

The effect of 6- week training with ground balance ladder on postural control and risk of falls in elderly

*Zarei H¹, Rajabi R², Minoonejad H³

1- MSc, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Iran (**Corresponding Author**)

Email: hzarei.ut@gmail.com

2- Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Iran.

Abstract

Introduction: One of the consequences of aging is disturbance in maintaining balance that cause impairment and disability in elderly's functional activities and falls. All these cases increases the importance of preventing falls in the elderly.

Method: This study is a semi experimental research with pretest-posttest plan, in which 30 male and female elderly between 70 and 79 years were randomly divided into two experimental and control groups. The experimental group did balance training with ground ladders balance (6 weeks, 3 sessions per week, each session 45 minutes). The control group also began to practice the only way to go. The control group only did walking exercise. Before and after 6 weeks of training, balance wae assessed with Falls Efficacy Scale International (FES-I) tests and Assessment of postural sway. Paired t-tests and analysis of covariance (ANCOVA) was used to analyze the data, SPSS statistical package was used for all analyzes. In this study, significance level equal was considered to 95% and level of alpha was considered less than or equal to 0/05.

Results: The results showed significant difference in obtained scores in the, Falls Efficacy Scale International (FES-I) and the size and distance of the center of pressure area range with open and closed eyes between pretest and posttest in the experimental group, ($0/05 \geq p$). But results showed no significant for both variables in the control group ($p > 0/05$).

Conclusion: This study showed that exercise with ground ladders reduce can improve postural control and decrease the risk of falls in the elderly. Therefore it can be used to reduce risk of falls.

Keywords: Elderly, Ground ladders balance, Postural control, Risk of falls.

Received: 16/03/2017

Accepted: 1/07/2017

Access this article online



Website:

www.joge.ir

DOI:

[10.18869/acadpub.joge.1.4.11](https://doi.org/10.18869/acadpub.joge.1.4.11)

تأثیر شش هفته تمرین با نردبان زمینی تعادل بر روی کنترل پاسچر و خطر سقوط سالمندان

*حبیب زارعی^۱، رضا رجبی^۲، هومن مینو نژاد^۳

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه تهران، ایران (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی: hzareit.ut@gmail.com

۲- استاد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران.

۳- استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران.

نشریه سالمندشناسی دوره ۱ شماره ۴ بهار ۱۳۹۶، ۱۹-۱۱

چکیده

مقدمه: اختلال در حفظ تعادل از جمله پیامدهای افزایش سن است که سبب اختلال و ناتوانی در فعالیتهای عملکردی این افراد و نیز باعث زمین خوردن سالمندان می شود. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر ۶ هفته تمرین با نردبان زمینی تعادل بر روی کنترل پاسچر و خطر سقوط سالمندان است.

روش: این مطالعه یک تحقیق نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون است، که در آن ۳۰ زن و مرد سالمند ۷۰ تا ۷۹ سال به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی تمرینات تعادلی با نردبان زمینی تعادل (۶ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه) و گروه کنترل نیز تنها تمرین راه رفتن عادی را انجام دادند. قبل و پس از ۶ هفته تمرینات، آزمونهای مقیاس کارآمدی افتادن (FES-I)، و ارزیابی نوسان پاسچر به منظور سنجش تعادل، به عمل آمد. از آزمونهای آماری t زوجی و تحلیل کواریانس (ANCOVA) و SPSS ۱۸ برای تحلیل دادهها استفاده شد.

یافتهها: نتایج تحقیق نشان داد که در گروه تجربی تفاوت معناداری در امتیازات کسب شده بین گروه پیش آزمون و پس آزمون در مقیاس کارآمدی افتادن (FES-I)، مساحت و مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن در حالت چشم باز و بسته وجود دارد، ($p \leq 0.05$). این در حالی است که در گروه کنترل برای هر دو متغیر تفاوت معناداری وجود نداشت ($p > 0.05$).

نتیجه گیری: از نتایج تحقیق حاضر می توان نتیجه گیری کرد که جهت کاهش خطر سقوط و بهبود کنترل پاسچر سالمندان می توان از تمرینات تعادلی با نردبان زمینی تعادل استفاده کرد.

