

## Effect of Selected Fallproof Exercise on Static and Dynamic Balance in the Elderly

Hossein Khazanin\*<sup>1</sup>, Hassan Daneshmandi<sup>2</sup>

1. MSc Student in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. PhD, Professor, Department of Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Received: 2019.October.08    Revised: 2019.November.06    Accepted: 2019.November.10    Published Online: 2019.November.13

### ABSTRACT

**Background and Aims:** Balance disorder has been recognized as a leading cause of falls in the elderly. The most important aim of rehabilitation when balance system is weakened is to resolve this disorder. Therefore, sports scientists and therapists utilize exercise trainings to facilitate and improve balance condition. The aim of the present study was to investigate the effects of eight weeks of selected Fallproof exercises on static and dynamic balance in the elderly.

**Materials and Methods:** Totally, 24 elderly people, aged 60-74 years, were selected via convenient sampling method and then randomly assigned into experimental and control groups. The experimental group participated in the FallProof program for eight weeks, while the control group did not participate in any special program. The static and dynamic balances were evaluated using Sharpendromberg (with open and closed eyes) and Timed Up and Go tests, respectively.

**Results:** The results of Paired t-test showed that the opened-eye static balance scores ( $P = 0.001$ ) and closed-eye dynamic balance ( $P 0.001$ ) had improved in the experimental group following the training program, while no significant differences were observed in the control group. The results of one-way covariance analysis showed that the two groups had significant differences in static (opened and closed eye) and dynamic balance indices after training.

**Conclusion:** It seems that Fallproof training program, which incorporates several components of postural control, is an effective training method in improving balance in the elderly. Therefore, due to its effectiveness and because it does not need costly equipment, the chosen Fallproof training program is recommended to be used as a rehabilitation program for the elderly at home, and especially in nursing homes.

**Keywords:** Fallproof exercise; Balance; Elderly

**How to cite this article:** Hossein Khazanin, Hassan Daneshmandi. Effect of selected Fallproof exercise on static and dynamic balance of the elderly. *J Rehab Med.* 2020; 9(3):16-26.

\*Corresponding Author: Hossein Khazanin. MSc Student in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran  
Email: Hosseinkhazanin@gmail.com

## اثر تمرینات منتخب فال پروف بر تعادل ایستا و پویای سالمندان

حسین خازنین<sup>۱\*</sup>، حسن دانشمندی<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران  
 ۲. استاد گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۸/۱۹

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۸/۱۵

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۱۶

### چکیده

**مقدمه و اهداف:** اختلال تعادل به‌عنوان اصلی‌ترین عامل سقوط در سالمندان شناخته شده است. مهم‌ترین هدف بازتوانی زمانی که سیستم تعادلی دچار ضعف می‌شود، رفع این اختلال است. از این رو درمانگران و متخصصین علوم ورزشی تمرینات ورزشی را برای تسهیل و بهبود وضعیت تعادل به کار می‌گیرند. هدف پژوهش حاضر بررسی اثر هشت هفته برنامه تمرینی منتخب فال پروف بر تعادل ایستا و پویای سالمندان می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** آزمودنی‌ها شامل ۲۴ سالمند ۶۰ تا ۷۴ ساله بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. گروه تجربی برای ۸ هفته تمرینات فال پروف را انجام داد. گروه کنترل برنامه تمرینی خاصی نداشت. برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا به ترتیب از آزمون شارپ‌پندرومبرگ (با چشم باز و بسته) و آزمون زمان برخاستن و رفتن استفاده شد. از آزمون t زوجی برای مقایسه درون‌گروهی و از آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه بین‌گروهی استفاده شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۵ نرم‌افزار SPSS در سطح معناداری  $\alpha=0/05$  انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون t زوجی نشان داد که نمرات تعادل ایستا با چشم باز ( $P=0/000$ ) و بسته ( $P=0/001$ ) و تعادل پویای ( $P=0/001$ ) گروه تجربی بعد از برنامه تمرینی بهبود یافته بود، درحالی‌که این نمرات در گروه کنترل بهبودی را نشان نداد. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد دو گروه تجربی و کنترل بعد از پایان تمرینات در شاخص‌های تعادل ایستا (با چشم باز و بسته) و پویا تفاوت معناداری داشتند.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد برنامه تمرینی فال پروف که چندین فاکتور کنترل پاسچر را دربرمی‌گیرد، یک روش تمرینی موثر برای بهبود تعادل در سالمندان است؛ بنابراین با توجه به اثربخشی مشاهده‌شده در مطالعه حاضر از این تمرینات و نیز عدم نیاز به تجهیزات پرهزینه پیشنهاد می‌شود که برای توانبخشی سالمندان در خانه و به‌ویژه در مراکز نگهداری سالمندان استفاده شود.

