Original Article

Comparing the effects of treadmill and ground walking on maximum oxygen consumption, body mass index and body fat percentage among inactive overweight women

Shahidi F[1], Hossein-Abadi F[2], Delfani Z[3*]

Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, I. R. Iran.

Received May 13, 2015; Accepted October 19, 2015

Abstract:

Background: Currently, due to the high prevalence of overweight, obesity and modernization of life, walking on a treadmill is welcomed instead of walking on the ground. The aim of the study was to compare the effects of treadmill and ground walking, on maximal oxygen uptake (VO_{2max}), body mass index (BMI) and body fat percentage among inactive overweight women.

Materials and Methods: In this semi-experimental study, 30 healthy, inactive, and overweight women volunteered to take part in this study. After performing a pre-test, the participants were randomly allocated into three equal groups (n=10): walking on a treadmill, walking on the ground, and control. The walking training program was performed three sessions per week for eight weeks with 60% to 85% of heart rate reserve. Before and after eight weeks, the VO_{2max} was assessed by the Queen's step test, BMI by dividing weight (kg) by the square of height and the body fat percentage was determined by measuring subcutaneous fat in three points with Skinfold calipers.

Results: The results showed a significant decrease in BMI in the two groups of walking on the treadmill and ground. Moreover, there was a significant difference in VO_{2max} among the three groups. However, there was no significant difference in BMI and body fat percentage among the three groups.

Conclusion: Since walking on the ground can improve VO_{2max}, it can be more helpful to prevent obesity than walking on a treadmill.

Keywords: Walking, Walking on a treadmill, Inactive women, Overweight, VO_{2max}, BMI, body fat percentage

* **Corresponding Author.**
Email: Delfaniz@ymail.com
Tel: 0098 936 546 3608
Fax: 0098 664 230 9174

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, December, 2015; Vol. 19, No 5, Pages 414-423

Please cite this article as: Shahidi F, Hossein-Abadi F, Delfani Z. Comparing the effects of treadmill and ground walking on maximum oxygen consumption, body mass index and body fat percentage among inactive overweight women. ***Feyz*** 2015; 19(5): 414-23.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

مقایسه تاثیر راه رفتن روی نوار گردان و پیاده‌روی بر حداکثر اکسیژن مصرفی، نمایه توده بدن و درصد چربی زنان غیرفعال دارای اضافه وزن

فرشته شهیدی [۱]، فریبا حسین آبادی [۲]، زهره دلفانی [۳*]

خلاصه:

سابقه و هدف: امروزه به‌دلیل شیوع چاقی، اضافه وزن و مدرنیزه شدن زندگی استفاده از نوار گردان به‌جای پیاده‌روی مورد استقبال است. هدف از این پژوهش مقایسه تاثیرات راه رفتن روی نوار گردان و پیاده‌روی بر حداکثر اکسیژن مصرفی، نمایه توده بدن و درصد چربی زنان غیرفعال دارای اضافه وزن بود.

مواد و روش‌ها: در مطالعه نیمه‌تجربی حاضر ۳۰ زن سالم غیرفعال دارای اضافه وزن به‌صورت داوطلبانه شرکت کردند. افراد به‌طور تصادفی و پس از انجام یک پیش‌آزمون به سه گروه ۱۰ نفره تقسیم شدند: گروه راه رفتن روی نوار گردان، گروه پیاده‌روی و گروه کنترل. برنامه تمرین به‌مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه با شدت ۶۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب ذخیره بود. قبل و پس از ۸ هفته حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق تست پله کوبین، نمایه توده بدن از تقسیم وزن به مجذور قد و درصد چربی با اندازه‌گیری چربی زیرپوستی سه نقطه‌ای توسط کالیپر اندازه‌گیری شد.

نتایج: یافته‌ها کاهش معنی‌دار نمایه توده بدن در گروه پیاده‌روی و راه رفتن روی نوار گردان را نشان داد. هم‌چنین، تفاوت معنی‌داری در حداکثر اکسیژن مصرفی بین سه گروه مشاهده شد. اما در نمایه توده بدن و درصد چربی هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه پیاده‌روی حداکثر اکسیژن مصرفی را بهبود می‌بخشد می‌توان گفت پیاده‌روی می‌تواند بیش از راه رفتن روی نوار گردان به بهبود مشکلات ناشی از چاقی و اضافه وزن کمک نماید.

واژگان کلیدی: پیاده‌روی، راه رفتن روی نوارگردان، زنان غیرفعال، اضافه وزن، حداکثر اکسیژن مصرفی، نمایه توده بدن، درصد چربی

دو ماه‌نامه علمی– پژوهشی فیض، دوره نوزدهم، شماره ۵، آذر و دی ۱۳۹۴، صفحات ۴۲۳-۴۱۴

مقدمه

محدویت‌های فعالیت بدنی که از دستاوردهای زندگی ماشینی در عصر حاضر است، موجب افزایش وزن می‌شود که خود زمینه‌ساز بسیاری از بیماری‌های مزمن چون فشار خون، دیابت نوع دوم، سکته‌های مغزی و قلبی، و سرطان‌ها است [۱]. از طرف دیگر، امروزه به‌دلیل مدرنیزه شدن زندگی، صنعتی شدن جوامع و هم‌زمان با توسعه فرهنگ آپارتمان نشینی استفاده از دستگاه نوار گردان به‌عنوان یک امکان برای تسهیل فعالیت بدنی در منازل مورد استقبال است و به‌عنوان جایگزین پیاده‌روی در بیرون خانه توصیه می‌شود.