کلیدواژهها: سالمند، نردبان زمینی تعادل، کنترل پاسچر، خطر سقوط.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۱۰

Access this article online



Website:

www.joge.ir

DOI:

[10.18869/acadpub.joge.1.4.11](https://doi.org/10.18869/acadpub.joge.1.4.11)

مقدمه

همسو با افزایش رشد جامعه سالمندان، تشخیص و پیشگیری مشکلات آنها نیز برای بهبودی کیفیت زندگی مستقل اهمیت زیادی یافته است. طبق سرشماری سال ۱۳۸۵، حدود ۷/۲۷ درصد از جمعیت ایران را سالمندان تشکیل می‌دهند که این میزان تا ۲۰ سال آینده به ۱۴/۷۰ درصد خواهد رسید (۱). نتایج تحقیق steffen و همکاران حاکی از آن است که اثربخشی تمرینات تعادلی در دوره سنی ۷۹-۷۰ بیشتر از سایر دوره‌ها است (۲). بنابراین جامعه باید نسبت به رفع احتیاجات و مشکلات این قشر حساسیت و توجه بیشتری از خود نشان دهد. تعادل، توانایی حفظ موقعیت بدن بر روی سطح اتکا است (۳). نوسانات قامتی معمولاً در حین سکون و ایستادن، تلاش بدن جهت حفظ تعادل در یک پاسچر مطلوب را نشان می‌دهند. به عبارت دیگر، افزایش نوسانات نمایانگر تلاش عضلانی بیشتر و در نتیجه تعادل ضعیف‌تر است (۴). آنچه مسلم است در طی فرایند سالمندی، توانایی سالمندان در انجام فعالیت‌های عملکردی و روزمره زندگی کاهش یافته و اختلال در حفظ تعادل از جمله پیامدهای ثانویه افزایش سن است که سبب اختلال و ناتوانی در فعالیت‌های عملکردی این افراد می‌گردد (۵). ضعیف شدن تعادل و کنترل پاسچر در اثر افزایش سن بزرگ‌ترین عامل زمین خوردن است که مشکلی شایع و جدی در میان سالمندان بشمار رفته و باعث تأثیر منفی قابل توجه‌ای در توانایی انجام فعالیت‌های روزانه با سطح ایمنی بالا می‌شود (۶-۷). از عوارض این حادثه می‌توان بروز ناتوانی‌ها از جمله شکستگی، بی‌حرکی، ازکارافتادگی و بروز مشکلات اجتماعی و روان شناختی شامل کاهش اعتماد به نفس، محدودیت در تحرک و جا به جایی، ترس از سقوط و افتادن، افسردگی و کاهش استقلال در فعالیت‌های روزمره را نام برد (۸). همه این موارد بر اهمیت پیشگیری از افتادن در دوره سالمندی می‌افزاید. که بدین منظور برنامه‌ریزان و متصدیان حیطه‌های مختلف ورزشی و حرکتی برای غلبه بر مشکل یاد شده مداخلات تمرینی بسیاری برای بهبود تعادل و کنترل پاسچر ابداع کرده‌اند و همچنین در حال حاضر می‌توان وسایل مختلفی از جمله دیسک‌های لاستیکی پر از هوا، وابل برد Wobble board، سطوح فومی، کفش‌های ناپایدار و مینی ترامپولین Mini trampoline را نام برد که به عنوان وسایل کمک تمرینی در بخش بازتوانی و افزایش تعادل سالمندان مورد استفاده قرار می‌گیرند (۹-۱۰). اما استفاده از وسایل نام برده برای سالمندان با بعضی محدودیت‌هایی همراه است مانند استفاده از مینی ترامپولین در تحقیق حناچی و کاویانی (۱۳۸۹) برای سالمندان ورزشکار، که استفاده از این وسیله برای سالمندان غیر

ورزشکار امکان‌پذیر نیست و یا استفاده از دیسک هوایی در تحقیق Brian و همکاران (۲۰۰۹) که نیاز به وجود یک فرد و استفاده از وسیله‌ای خاص (solo-step) برای محافظت سالمندان دارند. همچنین استفاده از سطوح ناپایدار مانند وابل برد، توپ‌های سوئیزی و دیسک‌های هوایی که همواره نیاز به محافظت از سالمند وجود دارد و ممکنست برای سالمند خطرناک باشد، هرچند به نظر محقق استفاده از این وسایل برای بسیاری از سالمندان با وجود مراقب هم امکان‌پذیر نیست (۱۱-۱۰). با توجه به پیشینه تحقیقات به نظر می‌رسد استفاده از وسیله‌ای که سالمندان بتوانند با ایمنی بالاتر و راحت‌تر توانایی‌های خود را در تعادل و کاهش خطر سقوط بهبود بخشیده و ضمناً طوری طراحی شده باشد که تمرین کردن با آن مشابه فعالیت‌های عملکردی روزانه باشد (بدین معنی که در حیطه عملکرد فرد باشد، زیرا یادگیری مهارت‌های جدید که در حیطه عملکرد فرد نباشد، نیازمند فعالیت مغزی و عصبی جداگانه‌ای است که ممکنست در خود به زمان بیشتری نیاز داشته باشد) (۱۲). نتایج تحقیقات حاکی از آن است در افراد سالمند طول گام، ارتفاع و سرعت راه رفتن کاهش یافته که ارتباط بسیار نزدیکی با کاهش تعادل دارد. در نتیجه محقق درصدد مرتفع کردن مشکلات ذکر شده و ارائه راه حل است. نردبان زمینی تعادل یکی از وسایل تمرینی است که به تازگی توسط محقق طراحی شده و از طریق کنترل طول گام، ارتفاع و سرعت راه رفتن در بهبود کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط سالمندان تأثیر بسزایی دارد. از ویژگی‌های این وسیله ارزان بودن، ساخت داخل، در دسترس بودن و ایمنی بالا است و فعالیت با آن مشابه فعالیت‌های عملکردی روزانه است. لذا هدف از تحقیق حاضر پاسخ به این سؤال است که آیا ۶ هفته تمرین با نردبان زمینی تعادل می‌تواند باعث بهبود کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط در سالمندان شود؟

