

## The Effect of Tracer Along with Physical Activity on Cardiovascular Endurance and Body Composition of Sedentary Elderly

Mohsen Tavakoli<sup>1\*</sup> , Mehdi Sheibani<sup>2\*</sup> , Khosrow Ebrahim<sup>3</sup>

1. Department of Sport Sciences, Faculty of Education, Islamic Azad University, Roodehen Branch, Tehran, Iran

2. Clinical Research Development Center of Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran

3. Department of Sport Physiology, Faculty of physical education and sport sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

\* **Correspondence Authors:** tavakoli@riau.ac.ir, mesheibani@yahoo.com

### Abstract

**Background & Objective:** The role of physical activity on mental and physical health is important in the promotion and development of elderly people. One of the motivational tools for physical activity is activity trackers that assess the physical-physiological function of the elderly and can motivate the exercise through feedback given to the elderly. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of tracer along with physical activity on cardiovascular endurance and body composition of sedentary elderly.

**Methods and Material:** Participants were 45 sedentary adults over 60 years of age who were accommodated in a nursing home. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), Physical Activity Preparation Questionnaire (PAR-Q) and Practice Motivation Inventory (EMI-2) were used to select the subjects. Subjects were divided to three groups of 15 people (two experimental and one control group); experimental group one included 15 people who used the activity tracker and also did physical activity; and experimental group two included 15 people who only did physical activity; and the control group consisted of 15 people who did not use activity trackers or physical activity and followed daily life according to the normal schedule of the nursing home. All participants took the rockport test and the body composition test (body mass index) in the first, sixth and twelfth week. The exercise protocol lasted 12 weeks and three sessions per week, with a total of 36 sessions. For data analysis, ANOVA test was used for repeated measures, and for the comparison of the mean of the groups, the minimum post-hoc test was Fisher's significant difference and a significant level of 0.05 was considered.

**Results:** The findings of the study showed a significant difference between the experimental and control groups in cardiovascular endurance and did not show a significant difference between the experimental and control groups in body composition ( $P \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** The results of this study show that the use of tracker stimulates physical activity in sedentary elderly and improve their cardiovascular endurance but 12 weeks training is not sufficient for significant change in body composition variable. The results of the present study can be a guide for those who deal with the elderly to be able to design appropriate exercise programs for the elderly so that they can make the right decisions in planning and treating disorders related to the last decades of life. Researchers can achieve other results for the future by manipulating variables as well as the timing and type of practice and changing motivational tools.

**Keywords:** Cardiovascular endurance; Body composition; Tracker; Elderly; Physical activity

**How to cite this article:** Tavakoli M, Sheibani M, Ebrahim KH. The Effect of Tracer Along with Physical Activity on Cardiovascular Endurance and Body Composition of Sedentary Elderly. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2021;9(4):247-54.

<https://doi.org/10.22037/iipm.v9i4.34023>

## تأثیر ردیاب همراه با فعالیت بدنی بر استقامت قلبی - عروقی و ترکیب بدنی سالمندان کم تحرک

محسن توکلی\*<sup>۱</sup>، مهدی شیبانی\*<sup>۲</sup>، خسرو ابراهیم<sup>۳</sup>

۱. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، تهران، ایران  
 ۲. مرکز توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران  
 ۳. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

## چکیده

**سابقه و هدف:** نقش فعالیت بدنی بر سلامت روانی و جسمانی به عنوان مهم ترین عامل مؤثر در ارتقاء و تکامل انسان ها به ویژه در بین سالمندان از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یکی از ابزارهای انگیزشی برای فعالیت بدنی، ردیاب های فعالیت است که عملکرد مکانیکی - فیزیولوژیکی سالمند را مورد ارزیابی قرار می دهد و می تواند از طریق بازخوردی که به سالمند می دهد باعث انگیزش تمرین شود. هدف از این مطالعه تأثیر ردیاب همراه با فعالیت بدنی بر استقامت قلبی - عروقی و ترکیب بدنی سالمندان کم تحرک بود.

**روش بررسی:** تحقیق به لحاظ هدف از نوع کار آزمایشی بالینی و به لحاظ جمع آوری اطلاعات، میدانی بود. شرکت کنندگان ۴۵ نفر سالمند کم تحرکی بودند که بیش از ۶۰ سال سن داشته و در خانه سالمندان شهر تهران به طور شبانه روزی پذیرایی می شدند. از پرسشنامه بین المللی فعالیت بدنی، پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی و سیاهه انگیزه تمرین جهت انتخاب آزمودنی ها استفاده شد. آزمودنی ها به سه گروه ۱۵ نفری (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) جایگزین شدند؛ گروه آزمایش یک شامل ۱۵ نفر که از ردیاب فعالیت استفاده کردند و فعالیت بدنی هم انجام دادند؛ و گروه آزمایش دو شامل ۱۵ نفر که فقط فعالیت بدنی انجام دادند و از ردیاب فعالیت استفاده نمی کردند؛ و گروه کنترل شامل ۱۵ نفر که نه از ردیاب فعالیت استفاده کردند و نه فعالیت بدنی انجام دادند و زندگی روزمره طبق برنامه های عادی خانه سالمندان را دنبال می کردند. از تمام شرکت کنندگان، آزمون راکپورت و آزمون ترکیب بدن (شاخص توده بدنی) در هفته اول، هفته ششم و هفته دوازدهم گرفته شد. کل مدت پروتکل تمرین ۱۲ هفته و هفته ای سه جلسه تمرین انجام شد که در مجموع ۳۶ جلسه شرکت کنندگان تمرین کردند. برای تحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه های تکراری و جهت تعیین مکان بین میانگین ها از آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنی دار فیشر استفاده و سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته ها:** یافته های تحقیق تفاوت معنی داری بین گروه های آزمایش و کنترل در استقامت قلبی - عروقی نشان داد و تفاوت معنی داری بین گروه های آزمایش و کنترل در ترکیب بدن نشان نداد ( $P \leq 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که استفاده از ردیاب باعث انگیزش فعالیت بدنی در سالمندان کم تحرک شده و استقامت قلبی عروقی آن ها را بهبود می بخشد، ولی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۱۲ هفته تمرین برای تفاوت معنی دار بین گروهی متغیر ترکیب بدن کافی نیست. نتایج مطالعه حاضر می تواند راهنمای کسانی باشند که با سالمندان سروکار دارند تا بتوانند برنامه های تمرینی مناسب برای سالمندان طراحی کنند تا در برنامه ریزی و درمان ناهنجاری های مربوط به دهه های آخر عمر بتوان تصمیمات درست و منطقی بگیرند. پژوهشگران می توانند با دست کاری در متغیرها و همچنین در زمان و نوع تمرین و تغییر ابزار انگیزش نتایج دیگری برای آیندگان به دست آورند.

