواند از خطرات چاقی بر سلامت زنان بکاهد و آن‌ها به این باور رسیده‌اند که اگر بخواهیم عمر طولانی داشته باشیم باید در جوانی وزن خود را کنترل کنیم (۶).

اشتها نیز از عواملی است که تحریک دریافت غذا را سبب می‌شود. سیگنال‌های محیطی مثل لپتین، گرلین، انسولین و نروپپتیدهای مرکزی در هیپوتالاموس یکپارچه شده، اشتهای فرد را مشخص می‌کنند (۷). کنترل اشتها و تعادل انرژی کلید فرایندهای بیولوژیک در بیشتر حیوانات است. اشتها یکی از مؤلفه‌هایی است که معادله انرژی مصرفی را تنظیم می‌کند (۸). شبکه‌های هموستاتیک، اشتها را طراحی کرده است و به ویژه، اجزاء مرکزی و پیرامونی که بین دریافت انرژی و مصرف انرژی تعادل را نگه می‌دارند آن را تنظیم می‌کنند (۹).

ورزش و فعالیت بدنی یکی از مداخلات رفتاری مهم در برنامه های کاهش وزن کوتاه مدت و یکی از عوامل تعیین کننده در برنامه‌های کاهش وزن بلند مدت است (۱۰). بسیاری از تصورات اشتباه حول و حوش تغذیه و ورزش وجود دارد که دسته‌ای از آنها به نقش تغذیه پیش از ورزش مربوط می‌شود. برخی می‌پندارند غذا خوردن پیش از انجام حرکات ورزشی باعث ایجاد حالت تهوع و انقباضات شکمی می‌شود و برخی فکر می‌کنند اگر با شکم خالی ورزش کنند چربی بیشتری می‌سوزانند (۱۱). از سوی دیگر، ورزش کردن با شکم خالی هم توصیه نمی‌شود؛ چرا که می‌تواند باعث کاهش قند خون و افت انرژی بدن گردد. ورزش کردن ناشتا باعث

کاهش عملکرد در مقایسه با ورزش پس از خوردن صبحانه می‌شود (۱۲). هنگامی که ورزش هوازی در حالت ناشتا انجام می‌شود، افزایش استفاده از چربی به عنوان یک سوپسترات انرژی در مقایسه با تمرین انجام شده در وضعیت سیری مشاهده می‌شود (۱۳).

ورزش هوازی دارای اثرات ضد التهابی است که التهاب مزمن ناشی از چاقی را برطرف می‌کند. یک مطالعه نشان داد که افزایش التهاب به طور عمده ناشی از اثرات مفید ورزش می‌باشد (۱۴). در مطالعه‌ای اثرات ورزش هوازی در حالت ناشتا و بعد از مصرف صبحانه بر سوخت و ساز چربی و کربوهیدرات بررسی کردند، نتایج نشان دادند که انجام تمرین هوازی با شدت کم تا متوسط در حالت ناشتا باعث افزایش قابل توجهی در اکسیداسیون چربی هنگام انجام ورزش می‌شود (۱۵). در مطالعه‌ای که تأثیر حذف صبحانه را بر میزان مصرف انرژی و عملکرد ورزش عصرانه بررسی کردند، یافته‌ها نشان داد حذف صبحانه ممکن است وسیله‌ای مؤثر برای کاهش مصرف روزانه انرژی باشد، اما ممکن است عملکرد شما را بعد از مصرف ناهار در همان روز مختل کند (۱۶). نتایج مطالعه‌ای دیگری که اثرات حالت ناشتا یا تغذیه شده را بر اشتها و انرژی دریافتی بعد از ورزش در افراد دارای اضافه وزن را مقایسه کردند؛ نشان داد، ناشتا ورزش کردن به طور موقت گرسنگی پس از ورزش را افزایش می‌دهد (۱۷). مطالعه دیگری بر روی ۱۰ مرد فعال، که به تمرینات سرعتی شدید در دو حالت ناشتا و سیری پرداخته بودند، نشان داد که انجام تمرینات سرعتی شدید در حالتی سیری یا ناشتا بر کاهش چربی در طول زمان تأثیر نمی‌گذارد (۱۸).