روش مطالعه

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است که در آن یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بررسی شدند. جامعه آماری این پژوهش مردان و زنان سالمند ۷۰ تا ۷۹ سال مراجعه‌کننده به مرکز توان‌بخشی یاس واقع در ستارخان (شهر تهران) می‌باشند. معیارهای ورود نمونه‌ها به تحقیق عبارت بودند از: ۱- توانایی راه رفتن به طور مستقل ۲- کسب امتیاز ۳۷ تا ۵۰ در آزمون تعادلی برگ (Berg) (مجموعه‌ای از چهارده خرده آزمون برای مشخص کردن تعادل در افراد سالمند است. هر آزمون در مقیاس پنج ارزشی نمره داده می‌شود. هر چه نمره‌ها بالاتر باشد، نشان‌دهنده درجه بالاتری از استقلال عملکردی در انجام وظایف مورد نظر و



شکل ۱: تمرین راه رفتن با افزایش طول گام



شکل ۲: تمرین راه رفتن با افزایش ارتفاع

متغیرهای وابسته شامل نوسان پاسچر و مقیاس کارآمدی افتادن در پیش آزمون و پس آزمون اندازه‌گیری شدند. در ادامه آزمون‌های استفاده شده برای اندازه‌گیری متغیرهای وابسته شرح داده می‌شود. الف: ارزیابی نوسان پاسچر: به منظور اندازه‌گیری شاخص‌های نوسان پاسچر (میزان مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن برحسب میلی‌متر مربع و میزان مسافت نوسان مرکز فشار بدن برحسب میلی‌متر) از دستگاه توزیع فشار از نوع FDM-S ساخت شرکت زبریس آلمان استفاده شد. پس از روشن نمودن و کالیبره کردن دستگاه، توضیحات لازم در مورد فرآیند کلی آزمون به هر آزمودنی داده و از فرد خواسته شد تا با پای برهنه بر روی صفحه دستگاه به صورت ریلکس ایستاده، دست‌ها در کنار بدن آویزان بوده، پاسچر در وضعیت طبیعی، پاها به اندازه فاصله بین دو خار خاصه‌ای فوقانی قدامی (Anterior superior iliac spine (ASIS)) از هم فاصله و بدون جابجایی به نقطه از پیش تعیین شده در فاصله دو متری خود به دیوار روبرو نگاه کنند. محیط آزمایشگاه در فرایند اندازه‌گیری ساکت بوده و هیچ‌گونه اختلالگر سیستم بینایی وجود

