

The effect of a new approach to training in the form of whole-body Exercise snacks on cardiorespiratory fitness, body fat percentage, and blood pressure of non-athletic male students: A quasi-experimental study

Received:

2025/03/28

Accepted:

2025/05/24

Online ISSN

3060-7078

khalil ollah moonikh
Department of Physical
Education, Farhangian
University, Tahrán, Iran

***Correspondence:**

khalil ollah moonikh

Email

kh.moonikh@cfu.ac.ir<https://orcid.org/0000-0002-4494-2361>

ABSTRACT

Introduction:

Students' inactivity due to time constraints and lack of access to necessary facilities is one of the main challenges for students in maintaining a healthy lifestyle. The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of whole-body exercise snacks at maximum power, as a supplement to general physical education, on cardiorespiratory fitness, body fat percentage, and blood pressure of male students.

Materials and Methods:

The present study was conducted as a quasi-experimental study with a pretest-posttest design on 28 male students aged 18 to 22 years at Farhangian University of Zanjan. The subjects were randomly divided into two experimental ($n=14$) and control groups ($n=14$). In addition to participating in a general physical education class, the experimental group also performed a protocol of exercise snacks (intermittent exercise activities; four 30-second bursts of maximal intensity, 1 to 4 hours apart, 3 days a week for 8 weeks). The control group only participated in the general physical education class. VO_{2max} , body fat percentage, and blood pressure were measured before and after the intervention. Data were analyzed using paired t-tests and analysis of covariance in SPSS-16 software ($p<0.05$).

Results:

The results showed that VO_{2max} in the experimental group increased significantly more than the control group ($p<0.05$). However, no significant changes were observed in body fat percentage and blood pressure between the two groups ($p>0.05$).

Conclusion:

Whole-body exercise snacks at maximum power, as a supplement to general physical education, can effectively improve cardiorespiratory fitness in male students. Given the advantages of this training method, including time-saving, flexibility, no need for special equipment, and the ability to be performed at any time and place, this approach can be used as a practical solution in university educational programs to promote student health.

Keywords:

Exercise snacks, maximum oxygen consumption, body fat percentage, blood pressure, general physical education

Extended Abstract

Introduction:

General physical education, as one of the compulsory courses for students and a vital tool in university education, is an important step towards improving the level of physical activity and health of students. However, the short and limited sessions of this course cannot meet the needs of this group alone due to its time and content limitations, as well as the prevalence of a sedentary lifestyle among students (7, 9). The results of some studies indicating the ineffectiveness of general physical education units are worrying. Therefore, considering the importance of improving the level of physical activity of students and the limitations in current educational programs, it is inevitable to provide new and operational solutions that can integrate physical activity into their daily lives in an effective and low-cost manner, considering the academic workload and time and facility limitations of students. In recent years, a new approach has been proposed under the title of "sports activity snacks or sports snack activities" (1, 2, 5, 17-19). This method involves performing short-term, high-intensity exercise (intervals of less than or equal to 1 minute of exercise) at different intervals (1 to 4 hours apart) throughout the day. This approach can be easily implemented in different environments (home, university, workplace, etc.) in just one minute, without the need for special equipment, a specific schedule, or even a change of clothes. Therefore, due to its simplicity and high flexibility, the possibility of performing it at any place and time with minimal time and the possibility of integrating it into the daily routine of individuals, this method has recently been considered as a promising and effective strategy for increasing physical activity levels and improving various health indicators in sedentary individuals (5, 18-21). Therefore, this study seeks to answer the question of whether performing short, intense exercises scattered throughout the day can be used as a practical and effective strategy to improve the physical condition and health of students who have limited time and opportunity for exercise?

Methodology:

The present study was conducted as a pre-test-post-test and quasi-experimental design with two experimental and control groups. The statistical population was all male students aged 18-22 years at Farhangian University of Zanjan who had chosen the general physical education department in the first half of the academic year 1403-1404 (120 people). Among them, 28 volunteer students with a body mass index between 18.5 and 24.5 (m²/kg) who had not participated in any organized sports activities during the past year and whose general health was confirmed by a doctor were selected as the statistical sample. After completing and signing the consent form, the subjects were divided into two experimental groups (14 people) and control group (14 people) by simple random method and in equal numbers.

48 hours before the first intervention session (pre-test) and 48 hours after the last intervention session (post-test), the subjects' height, weight, VO₂max, body fat percentage, and blood pressure were measured.

In addition to participating in a university general physical education class, the subjects in the experimental group performed the modified exercise protocol of Songsorn et al. (2022) in the form of a snack exercise activity method for an 8-week period, 3 days a week (on non-consecutive days) and every day in 4 sessions or intervals with 1 to 4 hours between them. Each session of exercise was performed after 2 minutes of warm-up and stretching exercises and ended with 1 minute of slow walking. Each session of exercise consisted of 30 seconds of jumping jacks, 30 seconds of burpees, 30 seconds of squat jumps, and 30 seconds of mountain climbs (with 1 to 4 hours between them) with all-round intensity and maximum power and effort (33). The first stage was performed 30 minutes before breakfast, the second stage was performed 30 minutes before lunch, and the

evening stage was performed collectively under the direct supervision of the researcher in the university gym, and the fourth stage (at night, 1 to 4 hours after the evening stage) was performed by the students themselves at home or in their dormitories. During the 8 weeks of implementing the training protocol, the subjects in the control group did not have any regular sports activities except for the general physical education class at the university.

Results:

Vo2max in both groups increased significantly after the intervention compared to the pre-test ($p < 0.05$). The results also showed that after 8 weeks of training, Vo2max in the experimental group was significantly higher than the control group, while no significant difference was observed between the two groups in the pre-test ($p = 0.89$). These findings indicate that training in the form of whole-body snack sports activities, which was implemented as a supplement to the general physical education lesson, had a significant and notable effect on increasing maximum oxygen consumption compared to participating in the general physical education class alone.

On the other hand, the findings of the study showed that after 8 weeks of training, there was no significant change in body fat percentage, systolic and diastolic blood pressure in both the experimental and control groups compared to the pre-test. Also, the inter-group comparison also showed that there was no significant difference in these variables between the two groups after the training period ($p < 0.05$). These results indicate that despite the positive effect of exercise snacks on increasing Vo2max, this training method was not sufficient to produce a significant reduction in body fat percentage and blood pressure over a period of 8 weeks.

Discussion:

Whole-body exercise snacks at maximum power, as a supplement to general physical education, can effectively improve cardiorespiratory fitness in male students. Given the advantages of this training method, including time-saving, flexibility, no need for special equipment, and the ability to be performed at any time and place, this approach can be used as a practical solution in university educational programs to promote student health.

تأثیر رویکرد نوین تمرین به شیوه فعالیت‌های ورزشی میان وعده‌ای (اسنک‌های فعالیت ورزشی) کل بدن بر آمادگی قلبی-تنفسی، درصد چربی بدن و فشار خون دانشجویان پسر غیر ورزشکار: یک مطالعه نیمه تجربی