با توجه به اینکه مطالعات پیرامون تعامل اشتها و فعالیت بدنی نوپا می‌باشد، تأثیر شدت‌های مختلف تمرین روی اشتها و پاسخ‌های دریافت انرژی، خصوصاً در زنان مبتلا به اضافه وزن، چندان بررسی نشده است. با توجه به نتایج متناقض آثار نوع فعالیت بدنی بر عامل‌های مرتبط با اشتها و وجود ابهام در ارتباط احتمالی تمرینات هوازی با آنها و تأثیر بر رفتار تغذیه‌ای، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر تمرین هوازی بر انرژی دریافتی و اشتها در زنان دارای اضافه وزن طراحی و اجرا شده است.

روش‌شناسی

نوع مطالعه و روش اجرا

روش تحقیق در این پژوهش از نوع نیمه تجربی به صورت متقاطع و متعادل اجرا شد. جامعه این تحقیق از بین جمعیت زنان دارای اضافه وزن با میانگین سن ۲۰ تا ۳۵ سال بودند. این افراد بدون داشتن سابقه بیماری مورد بررسی قرار گرفتند. پرسشنامه به ۲۰ نفر از افراد داده شد، بعد از انجام بررسی‌های

قلب استراحت خود بعد از بیدار شدن و قبل از برخاستن از جا، دو انگشت نشانه و میانی خود را روی میچ خود و درست بالاتر از شست یا در یکی از طرفین گردن قرار دادند در ۶۰ ثانیه تعداد ضربات را محاسبه کردند. در هر دو جلسه تمرینی شدت و مدت فعالیت برای همه یکسان بود. در هر جلسه تمرینی ۷-۵ دقیقه گرم کردن و ۷-۵ دقیقه سرد کردن شامل تمرینات کششی و نرمشی منظور گردید. هم چنین به همه آزمودنی‌ها توصیه شد در طول دو هفته اجرای برنامه تمرینی از هرگونه تغییری در رژیم غذایی خود خودداری کنند، آزمودنی‌ها در طول دو هفته برنامه تمرینی باید در فاز لوتتال قرار می‌داشتند (۲۰).

اندازه‌گیری اشتها

اشتها میزان گرسنگی و تمایل به غذاست و با مقیاس آنالوگ بصری VAS اندازه‌گیری می‌شود، که بر اساس حالات ذهنی آزمودنی بر اساس تمایل به غذا، گرسنگی، سیری و مصرف غذای آینده استفاده گردید و در یک پیوستار صفر تا ۱۰۰ امتیازی مورد سنجش قرار می‌گیرد (۲۱). از آزمودنی‌ها خواسته شد در ۶ نوبت قبل و بعد صبحانه، قبل و بعد تمرین و قبل و بعد ناهار در روزی که صبحانه مصرف کردند و در روز ناشتا در ۴ نوبت قبل و بعد تمرین و قبل و بعد ناهار به پرسشنامه پاسخ دهند.

اندازه‌گیری کالری دریافتی

کالری دریافتی، مقدار انرژی دریافتی روزانه فرد بر حسب کالری است که از طریق ثبت کالری روزانه فرد محاسبه می‌شود. کالری دریافتی هر آزمودنی از طریق ثبت مقدار دریافت غذای روزانه با کمک خود آزمودنی به مدت ۴۸ ساعت به این صورت که آزمودنی کل غذای دریافتی روزانه (شامل صبحانه، میان وعده، نهار، عصرانه، شام) را پس از هر جلسه آزمون ثبت می‌کند و پژوهشگر از طریق نرم افزار رژیم غذایی مقدار کالری و ارزش مواد غذایی را محاسبه می‌کند.

روش‌های آماری

برای بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات خام از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) از آمار توصیفی استفاده شد. به منظور بررسی توزیع طبیعی داده‌ها در بین گروه‌ها از آزمون شاپیروویلک با هدف مقایسه میزان تغییر متغیرها و برای بررسی مصرف صبحانه در افراد از آزمون t وابسته در سطح $(P \geq 0.05)$ استفاده شد. کلیه محاسبات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد. در این بررسی فرض صفر با احتمال خطای $(P > 0.05)$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