در نتیجه سطح بالاتری از توانایی‌های تعادلی در آن آزمون است. حداکثر نمره کلی این مقیاس ۵۶ است (۴- عدم وجود سابقه مشکلات شناختی، ارتوپدی، مغز و اعصاب، قلبی عروقی (طبق نظر پزشک اجازه شرکت در برنامه تمرینی را داشته باشند). ۵- کمک نگرفتن از فرد یا وسیله کمکی برای راه رفتن ۶- سالمندان مراجعه‌کننده به مرکز توان‌بخشی یاس نمونه‌های پژوهش حاضر پس از در نظر گرفتن شرایط ورود به مطالعه و رضایتمندی افراد جهت شرکت در تحقیق ۳۰ سالمند (۱۵ مرد، ۱۵ زن) به صورت هدفمند انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری اصولی، دقیق و علمی متغیرهای پژوهش پس از استفاده از منابع و متون معتبر و مشورت با استادان راهنما و مشاور، آزمونگر روش‌های مناسب را برای اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش انتخاب کرد. پس از بررسی‌های متعدد مرکز توان‌بخشی یاس واقع در ستارخان (تهران) همکاری خود را با آزمونگر در انجام این پروژه اعلام کرد. پژوهشگر طبق ضوابط خاص آن مرکز که شامل رعایت اصول اخلاقی و جلب رضایت آزمودنی‌ها است، انجام پژوهش خود را به ترتیب مراحل زیر در آنجا آغاز نمود. ۱- ابتدا معاینات لازم توسط پزشک مرکز انجام شد، سپس فرم رضایت آگاهانه توسط افراد مطالعه و امضا شد ۲- فرم جمع‌آوری اطلاعات توسط آزمونگر و از طریق مصاحبه تکمیل شد ۳- آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود وارد مطالعه شدند ۴- قد، وزن و طول گام آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد ۵- پیش آزمون‌های تحقیق (نوسان پاسچر و مقیاس کارآمدی افتادن) انجام شد ۶- پروتکل تمرینی با نردبان زمینی تعادل به مدت شش هفته سه جلسه‌ای اجرا شد که زمان هر جلسه ۴۵-۶۰ دقیقه بود ۷- پس آزمون‌های تحقیق (نوسان پاسچر و مقیاس کارآمدی افتادن) انجام شد.

پس از اجرای پیش آزمون (اندازه‌گیری نوسان پاسچر و مقیاس کارآمدی افتادن)، گروه تجربی تمرینات تعادلی با نردبان زمینی تعادل و گروه کنترل تمرینات راه رفتن عادی، در یک برنامه تمرینی ۶ هفته‌ای و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه شرکت کردند. برنامه تمرینی گروه کنترل راه رفتن عادی به اندازه مسافت گروه تجربی است. برنامه تمرینی گروه تجربی شامل دو تمرین راه رفتن با افزایش طول گام (شکل ۱) و راه رفتن با افزایش ارتفاع (شکل ۲) است. شدت تمرین در هفته‌ها با افزایش تعداد تکرار، افزایش طول گام و افزایش ارتفاع با توجه به توانایی و ویژگی‌های فردی سالمند همراه بود.

اطلاعات تحقیق، داده‌های مربوط به آزمودنی‌ها در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و اکسل ۲۰۱۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه متغیرها بین پیش آزمون و پس آزمون درون گروه‌ها از آزمون تی زوجی و مقایسه متغیرهای بین گروه‌ها از آزمون آنالیز کواریانس (ANCOVA) استفاده شد. در این تحقیق پیش‌آزمون به‌عنوان کوریت مد نظر قرار گرفت. سطح معنی‌داری در تحقیق حاضر در سطح ۹۵ درصد و آلفای کوچک‌تر یا مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی: این مطالعه توسط گروه تربیت بدنی دانشگاه تهران مورد تأیید قرار گرفته است. قبل از شروع تحقیق ابتدا معاینات پزشکی انجام شده و با کسب رضایت آگاهانه، افراد در تحقیق شرکت نمودند.

یافته‌ها

خصوصیات مربوط به سن، قد و وزن نمونه‌های مورد آزمایش در **جدول ۱** آمده است. در جدول ۱ تعداد آزمودنی‌ها در دو هر گروه ۱۵ نفر است. همین‌طور که مشاهده می‌شود تفاوت معنی‌داری بین سن، قد و وزن آزمودنی‌های دو گروه وجود ندارد ($p > 0/05$).

نداشت. در بار اول که فرد روی دستگاه قرار می‌گیرد، جای پای او ثبت شده تا در نوبت‌های بعدی در موقعیت یکسان قرار گیرد. در هر تکلیف سه بار آزمون گیری انجام شد که زمان هر آزمون ۳۰ ثانیه و مدت زمان استراحت بین دو آزمون ۳۰ ثانیه بود. آزمون گیری تکالیف در سه حالت ایستادن یک پا، ایستادن با دو پا با چشمان باز و بسته اجرا شد و برای جلوگیری از افتادن در حالت چشم بسته یک شخص مراقب سالمند بود (۱۳). با توجه به اینکه سالمندان توانایی ایستادن بر روی یک پا در مدت زمان ۳۰ ثانیه را نداشتند، دو تکلیف ایستادن با دو پا با چشمان باز و بسته اجرا شد. ب: آزمون بین‌المللی مقیاس کارآمدی افتادن: برای اندازه‌گیری خطر سقوط از فرم بین‌المللی مقیاس کارآمدی افتادن استفاده شد که دارای ۱۶ گویه است. گویه‌های این پرسشنامه دارای ۴ گزینه "اصلاً نگران نیستم" تا "کاملاً نگرانم" است (نمره ۱ تا ۴). کسب نمره بالاتر در این مقیاس به معنی داشتن ترس از افتادن بیشتر است. برای تعیین روایی و پایایی این ابزار در جامعه‌ی سالمندان ایرانی، روش‌های یادشده برای مقیاس اعتماد به تعادل انجام شد، روایی و پایایی زمانی بلافاصله یک هفته تا یک ماه، با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون ۰/۷، و ICC برابر با ۰/۹۸ به دست آمد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که این پرسشنامه ابزاری روا و پایا برای جامعه ایرانی است (۱۴). پس از جمع‌آوری