**کلیدواژه ها:** استقامت قلبی - عروقی؛ ترکیب بدن؛ ردیاب؛ سالمندان؛ فعالیت بدنی

## مقدمه

و روان شناختی همراه است و این موضوع در حالی مورد توجه قرار گرفته است که شیوه زندگی کم تحرک و ماشینی عصر حاضر، شتاب بخشیدن به مشکلات جسمانی، روانی و اجتماعی سالمندان را مضاعف نموده و باعث تحمیل هزینه های بسیار سنگین بر جامعه در جهت حفظ سلامت افراد مسن شده است (۲). مطالعات روی

بنا بر تعریف سازمان جهانی بهداشت، سالمند به افراد بالای ۶۰ سال اطلاق می گردد (۱). سالمندی با کاهش توانایی های جسمانی

از هفته هفتم تا هفته یازدهم افزایش چشمگیری پیدا نمی‌کند. این مسئله می‌تواند از کاهش علاقه به استفاده از ردیاب‌ها از هفته هفتم تا یازدهم باشد و گزارش دادند که کاربران استفاده از ردیاب‌ها بعد از یک ماه مدت طولانی علاقه خود را نسبت به استفاده از این دستگاه‌ها از دست می‌دهند؛ و به‌جای استفاده کردن از اطلاعات این دستگاه‌ها برای بهبود فعالیت بدنی خود، به‌عنوان یک دستگاه عادی از آن استفاده می‌کنند. دانشکده طب ورزشی آمریکا، فن‌آوری ردیاب‌های فعالیت را به‌عنوان مدل تناسب‌اندام در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ نام‌گذاری کرده است (۱۵). فن‌آوری ردیاب‌ها ممکن است انگیزه‌ای برای افراد سالمند برای افزایش فعالیت بدنی و کاهش کم‌تحرکی باشد. توماس و همکاران (۱۶)، دریافتند که وقتی افراد سالمند شرکت‌کننده در فعالیت بدنی از ردیاب‌های فعالیت استفاده می‌کنند و یار تمرینی دارند، میانگین تعداد گام‌ها و فعالیت بدنی آن‌ها افزایش می‌یابد. رابرتس و همکاران (۱۷)، روی ۲۱۲ سالمند مطالعه‌ای انجام دادند و دریافتند که استفاده از ردیاب‌های فعالیت می‌تواند باعث بهبود فعالیت بدنی و کاهش عوامل خطرزای دیابت شود. اوبرین و همکاران (۱۸)، دریافتند که افراد بالای ۶۰ سال که ردیاب‌های فعالیت بدنی را استفاده کرده و پذیرفتند، در مراحل ابتدایی تمرین پیشرفت بهتری داشتند. افزایش استفاده از فن‌آوری و زمان صرف شده در فعالیت‌های کم‌تحرک به مداخلات بیشتری نیاز دارد که نقش فن‌آوری در زندگی سالمندان را برجسته می‌کند درحالی‌که آن‌ها را برای تحرک بیشتر تشویق می‌کند. محققان نتیجه گرفتند که فن‌آوری استفاده مستقیم از ردیاب‌های فعالیت می‌تواند برای بهبود مداخله‌های فعالیت بدنی، در ترکیب با نظریه‌های تغییر رفتار استفاده شود (۱۹). شیوه زندگی کم‌تحرک نه‌تنها باعث مشکلات جسمانی بلکه باعث افسردگی، کاهش عزت‌نفس و کاهش کیفیت زندگی می‌شود (۱۹). هرچند ارتباط بین فعالیت بدنی و ناهنجاری‌های ذهنی بسیار پیچیده است، افزایش فعالیت بدنی می‌تواند از علائم ناهنجاری‌های سلامت ذهنی مانند افسردگی و کاهش عزت‌نفس جلوگیری کند. از این‌رو، این پژوهش باهدف بررسی تأثیر ردیاب همراه با فعالیت بدنی بر استقامت قلبی - عروقی و ترکیب بدنی سالمندان کم‌تحرک انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق به لحاظ هدف از نوع کار آزمایشی بالینی و به لحاظ جمع‌آوری اطلاعات، میدانی بود. شرکت‌کنندگان در این تحقیق شامل سالمندان کم‌تحرکی بود که سن آن‌ها بیشتر از ۶۰ سال بود و در شهر تهران در خانه سالمندان به‌طور شبانه‌روزی پذیرایی می‌شدند. تعداد سالمندانی که شرایط ورود به تحقیق را احراز کردند ۴۵ نفر بود، که در سه گروه (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) همسان‌سازی شدند.