لازم، ۱۰ نفر از داوطلبان انتخاب شدند. در این مطالعه آزمودنی‌ها بر اساس شاخص توده بدنی بالاتر از ۲۵ و با استفاده از پرسشنامه فعالیت بدنی به عنوان افراد دارای اضافه وزن مشخص شدند. سپس براساس معیارهای ورود به تحقیق به ۲ گروه تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در حالت ناشتا و پس از مصرف صبحانه در دو روز متفاوت با فاصله یک هفته که گروه اول در جلسه اول به صورت تغذیه شده و گروه دوم در جلسه اول ناشتا به مدت ۴۰ دقیقه بر روی چرخ کارسنج با ۵۵-۴۵ درصد ضربان قلب ذخیره (HRR)، (با هدف چربی سوزی) که از روش کاروانن محاسبه شد، به فعالیت پرداختند. ابتدا اطلاعات اولیه از جمله داده‌های دموگرافیک مربوط به قد، وزن، سن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها ثبت گردید، سپس از آنها به مکان مورد نظر دعوت شد و آزمودنی‌ها در یک جلسه به صورت ناشتا در ساعت ۸ صبح پس از حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی و خواب به باشگاه مراجعه کردند و بعد از پرکردن پرسشنامه اشتها (که باید به فاصله ۱ هر ۴۵ دقیقه پر شود) و اندازه‌گیری تست قدخون (قبل و بعد از تمرین) به گرم کردن پرداختند. پس از گرم کردن آزمودنی‌ها با حرکات کششی مناسب (که برای همه یکسان است)، شروع به فعالیت روی چرخ کارسنج کردند. در جلسه اول وعده صبحانه (۱۹۴) استاندارد یک ساعت قبل از شروع تمرین به آزمودنی‌ها داده شد. یک ساعت پس از پایان آزمون وعده ناهار از پیش تعیین شده، که ترکیب غذا برای همه ثابت ولی مقدار آن دلخواه بود، به آزمودنی‌ها داده شد. بعد از وعده ناهار (۵۸) تا ۴۸ ساعت تمامی مواد غذایی مصرفی توسط آزمودنی‌ها در برگه ثبت مواد غذایی ثبت شده و میزان کالری مواد غذایی مصرفی افراد از طریق نرم افزار رژیم غذایی استخراج شد (۱۹). هر جلسه تمرین شامل سه مرحله گرم کردن، بخش اصلی تمرین هوازی (چرخ کارسنج) و سرد کردن بود.

پروتکل تمرینی:

به منظور آشنایی با چرخ کارسنج مورد استفاده، یک هفته پیش از شروع تمرینات، آزمودنی‌ها در باشگاه با نظارت و آموزش مربی با شیوه رکاب زدن، تکنیک صحیح تنفس و اجرای حرکت آشنا شدند. آزمودنی‌ها بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن با حرکات کششی و نرمشی که برای همه ثابت بود، به مدت ۴۰ دقیقه بر روی چرخ کارسنج با ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره (HRR)، (با هدف چربی سوزی) که از روش کاروانن محاسبه شده بود، به فعالیت پرداختند. ضربان قلب ذخیره‌ای که محاسبه شده هر یک دقیقه توسط میچ بند هوشمند (که ضربان قلب را در هر لحظه نشان می‌دهد) در برگه ثبت ضربان قلب یادداشت شد. با توجه به ضربان قلب استراحت هر یک از آزمودنی‌ها که از قبل ثبت شده بود، ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره آنها محاسبه شد. افراد برای محاسبه‌ی ضربان

میانگین و انحراف استاندارد سن، قد، وزن، شاخص توده ای بدن افراد مورد آزمون محاسبه و نتایج در جدول ۱ قرار داده شد.

شاخص فیزیکی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها

جدول ۱. ویژگی های جسمانی آزمودنی ها

شاخص	میانگین و انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۶/۴±۷۰/۲۶
قد (سانتی متر)	۱۶۷/۵±۷۰/۶۲
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۷±۹۰/۶۲
شاخص توده بدنی (BMI) (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۷/۱±۸۰/۳۸