حال این سوال مطرح است که آیا این دو نوع فعالیت باهم تفاوت دارند یا خیر و آیا می‌توان از این دو روش به‌جای هم استفاده کرد؟[۲] از سوی دیگر کمبود فضاهای مناسب ورزشی ویژه زنان، دسترسی نداشتن به فضاهای ورزشی عمومی و گران بودن آنها، بی‌انگیزگی، پدیده‌های روانشناختی، و باورهای فرهنگی و اجتماعی نامناسب دست به‌دست هم داده و ورزش همگانی و فراگیر را که باید بنیان نهاده شود، سست و متزلزل نموده است [۳]. فعالیت پیاده‌روی از جمله ورزش‌هایی است که فواید بی‌شماری برای سلامت انسان دارد، علاوه بر این بدون هزینه و آسان است و برای همه افراد نیز در دسترس و قابل حصول است [۲]. اما ممکن است به‌دلیل پاره‌ای از مشکلات و محدودیت‌های خاص پیاده‌روی در محیط‌های طبیعی برای همگان ممکن نباشد، لذا کارشناسان بهداشت و ورزش استفاده از نوار گردان را به‌عنوان جایگزین پیاده‌روی در بیرون خانه توصیه می‌کنند که دارای فوایدی نظیر صرفه‌جویی در زمان برای افراد پر مشغله، آگاهی از میزان سرعت، مسافت، ضربان قلب، کالری مصرفی و امکان انجام فعالیت در شرایط گوناگون می‌باشد [۴]. این‌گونه به‌نظر می‌آید راه رفتن روی نوار گردان در منازل آپارتمانی نیز به‌عنوان فعالیتی جایگزین پیاده‌روی می‌تواند یک روش مفید برای پرداختن به فعالیت

[۱] استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

[۲] مدرس، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

* **نشانی نویسنده مسئول:**
لرستان، بروجرد، شهرک شهرداری، کوچه نسترن ۱، پلاک ۲

تلفن: ۰۹۳۶۵۴۶۳۶۰۸ **دورنویس:** ۰۶۶۴۲۳۰۹۱۷۴

پست الکترونیک: Delfaniz@ymail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۲۳ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۹۴/۷/۲۷

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

جسمانی هوازی و کاستن از چربی‌ها و اضافه وزن باشد. در نگاه اول این چنین استنباط می‌شود که عملکرد حرکتی بر روی نوار گردان و راه رفتن معمولی مشابه هستند، ولی مطالعات دیگر نشان دهنده تفاوت حرکت بر روی زمین و نوار گردان هستند [۵]. این مسئله از این نظر حائز اهمیت است که در مطالعاتی که به‌منظور تحقیق در مورد عملکرد حرکتی بدن بر روی نوار گردان انجام می‌پذیرد، باید این تفاوت‌ها مورد توجه قرارگیرد. نشان داده شده است که سرعت گام‌ها در راه رفتن روی نوار گردان در مقایسه با زمین زیاد می‌شود و طول گام‌ها کاهش می‌یابد [۷،۶]. هم‌چنین، دامنه حرکتی و حداکثر زاویه خم شدن مفصل لگن و ضرباهنگ حرکت در حین راه رفتن روی نوار گردان بیشتر از راه رفتن روی زمین است و زمان فاز ایستا در راه رفتن روی نوار گردان کوتاه‌تر است [۶]. به‌علاوه، در حرکت روی نوار گردان خم شدن مفصل لگن در فاز نوسانی و خم شدن زانو در فاز ایستا بیشتر است [۷]. تفاوت‌های موجود در بیومکانیک راه رفتن بر روی نوار گردان به‌واسطه باز شدن غیرفعال مفصل ران و وضعیت خمیده‌تر تنه در حرکت روی نوار گردان نسبت به راه رفتن روی زمین است که به‌خاطر حفظ وضعیت روبه‌جلو قامت در برابر حرکت روبه‌عقب تسمه نوار گردان است [۸]. هنگامی که افراد بر روی نوار گردان راه می‌روند، الگوهای فعال سازی عضله تا حدی تعدیل می‌شوند. اگرچه متغیرهای زمانی راه رفتن و الگوهای کینماتیک میان راه رفتن روی زمین و نوار گردان مشابه است، الگوهای فعال شدن عضله و گشتاورها و نیروهای مورد استفاده برای حصول این الگوهای حرکتی اغلب متفاوت هستند. Warabi و همکاران نیز نشان داده‌اند که نیروی واکنش در پیاده‌روی بر روی نوار گردان به‌طور قابل توجهی کوچک‌تر از راه رفتن روی زمین است. در راه رفتن روی نوار گردان طول گام کاهش یافته و آهنگ گام افزایش می‌یابد. هم‌چنین، زمان تماس از پاشنه پا بر روی نوار گردان نسبت به راه رفتن روی زمین کوتاه‌تر می‌شود [۵]. بنابراین، انتظار می‌رود که الگوی فعالیت عضلات تنه و اندام تحتانی در حین راه رفتن بر روی نوار گردان متفاوت از راه رفتن بر روی زمین باشد. راه رفتن بر روی نوار گردان از لحاظ مصرف انرژی و بیومکانیکی تفاوت‌هایی با راه رفتن بر روی سطح زمین دارد که دانستن آنها می‌تواند در استفاده بهینه از این ابزار کمک کننده باشد. این امر ناشی از چندین عامل است: اول آن‌که در حین راه رفتن بر روی نوار گردان فرد کمتر با عوامل مزاحم بیرونی نظیر باد در تماس است. دوم آن‌که به‌دلیل حرکت تسمه نوار گردان، فرد به تلاش کمتری برای راه رفتن نیاز دارد [۶]. این عوامل سبب می‌شود راه رفتن و دویدن بر روی نوارگردان نسبت به سطح زمین نیازمند صرف انرژی کمتری باشد [۷]. در صورتی‌که فرد در حین راه رفتن یا دویدن از دسته نوار گردان برای حفظ تعادل خود استفاده کند میزان صرف انرژی از این میزان نیز کمتر می‌شود [۸]. هنگامی‌که فرد بر روی نوار گردان راه می‌رود تنها تمرکزش بر روی راه رفتن است و دوباره همان حرکات تکرار می‌شود، اما هنگامی‌که در محیط بیرون برای پیاده‌روی می‌رود توجه‌ش علاوه بر مسیری که راه می‌رود باید به این موضوع نیز باشد که بدنش را در مسیر مورد نظر به جلو براند. در پیاده‌روی میزان و بلندی گام‌هایی که فرد برمی‌دارد نیز بسیار مهم هستند. البته در پیاده‌روی بسته به زمینی که فرد بر روی آن راه می‌رود میزان کالری مصرفی تفاوت می‌کند. اگر بر روی زمینی راه می‌رود که پوشیده از شن، ماسه، یا دارای تپه‌های بلند و کوتاه باشد، مسلم است که میزان کالری مصرفی به‌مراتب بیشتر از میزان کالری خواهد بود که بر روی زمین صاف راه می‌رود [۹]. از دیگر تفاوت‌های راه رفتن بر روی نوار گردان نسبت به سطح زمین آن است که در نوار گردان تنها می‌توان شیب مثبت یا سربالایی را ایجاد کرد و شیب منفی یا سرپایینی و یا مسیرهای غیرمستقیم را نمی‌توان بر روی نوار گردان دوید. از آن‌جایی‌که عضلات درگیر و نوع انقباض آنها در راه رفتن در سر-بالایی و سرپایینی و سطوح غیرمستقیم (دایره‌ای) با یکدیگر متفاوت‌اند، می‌توان این‌گونه نتیجه گیری کرد که راه رفتن در سطوح طبیعی (دارای پستی و بلندی و مسیرهای منحنی) سبب به‌کارگیری تعداد بیشتری از عضلات نسبت به راه رفتن بر روی نوار گردان شده و در واقع ورزشی کامل‌تر نسبت به راه رفتن بر روی نوار گردان است. از طرف دیگر وجود همین پستی و بلندی‌ها و موانع طبیعی در مسیر راه رفتن سبب هماهنگی بیشتر عصبی-عضلانی در پاها شده و به افزایش ثبات و تعادل فرد منجر خواهد شد [۹]. از این‌رو، این مطالعه با هدف مقایسه این دو نوع فعالیت بر حداکثر اکسیژن مصرفی، نمایه توده بدن و درصد چربی بدن زنان غیرفعال دارای اضافه وزن انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کاربردی با طرح نیمه‌تجربی است و دارای ۲ گروه تجربی و یک گروه کنترل بود که به‌صورت اندازه‌گیری پیش‌آزمون و پس‌آزمون و مقایسه آن‌ها باهم انجام شد. ابتدا با نصب اعلامیه‌های فراخوان در سطح شهر بروجرد، افراد دارای اضافه وزن با دامنه سنی (۳۰-۴۵ سال) که مایل به شرکت در طرح پژوهشی بودند، توسط محقق شناسایی شدند. معیارهای لازم برای ورود به مطالعه جنس مونث، نداشتن تحرک بدنی؛ به‌معنی نداشتن حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت فیزیکی با شدت ۴۰ تا ۶۰