سالمندانی که فعالیت بدنی کافی دارند نشان می‌دهد که آن‌ها از سلامتی بیشتری برخوردارند و برعکس کم‌تحرکی و چاقی با بیماری‌هایی مانند دیابت نوع دوم، بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان و افسردگی همراه است (۳). کاهش رفتار کم‌تحرک ممکن است به‌اندازه افزایش فعالیت بدنی برای کاهش عوامل ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی از اهمیت لازم برخوردار باشد (۴، ۵). یافته‌های مطالعات زیادی نشان می‌دهد که کم‌تحرکی زیاد ممکن است با خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی همراه باشد (۵، ۶). به‌علاوه مطالعات نشان می‌دهد که آمادگی قلبی عروقی ممکن است سنجش بهتری نسبت به شاخص توده بدنی برای سلامتی سالمندان باشد (۷)، فعالیت ناکافی و کم‌تحرکی مسئول ۲۰ درصد از مرگ‌ومیرها حاصل از بیماری‌های قلبی - عروقی، سرطان و دیابت شناخته‌شده است و در هر سنی تغییر در الگوی زندگی مانند فعالیت بدنی و ورزش عامل مهم در کاهش مرگ‌ومیرها و افزایش طول عمر است (۹). در این میان نقش فعالیت بدنی بر سلامت روانی و سلامت جسمانی به‌عنوان مهم‌ترین عامل مؤثر در ارتقاء و تکامل انسان‌ها به‌ویژه در بین سالمندان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱۰). رأس و همکاران (۱۱)، بیان کردند که علاوه بر استفاده از شاخص توده بدنی جهت برطرف کردن عوامل خطرزا می‌توان از شاخص‌های سلامتی از جمله استقامت قلبی تنفسی و کاهش رفتارهای کم‌تحرک استفاده کرد. وارن و همکاران (۱۲)، دریافتند که سطح بالای فعالیت بدنی با کاهش خطر ابتلا به مرگ‌ومیر در مردان سنین ۲۰ الی ۸۹ سال همراه است. کاهش وزن ممکن است یک روش قابل قبول برای کاهش عوامل خطرزا باشد؛ باین‌حال برخی تحقیقات نشان می‌دهد که متخصصان سلامت، ممکن است برحسب کسب نتایج اشتباه روی مدیریت کم‌تحرکی تمرکز کنند. باوجود مزایای جسمانی و روانی فعالیت جسمانی، به نظر می‌رسد هنوز بسیاری از سالمندان به‌اندازه لازم تمرین نمی‌کنند (۱۳). تاکنون در تحقیقات متعددی انگیزه‌های شرکت افراد سالمند در فعالیت‌های جسمانی و ورزشی بررسی شده است. بیشتر پژوهش‌های انجام‌گرفته در این حوزه، توصیفی و شامل دلایل بیان‌شده مشارکت‌کنندگان برای شرکت در فعالیت‌های جسمانی است. برخی از مهم‌ترین دلایل شناسایی‌شده سالمندان برای شرکت در فعالیت‌های ورزشی، سلامتی، حفظ و ارتقای آمادگی جسمانی، لذت و نشاط، تعاملات اجتماعی و کنترل استرس است. ردیاب‌های فعالیت ممکن است انگیزه‌های مشابه با فعالیت ورزشی با پاداش و دستاوردهایی برای دستیابی به سطوح افزایش فعالیت بدنی ارائه دهند. فریتز، هانگ، مورفی و زیمرمن (۱۴)، دریافتند که بازخورد و جنبه‌های اجتماعی ردیاب‌های فعالیت اثر مثبتی بر انگیزه دارد. همچنین افرادی که از ردیاب فعالیت استفاده می‌کنند، فعالیت بدنی آن‌ها از هفته اول تا هفته هفتم افزایش پیدا می‌کند و

راکپورت: آزمون پیاده‌روی راکپورت از جمله آزمون‌های معروف آمادگی جسمانی افراد بالغ است، این آزمون آزمون‌های عالی برای برآورد عملکرد قلبی عروقی به‌خصوص در افراد غیرفعال است. شرکت‌کنندگان مسیر یک مایل را با حداکثر سرعت راه رفتند و در پایان آزمون ضربان قلب شرکت‌کنندگان به‌وسیله شمارش ضربان مدت ۱۵ ثانیه اندازه‌گیری شد و در چهارضرب شد تا تعداد ضربان در یک دقیقه به دست آید (۲۹). برای برآورد محدوده توانایی هوایی از فرمول راکپورت استفاده شد (۳۰، ۳۱). یکی از شناخته‌شده‌ترین آزمون‌های آمادگی جسمانی است که برای ارزیابی عملکرد قلبی عروقی به‌خصوص در افراد غیرفعال مورداستفاده قرار می‌گیرد. ۶- آزمون ترکیب بدن، شاخص توده بدنی: داده‌های انسان‌سنجی مانند قد و وزن جهت محاسبه شاخص توده بدن با استفاده از ترازو و قدسنج سکا با دقت اندازه‌گیری در حدود ۱ میلی‌متر یا ۵۰ گرم، اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی از طریق تقسیم وزن فرد به کیلوگرم بر توان دوم قدش به متر به دست می‌آید (۳۲).