جدول ۱: ویژگی‌های فردی سالمندان در دو گروه کنترل و مداخله

متغیر	گروه کنترل میانگین $\pm$ انحراف معیار (N=۱۵)	گروه تجربی میانگین $\pm$ انحراف معیار (N=۱۵)	P
قد (سانتی‌متر)	۱۶۹/۰۷ $\pm$ ۵/۵۱	۱۶۶/۷۴ $\pm$ ۷/۰۶	۰/۵۹
وزن (کیلوگرم)	۶۴/۴۷ $\pm$ ۶/۱۶	۶۵/۲۱ $\pm$ ۵/۵۷	۰/۴۶
سن (سال)	۷۵/۰۶ $\pm$ ۳/۰۶	۷۳/۸۷ $\pm$ ۲/۵۹	۰/۳۷

جدول ۲: آماره‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سالمندان در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	زمان	گروه کنترل	گروه تجربی
مقیاس کارآمدی افتادن FES	پیش‌آزمون پس‌آزمون	۳۱/۸۰ $\pm$ ۶/۱۶ ۳۲/۸۰ $\pm$ ۵/۷۰	۳۲/۴۰ $\pm$ ۵/۶۲ ۲۸/۶۰ $\pm$ ۴/۷۴
نوسان پوسچر (مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن در حالت چشم‌باز)	پیش‌آزمون پس‌آزمون	۶۲/۴۱ $\pm$ ۳۶/۴۰ ۶۷/۳۹ $\pm$ ۲۸/۷۱	۶۸/۱۱ $\pm$ ۲۱/۸۹ ۴۵/۰۱ $\pm$ ۲۴/۹۹
نوسان پوسچر (مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن در حالت چشم‌باز)	پیش‌آزمون پس‌آزمون	۲۵۰/۵۵ $\pm$ ۵۸/۵۵ ۲۷۰/۲۵ $\pm$ ۵۲/۹۶	۳۰۹/۳۴ $\pm$ ۵۴/۹۷ ۲۸۵/۳۰ $\pm$ ۴۸/۸۶
نوسان پوسچر (مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن در حالت چشم‌بسته)	پیش‌آزمون پس‌آزمون	۱۱۶/۰۳ $\pm$ ۳۶/۳۳ ۱۲۶/۲۲ $\pm$ ۴۳/۶۰	۹۱/۶۱ $\pm$ ۲۹/۴۲ ۸۱/۷۰ $\pm$ ۲۸/۴۸
نوسان پوسچر (مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن در حالت چشم‌باز)	پیش‌آزمون پس‌آزمون	۳۹۷/۱۳ $\pm$ ۹۴/۷۳ ۳۹۹/۷۸ $\pm$ ۸۶/۷۸	۳۹۲/۰۵ $\pm$ ۵۱/۳۰ ۳۴۷/۶۴ $\pm$ ۳۸/۵۰

نتایج نشان داد میانگین نوسان پاسچر (مساحت و مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن در حالت چشم باز و چشم بسته) بعد از شش هفته تمرین در گروه تجربی کاهش و در گروه کنترل افزایش یافته است (مساحت و مسافت کمتر محدوده نوسان مرکز فشار بدن، امتیاز بهتری در نوسان پاسچر فرد محسوب می‌شود) (جدول ۲). همچنین نتایج نشان داد مقیاس کارآمدی افتادن بعد از شش هفته تمرین در گروه تجربی کاهش و در گروه کنترل افزایش

یافته است. (کسب نمره بالاتر در این مقیاس به معنی داشتن ترس از افتادن بیشتر است) (جدول ۲). نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (K-S) نشان داد که توزیع داده‌های تحقیق طبیعی ($p > 0.05$) و واریانس گروه‌های تحقیق ($p > 0.05$) همگن است. بنابراین از آزمون‌های t همبسته و آنالیز کواریانس برای بررسی فرضیه‌ها (تأثیر شش هفته تمرین با نردبان زمینی تعادل بر کنترل پاسچر و خطر سقوط سالمندان) استفاده شد.