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

درصد ظرفیت هوازی بیشینه در حداقل ۳ روز هفته در طی ۳ ماه اخیر بدنی (طبق تعریف کالج پزشکی آمریکا؛ ACMS)، عدم ابتلا به کمر درد مزمن، عدم سابقه جراحی کمر یا اندام تحتانی، عدم اختلال شناخته شده در راه رفتن، عدم آسیب نورولوژیک، و نداشتن بیماری‌های قلبی – عروقی بود. در روز معین از افراد داوطلب دعوت به‌عمل آمد و پس از ارئه توضیحات کامل درباره روند اجرای پژوهش، فواید و مضرات احتمالی مطالعه بیان شد و رضایت‌نامه کتبی از داوطلبین اخذ گردید. هم‌چنین، پرسشنامه آمادگی شرکت در فعالیت‌های ورزشی (PAR-Q) توسط داوطلبین تکمیل گردید که روایی آن برابر با ۰/۹۷ و پایایی آن برابر با ۰/۸۸ به‌دست آمده است [۱۰]. سطح فعالیت بدنی افراد از طریق پرسشنامه ارزیابی فعالیت بدنی کیزر بررسی شد که روایی آن برابر با ۰/۹۳ و پایایی آن برابر با ۰/۷۸ به‌دست آمده است [۱۱]. تعداد ۳۰ نفر از داوطلبین که غیر فعال بوده و دارای BMI≥۲۵ و زیر۳۰ بودند، برای تحقیق انتخاب شدند. ده روز قبل از شروع تحقیق، آزمودنی‌ها در یک جلسه آشناسازی شرکت داده شدند و به آنها نکات ایمنی مربوط به راه رفتن روی نوار گردان بدون شیب و نحوه استفاده از آن توضیح داده شد و بین ۲ تا ۳ جلسه آموزشی با توجه به توانایی‌های آزمودنی‌ها جهت آشناسازی اولیه با راه رفتن بر روی نوار گردان قبل از شروع تمرینات در نظر گرفته شد. سپس، آزمودنی‌ها از طریق برداشتن پاکت‌های مهر و موم شده‌ای که نوع فعالیت در آن نوشته شده بود، به‌طور تصادفی به سه گروه پیاده‌روی، راه رفتن روی نوار گردان و کنترل تقسیم شدند. گروه آزمایشی اول که تمرین راه رفتن روی نوار گردان را انجام دادند (n=۱۰) با میانگین قد ۱۶۱/۴±۵/۷۱ سانتی‌متر، سن ۳۵/۶±۱۰/۳۳ سال، وزن ۷۳/۵±۷/۷۴ کیلوگرم، گروه آزمایشی دوم که تمرین پیاده‌روی را انجام دادند (n=۱۰) با میانگین قد ۱۵۸/۸±۵/۱۵ سانتی‌متر، سن ۳۸/۹±۹/۲۰ سال، وزن ۷۲/۶±۶/۶۰ کیلوگرم و گروه کنترل با میانگین قد ۱۵۸/۷±۴/۶۴ سانتی‌متر، سن ۳۶/۱±۱۱/۸۹ سال، و وزن ۶۹/۱±۴/۱۷ کیلوگرم که در این دوره فعالیت ورزشی خاصی نداشتند (n=۱۰). برنامه تمرین ۳ روز در هفته به‌مدت ۸ هفته و از نوع فزاینده بود. برای تعیین شدت فعالیت از ضربان قلب ذخیره که از طریق فرمول ((ضربان قلب استراحت+[شدت فعالیت×ضربان قلب استراحت-(سن – ۲۲۰)]=ضربان قلب ذخیره)) محاسبه شد، استفاده گردید. هفته اول شدت فعالیت ۶۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره برای مدت ۲۰ دقیقه بود که تا پایان هفته هشتم شدت فعالیت به ۸۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب ذخیره برای مدت ۳۰ دقیقه رسید (هر هفته ۲ دقیقه به زمان تمرین افزوده شد و هفته‌های هفتم و هشتم به‌مدت ۳۰ دقیقه تمرین انجام گردید و هر دو هفته ۵ درصد به شدت تمرین نیز افزوده شد). در هر جلسه از تمرین، شدت تمرین به‌وسیله ضربان سنج پولار (ساخت کشور فنلاند، مدل CE0537, N2965, CODED) کنترل می‌شد. آزمودنی‌ها بر روی نوارگردان با سرعت ۱/۲ کیلومتر بر ساعت فعالیت خود را شروع کرده و برای حفظ شدت تمرین در محدوده تعیین شده سرعت نوار گردان به‌طور پیوسته تنظیم می‌شد. به آزمودنی‌های هر دو گروه توصیه شد در طول ۸ هفته اجرای تمرین از شرکت در هرگونه فعالیت ورزشی دیگر خودداری کنند. حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق تست پله کوبین، BMI از تقسیم وزن به مجذور قد و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها با استفاده از مدل سه نقطه‌ای جکسون – پولاک اندازه‌گیری شد. همبستگی این روش با وزن کشی در زیر آب، برای مدل ۷ نقطه‌ای، ۰/۹ و برای مدل ۳ نقطه‌ای، ۰/۸۹ می‌باشد. ابتدا توسط کالیپر لافایت (ساخت کشور آمریکا، مدل ۱۱۲۷)، ضخامت چربی زیر پوستی سه ناحیه (سه سربازو، شکم، فوق خاصره) اندازه‌گیری شد و مجموع آن در فرمول جکسون و پولاک جهت محاسبه چگالی قرار داده شد و سپس با قرار دادن چگالی به‌دست آمده در فرمول سیری درصد چربی بدن برآورد شد. تمام اندازه‌گیزی‌ها به‌صورت کور بود و زیر نظر متخص فیزیولوژی ورزشی و توسط محقق انجام گرفت.