قبل از شروع آزمون، به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، آزمون گیرنده راجع به روند کلی انجام تحقیق و پر کردن پرسشنامه‌ها برحسب تقسیم‌بندی گروه‌ها برای شرکت‌کننده‌ها توضیحاتی ارائه داد. همچنین فرم کلی رضایت آگاهانه توسط شرکت‌کنندگان پر شد که نزد محقق محفوظ است. سپس شرکت‌کنندگان پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی و پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی را پر کردند. از پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی جهت اندازه‌گیری معادل متابولیسم پایه استفاده شد. با استفاده از داده‌های پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی، شرکت‌کنندگانی که استانداردهای این پرسشنامه را داشتند، با پر کردن برگه رضایت در مطالعه وارد شدند. تعداد ۴۵ شرکت‌کننده به سه گروه ۱۵ نفری (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) جایگزین شدند؛ گروه آزمایش یک شامل ۱۵ نفر که از ردیاب فعالیت استفاده کردند و فعالیت بدنی هم انجام دادند؛ و گروه آزمایش دو شامل ۱۵ نفر که فقط فعالیت بدنی انجام دادند و از ردیاب فعالیت استفاده نمی‌کردند؛ و گروه کنترل شامل ۱۵ نفر که نه از ردیاب فعالیت استفاده کردند و نه فعالیت بدنی انجام دادند وزندگی روزمره طبق برنامه‌های عادی خانه سالمندان را دنبال می‌کردند. برای همسان‌سازی گروه‌های سه‌گانه از نتایج پیش‌آزمون سیاهه انگیزه تمرین استفاده شد و کلیه شرکت‌کنندگان را در فهرست ترتیبی از بیشترین تا کمترین انگیزه مشارکت ورزشی فهرست شد و سپس سه نفر اول در گروه‌های سه‌گانه قرار گرفته و به همین شکل سه نفر بعدی تا انتهای فهرست در گروه‌های سه‌گانه هم‌تا سازی شدند. از تمام شرکت‌کننده‌ها، آزمون یک مایل پیاده‌روی راکپورت و آزمون ترکیب بدن (شاخص توده بدنی) در هفته اول، هفته ششم و هفته دوازدهم گرفته شد. کل مدت پروتکل

ابزارهای پژوهش: ۱- ردیاب فعالیت: دانشکده طب ورزشی آمریکا، فن‌آوری ردیاب‌های فعالیت را به‌عنوان مدل تناسب‌اندام در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ نام‌گذاری کرده است (۱۵). ردیاب مچی هوشمند شیائومی نسخه گلوبال ۲۰۱۸ دارای حس‌گر ضربان قلب، شتاب‌سنج و ارتفاع‌سنج است که به کمک آن‌ها اطلاعات فعالیت و خواب را ثبت می‌کند. مچ‌بند می‌تواند زمان، سرعت، مصرف کالری، میانگین سرعت، افزایش و کاهش ارتفاع و ضربان قلب کاربر را در حین فعالیت ورزشی اندازه‌گیری کند. این دستگاه هوشمند است که روی مچ بسته می‌شود و زمان، سرعت، میزان کالری مصرفی، میانگین سرعت و نوسانات ضربان قلب کاربر را اندازه‌گیری می‌کند. ۲- پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی: این پرسشنامه توسط توماس و همکاران در سال ۱۹۹۲ ساخته شده است. این پرسشنامه با هفت سؤال ابتدایی درباره سلامت عمومی شروع می‌شود. با پاسخ مثبت به این هفت سؤال، شرکت‌کننده وارد بخش دوم پرسشنامه که شامل ۳۶ سؤال است می‌شود که به تعیین سطح خطر برای تمرین کمک می‌کند؛ و با پاسخ منفی به هفت سؤال اول، شرکت‌کننده از برنامه تمرینی خارج می‌شود. دامنه امتیاز این پرسشنامه بین ۰ تا ۷ است. هر چه امتیاز حاصل‌شده از این پرسشنامه بیشتر باشد، نشان‌دهنده میزان کمتر آمادگی فعالیت فیزیکی یا بدنی است و بالعکس. پرسشنامه‌ای برای ارزیابی سطح خطر ورزش و تعیین آمادگی افراد برای مطالعه اصلی است (۲۰). ترجمه فارسی این مقیاس در متون معتبر فعالیت بدنی موجود است (۲۱) و روایی و پایایی آن در مطالعات مختلف (۲۲) تأیید شده است. ۳- پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی: پرسشنامه مذکور ۲۷ سؤال دارد که شامل ۵ بخش است و درباره میزان فعالیت بدنی شرکت‌کننده در هفت روز قبل است که میزان کم‌حرکی یا فعال بودن را می‌سنجد (۲۳). روایی و پایایی این پرسشنامه توسط واشقانی فراهانی، کرم زاده شیرازی و همکاران در ایران انجام شده است (۲۴، ۲۵). پرسشنامه‌ای برای سنجش سطح فعالیت موضوع قبل از آزمون اصلی است. ۴- سیاهه انگیزه تمرین: سیاهه انگیزه تمرین توسط مارکلند و همکاران (۱۹۹۳ و ۱۹۹۷) ساخته شده است (۲۶، ۲۷). این سیاهه شامل ۵۱ سؤال در ۱۴ خرده مقیاس انگیزشی است. نمرات با جمع کردن پاسخ‌ها مقیاس لیکرت برای هر خرده مقیاس محاسبه می‌شود و انگیزه فرد نسبت به تمرین را می‌سنجد. دامنه امتیاز این پرسشنامه بین ۰ تا ۲۵۵ خواهد بود. هر چه امتیاز حاصل‌شده از این پرسشنامه بیشتر باشد، نشان‌دهنده میزان انگیزه بیشتر در ورزش خواهد بود و بالعکس. روایی و پایایی این پرسشنامه توسط محبی و محمدی (۱۳۹۰) در ایران انجام شده که آلفای کرونباخ ۰/۷ گزارش شده است (۲۸). پرسشنامه‌ای برای ارزیابی انگیزش تمرین و استفاده از آن برای تقسیم شرکت‌کنندگان در گروه‌های مشابه در مطالعه است. ۵- آزمون پیاده‌روی یک مایل