چکیده	تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۱/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۳ شاپا الکترونیکی ۳۰۶۰-۷۰۷۸
مقدمه: کم تحرکی دانشجویان به دلیل محدودیت‌های زمانی و عدم دسترسی به امکانات لازم، از چالش‌های اصلی دانشجویان در حفظ سبک زندگی سالم است. هدف از این پژوهش، بررسی اثر ۸ هفته فعالیت ورزشی میان‌وعده‌ای کل بدن با حداکثر توان، به عنوان مکمل درس تربیت بدنی عمومی، بر آمادگی قلبی-تنفسی، درصد چربی بدن و فشار خون دانشجویان پسر بود. روش تحقیق: مطالعه حاضر به صورت نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بر روی ۲۸ دانشجوی پسر ۱۸ تا ۲۲ ساله دانشگاه فرهنگیان زنجان انجام شد. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۴ نفر) و کنترل (۱۴ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی علاوه بر شرکت در کلاس تربیت بدنی عمومی، پروتکل فعالیت‌های ورزشی میان وعده‌ای (۴ وهله ۳۰ ثانیه‌ای با شدت حداکثری با ۱ تا ۴ ساعت فاصله از هم، ۳ روز در هفته به مدت ۸ هفته) را اجرا کرد. گروه کنترل تنها در کلاس تربیت بدنی عمومی شرکت داشت. VO_{2max}، درصد چربی بدن و فشار خون قبل و بعد از مداخله اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی وابسته و تحلیل کوواریانس در نرم‌افزار SPSS-16 تحلیل شدند ($p < 0.05$). یافته‌ها: : نتایج نشان داد که VO_{2max} در گروه تجربی به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل افزایش یافت ($p < 0.05$) با این حال، تغییرات معناداری در درصد چربی بدن و فشار خون بین دو گروه مشاهده نشد ($p > 0.05$).	خلیل‌اله مُنیخ گروه آموزش تربیت بدنی، فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.
نتیجه‌گیری: فعالیت‌های ورزشی میان‌وعده‌ای کل بدن با حداکثر توان، به عنوان مکمل درس تربیت بدنی عمومی، می‌تواند به طور موثری آمادگی قلبی-تنفسی دانشجویان پسر را بهبود بخشد. با توجه به مزایای این روش تمرینی، از جمله صرفه‌جویی در زمان، انعطاف پذیری، عدم نیاز به تجهیزات خاص و قابلیت اجرا در هر زمان و مکان، این رویکرد می‌تواند به عنوان یک راهکار عملی در برنامه‌های آموزشی دانشگاهی برای ارتقای سلامت دانشجویان مورد استفاده قرار گیرد. واژگان کلیدی: اسنک‌های فعالیت ورزشی، حداکثر اکسیژن مصرفی، درصد چربی بدن، فشار خون، تربیت بدنی عمومی	* نویسنده مسئول: خلیل‌اله مُنیخ ایمیل: kh.moonikh@cfu.ac.ir https://orcid.org/0000-0002-4494-2361

مقدمه:

سبک زندگی کم‌تحرک و افزایش شیوع بیماری‌های ناشی از آن، از جمله چالش‌های جدی سلامت عمومی در جوامع امروزی به شمار می‌رود (۱، ۲). دانشجویان به عنوان قشری جوان و آینده‌ساز جامعه، به دلیل مشغله‌های تحصیلی، محدودیت‌های زمانی، سبک زندگی مدرن، دسترسی محدود به امکانات و تجهیزات ورزشی و فضای مناسب برای فعالیت بدنی، به اندازه کافی در فعالیت‌های ورزشی مشارکت نمی‌کنند و در طی تحصیل، روزانه مدت زمان قابل توجهی در کلاس‌های درس، در حال مطالعه، استفاده از کامپیوتر و اینترنت بی‌تحرک هستند و پیش‌بینی می‌شود در آینده هم به مشاغل بی‌حرکت بپیوندند (۴-۹). این کم‌تحرکی نه تنها بر آمادگی جسمانی آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد، بلکه خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند چاقی، دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش می‌دهد (۱، ۵، ۷، ۸). بنابراین عدم تحرک و شیوه‌های نادرست زندگی، سلامت جسمی و روانی دانشجویان را به طور جدی تهدید می‌کند (۵، ۷-۹). از این رو، افزایش آمادگی جسمانی و سلامت در این گروه سنی به عنوان یک اولویت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به اعتقاد بسیاری از صاحب نظران، آموزش در دوران دانشگاه آخرین فرصت نظام آموزشی است تا کمک کند جوانان از نظر بدنی فعال شده و شیوه زندگی سالم و پرتحرک را انتخاب کنند (۹، ۱۰).

درس تربیت بدنی عمومی به عنوان یکی از دروس اجباری برای دانشجویان و یک ابزار حیاتی در آموزش‌های دانشگاهی، اگرچه قدمی مهم در جهت ارتقای سطح فعالیت بدنی و سلامت دانشجویان است، با این حال، جلسات کوتاه و محدود این درس با توجه به محدودیت زمانی و محتوایی آن، و همچنین شیوع سبک زندگی کم‌تحرک در بین دانشجویان نمی‌تواند به تنهایی پاسخگوی نیازهای این گروه باشد (۷، ۹). طوری که نتایج برخی پژوهش‌ها مبنی بر اثربخش نبودن واحدهای تربیت بدنی عمومی نگران‌کننده است. از جمله در مطالعه مهدوی راد و همکاران در سال ۱۳۹۴، در هفته یک جلسه درس تربیت بدنی عمومی در طول یک ترم برای ارتقاء سلامتی (توان هوازی، درصد چربی بدن و نیم رخ لیپیدی سرم) دانشجویان کافی نبوده است (۱۱). در مطالعه محمدیان و همکاران (۱۳۹۱) نیز، اگر چه پس از گذراندن درس تربیت بدنی عمومی یک، تغییرات معنی‌داری در نگرش دانشجویان نسبت به فعالیت‌های حرکتی ایجاد شد که زمینه مناسبی برای اشاعه ورزش در دانشجویان است، ولی بین آمادگی جسمانی کلی شرکت‌کنندگان، قبل و بعد از گذراندن درس تربیت بدنی عمومی یک، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (۱۲). از این رو، با توجه به اهمیت ارتقای سطح فعالیت بدنی دانشجویان و محدودیت‌های موجود در برنامه‌های آموزشی فعلی، ارائه راهکارهای نوین و عملیاتی که بتواند با توجه به مشغله‌های تحصیلی و محدودیت‌های زمانی و امکاناتی دانشجویان، فعالیت بدنی را به شیوه‌ای مؤثر و کم‌هزینه در زندگی روزمره آن‌ها ادغام کند، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

رویکردهای مختلفی برای افزایش سطح فعالیت بدنی در جمعیت‌های مختلف، از جمله دانشجویان، پیشنهاد شده است. از آن جمله مطالعات قبلی نشان داده‌اند که فعالیت‌های کوتاه مدت اما با شدت بالا (از جمله HIIT و SIT) می‌توانند اثرات مطلوبی بر آمادگی قلبی-تنفسی، کاهش درصد چربی بدن و شاخص‌های مختلف سلامتی داشته باشند (۴، ۱۶-۱۳). با این حال، بسیاری از این رویکردها نیازمند دسترسی به اماکن و تجهیزات ورزشی و صرف زمان، و هزینه قابل توجهی هستند و ممکن است برای دانشجویانی که با محدودیت‌های زمانی و مالی مواجه‌اند، عملی نباشند. علاوه بر این، فعالیت ورزشی برای یک بار در روز ممکن است برای مقابله با اثرات منفی عادات نشستن‌های طولانی مدت کافی نباشد (۱۷).

در سال‌های اخیر، رویکرد جدیدی تحت عنوان "اسنک‌های فعالیت ورزشی یا فعالیت‌های ورزشی میان وعده ای" مطرح شده است (۱، ۲، ۵، ۱۷-۱۹). این روش شامل انجام فعالیت‌های ورزشی کوتاه‌مدت و پرشدت (تناوب‌های کمتر یا مساوی ۱ دقیقه‌ای فعالیت ورزشی) در فواصل زمانی مختلف (با فواصل ۱ تا ۴ ساعت از هم) در طول روز است. این رویکرد می‌تواند با صرف تنها

¹ . exercise snacks

یک دقیقه زمان، به راحتی در محیط‌های مختلف (خانه، دانشگاه، محل کار و...)، بدون نیاز به تجهیزات خاص، برنامه زمانی خاص و حتی بدون نیاز به تغییر لباس اجرا شود. بنابراین این روش به دلیل سادگی و انعطاف‌پذیری بالا، و امکان انجام آن در هر مکان و زمانی با صرف کمترین زمان و امکان ادغام در برنامه روزانه افراد، اخیراً به عنوان یک استراتژی امیدوار کننده و مؤثر برای افزایش سطح فعالیت بدنی و بهبود شاخص‌های مختلف سلامتی در افراد کم‌تحرک مورد توجه قرار گرفته است (۵، ۱۸-۲۱).