سه سر بازو+ شکم + فوق خاصره=S

(چگالی بدن) $d = 1.10938 – 0.0008267\ (s) + (0.0000016\ (s)^2) – 0.0002574\ (age) g/cm^2$

درصد چربی بدن (فرمول سیری)= $\frac{4.95}{d} - 4.50 \times 100$

از آزمون کلموگروف – اسمیرنوف برای نشان دادن توزیع طبیعی داده‌ها و آزمون لوین برای نشان دادن همگنی واریانس‌ها استفاده شد. برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها، از آزمون تحلیل واریانس در اندازه‌های تکراری و در صورت معنی‌دار بودن تفاوت میان گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی با سطح معنی‌داری $P\leq$۰/۰۵ استفاده شد. هم‌چنین، به‌منظور از بین بردن اثر وزن پیش‌آزمون از تحلیل کواریانس در اندازه‌های تکراری نیز استفاده شد. با توجه به اینکه اطلاعات به‌دست آمده قبل و بعد از تمرین بوده، تفاضل بین نتایج مرحله پس‌آزمون و پیش‌آزمون به‌عنوان «اثر تمرین» از طریق آزمون t همبسته مورد بررسی آماری قرار گرفت. همه تجزیه و تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۹ انجام شد.

نتایج

در جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی و مشخصات فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

(سن، قد، وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی، حداکثر اکسیژن مصرفی) ذکر گردیده است. مقادیر متغیر وابسته در هر گروه در جدول شماره ۲ ارائه شده است، که میزان تغییرات متغیرهای آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی را بین دو مرحله پیش‌آزمون و پس-آزمون در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد. نتایج پژوهش نشان داد مقدار وزن و شاخص توده بدن بر اثر برنامه تمرینی کاهش معنی-داری پیدا کرده است (شکل شماره ۱) ($P\leq$۰/۰۵). اگرچه در شاخص نمایه توده بدن (BMI) بین میانگین‌های مراحل مورد مقایسه تفاوت معنی‌داری وجود داشت، اما تفاوتی بین دو شیوه تمرینی مشاهده نشد. درصد چربی بدن نیز تنها در گروه پیاده‌روی کاهش معنی‌داری یافته بود (شکل شماره ۲) ($P\leq$۰/۰۵). بنابراین، به‌نظر می‌رسد کاهش وزن و شاخص توده بدن در این گروه به‌دلیل افزایش توده بدون چربی بدن است. حداکثر اکسیژن مصرفی نیز فقط در گروه پیاده‌روی افزایش معنی‌داری یافته بود (شکل شماره ۳) ($P\leq$۰/۰۵).

جدول شماره ۱- مشخصات آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	سن (سال) $\overline{X}\pm SD$	قد (سانتی‌متر) $\overline{X}\pm SD$	وزن (کیلوگرم) $\overline{X}\pm SD$	شاخص توده بدن ($kg.m^{-2}$)	درصد چربی	حداکثر اکسیژن مصرفی ($ml.min^{-1}.kg^{-1}$)
نوارگردان	۱۰	۳۵/۶±۱۰/۳۳	۱۵۹/۴ ±۴/۱۶	۶۹/۹±۳/۱۰	۲۷/۴۸±۱/۲۸	۳۷/۹۴±۵/۲۰	۳۴/۸۱±۵/۶۲
پیاده‌روی	۱۰	۳۸/۹ ±۹/۲۰	۱۵۸/۸ ±۴/۱۵	۶۹/۸±۳/۸۲	۲۷/۸۸±۱/۱۳	۳۹/۷۲±۵/۵۲	۳۴/۴۳±۲/۹۹
کنترل	۱۰	۳۶/۱±۱۱/۸۹	۱۵۸/۷ ±۴/۶۴	۶۹/۱±۴/۱۷	۲۷/۴۲±۱/۱۳	۳۸/۳۱±۳/۴۹	۳۴/۵۶±۲/۹۳

جدول شماره ۲- میزان تغییرات متغیرهای آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی گروه‌های مختلف مطالعه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیرها	گروه کنترل			گروه پیاده‌روی			گروه نوار گردان		
	پیش‌آزمون $\overline{X}\pm SD$	پس‌آزمون $\overline{X}\pm SD$	T	پیش‌آزمون $\overline{X}\pm SD$	پس‌آزمون $\overline{X}\pm SD$	T	پیش‌آزمون $\overline{X}\pm SD$	پس‌آزمون $\overline{X}\pm SD$	T
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۱±۴/۱۷	۶۹±۳/۶۲	۰/۳۲۰	۶۹/۸ ±۳/۸۲	۶۸/۱±۶/۹۳	*۲/۳۳۳	۶۹/۹±۳/۱۰	۶۸/۴ ±۵/۶۲	*۲/۳۷۵
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۷/۴۲±۱/۱۳	۲۷/۳۹±۱/۰۵	۰/۸۱۸	۲۷/۸۸±۱/۱۳	۲۶/۹۳±۱/۲۴	*۳/۲۷۶	۲۷/۴۸±۱/۲۸	۲۶/۲۲±۱/۱۳	*۲/۶۷۵
درصد چربی بدن	۳۸/۳۱±۳/۴۹	۳۸/۸۲±۳/۲۸	۰/۲۴۲	۳۹/۷۲±۵/۵۲	۳۷/۰۱±۵/۱۳	*۲/۹۸	۳۷/۹۴±۵/۲۰	۳۶/۳۱±۳/۴۹	۱/۵۸۴
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	۳۴/۵۶±۲/۹۳	۳۴/۶۷±۱/۷۵	۰/۴۸۰	۳۴/۴۳±۲/۹۹	۴۱/۸۴±۶/۱۲	*۲/۸۰۱	۳۴/۸۱±۵/۶۲	۳۹/۲۷±۶/۲۷	۱/۸۵۱

در سطح ($P\leq$۰/۰۵) معنی‌دار است.