گروه کنترل) و متغیر درون گروهی، زمان (پیش‌آزمون، بین‌آزمون و پس‌آزمون) بود. قبل از اجرای آزمون‌ها برای بررسی طبیعی بودن همه داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. لازم به ذکر است که حداقل سطح معنی‌داری در آزمون فرضیه‌های صفر مربوطه  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

### یافته‌ها

در تحقیق حاضر تعداد شرکت‌کنندگان ۴۵ نفر سالمند کم‌تحرک بالای ۶۰ سال سن، شامل دو گروه آزمایش (هر گروه ۱۵ نفر) و یک گروه کنترل (۱۵ نفر) بود. نتایج توصیفی ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها شامل دامنه سن شرکت‌کنندگان از ۶۱/۵۴ تا ۷۱/۳۹ سال و دامنه وزن شرکت‌کنندگان از ۷۲/۵۹ تا ۸۹/۶۴ کیلوگرم و همچنین دامنه قد شرکت‌کنندگان از ۱۶۸/۱۹ تا ۱۸۳/۵۱ سانتیمتر بود.

میانگین، انحراف معیار، مقدار F، مقدار P، و مجذور اتا نمرات استقامت قلبی-عروقی و شاخص توده بدنی در پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و گروه کنترل در جدول ۱ آمده است. برای محاسبه استقامت قلبی-عروقی از آزمون پیاده‌روی یک مایل راکپورت و محاسبه شاخص توده بدن از داده‌های قد و وزن استفاده شد.

تمرین ۱۲ هفته و هفته‌ای سه جلسه تمرین انجام شد که در مجموع ۳۶ جلسه شرکت‌کنندگان تمرین کردند. زمان هر جلسه تمرین ۳۵ دقیقه بود که شامل مراحل گرم کردن و اجرای پروتکل تمرین (یک مایل پیاده‌روی راکپورت) و سرد کردن بود، که در فاصله زمانی ۱۰ الی ۱۲ قبل از ظهر انجام شد. مرحله گرم کردن شامل پیاده‌روی، نرمش و حرکات کششی که به مدت ۱۰ دقیقه برای آماده‌سازی شرکت‌کننده‌ها برای اجرای برنامه تمرین اصلی بود. مرحله تمرین اصلی که شامل آزمون پیاده‌روی یک مایل راکپورت که حدود ۲۰ دقیقه بود که در آن شدت تمرین آزاد و مدت‌زمان تمرین توسط محقق کنترل شد. مرحله سرد کردن که شامل حرکات کششی و نرمشی به مدت ۵ دقیقه به منظور غلبه بر خستگی و تسریع فرآیند بازیافت و دفع اسیدلاکتیک و مواد زائد از خون و عضلات بود. در طی آزمایش هیچ‌گونه جویزی در نظر گرفته نشده و از یادآوری فعالیت بدنی بیشتر استفاده نشده است. در این مطالعه از طرح کار آزمایشی بالینی با پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل استنباطی برای داده‌های پارامتریک از آزمون تحلیل واریانس آنوا در گروه‌های مستقل و تکراری برای گروه‌های آزمایش و کنترل استفاده شد. جهت تعیین مکان بین میانگین‌ها از آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنی‌دار فیشر استفاده شد. متغیر بین شرکت‌کننده‌ها، گروه (گروه‌های آزمایش و

جدول ۱. مشخصات توصیفی متغیرهای استقامت قلبی-عروقی و ترکیب بدن در مراحل پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون به همراه نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون میانگین ± انحراف معیار	میان‌آزمون میانگین ± انحراف معیار	پس‌آزمون میانگین ± انحراف معیار	نتیجه آزمون مقدار F مقدار P مجذور اتا
استقامت قلبی-عروقی (L/min)	آزمایش اول	۲۵/۲۶ ± ۰/۵۸	۳۰/۴۳ ± ۰/۲۵	۳۴/۲۲ ± ۰/۵۲	۰/۹۵۴ < ۰/۰۰۱ ۴۳۴/۵۰۴
	آزمایش دوم	۲۵/۲۸ ± ۰/۵۶	۲۸/۴۶ ± ۱/۰۶	۳۲/۵۰ ± ۰/۹۵	
	کنترل	۲۵/۱۹ ± ۰/۷۹	۲۴/۹۵ ± ۰/۸۴	۲۴/۹۰ ± ۰/۷۳	
ترکیب بدن (kg/m <sup>2</sup> )	آزمایش اول	۲۶/۶۵ ± ۲/۷۴	۲۶/۴۱ ± ۲/۷۴	۲۵/۹۶ ± ۲/۵۷	۰/۰۰۴ ۰/۹۲۹ ۰/۰۷۴
	آزمایش دوم	۲۶/۶۳ ± ۲/۸۱	۲۶/۴۸ ± ۲/۷۶	۲۵/۹۱ ± ۲/۷۱	
	کنترل	۲۶/۰۳ ± ۲/۵۰	۲۶/۰۰ ± ۲/۴۸	۲۶/۰۳ ± ۲/۴۵	