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که ۶ تا ۸ هفته تمرین به شیوه نوین فعالیت ورزشی میان وعده‌ای، باعث بهبود آمادگی قلبی تنفسی در جمعیت‌های مختلف (۲۱-۲۵)، بهبود آمادگی عضلانی و عملکرد فیزیکی در بزرگسالان مسن (۲۶، ۲۷) می‌شود. علاوه بر این، فعالیت‌های ورزشی میان وعده‌ای باعث کاهش اثرات متابولیکی (۲۸، ۲۹) و عروقی (۳۰، ۳۱) نامطلوب ناشی از رفتار بی‌تحرکی طولانی مدت می‌گردد. با این حال، اکثر این مطالعات بر روی جمعیت‌های خاص یا در شرایط کنترل‌شده آزمایشگاهی انجام شده‌اند و عموماً از پروتکل‌های تمرین پله نوردی و یا وینگیت استفاده کرده‌اند. و مطالعه‌ای در این زمینه به ویژه در جمعیت دانشجویی و به خصوص در قالب تکالیف مکمل درس تربیت بدنی عمومی انجام نشده است. تنها یک مطالعه امکان‌سنجی اجرای این شیوه را در محیط دانشگاهی بررسی کرده است. بر اساس نتایج این مطالعه، اسنک‌های فعالیت ورزشی مبتنی بر پله نوردی (۳ روز در هفته و هر روز ۳ نوبت بالا رفتن از ۱۲۶ پله با حداکثر توان با ۱ تا ۶ ساعت استراحت بین نوبت‌ها) در محیط دانشگاه قابل اجرا می‌باشد و دانشجویان این شیوه فعالیت ورزشی را آسانتر از حد انتظار و لذت بخش گزارش کردند و نگرش مثبتی نسبت به آن داشتند. و انجام ۶ هفته‌ای تمرین به شیوه اسنک‌های فعالیت ورزشی به اندازه تمرین تداومی سنتی (سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه فعالیت تداومی با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب) کیفیت زندگی را بهبود بخشید و در کاهش استرس ادراک شده نسبت به تمرین تداومی سنتی برتر بود (۵). این در حالی است که، تاکنون مطالعه‌ای به بررسی تأثیر این شیوه تمرینی نوین به صورت انجام فعالیت‌های ورزشی کل بدن که در آن وزن بدن به عنوان مقاومت مورد استفاده قرار می‌گیرد (که نیاز به فضا، امکانات و تجهیزات تخصصی را مرتفع می‌سازد)، نپرداخته است. این شکاف تحقیقاتی نشان‌دهنده نیاز به مطالعاتی است که بتواند اثربخشی این رویکرد نوین تمرینی را در شرایط واقعی و با در نظر گرفتن محدودیت‌های دانشجویان ارزیابی کند.

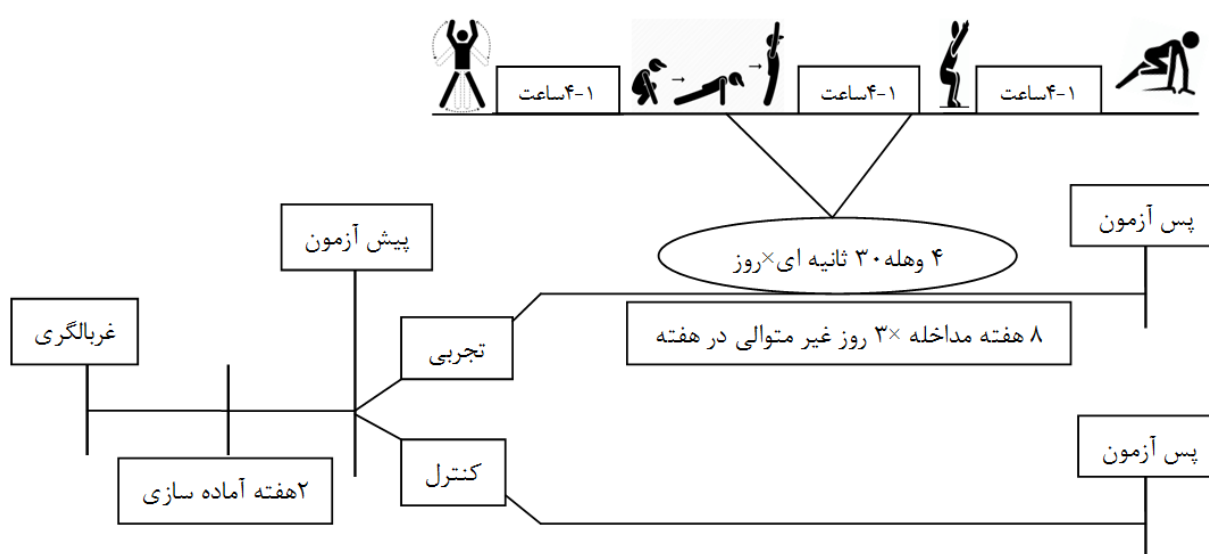
بنابراین، با ارائه این تکلیف عملی برون‌کلاسی در قالب «اسنک‌های فعالیت ورزشی»، تلاش می‌شود تا با ارائه‌ی راهکاری ساده، جذاب و مؤثر، الگوهای رفتاری جدیدی بدون ایجاد اختلال در برنامه‌های تحصیلی دانشجویان برای بهبود وضعیت سلامتی و آمادگی جسمانی آن‌ها ایجاد گردد. هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثر بخشی رویکرد نوین تمرین به شیوه اسنک‌های فعالیت ورزشی کل بدن در قالب تکلیف برون‌کلاسی درس تربیت بدنی عمومی بر بهبود آمادگی قلبی تنفسی، کاهش درصد چربی بدن و فشار خون دانشجویان پسر شرکت‌کننده در درس تربیت بدنی عمومی می‌باشد. به عبارت دیگر، این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال است که آیا اجرای تمرینات کوتاه و شدید به صورت پراکنده در طول روز، می‌تواند به عنوان یک راهکار عملی و مؤثر برای بهبود وضعیت جسمانی و سلامت دانشجویانی که زمان و امکان محدودی برای ورزش دارند، مورد استفاده قرار گیرد؟ نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان یک راهکار نوین و عملی برای افزایش سطح فعالیت بدنی و بهبود وضعیت سلامت دانشجویان ارائه شود. همچنین، این مطالعه می‌تواند به توسعه برنامه‌های آموزشی و مداخلات ورزشی مؤثرتر در محیط‌های دانشگاهی کمک کند. با توجه به محدودیت‌های زمانی و امکاناتی دانشجویان، ارائه یک برنامه تمرینی کوتاه‌مدت و قابل اجرا در هر زمان و مکان و بدون نیاز به تجهیزات خاص می‌تواند انگیزه دانشجویان را برای انجام فعالیت بدنی افزایش داده و گامی مؤثر در جهت کاهش کم‌تحرکی و ارتقای سلامت این قشر باشد.

روش تحقیق:

مطالعه حاضر به صورت پیش آزمون - پس آزمون و به روش نیمه تجربی با دو گروه تجربی و کنترل انجام شد. جامعه آماری تمامی دانشجویان پسر ۱۸-۲۲ سال دانشگاه فرهنگیان زنجان است که واحد تربیت بدنی عمومی را در نیم سال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ انتخاب کرده بودند (۱۲۰ نفر). از این بین، تعداد ۲۸ دانشجوی داوطلب با شاخص توده بدنی بین ۱۸/۵ تا ۲۴/۵ (مترمربع/کیلوگرم) که در طی یک سال گذشته در هیچ فعالیت ورزشی سازمان یافته ای شرکت نداشتند و سلامت عمومی آن‌ها توسط پزشک مورد تایید قرار گرفت، به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. پس از تکمیل و امضای فرم رضایت نامه، آزمودنی‌ها به روش تصادفی ساده و به تعداد مساوی به دو گروه تجربی (۱۴ نفر) و گروه کنترل (۱۴ نفر) تقسیم شدند. حجم نمونه براساس تحقیقات صورت گرفته بر روی نمونه‌های انسانی به همراه فعالیت‌های ورزشی میان وعده ای تعیین گردید (۲۱-۲۵). سپس کلیه ی آزمودنی‌ها (در هر دو گروه) قبل از شروع مداخله شش هفته‌ای، علاوه بر شرکت در کلاس‌های تربیت بدنی عمومی دانشگاه، در یک دوره ی دو هفته‌ای، ضمن آشنا شدن با شیوه و مراحل مطالعه، آزمون شاتل ران برای تعیین VO_{2max} ، مقیاس درک فشار بورگ RPE و نحوه ی انجام تمرینات و پروتکل تمرینی، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه با شدت ۶۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره، تحت نظر محقق به تمرین تداومی پرداختند و توانایی آنها تا حد اولیه افزایش یافت. سپس ۴۸ ساعت بعد از دوره آماده سازی دو هفته‌ای، ۴۸ ساعت قبل از اولین جلسه مداخله (پیش آزمون) و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه مداخله (پس آزمون)، قد، وزن، VO_{2max} ، درصد چربی بدن و فشار خون آزمودنی‌ها اندازه گیری شد. قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب با استفاده از قدسنج و ترازوی مدل SECA ساخت کشور آلمان، درصد چربی بدن با استفاده از روش مقاومت بیوالکتریک و به وسیله دستگاه InBody-270، فشار خون بعد از ۲۰ دقیقه قرارگیری ساکن در حالت نشسته با استفاده از دستگاه فشار سنج بازویی دیجیتال مدل Mamiso Set S1800 و در نهایت VO_{2max} از طریق آزمون شاتل ران اندازه گیری شد (۳۲). بدین منظور ابتدا آزمودنی‌ها به ابتدای خط ۲۰ متر فراخوان شده و سپس با شنیدن اولین آهنگی که از دستگاه الکترونیک شاتل ران نواخته شد، شروع به دویدن به انتهای خط ۲۰ متر کردند. آن‌ها هم زمان با نواخته شدن آهنگ به انتهای ۲۰ متر رسیده و دوباره به نقطه شروع بازگشتند. در دقیقه اول آزمون، این رفت و برگشت‌ها با سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت و در دقیقه دوم با سرعت ۹ کیلومتر بر ساعت اجرا شد، اما از دقیقه سوم به بعد در هر دقیقه ۰/۵ کیلومتر بر ساعت بر سرعت دویدن افزوده شد و تا زمانی ادامه یافت که آزمودنی‌ها دیگر نتوانستند خود را هم زمان با نواخته شدن آهنگ به فاصله ۳ متری خطوط نشانه برسانند و زمانی که این اتفاق ۲ بار متوالی و یا ۳ بار نامتوالی رخ داد، آزمون پایان یافته تلقی شد. آخرین رکوردی که به خط ۲۰ متر رسیده است (تعداد دورهای رفت و برگشت کامل) در برگه ثبت می شود (۳۲).

آزمودنی‌های گروه تجربی، علاوه بر شرکت در کلاس درس تربیت بدنی عمومی دانشگاه، پروتکل تمرین اصلاح شده سونگسورن و همکاران (۲۰۲۲) را به روش فعالیت ورزشی میان وعده ای به مدت یک دوره ۸ هفته ای، ۳ روز در هفته (در روزهای غیر متوالی) و هر روز در ۴ وهله یا تناوب با ۱ تا ۴ ساعت فاصله از هم انجام دادند (تصویر شماره ۱). هر وهله از تمرین بعد از ۲ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی انجام و با ۱ دقیقه راه رفتن آرام، خاتمه می یافت. هر وهله از تمرین به ترتیب شامل انجام ۳۰ ثانیه حرکت jumping jack، ۳۰ ثانیه حرکت burpee، ۳۰ ثانیه حرکت squat jump و ۳۰ ثانیه حرکت mountain climb (با ۱ تا ۴ ساعت فاصله از هم) با شدت همه جانبه و حداکثر توان و تلاش بود (۳۳). طوری که وهله اول، ۳۰ دقیقه قبل از صرف صبحانه، وهله دوم، ۳۰ دقیقه قبل از صرف ناهار و وهله عصر، به صورت دسته جمعی تحت نظر مستقیم محقق در سالن ورزشی دانشگاه و وهله چهارم (شب، با ۱ تا ۴ ساعت فاصله از وهله عصر) توسط خود دانشجویان در منزل یا خوابگاه انجام می شد. دانشجویان گروه تجربی موظف به ارائه گزارش زمان و انجام فعالیت حرکتی وهله چهارم در گروه ایستا به همراه ارسال

فیلم و ... بودند. با توجه به مدت زمان بسیار کوتاه هر وهله یا تناوب تمرین (۳۰ ثانیه) اکثر شاخص‌های سنتی مانند درصد حداکثر ضربان قلب یا حداکثر اکسیژن مصرفی، احتمالاً به طور دقیق منعکس کننده فشارهای فیزیولوژیکی وارد شده بر قلب یا عضله اسکلتی نباشد، بنابراین، در مطالعه حاضر، برای تعیین میزان شدت تمرین، از مقیاس ۱۰ امتیازی درک فشار بورگ (RPE) بر پایه مطالعه هاپنسون و همکاران (۲۰۲۱) استفاده شد (۳۴). در مدت ۸ هفته اجرای پروتکل تمرینی، آزمودنی‌های گروه کنترل، هیچ گونه فعالیت منظم ورزشی به جز ساعت درس تربیت بدنی عمومی دانشگاه نداشتند (شکل ۱). از کلیه ی آزمودنی‌ها خواسته شد تا روند تغذیه و فعالیت بدنی قبلی خود را تا انتهای مطالعه بدون تغییر ادامه دهند. پس از مشخص شدن طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف، تغییرات درون گروهی با استفاده از آزمون تی وابسته و تفاوت‌های بین دو گروه ها، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس بررسی شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS-16 انجام شد ($P < 0/05$).



شکل ۱. فلوچارت مطالعه حاضر

یافته‌ها:

برخی ویژگی‌های دو گروه همگن تحقیق شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدن در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین $\pm$ انحراف معیار ویژگی‌های پایه آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	تجربی تعداد=۱۴	کنترل تعداد=۱۴	p
سن (سال)		۱/۵۸ $\pm$ ۲۰/۳۱	۱/۶۵ $\pm$ ۲۰/۰۵	۰/۷۵
قد (سانتی متر)		۶/۶۲ $\pm$ ۱۷۵/۶۸	۵/۹۷ $\pm$ ۱۷۶/۲۷	۰/۸۸
وزن (کیلوگرم)		۹/۳۶ $\pm$ ۶۸/۲۶	۱۰/۱۲ $\pm$ ۶۹/۳۷	۰/۷۴
شاخص توده بدن (مترمربع/کیلوگرم)		۳/۷۸ $\pm$ ۲۲/۱	۲/۹۸ $\pm$ ۲۲/۳	۰/۹۶

نتایج آزمون‌های تی وابسته و تحلیل کوواریانس برای متغیرهای وابسته تحقیق در دو گروه تجربی و کنترل در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بر اساس این یافته‌ها، میزان $Vo2max$ در هر دو گروه پس از مداخله نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری یافت ($p < 0.05$). هم‌چنین نتایج به دست آمده نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین، میزان $Vo2max$ در گروه تجربی به‌طور معناداری بالاتر از گروه کنترل بود، در حالی که در پیش‌آزمون بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p = 0.89$). این یافته‌ها بیانگر آن است که تمرین به شیوه فعالیت‌های ورزشی میان وعده ای کل بدن، که به‌عنوان مکمل درس تربیت‌بدنی عمومی اجرا شد، در مقایسه با شرکت صرف در کلاس تربیت‌بدنی عمومی، تأثیر قابل‌توجه و معناداری در افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی داشته است.

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین، در میزان درصد چربی بدن، فشار خون سیستولی و دیاستولی در هر دو گروه تجربی و کنترل، تغییر معناداری نسبت به پیش‌آزمون مشاهده نشد. هم‌چنین، مقایسه بین گروهی نیز نشان داد که تفاوت معناداری در این متغیرها بین دو گروه پس از دوره تمرینی وجود ندارد ($p > 0.05$). این نتایج نشان می‌دهد که علی‌رغم تأثیر مثبت فعالیت‌های ورزشی میان وعده ای بر افزایش $Vo2max$ ، این شیوه تمرینی در مدت ۸ هفته برای ایجاد کاهش معنادار در درصد چربی بدن و فشار خون کافی نبوده است.

جدول ۲. مقایسه تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی متغیرهای وابسته در دو گروه تجربی و کنترل.