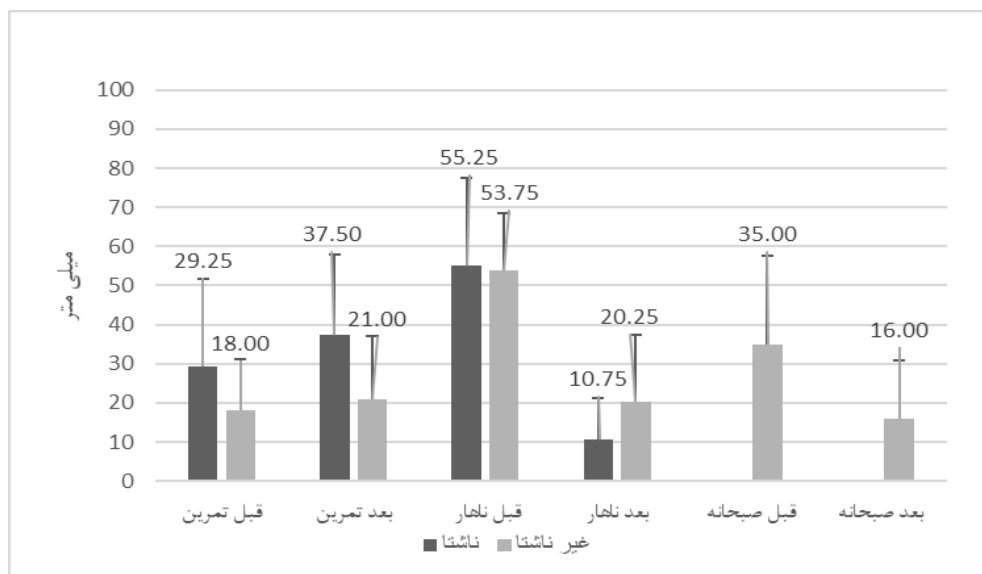
با توجه به جدول ۲ در گروهی که ناشتا بودند، اشتها پس از تمرین به طور معنی داری، بالاتر از گروهی بود که صبحانه مصرف کرده بودند. (P = ۰/۰۱۷).

میانگین اشتهای افراد مورد آزمون
نتایج این مطالعه نشان داد، اشتها قبل از صبحانه و بعد از تمرین در حالت ناشتا به طور معنی داری بیشتر از بعد از مصرف صبحانه بود (P=0.017 و P=0.036).

جدول ۲. میانگین اشتهای آزمودنی ها در حالت ناشتا و غیر ناشتا در قبل و بعد از تمرین.

T اشتهای در حالت غیرناشتا اشتهای در حالت ناشتا

اشتها قبل از صبحانه	۳۵/۲۲±۰/۶۱	---
اشتها بلافاصله بعد از صبحانه	۱۶/۱۴±۰/۸۴	---
اشتها بلافاصله قبل از تمرین	۱۸/۱۳±۰/۰۷	۲۹/۲۲±۲۵/۳۰
اشتها بلافاصله بعد از تمرین	۲۱/۱۶±۰/۱۳	۳۷/۵۰±۲۰/۲۵*
اشتها قبل از ناهار	۵۳/۱۴±۷۵/۸۴	۵۵/۲۲±۲۵/۴۰
اشتها بعد از ناهار	۲۰/۱۷±۲۵/۱۵	۱۰/۱۰±۷۵/۳۷



نمودار ۱. میانگین اشتهای در زمانبندی های مختلف.

(* تفاوت معنی دار بین دو شرایط)

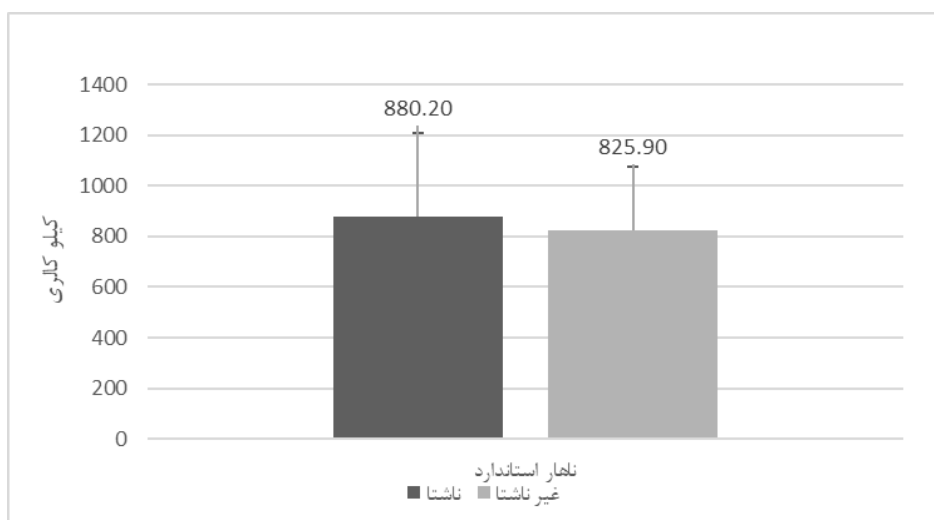
میانگین تغییرات کالری دریافتی:

طبق جدول ۳ تفاوت معنی داری در انرژی دریافتی پس از ورزش، ۲۴ و

 ۴۸ ساعت پس از ورزش بین دو حالت مشاهده نشد. ($P \leq 0.05$)

جدول ۳. اماره های مربوط به اثر ورزش در زمان های مختلف قبل از ناهار بر انرژی دریافتی آزمودنی ها.

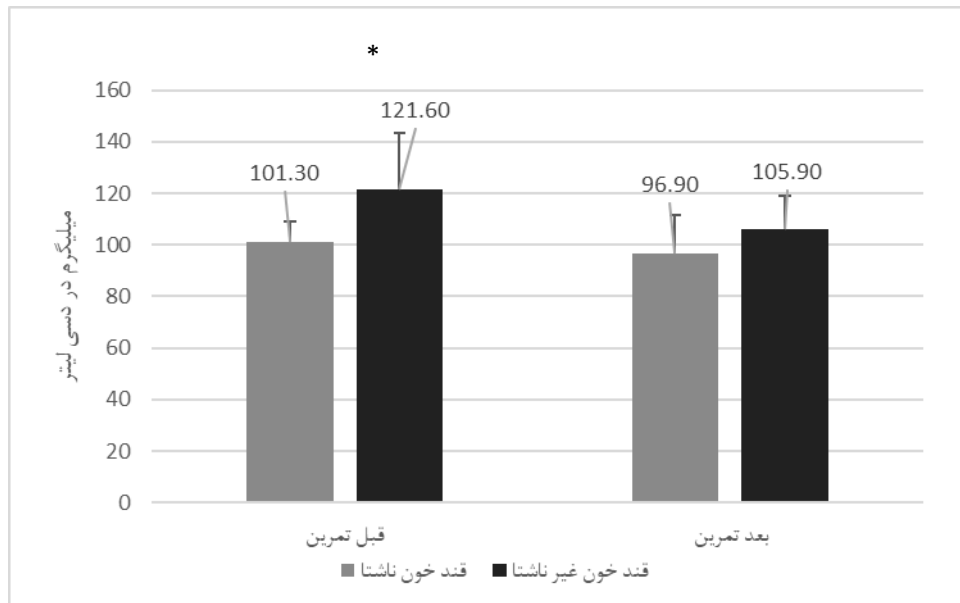
t	ناشتا (کیلو کالری)	غیر ناشتا (کیلو کالری)	
۰/۵۸۸	۸۸۰/۳۲۶±۲۰/۷۵	۸۲۵/۲۴۸±۹۰/۳۴	وعده ناهار روز ورزش
۰/۳۲۶	۱۹۶۳/۷۰۳±۵۰/۷۳	۱۷۳۵/۶۷۳±۷۰/۷۳	۲۴ ساعت بعد از روز ورزش
۰/۰۹۹	۱۳۰۱/۳۵۲±۰۰/۲۵	۱۶۰۶/۵۶۱±۰۹/۲۳	۴۸ ساعت بعد از روز ورزش


نمودار ۲. میزان انرژی دریافتی افراد ناشتا و غیر ناشتا در وعده ناهار

نمودار ۳. میزان انرژی دریافتی در وعده ناهار.

داری بیشتر از افرادی بود که صبحانه دریافت نکرده بودند. (0.5/P ≤).

یافته‌های جانبی

اندازه گیری قند خون ۱۰ دقیقه بعد از دریافت صبحانه طبق شکل ۵ در افرادی که صبحانه مصرف کرده بودند به طور معنا



نمودار ۵. میانگین قند خون افراد ناشتا و غیر ناشتا

بحث و نتیجه‌گیری

مکانیسم‌های طولانی مدت: شامل ترشح لپتین و انسولین ۲- میان مدت: که شامل سیگنال‌های پس جذب می‌باشند که با اکسید شدن درشت مغذی‌هایی مثل گلوکز و اسیدهای چرب آزاد همراه است. ۳- مکانیسم‌های کوتاه مدت: شامل سیگنال‌های پس از دریافت غذا می‌باشند اما قبل از جذب سیگنال‌ها از بخش معده‌ای - رودهای در پاسخ به دریافت غذا ارسال می‌شوند.