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است اثر زمان در گروه‌ها و اثر بین گروهی در نمرات استقامت قلبی-عروقی معنی‌دار بود. پس بین میانگین نمرات استقامت قلبی-عروقی پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌ها در پاسخ به برنامه مداخله‌ای از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $F(2, 42) = 0.074, P \geq 0.929, \eta^2 = 0.04$ ). نتایج آزمون تعقیبی فیشر بین گروه‌ها در نمرات استقامت قلبی-عروقی در جدول ۲ ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است اثر زمان در گروه‌ها و اثر بین گروهی در نمرات استقامت قلبی-عروقی معنی‌دار بود. پس بین میانگین نمرات استقامت قلبی-عروقی پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌ها در پاسخ به برنامه مداخله‌ای از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $F(2, 42) = 434.504, P \leq 0.001, \eta^2 = 0.954$ ).



جدول ۲. نتایج آزمون تعقیبی فیشر بین گروه‌ها در نمرات استقامت قلبی - عروقی

متغیر	گروه	خطای استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار P
استقامت قلبی - عروقی	آزمایش اول و دوم	۰/۱۷۵	۱/۲۲۱	<۰/۰۰۱
	آزمایش اول و کنترل	۰/۱۷۵	۴/۹۵۶	<۰/۰۰۱
	آزمایش دوم و کنترل	۰/۱۷۵	۳/۷۳۵	<۰/۰۰۱

نتایج آزمون تعقیبی ال‌اس‌دی نشان داد که میانگین اختلاف بین نمرات استقامت قلبی- عروقی پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه آزمایش اول و گروه آزمایش دوم ۱/۲۲۱؛ گروه آزمایش اول و گروه کنترل ۴/۹۵۶؛ گروه آزمایش دوم و گروه کنترل ۳/۷۳۵ است که از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P \leq 0/01$ ). همچنین نتایج آزمون تعقیبی ال‌اس‌دی نشان داد که میانگین اختلاف بین نمرات شاخص توده بدن پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه آزمایش اول و گروه آزمایش دوم ۰/۰۰۲-؛ گروه آزمایش اول و گروه کنترل ۰/۳۲۰؛ گروه آزمایش دوم و گروه کنترل ۰/۳۲۲ بود که از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P \geq 0/05$ ). این نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است.

## بحث

با توجه به نتایج حاصل، بین گروه‌های آزمایش و گروه کنترل در نمرات پیش‌آزمون، میان آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری در بهبود استقامت قلبی- عروقی مشاهده شد، که این نشان‌دهنده اثربخشی فعالیت بدنی منظم برای بهبود استقامت قلبی- عروقی در سالمندان کم‌تحرک بود و همچنین بین گروه‌های آزمایش و گروه کنترل در نمرات پیش‌آزمون، میان آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری در بهبود ترکیب بدن مشاهده نشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۱۲ هفته تمرین برای تفاوت بین گروهی متغیرهای ترکیب بدن کافی نیست. نتایج مربوط به بهبود استقامت قلبی-عروقی در سالمندان کم‌تحرک با نتایج پژوهش‌های براردولین و همکاران (۴)، چومیسستک و همکاران (۵)، صالح و همکاران (۶)، بری و همکاران (۷)، رأس و همکاران (۱۱)، وارن و همکاران (۱۲) همخوانی دارد و نتایج مربوط به ترکیب بدن در تحقیق حاضر با نتیجه رأس و همکاران (۱۱) همخوانی ندارد. همچنین نتایج مربوط به استفاده از ردیاب بر بهبود فعالیت بدنی و قلبی- عروقی با نتایج پژوهش‌های فریتز و همکاران (۱۴)، توماس و همکاران (۱۶)، راو-رابرتس و همکاران (۱۷)، اوبرین و همکاران (۱۸) و کادموس-برترام و همکاران (۱۹) همخوانی دارد. براردولین و همکاران (۴)، بیان کردند که کاهش رفتار کم‌تحرک ممکن است به اندازه افزایش فعالیت بدنی برای کاهش عوامل ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی از اهمیت لازم برخوردار باشد. همچنین