جدول ۳: نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سالمندان در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	درجه آزادی	ارزش t	اختلاف امتیاز درون گروهی	سطح معنی‌داری
خطر سقوط	تجربی	۱۴	۶/۲۲	$3/80 \pm 2/37$	۰/۰۰۱
مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم باز)	کنترل	۱۴	-۱/۱۶	$-1/00 \pm 3/33$	۰/۲۶۵
مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم باز)	تجربی	۱۴	۴/۹۷۲	$23/10 \pm 17/98$	۰/۰۰۱
مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	کنترل	۱۴	-۰/۸۴۹	$-4/98 \pm 22/72$	۰/۴۱۵
مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	تجربی	۱۴	۵/۶۹۲	$24/04 \pm 37/45$	۰/۰۰۱
مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	کنترل	۱۴	-۱/۳۲۶	$-19/70 \pm 57/56$	۰/۲۰۶
مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	تجربی	۱۴	۳/۸۴۸	$9/91 \pm 9/96$	۰/۰۰۲
مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	کنترل	۱۴	-۰/۹۸۴	$-9/18 \pm 36/12$	۰/۳۴۲
مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	تجربی	۱۴	۳/۳۲۱	$44/41 \pm 51/79$	۰/۰۰۵
مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته)	کنترل	۱۴	-۰/۱۶۵	$-2/65 \pm 62/280$	۰/۸۷۱

نتایج آزمون t همبسته نشان داد در گروهی که تمرین راه رفتن با نردبان زمینی تعادل را به مدت شش هفته انجام دادند، تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیرهای نوسان پاسچر و مقیاس کارآمدی افتادن وجود دارد، اما در گروه کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت. (جدول ۳) همچنین نتایج آزمون آنالیز کواریانس نشان داد که تفاوت معناداری در مقایسه گروه تجربی و کنترل برای متغیرهای مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم باز) ($p = 0.001$)، مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم باز) ($p = 0.005$)، مساحت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته) ($p = 0.001$)، مسافت محدوده نوسان مرکز فشار بدن (چشم بسته) ($p = 0.005$) و مقیاس کارآمدی افتادن ($p = 0.001$) وجود دارد.

بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر شش هفته تمرین با نردبان زمینی تعادل بر کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط در سالمندان بود. نتایج این تحقیق نشان داد که شش هفته تمرین با نردبان زمینی تعادل موجب بهبود کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط در سالمندان می‌شود. محققین از میان عوامل داخلی علل زمین خوردن، کاهش مهارت‌های تعادل و اختلال در الگوهای راه رفتن را عوامل کلیدی دانسته و معتقدند تعادل، پایه و اساس زندگی

مستقل و پویا است (۱). با توجه به اینکه کنترل پاسچر یا تعادل خوب یک پیش شرط مهم برای انجام فعالیت‌های روزانه مثل راه رفتن، بالا رفتن از پله و حرف زدن با تلفن است. تعادل، پاسچر ضعیف و تغییر در الگوی راه رفتن نیز از عوامل خطر مهم سقوط در سالمندان بشمار می‌رود (۱۵-۱۶). لذا محقق با در نظر گرفتن ابزاری که بتواند تعادل و راه رفتن را همزمان با هم دخیل کرده و باعث بهبود آنها شود و اینکه تمرین کردن با ابزار جدید مشابه فعالیت‌های روزانه (مانند: راه رفتن و بالا و پایین آمدن از پله) باشد، در تحقیق حاضر جهت بهبود تعادل و راه رفتن از تمرینات با نردبان زمینی تعادل استفاده نمود. در تحقیقات پیشین تأثیر یک دوره تمرینات با ابزارهای مختلفی بر بهبود کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط سالمندان بررسی شده است. مانند تحقیق Granacher و همکاران (۲۰۱۱) که تأثیر سطوح ناپایدار بر روی کنترل پاسچر زنان سالمند را بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد تمرینات سطوح ناپایدار باعث بهبود نوسان پاسچر می‌شود (۱۵). در تحقیق دیگر Amat و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات با استفاده از توپ‌های BOSU و سوئیس بال بر کنترل پاسچر، راه رفتن، تعادل و پیشگیری از سقوط در سالمندان پرداختند، نتایج تحقیق حاکی از تأثیرگذاری تمرینات با توپ‌های BOSU و سوئیس بال بر بهبود کنترل پاسچر، راه رفتن، تعادل و کاهش خطر سقوط در سالمندان بود (۱۷). همچنین