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	P درون گروهی	P بین گروهی
$Vo2max$ (ml/kg/min)	تجربی	۳۶/۹۵±۵/۰۷	۴۴/۶۸±۴/۳۴	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۲
	کنترل	۳۷/۲۴±۴/۸۰	۳۹/۸۶±۴/۱۷	*۰/۰۰۳	
درصد چربی بدن (درصد)	تجربی	۱۸/۲۳±۴/۰۶	۱۷/۱۲±۳/۸۸	۰/۲۱	۰/۷۷
	کنترل	۱۷/۸۲±۵/۷۳	۱۷/۵۸±۴/۰۲	۰/۵۹	
فشار خون سیستولی (mmHg)	تجربی	۱۲۰/۰۰±۰/۷۸	۱۱۹/۵۳±۰/۶۵	۰/۸۹	۰/۶۷
	کنترل	۱۲۱/۰۵±۰/۸۵	۱۲۰/۸۲±۰/۵۸	۰/۷۰	
فشار خون دیاستولی (mmHg)	تجربی	۸۰/۳۳±۰/۵۸	۷۹/۸۷±۰/۴۴	۰/۸۱	۰/۶۸
	کنترل	۸۱/۱۳±۰/۴۹	۸۰/۵۵±۰/۳۶	۰/۶۹	

*اختلاف معنادار ($p < 0.05$)

بحث:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اگرچه شرکت در درس تربیت‌بدنی عمومی منجر به بهبود معنادار آمادگی قلبی-تنفسی ($VO2max$) در دانشجویان پسر غیرورزشکار گردید، اما ۸ هفته تمرینات میان وعده ای شدید کل بدن (اسنک‌های فعالیت ورزشی) به‌عنوان مکمل درس تربیت‌بدنی عمومی، در مقایسه با شرکت صرف در کلاس تربیت‌بدنی عمومی، بهبود بیشتر و معنادار آمادگی قلبی-تنفسی شرکت‌کنندگان را به همراه داشت. آمادگی قلبی تنفسی (CRF) حداکثر حجم اکسیژن جذب شده، منتقل شده و مورد استفاده در جریان خون در طول فعالیت بدنی شدید را توصیف می‌کند و شاخصی از ظرفیت هوازی فرد است که معمولاً با حداکثر اکسیژن مصرفی ($VO2max$) یا اوج اکسیژن مصرفی ($VO2peak$) اندازه‌گیری می‌شود (۱). با توجه به اینکه ۳ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه افزایش در حداکثر اکسیژن مصرفی با ۱۹٪ و ۱۵٪ کاهش در نرخ مرگ و میر ناشی از

بیماری‌های قلبی-عروقی و علت‌های دیگر مرتبط است (۲۱). این یافته می‌تواند پیامدهای بالینی بالقوه‌ای داشته باشد. همسو با نتایج مطالعه حاضر، تحقیقات نشان می‌دهد که فعالیت‌های ورزشی میان وعده ای می‌توانند به طور موثری آمادگی قلبی - تنفسی را در افراد غیر فعال بهبود ببخشند (۲۰-۲۵). از جمله مطالعه جنکینز^۲ و همکاران (۲۰۱۹)، نشان داد که بالا رفتن از پله ها به صورت میان وعده های فعالیت های ورزشی (سه وهله در روز با ۱ تا ۴ ساعت فاصله از هم) به مدت ۶ هفته، می‌تواند VO_{2max} را افزایش دهد، اگر چه افزایش مطلق محدود بود (۲۴). این یافته با مطالعه لیتل^۳ و همکاران (۲۰۱۹)، پشتیبانی می‌شود، که به بررسی اثرات دو نوع پروتکل تمرینی بر آمادگی قلبی-تنفسی بزرگسالان غیرفعال پرداخت. این پژوهش، تاثیر ۶ هفته تمرین تناوبی سرعتی (SIT) را با تمرین به شیوه فعالیت های ورزشی میان وعده ای مقایسه نمود. پروتکل SIT شامل سه جلسه تمرینی در هفته بود، که در هر جلسه، سه وهله ۲۰ ثانیه‌ای فعالیت شدید بر روی چرخ کارسنج با ۳ دقیقه استراحت بین وهله‌ها اجرا می‌شد. در مقابل، پروتکل فعالیت های ورزشی میان وعده ای نیز همان وهله‌های ۲۰ ثانیه‌ای را شامل می‌شد، با این تفاوت که فواصل استراحت بین وهله‌ها به جای ۳ دقیقه، ۱ تا ۴ ساعت بود. به عبارت دیگر، شرکت کنندگان در این پروتکل، سه بار در هفته و روزانه سه وهله فعالیت شدید ۲۰ ثانیه‌ای را با فواصل ۱ تا ۴ ساعته بر روی دوچرخه کارسنج انجام می‌دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو نوع پروتکل تمرینی به میزان یکسان منجر به افزایش VO_{2max} گردیدند. به باور محققان این مطالعه، احتمالاً شدت بالای هر وهله تمرینی ۲۰ ثانیه‌ای، محرک قوی‌تری برای بهبود آمادگی قلبی-تنفسی نسبت به اجرای وهله‌ها به صورت متوالی با ریکاوری کوتاه و ایجاد خستگی مفرط باشد (۲۳).

در پژوهش وون^۴ و همکاران (۲۰۲۰) (۲۲) و همچنین هو^۵ و همکاران (۲۰۱۸) (۲۵) نیز، به ترتیب تاثیر ۶ و ۸ هفته تمرین به روش فعالیت های ورزشی میان وعده ای (شامل اجرای سه نوبت آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای در روز، با فاصله‌های ۴ ساعته بین هر نوبت و تکرار این برنامه سه روز در هفته) بر آمادگی قلبی-تنفسی بزرگسالان سالم در مطالعه وون و همکاران و زنان میانسال در مطالعه هو و همکاران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه ها نشان داد که این نوع تمرینات منجر به افزایش معنادار آمادگی قلبی-تنفسی در این گروه از شرکت کنندگان گردید (۲۲، ۲۵). مطالعه اخیر پن^۶ و همکاران (۲۰۲۴) نیز تایید کرد که ۶ هفته و هر هفته سه روز فعالیت های ورزشی میان وعده ای، شامل ۳ نوبت ۳۰ ثانیه‌ای پله نوردی "تمام توان" (۶ طبقه، ۱۲۶ پله، و ۹ متر ارتفاع کل) با فواصل استراحت بیش از ۱ ساعت، به طور قابل توجهی VO_{2max} را بهبود می‌بخشد (حدود ۷٪ یا ۲/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)، در حالی که تمرینات مداوم با شدت متوسط (MICT) شامل ۴۰ دقیقه دوچرخه سواری ثابت با ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب، در این مطالعه تاثیر معناداری بر VO_{2max} ، نشان نداد (۲۱). نکته غیر منتظره این است که در مطالعه یین و همکاران، MICT تاثیر قابل توجهی بر VO_{2max} نداشت، در حالی که انتظار می‌رفت این نوع تمرین تاثیر مثبتی داشته باشد. این موضوع ممکن است به طراحی مطالعه، جمعیت مورد مطالعه (بزرگسالان غیرفعال جوان و سالم)، یا پروتکل خاص MICT و شدت آن که به صورت پیشرونده طراحی نشده بود، بستگی داشته باشد. این یافته جدید نشان می‌دهد که شدت تمرین ممکن است عامل کلیدی در بهبود VO_{2max} باشد، به طوری که فعالیت های کوتاه مدت با شدت بالا می‌توانند نتایج بهتری نسبت به فعالیت های طولانی تر با شدت متوسط داشته باشد و تأیید می‌کند که "فعالیت های ورزشی میان وعده ای" به شکل پله‌نوردی، جایگزینی کارآمد از نظر زمان نسبت به تمرینات مداوم با شدت متوسط سنتی برای بهبود آمادگی قلبی-تنفسی است (۱). این موضوع می‌تواند برای افرادی که زمان کافی برای انجام فعالیت های ورزشی طولانی مدت ندارند، بسیار