وارن و همکاران (۱۲)، دریافتند که سطح بالای فعالیت بدنی با کاهش خطر ابتلا به مرگ‌ومیر در مردان سنین ۲۰ الی ۸۹ سال همراه است. کاهش وزن ممکن است یک روش قابل‌قبول برای کاهش عوامل خطرزا باشد؛ باین‌حال برخی تحقیقات نشان می‌دهد که متخصصان سلامت، ممکن است برحسب کسب نتایج اشتباه روی مدیریت کم‌تحرکی تمرکز کنند. رأس و همکاران (۱۱)، بیان کردند که علاوه بر استفاده از شاخص توده بدنی جهت برطرف کردن عوامل خطرزا می‌توان از شاخص‌های سلامتی از جمله استقامت قلبی تنفسی و کاهش رفتارهای کم‌تحرک استفاده کرد. بری و همکاران (۷)، عنوان کردند که آمادگی قلبی عروقی ممکن است سنجش بهتری نسبت به شاخص توده بدنی برای سلامتی سالمندان باشد، همچنین برطرف کردن خطر بیماری با افزایش ایجاد انگیزه فعالیت بدنی و کاهش رفتارهای کم‌تحرک ممکن است رویکردی مؤثرتر نسبت به کاهش وزن به‌تنهایی باشد. فریتز و همکاران (۱۴)، دریافتند که بازخورد و جنبه‌های اجتماعی ردیاب‌های فعالیت اثر مثبتی بر انگیزه دارد. راو-رابرتس و همکاران (۱۷)، بیان کردند فن‌آوری ردیاب‌ها ممکن است انگیزه‌ای برای افراد سالمند برای افزایش فعالیت بدنی و کاهش کم‌تحرکی باشد. مطالعات نشان داده‌اند که شتاب‌سنج‌ها برای افزایش فعالیت بدنی مؤثرند. شیوه زندگی کم‌تحرک نه تنها باعث مشکلات جسمانی بلکه باعث افسردگی، کاهش عزت‌نفس و کاهش کیفیت زندگی می‌شود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر و اینکه در کشورمان همیشه به درمان پرداخته می‌شود و به‌ندرت به راه‌های پیشگیری که به‌مراتب هزینه‌های انسانی و مالی کمتری نیاز دارد اقدام می‌گردد، مطالعه تأثیر ردیاب همراه با فعالیت بدنی بر استقامت قلبی- عروقی و ترکیب بدنی سالمندان کم‌تحرک از اهمیت بالایی برخوردار بود، تا بتوانیم در برنامه‌ریزی و درمان ناهنجاری‌های مربوط به دهه‌های آخر عمر تصمیمات درست و منطقی بگیریم. نتایج پژوهش حاضر را باید در سایه یک سری ملاحظه‌ها و محدودیت‌ها قرار داد، از جمله محدودیت‌های این پژوهش، نمونه‌گیری محدود به سالمندان منطقه هشت شهرداری تهران و حضور شرکت‌کننده‌های آقا برای نمونه پژوهش بودند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش بر روی زنان سالمند کم‌تحرک و در سایر شهرهای دیگر و روی نمونه

بزرگ‌تر بررسی گردد.

به طور کلی، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که استفاده از ردیاب باعث انگیزش فعالیت بدنی در سالمندان کم‌تحرک شده که منجر به بهبود استقامت قلبی-عروقی می‌شود. از آنجایی که نتایج تحقیقات قبلی نشان می‌دهد که ارتباط معکوس و معنی‌داری بین سطح فعالیت بدنی با ترکیب بدن وجود دارد، ولی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۱۲ هفته تمرین برای تفاوت بین گروهی متغیر ترکیب بدن کافی نیست. نتایج مطالعه حاضر می‌تواند راهنمای کسانی باشند که با سالمندان سروکار دارند تا بتوانند برنامه‌های تمرینی مناسب برای سالمندان طراحی کنند تا در برنامه‌ریزی و درمان ناهنجاری‌های مربوط به دهه‌های آخر عمر بتوان تصمیمات درست و منطقی بگیرند. پژوهشگران می‌توانند با دست‌کاری در متغیرها و همچنین در زمان و نوع تمرین و تغییر ابزار انگیزش نتایج دیگری برای آیندگان به دست آورند.

خارج از کنترل محقق بودن شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها در حین اجرای تحقیق، رژیم غذایی و شیوه زندگی (میزان خواب و استراحت) شرکت‌کنندگان در خارج از زمان تمرین، وضعیت اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی شرکت‌کنندگان و اثرات عوامل ژنتیکی و تفاوت‌های فردی بین شرکت‌کنندگان بر تغییرات و سازگاری‌های

قلبی و عروقی، محدودیت‌های تحقیق بودند.

در تمامی مطالعات انجام‌شده در زمینه فعالیت بدنی سالمندان، روش‌های اندازه‌گیری فعالیت به صورت استفاده از پرسش‌نامه‌های سنجش فعالیت و به‌طور ذهنی بوده است؛ ولی در مطالعه پیش رو از ردیاب فعالیت جهت سنجش عینی و دادن انگیزش به انجام فعالیت‌های جسمانی استفاده شد که از نقاط قوت تحقیق محسوب می‌شود.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از آقای دکتر مهدی نمازی زاده، خانم دکتر کدخدایی و تمامی شرکت‌کنندگان در این پژوهش (سالمندان و مراقبین) که صمیمانه و خالصانه در این پژوهش با ما همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با کد مصوبه ۱۴۲۴۵ است و در جلسه کمیته اخلاق پزشکی و هیئت بررسی نهادهای دانشگاه علوم پزشکی، مطرح و با اخذ کد اخلاق شماره IR.SBMU.RETECH.REC.1398.223 تصویب شد. دارای هیچگونه تضاد منافع نیست.

### References

- World Health Organization. Proposed working definition of an older person in Africa for the MDS Project [Internet]. 2002 [cited 2016 Aug 15]; Available from: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>
- Cassilhas RC, Viana VA, Grassmann V, Santos RT, Santos RF, Tufik SE, Mello MT. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007;39(8):1401-7.
- World Health organization. Sedentary lifestyle is a global Public health problem. WHONCD prevention and health promotion [Internet]. 2003 [cited 2016 Aug 15]; Available from: [https://www.who.int/docstore/worldhealth-day/2002/fact\\_sheets4.en.shtml](https://www.who.int/docstore/worldhealth-day/2002/fact_sheets4.en.shtml)
- Borodulin K, Kärki A, Laatikainen T, Peltonen M, Luoto R. Daily sedentary time and risk of cardiovascular disease: the national FINRISK 2002 study. *Journal of Physical Activity and Health*. 2015;12(7):904-8.
- Chomistek AK, Manson JE, Stefanick ML, Lu B, Sands-Lincoln M, Going SB, Garcia L, Allison MA, Sims ST, LaMonte MJ, Johnson KC. Relationship of sedentary behavior and physical activity to incident cardiovascular disease: results from the Women's Health Initiative. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;61(23):2346-54.
- Saleh ZT, Lennie TA, Mudd-Martin G, Bailey AL, Novak MJ, Biddle M, Khalil AA, Darawad M, Moser DK. Decreasing sedentary behavior by 30 minutes per day reduces cardiovascular disease risk factors in rural Americans. *Heart & Lung*. 2015;44(5):382-6.
- Barry VW, Baruth M, Beets MW, Durstine