تأثیر مثبت تمرینات عملکردی بر کیفیت زندگی افراد سالمند را تأیید و اهمیت تمرینات عملکردی را بیان می‌کند. در پژوهش حاضر نیز محقق سعی نمود از تمرینات نردبان زمینی تعادل، بعنوان جزئی از تمرینات عملکردی، استفاده کند که از دلایل آن می‌توان به مشابه بودن تمرینات نردبان زمینی تعادل با فعالیت‌های رایج در زندگی روزمره (مانند زمانی که سالمند می‌خواهد از موانع در مسیر عبور کند) اشاره کرد. تمرینات عملکردی، توانایی بهبود چندین عامل مؤثر در محدودیت عملکردی مانند استقامت، قدرت، تعادل و انعطاف پذیری را دارند (۲۳). تمرین با نردبان زمینی تعادل نیز باعث بهبود چندین عامل مؤثر مانند استقامت (زمانی که به تدریج زمان تمرین را افزایش می‌دهیم)، قدرت (زمانی که ارتفاع افزایش می‌یابد و با بالا آوردن پاها باعث تقویت فلکسورهای ران می‌شود)، انعطاف‌پذیری (زمانی که طول نردبان افزایش می‌یابد و کشش در عضلات اکستنسور ران و فلکسور پای مقابل ایجاد می‌شود)، و تعادل می‌شود. در نتیجه می‌توان از تمرینات با نردبان زمینی تعادل به عنوان تمرینات عملکردی مؤثر یاد کرد.

محدودیت‌ها: با توجه به اینکه پروتکل تمرینی در ماه مبارک رمضان انجام گرفت، تغذیه و خواب افراد قابل کنترل نبود و همچنین میزان سطح فعالیت روزمره سالمندان برای محقق قابل کنترل نبود.

نتیجه‌گیری نهایی

نردبان زمینی تعادل و راه رفتن یکی از وسایل تمرینی است که به‌تازگی برای بالا بردن تعادل، بهبود کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط سالمندان توسط محقق طراحی شده و تمرین کردن با آن مشابه فعالیت‌های عملکردی روزانه است. نتایج تحقیق حاضر مشخص کرد که تمرین با نردبان زمینی تعادل می‌تواند باعث بهبود کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط در سالمندان گردد.

در تحقیقی دیگر Oliveira و همکاران (۲۰۱۴) اثر سه نوع ورزش مختلف از جمله مینی ترامپولین، آکوا ژیمناستیک و حرکات زمینی ژیمناستیک را بر روی کنترل پاسچر زنان سالمند بررسی کردند، که تمام شیوه‌های ارزیابی شده در بهبود کنترل پاسچر زنان سالمند تأثیر معناداری داشتند (۱۸). استفاده از وسایل تمرینی نام برده برای سالمندان همراه با بعضی محدودیت‌ها بوده و حتی ممکنست برای بسیاری از سالمندان استفاده از این وسایل خطرناک باشد و اینکه استفاده از وسایل تمرینی فوق‌الذکر کمتر به حیطه عملکردی فرد مرتبط است. در صورتی که تمرین با نردبان زمینی تعادل مشابه فعالیت‌های روزمره و به نوعی جزء تمرینات عملکردی است و به نظر می‌رسد استفاده از وسایلی که حیطه عملکردی فرد را به چالش بکشد، تأثیر بیشتری را در بهبودی تعادل، کنترل پاسچر و کاهش خطر سقوط در سالمندان را دارد. لذا در این ارتباط می‌توان از همسو بودن تأثیر یک دوره تمرینات عملکردی بر بهبود متغیرهای تعادل در تحقیق Rugelj (۲۰۱۰) نام برد که نتایج تحقیق بعد از یک دوره تمرینات تعادلی به ویژه تمرینات شبیه به فعالیت‌های روزانه، نشان دهنده تفاوت معنادار بین گروه تجربی و کنترل بود (۱۹). در تحقیقی دیگر که توسط Madureira و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد تأثیر ۱۲ ماه تمرینات عملکردی تعادلی بر روی کیفیت زندگی، تعادل کاربردی و سقوط در زنان سالمند با پوکی استخوان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که برنامه طولانی مدت تمرینات عملکردی تعادلی در زنان سالمند دارای پوکی استخوان باعث بهبود قابل‌توجهی در کیفیت زندگی به موازات بهبود تعادل عملکردی و کاهش خطر سقوط می‌شود (۲۰). و همچنین نتایج تحقیق در مورد بررسی تأثیر یک دوره تمرینات عملکردی بر روی بهبود تعادل و کاهش خطر سقوط در سالمندان در مطالعات صادقی و همکاران (۱۳۸۸) (۷)، قاسمی و همکاران (۱۳۸۹) (۲۱)، اکبر نژاد و همکاران (۱۳۹۴) (۲۲) با تحقیق حاضر همخوانی دارد. مرور تحقیقات پیشینه