در این پژوهش اثر فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و غیر ناشتا در بی‌اشتهایی زنان دارای اضافه وزن و دریافت کالری آنها بود نتایج به ما نشان می‌دهند که در طی دو هفته فعالیت ورزشی (کارسنج) با دریافت صبحانه باعث افزایش اشتها کوتاه مدت در زنان دارای اضافه وزن می‌شود اما هیچ تاثیر معنا داری در کالری دریافتی آنها در طی ۴۸ ساعت آینده ندارد. داده‌های فعلی نشان می‌دهد عدم دریافت صبحانه در زنان دارای اضافه وزن همراه با تمرینات ورزشی باعث افزایش معنی‌داری در دریافت کالری ۴۸ ساعت آینده می‌شود.

در پژوهشی تاثیر تمرینات سرعتی شدید در دو حالت ناشتا و سیری بر روی ۱۰ مرد فعال انجام شد، یافته‌ها نشان داد که انجام

اضافه وزن و چاقی نتیجه عدم تعادل بین انرژی دریافتی و هزینه انرژی است. افزایش انرژی دریافتی و فعالیت بدنی ناکافی یا داشتن زندگی کم تحرک سبب چاقی می‌گردد. روش مؤثر برای مقابله با این وضعیت، کاهش انرژی دریافتی روزانه و افزایش انرژی مصرفی روزانه از راه فعالیت بدنی و یا هر دوی اینها با هم است (۱). یکی از عوامل تأثیرگذار بر دریافت غذا میزان اشتها می‌باشد. اشتها یکی از مؤلفه‌هایی است که ۳ معادله انرژی مصرفی را تنظیم می‌کند (۲). اشتها مفهوم ذهنی استفاده شده برای توضیح کنترل دریافت غذا است و می‌تواند به عنوان محدوده متغیرهای همراه با مصرف غذا که رفتار تغذیه‌های نرمال را پیش بینی می‌کند، تعریف شود (۳). احساس ذهنی از گرسنگی، سیری، اشتها و دیگر احساسات و خواسته‌ها برای خوردن انواع غذاها ممکن است به عوامل فیزیولوژیکی و روانی مختلفی بستگی داشته باشد. علاوه بر این عوامل خارجی مانند وعده‌های غذایی قبلی، فعالیت بدنی، درجه حرارت محیط، آب و هوا و غیره ممکن است بر احساس ذهنی و علاقه مندی به غذا تأثیر بگذارند (۴). مکانیسم‌هایی که ممکن است تحت تاثیر ورزش در تنظیم اشتها نقش داشته باشند می‌توانند به ۳ گروه تقسیم شوند : ۱-

شود و همچنین ممکن است پیامدهایی برای مدیریت وزن داشته باشد (۱۰).

ویرا و همکاران در سال ۲۰۱۶، با هدف بررسی تأثیر عملکرد ورزش هوازی در حالت ناشتا در مقابل پس از مصرف غذا بر متابولیسم چربی و کربوهیدرات در بزرگسالان ۵۹-۱۹ سال، بیان کردند، در تمرین هوازی با شدت کم تا متوسط در حالت ناشتا متابولیسم چربی افزایش می‌یابد، اما هیچ تفاوتی در تغییرات غلظت چربی‌های آزاد در حالت ناشتا مشاهده نشده بود، با این حال تغییرات بیشتری در غلظت گلوکز و انسولین زمانی که ورزش در حالت سیری انجام می‌شود، مشاهده شد (۱۱). محققان در تحقیقی به بررسی حذف صبحانه بر عملکرد ورزش به صورت ناشتا و همچنین مصرف روزانه انرژی پرداختند، آنها بیان کردند که حذف صبحانه احتمالاً به معنای کاهش مصرف انرژی روزانه می‌باشد، اما ممکن است عملکرد ورزشی در عصر را حتی پس از مصرف ناهار مختل کند (۱۲).

نتیجه‌گیری

براساس پژوهش به عمل آمده مشخص گردید، تمرین هوازی در حالت ناشتا و پس از مصرف صبحانه بر انرژی دریافتی پس از ورزش، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت پس از ورزش اثر معنی داری ندارد، اما ناشتا ورزش کردن می‌تواند، اشتهای پس از تمرین را کاهش دهد.