- Chinese: 12-mo cluster RCT of pedometry and 'peer support'. *Medicine and science in sports and exercise*. 2012;44(6):1157-66.
5. Rowe-Roberts D, Cercos R, Mueller FF. Preliminary results from a study of the impact of digital activity trackers on health risk status. In *Investing in E-Health: People, Knowledge and Technology for a Healthy Future 2014* (pp. 143-148). IOS Press.
  6. O'Brien T, Troutman-Jordan M, Hathaway D, Armstrong S, Moore M. Acceptability of wristband activity trackers among community dwelling older adults. *Geriatric Nursing*. 2015;36(2):S21-5.
  7. Cadmus-Bertram LA, Marcus BH, Patterson RE, Parker BA, Morey BL. Randomized trial of a Fitbit-based physical activity intervention for women. *American journal of preventive medicine*. 2015 Sep 1;49(3):414-8.
  8. Warburton DE, Jamnik V, Bredin SS, Gledhill N. The 2014 physical activity readiness questionnaire for everyone (PAR-Q+) and electronic physical activity readiness medical examination (ePARmedX+). *Health Fit J Can* 2014; 7(1):80-3.
  9. Morin C, Morin J, Andrea N, Anderson P. *Protocols testing association testing fitness American*. 1st Edition. Tehran: Yazdani. 2004.
  10. Warburton DE, Bredin SS, Jamnik VK, Gledhill N. Validation of the PAR-Q+ and ePARmed-X+. *The Health & Fitness Journal of Canada*. 2011;4(2):38-46.
  11. Cho SH, Choi M, Lee J, Cho H. Relationship between expectations regarding aging and physical activity among middle aged adults in urban areas: Based on the Pender's health promotion model. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2015;45(1):14-24.
  12. Vasheghani-Farahani A, Tahmasbi M, Asheri H, Ashraf H, Nedjat S, Kordi R. The Persian, last 7-day, long form of the International Physical Activity
  - JL, Liu J, Blair SN. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Progress in cardiovascular diseases*. 2014;56(4):382-90.
  6. Farrell SW, Fitzgerald SJ, McAuley PA, Barlow CE. Cardiorespiratory fitness, adiposity, and all-cause mortality in women. *Medicine and science in sports and exercise*. 2010;42(11):2006-12.
  7. Brill D, Patricia A. *Function fitness for older adults*. Bamdad publisher; 2009.
  8. von Wichert P. The importance of atmospheric heat waves for health service in already altered people. *Medizinische Klinik (Munich, Germany)*: 1983). 2008;103(2):75-9.
  9. Ross R, Blair S, de Lannoy L, Després JP, Lavie CJ. Changing the endpoints for determining effective obesity management. *Progress in cardiovascular diseases*. 2015;57(4):330-6.
  10. Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Medicine and science in sports and exercise*. 2010;42(5):879.
  1. Kolt, G.S. Driver, R.P., and Giles, L.C. (2004). "Why older Australians participate in exercise and sport". *Journal of Aging and Physical Activity*, 11: PP: 185-198.
  2. Fritz T, Huang EM, Murphy GC, Zimmermann T. Persuasive technology in the real world: a study of long-term use of activity sensing devices for fitness. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems 2014* (pp. 487-496).
  3. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2017. *ACSM's Health & Fitness Journal*. 2016;20(6):8-17.
  4. Pokfulam HO, Thomas GN, Macfarlane DJ, Guo B, Cheung BM, McGhee SM, Chou KL, Deeks JJ, Lam TH, Tomlinson B. Health promotion in older



Questionnaire: translation and validation study. Asian journal of sports medicine. 2011;2(2):106-16.

13. Karimzadeh Shirazi K, Sh N, Heydarnia A. Effects of a TTM-based osteoporosis preventive physical activity education, on increasing muscle. Hakim Research Journal. 2007;10(2):34-42.

14. Markland D, Hardy L. The Exercise Motivations Inventory: Preliminary development and validity of a measure of individuals' reasons for participation in regular physical exercise. Personality and Individual Differences. 1993;15(3):289-96.

15. Markland D, Ingledew DK. The measurement of exercise motives: Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. British Journal of Health Psychology. 1997;2(4):361-76.

16. Mohebbi Sh, Mohammadi S, Motivation of Physical Education Students from Participating in Sports and Sports Activities, 6th National Conference

of Physical Education and Sports Sciences Students of Iran, Tehran, Institute of Physical Education and Sports Sciences 2011.

17. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166:111-7.

18. Gulmans VA, van Veldhoven NH, de Meer K, Helder PJ. The six-minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. Pediatr Pulmonol. 1996; 22(2):85-9.

19. Moalla W, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. Int J Sports Med. 2005; 26(9):756-62.

20. Garrow JS, Webster J. Quetele's index ( $W/H^2$ ) as a measure of fatness. International journal of Obesity 1985; 9:147-53.