References

1. Fathi-Rezaie Z, Aslankhani MA, Farsi A, Abdoli B, Zamani-Sani SH. A comparison of three functional tests of balance in identifying fallers from non-fallers in elderly people. *Journal of Knowledge & Health*. 2010 Apr 4; 4 (4): 21-6.
2. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical therapy*. 2002 Feb 1; 82 (2):128.
3. Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomised controlled trial. *Age and ageing*.

- 2004 Jan 1; 33 (1): 52-8.
4. Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Domján-Preszner A, Angyan L, Horvath G. Postural control in elderly subjects participating in balance training. *European journal of applied physiology*. 2007 May 1;100 (1): 97-104.
 5. Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Hanai A, Nomura T. A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2008 Oct; 16 (4):381-92.
 6. Aslan UB, Cavlak U, Yagci N, Akdag B. Balance performance, aging and falling: a comparative study based on a Turkish sample. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2008 Jun 30; 46 (3): 283-92.
 7. Sadeghi H, Alirezaei F. The Effect of Water Exercise Program on Static and Dynamic Balance in Elderly Women. *Salmand*. 2008; 2 (4) :402-409
 8. Iranfar M, Ainy E, Soori H. Fall Epidemiology in the Elderly Residents of Care Centers in Tehran-1390. *Salmand*. 2013; 8 (2) :30-38.
 9. Bang DH, Shin WS, Noh HJ, Song MS. Effect of unstable surface training on walking ability in stroke patients. *Journal of physical therapy science*. 2014; 26 (11):1689-91.
 10. Schilling BK, Falvo MJ, Karlage RE, Weiss LW, Lohnes CA, Chiu LZ. Effects of unstable surface training on measures of balance in older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009 Jul 1; 23 (4):1211-6.
 11. Behm D, Colado JC. The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. *International journal of sports physical therapy*. 2012 Apr;7(2):226.
 12. Lederman E. *Neuromuscular rehabilitation in manual and physical therapies: principles to practice*. Elsevier Health Sciences; 2010 Apr 6.
 13. Lee CW, Cho GH. Effect of stationary cycle exercise on gait and balance of elderly women. *Journal of physical therapy science*. 2014; 26 (3):431-3.
 14. Mahdavi S, Golpaigani M, Shavandi N, Farzaneh Hessari A, Sheikh Hoseini R. The Effect of Core Stabilization Training (Six Weeks) on Falling Rate in Elderly Female. *Salmand*. 2010; 5 (3) :0-0.
 15. Granacher, U., R. Roth, T. Muehlbauer, R.W. Kressig, T. Laser and K. Steinbrueck, Effects of a new unstable sandal construction on measures of postural control and muscle activity in women. *Swiss medical weekly*, 2011. 141: p. w13182.
 16. Pau, M., B. Leban, G. Collu and G.M. Migliaccio, Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 2014. 59 (3): p. 568-573.
 17. Martínez-Amat A, Hita-Contreras F, Lomas-Vega R, Caballero-Martínez I, Alvarez PJ, Martínez-López E. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013 Aug 1; 27 (8): 2180-8.

18. de Oliveira MR, da Silva RA, Dascal JB, Teixeira DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: a randomized controlled trial. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2014 Dec 31;59 (3): 506-14.
19. Rugelj D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2010 Apr 30; 50 (2):192-7.
20. Madureira MM, Bonfá E, Takayama L, Pereira RM. A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: improvement of quality of life. *Maturitas*. 2010 Jun 30; 66 (2): 206-11.
21. Gasemi B, Azamian Jazi A, Noori P. The Effect of 12 Weeks Functional Training on Dynamic Balance in Healthy Older Women . *Salmand*. 2011; 5 (4) :0-0.
22. Akbarnejad A, Kenshlo S, Baranchi M, The Effect of 12 Weeks of Functional Training and Different Periods of Detraining on Dynamic Balance in Elderly Men. 2015; 7 (1) :85-98.
23. Manini T, Marko M, VanArnam T, Cook S, Fernhall B, Burke J, Ploutz-Snyder L. Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2007 Jun 1; 62 (6):616-23.