تشکر و قدردانی

از تمامی عوامل و شرکت کنندگانی که در اجرای این پژوهش همکاری صمیمانه داشته‌اند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع: هیچ گونه تعارض منافی بین نویسندگان این مقاله وجود ندارد.

منابع:

- [1] Racette SB, Deusinger SS, Deusinger RH. Obesity: overview of prevalence, etiology, and treatment. *Physical therapy*. 2003;83(3):276-88.
- [2] Willett W, Stampfer MJ, Bain C, Lipnick R, Speizer FE, Rosner B, et al. Cigarette smoking, relative weight, and menopause. *American journal of epidemiology*. 1983;117(6):651-8.

تمرینات سرعتی شدید در حالت سیری یا ناشتا بر کاهش چربی در طول زمان تأثیر نمی‌گذارد (۵). در تحقیقی سولومون و همکاران، اثرات فعالیت بدنی در پاسخ گلوکز پس از مصرف صبحانه، هنگامی که فعالیت ایستادن درجا (به مدت ۳۰ دقیقه)، پیاده روی (به مدت ۳۰ دقیقه) و تمرینات مربوط به وزن بدن (۳ مجموعه ۱۰ اسکوات، ۱۰ شنا، ۱۰ لانگز، ۱۰ دراز و نشست) بلافاصله قبل یا ۳۰ دقیقه پس از مصرف صبحانه بر روی چهل و هشت فرد بزرگسال بررسی کردند. نتایج نشان دادند که فعالیت بدنی بلافاصله بعد از مصرف صبحانه باعث بهبود قند خون می‌شود و برای کنترل گلوکز پس از مصرف صبحانه می‌توان فعالیت کم شدت تا متوسط را انجام داد و لازم به ذکر است که نوع فعالیت ورزشی نسبت به زمان بندی آن از اهمیت کمتری برخوردار است (۶).

در مطالعه‌ای که به صورت متقاطع و تصادفی انجام شد، محققان به افراد دارای اضافه وزن یکی از سه نوشیدنی؛ آب، شیرشیرین یا شیرشیرین + پری بیوتیک را دادند. افراد به مدت ۴۵ دقیقه دوچرخه سواری با شدت (65-70% VO₂peak) را انجام دادند. نتایج نشان داد که ناشتا ورزش کردن به طور موقت گرسنگی پس از ورزش را افزایش می‌دهد (۷). همچنین، در پژوهش دیگری که ۶۰ دقیقه دوچرخه سواری با ۵۰ درصد توان اوج را در حالت تغذیه شده و ناشتا انجام دادند میزان مصرف انرژی ۲۴ ساعته قبل از صبحانه، ناهار و شام محاسبه شد. نتایج نشان دادند حذف صبحانه قبل از ورزش تعادل انرژی منفی‌تری ایجاد می‌کند و بنابراین می‌تواند یک راهکار مفید برای کاهش مصرف انرژی در کوتاه مدت باشد (۸).

مطالعه مک‌آیور وی جی و همکاران در سال ۲۰۱۹، روی ۱۲ مرد سالم در اجرای نوارگردان به مدت ۴۵ دقیقه انجام شد، نتایج داده‌ها نشان داد که اکسیداسیون کربوهیدرات در زمان ورزش پس از مصرف صبحانه بیشتر؛ و حداقل تغییرات اشتها در هنگام مصرف ناهار بدون تفاوت در هورمون‌های تنظیم کننده اشتها می‌باشد (۹). در پژوهشی باخمن و همکاران در سال ۲۰۱۶، تأثیر ورزش در حالت ناشتا را بر میزان مصرف انرژی ۲۴ ساعته و اکسیداسیون چربی در مردان بزرگسال فعال بررسی کردند، نتایج حاصل پس از بررسی داده‌ها نشان داد که ناشتا ورزش کردن در صبح ممکن است باعث کاهش انرژی ۲۴ ساعته و چربی سوزی