2 . Jenkins

3 . Little

4 . Wun

5 . Ho

6 . Yin

امیدوار کننده باشد. فعالیت های ورزشی میان وعده ای می توانند سازگاری های فیزیولوژیکی متعددی را ایجاد کنند که منجر به بهبود آمادگی قلبی - تنفسی می شوند. این سازگاری ها می توانند شامل افزایش حجم خون، افزایش تراکم مویرگی، بهبود عملکرد قلب، افزایش تراکم میتوکندریایی و بهبود فعالیت آنزیم های اکسیداتیو باشند. در مطالعه ین و همکاران (۲۰۲۴)، فعالیت ورزشی میان وعده ای بالا رفتن از پله ها با حداکثر توان، باعث افزایش معنادار حداکثر توان خروجی (Ppeak) حدوداً ۱۸ درصد، حداکثر اکسیژن مصرفی در آستانه لاکتات (VO₂ at LT) حدود ۱۵ درصد، و حداکثر اکسیژن مصرفی در آستانه جبران تنفسی (VO₂RCP) حدود ۱۰ درصد شد (۲۱). در مطالعه لیتل و همکاران (۲۰۱۹) و مطالعه جنکینز و همکاران (۲۰۱۹) نیز به ترتیب افزایش ۷ درصدی و ۱۲ درصدی در حداکثر توان خروجی در طی ۶ هفته فعالیت های ورزشی میان وعده ای گزارش شده است (۲۳، ۲۴). این یافته ها از اثر بخشی فعالیت های ورزشی میان وعده ای در تقویت سازگاری های هوازی حمایت می کنند. بهبود های مشاهده شده در حداکثر اکسیژن مصرفی در آستانه لاکتات به طور غیر مستقیم نشان می دهد که فعالیت های ورزشی میان وعده ای ممکن است از طریق افزایش ظرفیت اکسیداسیون عضلات، تجمع لاکتات را کاهش می دهد. همچنین، افزایش توان اوج در اثر فعالیت های ورزشی میان وعده ای می تواند نشان دهنده بهبود در عملکرد عضلات و سیستم انرژی باشد. این بهبود ممکن است ناشی از افزایش فعالیت آنزیم های گلیکولیتیک و اکسیداتیو، افزایش ذخایر گلیکوژن و بهبود هماهنگی عصبی عضلانی باشند (۲۳، ۲۴، ۲۱). همچنین دوره های طولانی مدت کم تحرکی، که با نشستن های طولانی مدت مشخص می شود، اغلب منجر به اختلال عملکرد عروقی و کاهش جریان خون محیطی می شود (۱)، در حالی که در مطالعه کالدول^۷ و همکاران (۲۰۲۱) در اثر فعالیت های ورزشی میان وعده ای با شدت بالا به صورت پله نوردی، سرعت جریان خون در شریان فمورال در مقایسه با گروه کنترل، ۳۲٪ افزایش یافت (۳۰). افزایش جریان خون همسو با شدت ورزش است، به این معنی که بهبود در حداکثر اکسیژن مصرفی با فعالیت های ورزشی میان وعده ای با شدت بالا ممکن است به دلیل افزایش جریان خون محیطی باشد که به نوبه خود، انتقال اکسیژن به عضلات اسکلتی را تسهیل می کند. مکانیسم پشت این پدیده ممکن است مربوط به افزایش تراکم مویرگی و محتوای میتوکندریایی باشد (۱). علاوه بر این، افزایش VO₂max پس از تمرینات با شدت بالا عمدتاً به دلیل افزایش حجم گلبول های قرمز و حجم ضربه ای است. با این حال، ارتباط نزدیک بین شدت ورزش و سازگاری قلبی عروقی، عمدتاً به دلیل عواملی مانند افراد شرکت کننده در مطالعه، طرح تحقیق و روش های تمرینی مورد استفاده در طول فرآیند آزمایش، چالش برانگیز است (۱). و مکانیسم های فیزیولوژیکی تغییرات در حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂peak) پس از فعالیت های ورزشی میان وعده ای هنوز به طور کامل مشخص نشده اند و ممکن است به ماهیت و مدت زمان مداخله ورزشی مرتبط باشند. بنابراین، مطالعات بیشتر در آینده برای بررسی مکانیسم های فیزیولوژیکی مختلف تاثیر فعالیت های ورزشی میان وعده ای در بهبود آمادگی قلبی - تنفسی ضروری می باشد.

در مطالعه حاضر، هر چند درصد چربی بدن در گروه فعالیت ورزشی میان وعده ای تمایل به کاهش داشت، ولی این کاهش نسبت به پیش آزمون و گروه کنترل معنادار نبود. بنابراین در مطالعه حاضر، درصد چربی بدن آزمودنی ها در هر دو گروه تجربی و کنترل تغییر معناداری نداشت. اولاً این ممکن است به این دلیل باشد که آزمودنی های این مطالعه دانشجویان پسر غیر ورزشکار و سالم بودند. طوری که در مطالعه آتاکان^۸ و همکاران (۲۰۲۲)، پس از تمرین تناوبی شدید و تمرین تناوبی سرعتی، بزرگسالان دارای اضافه وزن و چاق، اکسیداسیون چربی بیشتری نسبت به بزرگسالان با وزن نرمال تجربه کردند (۰/۱۱ گرم بر دقیقه در مقابل ۰/۰۴ گرم بر دقیقه) (۳۵). در همین راستا، همسو با نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه ین و همکاران (۲۰۲۴) نیز، ۶ هفته فعالیت