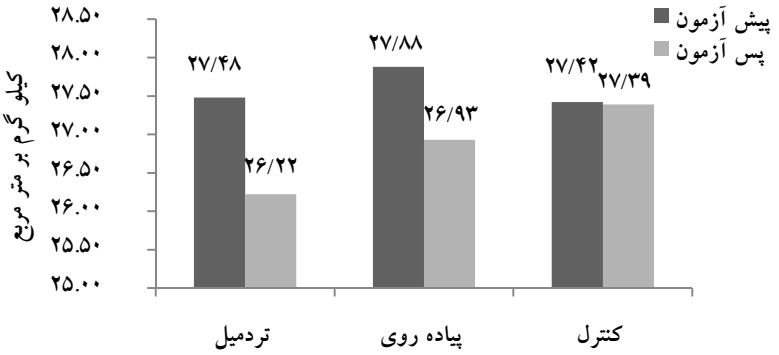
جدول شماره ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس و تحلیل کواریانس در اندازه‌های تکراری BMI، درصد چربی بدن، VO_{2max}

آزمون	مرحله	$\overline{X}\pm SD$	منبع تغییرات	درجه آزادی (df)	آماره آزمون (F)	سطح معناداری (P)
BMI	پیش‌آزمون	۲۷/۵۹±۱/۱۶	عامل مرحله	۱	*۶/۰۲	۰/۰۲۱
	پس‌آزمون	۲۶/۸۵±۱/۲۰	F کولیت	۲	۰/۴۵۵	۰/۶۴۰
			عامل گروه	۲	۱/۵۳۱	۰/۲۳۴
درصد چربی بدن	پیش‌آزمون	۳۷/۹۹±۴/۸۸	عامل مرحله	۱	۳/۳۶۴	۰/۰۷
	پس‌آزمون	۳۵/۷۹±۴/۱۱	F کولیت	۲	۰/۸۴۵	۰/۴۴۱
			عامل گروه	۲	۱/۷۳۶	۰/۱۹۵
حداکثر اکسیژن مصرفی	پیش‌آزمون	۳۴/۵۶±۳/۷۹	عامل مرحله	۱	*۱۱/۲۳۶	۰/۰۰۲
	پس‌آزمون	۳۸/۵۹±۵/۸۲	F کولیت	۲	*۳/۳۱۴	۰/۰۱۴
			عامل گروه	۲	*۳/۳۱۴	۰/۰۵۲

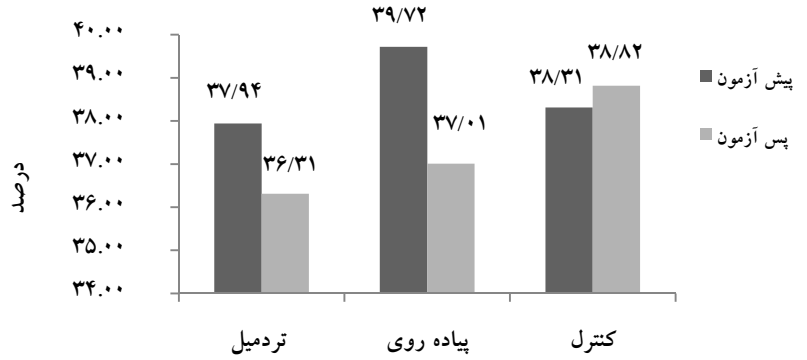
در سطح ($P\leq$۰/۰۵) معنی‌دار است.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

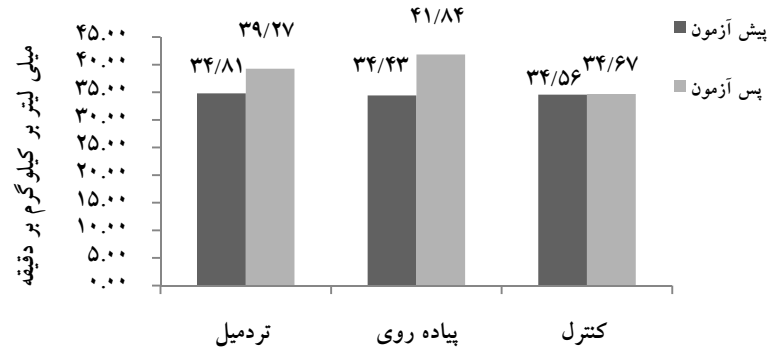
از طرف دیگر، نتایج نشان داد علاوه بر اینکه وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی، و حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه پیاده‌روی تغییرات معنی‌داری پیدا کرده است، تفاوت معنی‌داری نیز در تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) بین سه گروه وجود دارد؛ به‌طوری‌که حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) گروه پیاده‌روی تفاوت معنی‌داری را با گروه کنترل نشان داد. هم‌چنین، پس از خارج کردن تاثیر وزن پیش‌آزمون از طریق آزمون تحلیل کواریانس، تفاوت معنی‌داری بین میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی سه گروه در پس‌آزمون مشاهده شد.