- [15] Vieira AF, Costa RR, Macedo RCO, Coconcelli L, Kruehl LFM. Effects of aerobic exercise performed in fasted v. fed state on fat and carbohydrate metabolism in adults: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2016;116(7):1153-64.
- [16] Clayton DJ, Barutcu A, Machin C, Stensel DJ, James LJ. Effect of breakfast omission on energy intake and evening exercise performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2015;47(12):2645-52.
- [17] Hamilton CC. Post-exercise dietary strategies for regulating appetite in individuals with overweight: Lethbridge, Alta.: Universtiy of Lethbridge, Department of Kinesiology and ...; 2019.
- [18] Broad AA, Howe GJ, McKie GL, Vanderheyden LW, Hazell TJ. The effects of a pre-exercise meal on post-exercise metabolism following a session of sprint interval training. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2019(ja).
- [19] 19.
- [20] DietOrganizer 3.1. https://dietorganizerinformers.com/31/#google_vignette.
- [21] Reed BGC, Bruce R. (2000), Feingold, Kenneth R.; Anawalt, Bradley; Boyce, Alison; Chrousos, George (eds.) "The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation". Endotext, South Dartmouth (MA): MDTextcom, Inc, PMID 25905282, retrieved 2021-09-20.
- [22] Lambert EV, Goedecke JH, Bluett K, Heggie K, Claassen A, Rae DE, et al. Conjugated linoleic acid versus high-oleic acid sunflower oil: effects on energy metabolism, glucose tolerance, blood lipids, appetite and body composition in regularly exercising individuals. *British Journal of Nutrition*. 2007;97(5):1001-11.
- [23] Shaw KA, Gennat HC, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane database of systematic reviews*. 2006(4).
- [24] Woods SC, D'Alessio DA. Central control of body weight and appetite.
- [3] Widmaier EP, Raff H, Strang KT. *Vander's human physiology*: McGraw-Hill New York, NY; 2006.
- [4] Scholtz S, Morgan JF. Obesity and psychiatry. *Psychiatry*. 2009;8(6):198-202.
- [5] Taubes G. As obesity rates rise, experts struggle to explain why. *American Association for the Advancement of Science*; 1998.
- [6] Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998;101(Supplement 2):518-25.
- [7] Mostashiri SM, Ebrahimi M. Effect of resistance exercise in fasting and after breakfast on appetite and energy intake in young women. *Research in Exercise Nutrition*. 2023;2(1):20-11.
- [8] Fadaei Chafy MR, Zeraati Jorshari M. Success in losing weight with diet and its relationship with physical activity and sleep quality. *Research in Exercise Nutrition*. 2025;2(4):9-1.
- [9] Chen H, Hansen MJ, Jones JE, Vlahos R, Bozinovski S, Anderson GP, et al. Regulation of hypothalamic NPY by diet and smoking. *Peptides*. 2007;28(2):384-9.
- [10] Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI, Napolitano M, Lang W. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *Jama*. 2003;290(10):1323-30.
- [11] Neumark-Sztainer D. "I'm, Like, SO Fat!": Helping Your Teen Make Healthy Choices about Eating and Exercise in a Weight-Obsessed World: Guilford Press; 2011.
- [12] Wallis GA, Gonzalez JT. Is exercise best served on an empty stomach? *Proceedings of the Nutrition Society*. 2019;78(1):110-7.
- [13] Segula D. Complications of obesity in adults: a short review of the literature. *Malawi Medical Journal*. 2014;26(1):20-4.
- [14] Moon HY, van Praag H. On the run for hippocampal plasticity. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*. 2018;8(4):a029736.

- [28] Edinburgh RM, Hengist A, Smith HA, Travers RL, Betts JA, Thompson D, et al. Skipping breakfast before exercise creates a more negative 24-h energy balance: A randomized controlled trial in healthy physically active young men. *Journal of Nutrition*. 2019.
- [29] McIver VJ, Mattin L, Evans GH, Yau AM. The effect of brisk walking in the fasted versus fed state on metabolic responses, gastrointestinal function, and appetite in healthy men. *International Journal of Obesity*. 2019;43(9):1691-700.
- [30] Bachman JL, Deitrick RW, Hillman AR. Exercising in the fasted state reduced 24-hour energy intake in active male adults. *Journal of nutrition and metabolism*. 2016;2016. The *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2008;93(11_supplement_1):s37-s50.
- [25] 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. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2009.
- [26] Flint A, Raben A, Blundell J, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International journal of obesity*. 2000;24(1):38-48.
- [27] Solomon TP, Tarry E, Hudson CO, Fitt AI, Laye MJ. Immediate post-breakfast physical activity improves interstitial postprandial glycemia. 2019.