7. Caldwell

8. Atakan

ورزشی میان وعده ای بالا رفتن از پله ها با حداکثر توان، تغییرات معناداری در میزان حداکثر اکسیداسیون چربی در بزرگسالان جوان سالم و غیر فعال ایجاد نکرد (۲۱). دوما عدم کنترل دقیق رژیم غذایی و مصرف مواد مغذی در طول مداخله ممکن است در عدم کاهش معنادار درصد چربی بدن در مطالعه حاضر نقش داشته باشد که متأسفانه در مطالعه حاضر رژیم غذایی کنترل نشد و صرفاً به توصیه در جهت حفظ رژیم غذایی قبلی توسط آزمودنی ها اکتفا گردید. علاوه براین، ممکن است پروتکل تمرینی مطالعه حاضر برای کاهش معنادار میزان درصد چربی بدن کافی نبوده باشد. چرا که مدت زمان مداخله در مطالعه حاضر نسبتاً کوتاه و فقط ۸ هفته بود. با توجه به ارتباط مثبت و ثابت شده بین مدت زمان مداخلات تمرین تناوبی شدید و افزایش میزان حداکثر اکسیداسیون چربی (۳۵)، ممکن است دوره مداخله طولانی تری برای بهبود و کاهش قابل توجه در درصد چربی بدن لازم باشد. در مطالعه حاضر، هم فعالیت های ورزشی میان وعده ای به همراه شرکت در کلاس تربیت بدنی عمومی و هم شرکت صرف در کلاس تربیت بدنی عمومی هر دو، تغییرات معناداری در درصد چربی بدن ایجاد نکردند. این نتیجه قابل انتظار بود و تعجب آور نمی باشد. زیرا مطالعات قبلی نشان داده اند که ورزش به تنهایی معمولاً برای ایجاد تغییرات در ترکیب بدن کافی نیست. در واقع هنگامی که هدف از ورزش بهبود ترکیب بدن باشد، کنترل رژیم غذایی ممکن است نقش برجسته تری داشته باشد (۲۱). در مقابل و ناهمسو با نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه ژو^۹ و همکاران (۲۰۲۵)، ۱۲ هفته و هر هفته ۴ روز فعالیت های ورزشی میان وعده ای (۶ وهله بالا رفتن از ۶۰ پله با حداکثر توان و با فاصله بیشتر از یک ساعت از هم) به طور معناداری میزان بافت چربی اپیکارد، چربی احشایی شکم و چربی زیر جلدی شکم را در دانشجویان چاق و کم تحرک کاهش داد. این محققان تغییر در ترکیب بدن را با تغییر مسیرهای متابولیسم ایزولوسین، گلیسین و سرین مرتبط دانستند (۱۷). احتمالاً تفاوت در نوع آزمودنی ها (دانشجویان چاق در مطالعه ژو و همکاران در مقابل دانشجویان وزن سالم در مطالعه حاضر)، تفاوت در نوع پروتکل تمرینی (۴ روز در هفته و هر روز ۶ وهله بالا رفتن از پله ها در مطالعه ژو و همکاران در مقابل ۳ روز در هفته و هر روز ۴ وهله تمرین با وزن بدن با حداکثر توان در مطالعه حاضر) و تفاوت در طول مدت زمان مداخله (۱۲ هفته در مطالعه ژو و همکاران در مقابل ۸ هفته در مطالعه حاضر) علت ناهمسوئی نتایج مطالعه ژو و همکاران با مطالعه حاضر می باشد. همچنین در مطالعه حسن و همکاران (۲۰۲۰) در کشور آمریکا نیز، سه ماه و هر هفته سه روز انجام تمرین به شیوه فعالیت ورزشی میان وعده ای (هر روز ۳ وهله ۱×۶ دقیقه فعالیت مقاومتی با کش تمرین شامل حرکت های اسکوات نیمه، بالا آوردن زانو، بالا آوردن ساق پا و انقباضات کوتاه گلوئتال، نیم ساعت قبل از صبحانه، ناهار و شام) باعث کاهش درصد چربی بدن در نوجوانان مبتلا به دیابت نوع یک شد (۳۶). تفاوت در نوع پروتکل های تمرینی (مقاومتی با کش در مقابل تمرینات کل بدن با حداکثر توان)، مدت زمان مداخله (۳ ماه در مقابل دو ماه)، مکان انجام تمرینات (در آزمایشگاه در مقابل در سالن ورزشی و خوابگاه یا منزل) و همچنین تفاوت در نوع آزمودنی ها (دیابتی و نوجوان در مقابل بزرگسال و سالم) از دلایل اصلی تفاوت در نتایج مطالعه حسن و همکاران با مطالعه حاضر می تواند باشد. همچنین در مطالعه حاضر تغییرات معناداری در میزان فشار خون آزمودنی ها مشاهده نگردید. این احتمالاً به دلیل جوان و سالم بودن شرکت کنندگان در مطالعه حاضر باشد. طوری که میزان فشار خون شرکت کنندگان در این پژوهش در محدوده نرمال بود. در نتیجه پتانسیل کاهش فشار خون به محدوده پایینتر از حد نرمال با تنها ۸ هفته فعالیت ورزشی میان وعده ای ممکن است محدود باشد. با توجه به جستجوی ما، تنها یک مطالعه تاثیر فعالیت های ورزشی میان وعده ای را بر فشار خون بررسی کرده است. همسو با نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه پین و همکاران (۲۰۲۴)، ۶ هفته تمرین بالا رفتن از پله ها با حداکثر توان، به شیوه فعالیت های ورزشی میان وعده ای تاثیر معناداری بر فشار خون بزرگسالان جوان و سالم نداشت (۲۱). مطالعه حاضر، به عنوان نخستین پژوهش در نوع خود، به بررسی اثربخشی رویکرد نوین تمرینی "اسنک های فعالیت ورزشی" یا

⁹ . Zhou

"فعالیت‌های ورزشی میان‌وعده‌ای" به عنوان مکمل و تکلیف برون‌کلاسی در درس تربیت بدنی عمومی بر برخی شاخص‌های سلامتی دانشجویان پرداخت. این مطالعه با استفاده از تمرینات کوتاه مدت کل بدن با حداکثر توان، که نیازی به فضاهای ورزشی و تجهیزات خاص ندارد، در محل تحصیل (دانشگاه) و خوابگاه یا منزل، تلاش نمود تا تمرینات را با زندگی روزمره دانشجویان ادغام نموده و به واقعیت نزدیک سازد. علاوه بر این، جهت افزایش کارایی و صرفه‌جویی در زمان، شرکت‌کنندگان تشویق شدند که بدون نیاز به تعویض لباس و با همان لباس معمول خود به انجام تمرینات بپردازند. این پژوهش، می‌تواند به عنوان مبنایی برای مطالعات آتی در این حوزه مورد استفاده قرار گیرد و به توسعه برنامه‌های آموزشی و مداخلات ورزشی موثرتر در محیط‌های دانشگاهی کمک شایانی نماید. همچنین، شرکت منظم آزمودنی‌ها در تمامی جلسات تمرینی و پایبندی کامل آنان به برنامه، به همراه کمک و مشارکت در توسعه پژوهش‌های ورزشی و سلامتی دانشگاهی، از دیگر نقاط قوت این مطالعه به شمار می‌رود. با این حال، مطالعه حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد. حجم نمونه محدود در هر گروه و مدت زمان مداخله نسبتاً کوتاه، از جمله این محدودیت‌ها هستند. علاوه بر این، علی‌رغم توصیه به شرکت‌کنندگان مبنی بر حفظ سبک زندگی معمول، احتمال تأثیرگذاری تغییرات در فعالیت بدنی و تغذیه خارج از مداخله بر نتایج وجود دارد، چرا که این عوامل به طور دقیق کنترل و ارزیابی نشدند. در نهایت، با توجه به انتخاب دانشجویان پسر سالم و غیرورزشکار، ممکن است نتایج به سایر گروه‌ها، از جمله دختران، افراد مبتلا به اضافه وزن و چاقی یا سایر بیماری‌های مزمن، قابل تعمیم نباشد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌های آتی، حجم نمونه افزایش یافته و مدت زمان مداخله طولانی‌تر در نظر گرفته شود. همچنین، بررسی تأثیر این رویکرد تمرینی در هر دو گروه جنسی (دختر و پسر) و افراد دارای اضافه وزن و چاقی، همراه با کنترل دقیق رژیم غذایی و فعالیت بدنی خارج از برنامه مداخله، می‌تواند به درک جامع‌تری از اثربخشی این روش تمرینی نوین منجر شود.

نتیجه‌گیری:

به طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین با استفاده از رویکرد نوین "فعالیت‌های ورزشی میان‌وعده‌ای" با حداکثر توان، به عنوان مکمل درس تربیت بدنی عمومی، بهبود قابل توجه و بیشتری در آمادگی قلبی-تنفسی دانشجویان پسر سالم و غیرورزشکار در مقایسه با شرکت صرف در کلاس تربیت بدنی عمومی حاصل گردید. با توجه به مزایای این پروتکل تمرینی، از جمله صرفه‌جویی در زمان، عدم نیاز به فضاهای ورزشی و تجهیزات خاص، قابلیت ادغام در زندگی روزمره و اجرای آن در محل کار یا تحصیل و ماهیت کوتاه و انعطاف‌پذیر آن در مقایسه با تمرینات سنتی، و به طور کلی با توجه به قابلیت اجرا در هر زمان و مکان و بدون نیاز به تجهیزات خاص، این روش می‌تواند به عنوان راهکاری مؤثر در افزایش آمادگی قلبی-تنفسی مورد استفاده قرار گیرد و پتانسیل قابل توجهی در راستای کاهش چالش‌های مرتبط با حفظ سبک زندگی سالم در دوران دانشجویی و ایجاد بستری مناسب برای ارتقای سلامت مادام‌العمر را دارد. لذا، این رویکرد تمرینی نوین به اساتید تربیت بدنی و دانشجویانی که با محدودیت‌های زمانی و عدم دسترسی به تجهیزات و فضاهای ورزشی مواجه هستند، توصیه می‌گردد.

تضاد منافع

هیچ تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر و قدردانی خود را از کلیه آزمودنی‌های شرکت‌کننده در تحقیق اعلام دارند.