شکل شماره ۱- میزان تغییرات شاخص توده بدن در سه گروه مطالعه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون



شکل شماره ۲- میزان تغییرات درصد چربی در سه گروه مطالعه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون



شکل شماره ۳- میزان تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی در سه گروه مطالعه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

بحث

یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از افزایش معنی‌دار حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تجربی پیاده‌روی بود ($P\leq$۰/۰۵). از طرف دیگر یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد بین دو گروه پیاده‌روی و نوار گردان در رابطه با دامنه تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی، قبل و بعد از ۸ هفته فعالیت پیاده‌روی و راه رفتن روی نوار گردان تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این تفاوت معنی‌دار بعد از خارج کردن تاثیر وزن پیش‌آزمون نیز بین این دو گروه مشاهده شد. بنابراین، به‌نظر می‌رسد فعالیت پیاده‌روی به‌دلیل به‌کارگیری تعداد بیشتری از عضلات، همراه با کاهش توده چربی و بهبود شاخص توده بدن در افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی موثر باشد [۹]. هم‌چنین، افزایش معنی‌دار حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه پیاده‌روی ممکن است به‌دلیل کاهش معنی‌دار درصد چربی در این گروه باشد؛ زیرا مطالعات نشان داده‌اند تفاوت‌های موجود در امتیازات حداکثر اکسیژن مصرفی را می‌توان به حساب تفاوت‌های موجود در توده بدون چربی گذاشت [۱۲]. اکثر مطالعات نشان داده‌اند که در فعالیت پیاده‌روی همراه با کاهش درصد چربی، توان هوازی افزایش می‌یابد. عبدی و همکاران به بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات هوازی بر ترکیب بدن و غلظت پلاسمایی فاکتور رشد انسولین-۱ در زنان چاق پرداختند. نتایج نشان داد شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، و وزن در گروه تجربی کاهش یافته و حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش می‌یابد [۱۳]. Paillard و همکاران نیز به بررسی تاثیر پیاده‌روی سریع بر ترکیب بدن و ظرفیت هوازی در پیری بر مردان سالم و فعال پرداختند که نتایج تحقیق حاکی از بهبود قابل توجه در ظرفیت هوازی و از دست دادن توده چربی بود [۱۴]. در مطالعه Andrew و همکاران پس از بررسی اثر ۹ ماه برنامه پیاده‌روی بر روی تردمیل بر توان هوازی و کاهش وزن برای نوجوانان مبتلا به اوتیسم شدید، مشاهده شد که این برنامه منجر به افزایش قابل توجه در کالری مصرفی همراه با کاهش در BMI می‌شود، اما در توان هوازی افزایش معنی‌داری مشاهده نشد [۱۵]. این در حالی است که در برخی مطالعات دیگر این نتیجه تایید نشده است. در مطالعه Gaeini و همکاران پس از بررسی تاثیر ۸ هفته فعالیت بدنی هوازی بر روی تردمیل با تواتر ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به‌مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه با شدت ۸۰-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره بر قند خون، درصد چربی بدن، حداکثر اکسیژن مصرفی و عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی – عروقی در بیماران مرد دیابتی نوع ۱، تغییر معنی‌داری در قند خون ناشتا، کسترول تام و BMI مشاهده نشد، اما تغییر معنی‌داری در درصد چربی وحداکثر اکسیژن مصرفی بیماران مرد دیابتی نوع ۱ به‌وجود آمد که با نتایج این پژوهش هم‌خوانی نداشت [۱۶]. علت این مغایرت احتمالا می‌تواند بیمار بودن آزمودنی‌ها، جنس آزمودنی‌ها، و تفاوت در شدت و مدت فعالیت باشد. در مطالعه Traballesi و همکاران که هزینه انرژی راه رفتن روی زمین و راه رفتن روی تردمیل را در افراد مبتلا به قطع عضو اندام تحتانی مقایسه نمودند، نتایج نشان داد که مصرف اکسیژن در ۲ آزمون مشابه بود که با نتایج این پژوهش همخوانی نداشت [۱۷]. علت این مغایرت ممکن است به‌دلیل بیمار بودن آزمودنی‌ها و وضعیت تمرینی باشد. تمرین منظم موجب کاهش ویسکوزیته پلاسما، ویسکوزیته خون و هماتوکریت می‌شود و به‌دنبال آن سیالات خون افزایش یافته که آن نیز موجب افزایش ظرفیت انتشار اکسیژن ریوی، برون‌ده قلبی و بهبود تحویل اکسیژن به عضلات درگیر می‌شود و در نتیجه می‌تواند باعث افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی گردد [۱۸]. به‌نظر می‌رسد در پژوهش حاضر هم‌سو با مطالعات ذکر شده فعالیت پیاده‌روی از طریق تعدیل الگوهای فعال سازی عضله باعث شده است که دستگاه‌های قلبی‌عروقی، عضلانی و متابولیک با فعالیت‌های ورزشی، سازگاری لازم را پیدا کرده و حداکثر اکسیژن مصرفی نسبت به قبل از فعالیت ورزشی افزایش معنی‌داری پیدا کند. از طرف دیگر تمرینات هوازی باعث افزایش تعداد مویرگ‌های عضلانی و سطح مقطع عضله شده که به خون‌رسانی بهتر عضله منجر می‌شود و هم‌چنین تعداد و اندازه میتوکندری عضله اسکلتی افزایش یافته و امکان متابولیسم عضله را بهبود می‌بخشد که نتیجه این تغییرات افزایش ظرفیت هوازی عضلات است [۱۹]. این تغییرات در هردو فعالیت پیاده‌روی و راه رفتن روی نوار گردان اتفاق افتاده است، اما دلیل اینکه تنها در فعالیت پیاده‌روی حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش معنی‌دار نشان داده است ممکن است به‌دلیل به‌کارگیری تعداد عضلات بیشتر باشد. دلیل دیگر ممکن است به‌خاطر وجود تفاوت‌هایی بین فعالیت پیاده‌روی و راه رفتن روی نوار گردان در الگوهای فعال شدن عضله و گشتاورها و نیروهای مورد استفاده، تفاوت در الگوی فعالیت عضلات تنه و اندام تحتانی باشد که نیازمند مدت طولانی‌تر و تعداد جلسات بیشتری است تا سازگاری‌هایی نظیر افزایش ظرفیت اکسیداتیو عضله‌ها، افزایش میزان کل هموگلوبین، افزایش سوخت چربی و کاهش گیکولیز، افزایش حجم پایان دیاستولی (پیش‌بار قلبی)، کاهش حجم پایان سیستولی و افزایش حجم ضربه‌ای، افزایش اختلاف اکسیژن سرخرگی – سیاهرگی، افزایش فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس و دستگاه انتقال الکترون، افزایش تعداد و اندازه میتوکندری‌ها، افزایش بافت عضلانی و کارایی آنها صورت گیرد [۱۶]. بنابراین، نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌کند فعالیت

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

پیاده‌روی در مقایسه با فعالیت روی نوار گردان برای بهبود و افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی موثرتر است، هرچند نیاز به تحقیقات بیشتری است، زیرا به‌دلیل محدود بودن تحقیقات در زمینه مقایسه این دو نوع فعالیت بر شاخص‌های فیزیولوژیکی در افراد سالم، نمی‌توان نتیجه‌گیری دقیقی در این باره انجام داد. به‌علاوه، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر دو فعالیت باعث کاهش معنی‌دار وزن و شاخص توده بدنی گردیده است، اما به‌لحاظ آماری تفاوت بین گروه‌ها معنی‌دار نبوده است و به‌طور کلی هر دو نوع فعایت در بهبود شاخص نمایه توده بدن (BMI) و کاهش و پیشگیری از اضافه وزن موثر هستند. هم‌چنین، نتایج نشان داد هرچند درصد چربی بدن آزمودنی‌ها تنها بر اثر فعالیت پیاده‌روی بهبود یافته است، اما به‌طور کلی تفاوتی بین این دو نوع فعالیت در بهبود درصد چربی بدن مشاهده نشد. در این راستا عطری و همکاران بیان نموده‌اند که ۸ هفته پیاده‌روی می‌تواند بر کاهش شاخص توده بدنی زنان یائسه سودمند باشد [۲۰]. اسفرجانی و همکاران به‌دنبال بررسی تاثیر یک برنامه تمرین هوازی فزاینده (راه رفتن) ۳ جلسه در هفته، به‌مدت ۳ ماه بر ترکیب بدن و سطح هموسیستئین در زنان سالمند ۷۵ـ۶۰ ساله، کاهش معنی‌داری را در شاخص‌های وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی مشاهده کردند [۲۱]. تقیان و همکاران پس از بررسی تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی ۳ جلسه در هفته با استفاده از تردمیل که با شدت تمرین از ۶۵-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب به‌مدت ۲۰-۱۵ دقیقه شروع شده و در پایان به ۸۵-۸۰ درصد از ضربان قلب ذخیره گردیده و زمان به ۵۰-۴۵ دقیقه ختم می‌شد، بر غلظت ویسفاتین سرم و مقاومت به انسولین در زنان چاق، مشاهده نمودند وزن و BMI در گروه تجربی کاهش معنی‌داری نشان داده اما درصد چربی تغییر معنی‌داری نمی‌یابد [۲۲]. Conrad و همکاران نیز بیان نموده‌اند که ورزش پیاده‌روی به‌طور موثری توده چربی و درصد چربی بدنی را کاهش داده و توده بدون چربی را افزایش می‌دهد [۲۳]. مهم‌ترین دلیل تاثیر تمرینات ورزشی هوازی بر ترکیب بدنی در افراد چاق و دارای اضافه وزن، افزایش فعالیت آنزیم‌های چرخه بتااکسایش، افزایش قابلیت اکسیداسیون چربی و کاهش گلیکولیز، افزایش تعداد و اندازه میتوکندری‌ها، افزایش بافت عضلانی، و افزایش کل انرژی مصرفی زمان استراحت است [۲۴]. اما این نتیجه با گزارشات برخی از مطالعات گذشته مطابقت ندارد. تقیان و همکاران که به بررسی تاثیر یک برنامه تمرین هوازی شامل دویدن روی تردمیل با شدت ۷۵-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب به‌مدت ۴۵-۳۰ دقیقه، ۳ جلسه در هفته و به‌مدت ۱۲ هفته بر متغیرهای ترکیب بدنی در زنان چاق پرداختند، کاهش معنی‌داری در شاخص‌های وزن، درصد چربی، BMI، و WHR مشاهده کردند [۲۵]. علت مغایرت کاهش معنی‌دار درصد چربی در این پژوهش با تحقیق حاضر در گروه تجربی نوار گردان ممکن است مدت و شدت فعالیت باشد. حجازی و همکاران بیان نمودند که پیاده‌روی تاثیر معنی‌داری بر شاخص توده بدنی ندارد، اما باعث تاثیر معنی‌دار بر روی میزان سطح سرمی لپتین می‌شود [۲۶]. علت این مغایرت احتمالا می‌تواند به‌دلیل اختلاف در شدت تمرینات و میزان آمادگی اولیه آزمودنی‌ها باشد؛ زیرا هرچه آمادگی بدنی اولیه بیشتر باشد، پیشرفت نسبی کمتری در نتیجه اجرای برنامه تمرینی به‌دست می‌آید. هم‌چنین، تغییرات ایجاد شده در ترکیب بدن در اثر فعالیت هوازی شدید نسبت به فعالیت هوازی ملایم بیشتر است. Ann و همکاران نیز گزارش کردند که ۳ ماه پیاده‌روی، ۵ جلسه در هفته، با مدت و شدت متوسط تاثیری بر ترکیب بدن زنان چاق میانسال نداشته و این ممکن است به‌علت عدم شدت کافی تمرینات پیاده‌روی و یا عدم کنترل تغذیه در پژوهش مذکور باشد [۲۷]. تناقض در گزارشات موجود می‌تواند ریشه در تفاوت گروه‌های مورد مطالعه، روش‌های ارزیابی و اندازه‌گیری شده، مدت تمرین، میزان شدت فعالیت، و نوع برنامه تمرینی داشته باشد. زیرا هم وضع تمرینی و هم فشار فیزیولوژیکی اعمال شده در طول تمرین پاسخ را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نکته دیگر آنکه افراد حاضر در این مطالعه غیر فعال بوده و اضافه وزن داشتند و شاید این مسئله در کاهش نمایه توده بدنی و درصد چربی با ورزش تاثیرگذار باشد. بنابراین، احتمالا تفاوت در یافته‌های تحقیق فعلی با تحقیقات مشابه تفاوت در روش‌هاست. در تحقیق حاضر محدودیت‌های مختلفی چون تفاوت در ویژگی‌های ژنتیکی و وراثتی، تفاوت در میزان انگیزه برای اجرای دقیق پروتکل تمرینی، تفاوت در میزان استراحت و فعالیت روزانه، و تفاوت در دقت اجرای برنامه‌ی تغذیه‌ای توصیه شده وجود داشت.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد پیاده‌روی می‌تواند بیش از راه رفتن روی نوار گردان، به بهبود مشکلات ناشی از چاقی و اضافه وزن کمک نماید. زیرا یافته‌های این پژوهش، حاکی از آن است که پیاده‌روی میزان حداکثر اکسیژن مصرفی را بهتر بهبود می‌بخشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه ساکنین شهرک ایثار و شهرداری

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

شهرستان بروجرد که در انجام این پژوهش ما را یاری دادند، کمال امتنان و تشکر به‌عمل می‌آید.

References:

[1] Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M. Is it healthy to loose weight? ***Rev Salud Publica (Bogota)*** 2009; 11(5): 794-810.

[2] Slattery ML. Physical activity and colorectal cancer. ***Sports Med*** 2004; 34(4): 239-52.

[3] Marzban-Panah Tu. Assess the body composition and role of the weight of female students. ***J Physical Education Teaching Growth*** 2011; 11(2): 41-3. [in Persian]

[4] Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carrol MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents and adults, 1999-2002. ***JAMA*** 2004; 291(23): 2847-50.

[5] Warabi T, Kato M, Kiriyama K, Yoshida T, Kobayashi N. Treadmill walking and over ground walking of human subjects compared by recording sole-floor reaction force. ***Neurosci Res*** 2005; 53(3): 343–8.

[6] Arsenault AB, Winter DA, Martinique RG. Treadmill versus walkway locomotion in humans: an EMG study. ***Ergonomics*** 1986; 29(5): 665–76.

[7] Alton F, Balder L, Kaplan S, Morrissey MC. A kinematic comparison of over ground and treadmill walking. ***Clin Biomech (Bristol, Avon)*** 1998; 13(6): 434-40.

[8] Nymark JR, Balmer SJ, Melis EH, Lemaire ED, Millar S. Electromyography and kinematic nondisabled gait differnces at extremely slow over ground and treadmill walking speeds. ***J Retail Res Dev*** 2005; 42(4): 523-34.

[9] Hajihasani AH, Bahrpeyma F, Bakhtiari AH, Taghikhani M. Effect of exercises downhill and uphill running on serum Adiponectin and Glucose in type-2 diabetic patients. ***J Gorgan Univ Med Sci*** 2012; 3(43): 52-9. [in Persian]

[10] Marcus BH, Simkin LR. The stages of exercise behavior. ***J Sports Med Phys Fitness*** 1993; 33(1): 83-8.

[11] Sallis JF, Haskell WL, Wood PD, Fortmann SP, Rogers T, Blair SN, et al. Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. ***Am J Epidemiol*** 1985; 121(1): 91-106.

[12] Larry Kenney W, Wilmore J, Costill D. exercise and sport of Physiology. Tehran. Hatmey; 2015. p. 160-74.

[13] Abdi Na, Rohani H, Asary F. Effects of 8 weeks aerobic training on body composition and plasma levels of insulin- like growth factor-1 and insulin-like growth factor binding protein-3 in obese women. ***Koomesh*** 2014; 15(3): 302-9. [in Persian]

[14] Paillard T, Lafont C, Costes-Salon MC, Rivière D, Dupui P. Effects of brisk walking on static and dynamic balance, locomotion, body composition, and aerobic capacity in ageing healthy active men. ***Int J Sports Med*** 2005; 25(7): 539-46.

[15] Pitetti KH, Rendoff AD, Grover T, Beets MW. The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe autism. ***J Autism Dev Disord*** 2007; 37(6): 997-1006.

[16] Sardar MA, Gaeini A, Ramezani J. The Effect of 8-Weeks of Regular Physical Activity on Blood Glucose, Body Mass Index, Maximal Oxygen Uptake (Vo2max) and Risk Factors Cardiovascular Diseases in Patients With Type of 1 Diabetes Mellitus. ***Iran J Endocrinol Metab*** 2008; 10(2): 91-7. [in Persian]

[17] Traballesi M, Porcacchia P, Averna T, Brunelli S. Energy cost of walking measurements in subjects with lower liamputations: A comparison study between floor and treadmill test. ***Gait Posture*** 2008; 27(1): 70–5.

[18] Brun JF, Connes P, Varlet-Marie E. Alterations of blood rheology during and after exerciseare both consequences and modifiers of body's adaptation to muscular activity. ***Sci Sports*** 2007; 22(6): 251-66.

[19] Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? ***Med Sci Sports Exerc*** 2001; 33:379-99.

[20] Atri A, Ramezani S, Byjh Na, Ferouzeh Z. The effect of walking on estrogen and some cardiovascular risk factors - disease in postmenopausal women non-athletes. ***J Ferdowsi Univ Mashhad*** 2011; 18(90): 1-9. [in Persian]

[21] Esfarjani F, Taghian F. Effects of Aerobic Training on Body Composition and Serum Homocysteine in Elderly Women. ***Armaghan-e-Danesh*** 2011; 16(3): 221-32. [in Persian]

[22] Taghian F, Zolphagharie M, Hedayati M. Effect of 12 weeks aerobic exercise on visfatin level and insulin resistance in obese women. ***Razi J Med Sci*** 2012; 116(20): 35-44. [in Persian]

[23] Leon AS, Conrad J, Hunninghake DB, Serfass R. Effects of a vigorous walking program on body composition, and carbohydrate and lipid metabolism of obese young men. ***Am J Clin Nutr***. 1979 ;32(9):1776-87.

[24] Rvasy AA. Correlation tests of aerobic shuttle run, run a mile software and Quinn stepped in VO2max estimated 16-17 year old boys. [Thesis] Tehran. University Tehran. 2003. [in Persian]

[25] Taghian F, Nik Bakht H, Karbasian A. Effect of aerobic training on plasma leptin levels in obese women. ***Res Sport Sci*** 2006; 4(11): 45-58. [in Persian]

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]

[26] Hejazi M, Nezamdoost Z, Saghebjoo M. Effect of Twelve Weeks of Aerobic Training on Serum Levels of Leptin, Vaspin and Some Indicators of Oxidative Stress in Obese Middle-Aged Women. ***Iran J Endocrinol Metab*** 2014; 16(2): 111-8. [in Persian]

[27] Ann MS, Scott JS, David RB. Increasingdaily walking improves glucose tolerance in overweight women. ***Am Health Foundation Elsevier Inc*** 2003; 37: 356-6.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-11]