منابع:

1. Wang T, Laher I, Li SH. Exercise snacks and physical fitness in sedentary populations. *Sports Med Health Sci.* 2025; 7(1): 1-7.
2. Jones MD , Clifford BK, Stamatakis E, Gibbs MT. Exercise Snacks and Other Forms of Intermittent Physical Activity for Improving Health in Adults and Older Adults: A Scoping Review of Epidemiological, Experimental and Qualitative Studies. *Sports Med.* 2024 Apr; 54(4): 813-835.
3. Carballo-Fazanes A, Rico-Díaz J, Barcala-Furelos R, Rey E. Physical Activity Habits and Determinants, Sedentary Behaviour and Lifestyle in University Students. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 May 8;17(9):3272.
4. Huang G, Chen Y, Lee B, Qiu Y, Mao A, Liang M and Liu M. A study on the effects of modified sprint interval training on physical fitness test scores and the quantitative and dose-response relationships among Chinese male university students. *Front. Physiol.* 2025; 16: 1555019. doi: 10.3389/fphys.2025.1555019
5. Yin M, Zheng H, Bai M, Huang G, Zhili Chen, et al. Effects of Integrating Stair Climbing-Based Exercise Snacks Into the Campus on Feasibility, Perceived Efficacy, and Participation Perspectives in Inactive Young Adults: A Randomized Mixed-Methods Pilot Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2024 Dec;34(12):e14771.
6. Savage MJ, Magistro D, Hennis PJ, Donaldson J. Determining factors of physical activity and sedentary behaviour in university students during the COVID-19 pandemic: A longitudinal study. *PLoS One.* 2024 Feb 23;19(2):e0298134.
7. Roozbehani Sh, Fahiminezhad AM, Tayebisani SM. Identifying the Factors Affecting the Successful Implementation of the General Physical Education Course. *Research on Educational Sport.* 2022; 10 (27): 237-58. (Persian). DOI: 10.22089/RES.2021.11092.2136
8. Huang CH, Yen M. [Applying an Exercise Snack-Based Health Promotion Strategy]. *Hu Li Za Zhi.* 2023 Apr; 70(2): 78-83.
9. Dehghan Ghahfarokhi A and Goodarzi M. Pathology of General Physical Education Courses in High Education institutes and Universities in Iran. *Research in Sport Science Education.* 2020; 1(1): 25-51.
10. Babaei Bonab S , Rezaei S, Jamali B. The Impact of General Physical Education Classes on the Characteristics, Personality, and Mental Well-Being of Female Students. *Depiction of Health.* 2022;13(1): 48-58.
11. Mahdavi-Rad A , Aminaei M, and Amirseifadini M R. The effects of 8 weeks of general physical education course (1) during morning and evening times on body composition, aerobic capacity and lipid profile among non-athlete students. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport.* 2015; 3(5): 23-33.
12. Mohammadian F, Mozaffari SAA and Nobakht A. The Effect of General Physical Education I on Physical Fitness and Female Students' Attitudes Towards Motor Activities. *Sport Management Studies.* 2012; 4(14): 45-60.
13. Assegid K. Effects of low intensity interval training on physiological variables of university students. *Pedagogy of Physical Culture and Sports.* 2021; 25(3): 333-341.
14. Cigeci AE and Genc H. The Investigation of the Physical and Performance Effects of High-Intensity Interval Training (HITT) on Sedentary University Students. *International Education Studies.* 2024; 13(7): 57-64.
15. González-Gálvez N, López-Gil JF, Espeso-García A, Abenza-Cano L. Effectiveness of high intensity and sprint interval training on metabolic biomarkers, body composition, and physical

- fitness in adolescents: randomized controlled trial. *Front Public Health*. 2024 Jul 31; 12: 1425191.
16. Boer PH. Sprint interval training vs. high intensity interval training in untrained university students. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*. 2019; 41(3): 17 – 30.
 17. Zhou J , Gao X, Zhang D, Jiang CH, Wenbing Yu. Effects of breaking up prolonged sitting via exercise snacks intervention on the body composition and plasma metabolomics of sedentary obese adults: a randomized controlled trial. *Endocr*. 2025 Feb 3; 72(2): 183-192.
 18. Islam H, GIBALA MJ, and LITTLE JP. Exercise Snacks: A Novel Strategy to Improve Cardiometabolic Health. *Exerc Sport Sci Rev*. 2022 Jan 1; 50(1): 31-37.
 19. Stork MJ, Marcotte-Chénard A, Jung ME, Little JP. Exercise in the workplace: examining the receptivity of practical and time-efficient stair-climbing "exercise snacks". *Appl Physiol Nutr Metab*. 2024; 49(1): 30-40.
 20. Moonikh, Kh. Effect of exercise snacks (A Novel Strategy) on cardiorespiratory fitness and fasting blood sugar in inactive and overweight boys. *Sport and Biomotor sciences*. 2022; 13(26): 98-106.
 21. Yin M, Deng SH, Chen Z, Zhang B, Zheng H and et al. Exercise snacks are a time-efficient alternative to moderate-intensity continuous training for improving cardiorespiratory fitness but not maximal fat oxidation in inactive adults: a randomized controlled trial. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2024; 49(7): 920-932.
 22. Wun CH, Zhang MJ, Ho BH, Mcgeough K, Tan F, Aziz AR. Efficacy of a six-week dispersed wingate-cycle training protocol on peak aerobic power, leg strength, insulin sensitivity, Blood lipids and quality of life in healthy adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(13): 4860.
 23. Little JP, Langley J, Lee M, et al. Sprint exercise snacks: a novel approach to increase aerobic fitness. *European Journal of Applied Physiology*. 2019; 119(5):1203–12.
 24. Jenkins EM, Nairn LN, Skelly LE, Little JP, Gibala MJ. Do stair climbing exercise “snacks” improve cardiorespiratory fitness? *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2019 [cited 2021 Jan 19]; 44(6):681–4.
 25. Ho BH, Lim I, Tian R, Tan F, and Aziz AR. Effects of a Novel Exercise Training Protocol of Wingate-Based Sprint Bouts Dispersed Over a Day on Selected Cardiometabolic Health Markers in Sedentary Females: A Pilot Study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2018 Jul 5;4(1):e000349.
 26. Fyfe JJ, Via JD, Jansons P, Scott D, and Daly RM. Feasibility and Acceptability of a Remotely Delivered, Home-Based, Pragmatic Resistance “Exercise Snacking” Intervention in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Randomised Controlled Trial. *BMC Geriatrics*. 2022 Jun 25;22(1):521.
 27. Perkin J, McGuigan PM, and Stokes KA. Exercise Snacking to Improve Muscle Function in Healthy Older Adults: A Pilot Study. *Journal of Aging Research*. 2019 Oct 3:2019:7516939.
 28. Rafiei H, Omidian K, Myette-Côté É, Little JP. Metabolic impact of breaking up prolonged sitting with stair climbing exercise snacks. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2021 Jan;53(1):150-158.
 29. Wolfe AS, Burton HM, Vardarli E, and Coyle EF. Hourly 4-s Sprints Prevent Impairment of Postprandial Fat Metabolism From Inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2020 Oct;52(10):2262-2269.
 30. Caldwell HG, Coombs GB, Rafiei H, Ainslie PN. Hourly staircase sprinting exercise "snacks" improve femoral artery shear patterns but not flow-mediated dilation or cerebrovascular

- regulation: a pilot study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021 May; 46(5):521-529.
31. Cho MJ, Bunsawat K, Kim HJ, Yoon ES, and Jae SY. The Acute Effects of Interrupting Prolonged Sitting With Stair Climbing on Vascular and Metabolic Function After a High-Fat Meal. *European Journal of Applied Physiology*. 2020 Apr;120(4):829-839.
32. Loger L, Lambert JA. Maximal multistage 20 m shuttle run test to predict V02 max. *Eur J Appl Physiol* 1982; 49: 1-12.
33. Songsorn P, Somnarin K, Jaitan S, Kupradit A. The effect of whole-body high-intensity interval training on heart rate variability in insufficiently active adults. *J Exerc Sci Fit*, 2022; 20(1): 48-53.
34. Hutchinson MJ, Kouwijzer I, de Groot S, Goosey-Tolfrey VL. Comparison of two Borg exertion scales for monitoring exercise intensity in able-bodied participants, and those with paraplegia and tetraplegia. *Spinal cord*. 2021; 59(11):1162-9.
35. Atakan MM, Guzel Y, Shrestha N, Kosar SN, Grgic J, Astorino TA and et al. Effects of high-intensity interval training (HIIT) and sprint interval training (SIT) on fat oxidation during exercise: a systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med*. 2022; 56(17): 988–996.
36. Hasan R, Perez-Santiago D, Churilla JR, et al. Can short bouts of exercise (“exercise snacks”) improve body composition in adolescents with type 1 diabetes? A feasibility study. *Horm. Res. Paediatr*. 2020 [cited 2021 Jan 19]; 92(4):245–53.