**واژه‌های کلیدی:** تمرینات فال پروف؛ تعادل؛ سالمندان

نویسنده مسئول: حسین خازنین، دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

آدرس ایمیل: Hosseinkhazanin@gmail.com

## مقدمه و اهداف

اصول و نظریه سیستم کنترل حرکتی Shumway-Cook & Woollacott پیروی می‌کند. تئوری سیستم کنترل حرکتی Shumway-Cook & Woollacott فرض بر این دارد که چندین سیستم برای کنترل، جهت‌گیری و حرکت باهم همکاری می‌کنند. بر اساس نظریه آنها علاوه بر سیستم‌های حسی-حرکتی که پایه و اساس کنترل پاسچر هستند، سیستم‌های اسکلتی-عضلانی و شناختی، توانایی فرد را برای دستیابی به یک عمل خاص فراهم می‌کند. این‌گونه می‌توان بیان کرد که وجود مولفه‌های به-کارگرفته‌شده در برنامه فال پروف که شامل مولفه‌های حسی-پیکری، وستیبولار، دهلیزی، قدرتی، حفظ و کنترل مرکز ثقل، راهبردهای قامتی و انعطاف‌پذیری است، می‌تواند بر روی سیستم کنترل حرکت اثر بگذارد<sup>[۱]</sup>؛ از این رو، دلیل احتمالی ارتباط برنامه Rose با این نظریه می‌تواند وجود چنین اجزایی در برنامه پیشگیری از افتادن فال پروف باشد که در مطالعه حاضر برنامه تمرینی بر اساس سیستم کنترل وضعیت و عوامل مرتبط بر تعادل در سالمندی و با نظر متخصصین (فیزیوتراپی و علوم ورزشی) منتخب شد. در پژوهشی Trueblood و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی اثر ۸ هفته تمرینات فال پروف در افراد با سطح عملکرد بالا و پایین پرداختند. برنامه تمرین شامل ۸ هفته تمرینات قدرتی، کششی، چندحسی الگوی راه رفتن و کنترل مرکز ثقل بود که به‌صورت ۲ جلسه در هفته به مدت ۱ ساعت اجرا شد. برای ارزیابی افراد از آزمون‌های فولرتون، برگ، بالا پایین رفتن از فوم به مدت دو دقیقه، کشش و ریش، آزمون برخاستن و رفتن زماندار، آزمون برخاستن از صندلی به مدت ۳۰ ثانیه و آزمون مقیاس اثربخشی تعادل استفاده شد. نتایج نشان داد ۸ هفته برنامه چندبعدی فال پروف موجب بهبودی در تعادل سالمندان در معرض خطر سقوط شد. همچنین این بهبودی در گروه سطح عملکردی پایین در مقایسه با گروه سطح عملکردی بالا در آزمون‌هایی که ارزیابی شد، بیشتر بود.<sup>[۱۲]</sup> در پژوهشی دیگر Ward (۲۰۱۰) به بررسی اثر ۱۲ هفته برنامه تمرینی فال پروف مبتنی در خانه بر بهبودی تعادل، پارامترهای عملکرد جسمانی و اعتماد به تعادل در میان سالمندان با خطر افتادن متوسط و بالا پرداخت. در نهایت پس از ۱۲ هفته تمرین در گروه تجربی نتایج آزمون فولرتون<sup>۱</sup> و آزمون مقیاس اثربخشی تعادل بهبودی قابل توجهی نشان داد و همچنین نتایج در گروه کنترل در هیچ‌کدام از آزمون‌ها بهبود نیافت<sup>[۱۳]</sup> چون در سالمندی عملکرد سیستم‌های حسی و همچنین توده عضلانی ضعیف می‌شود. این برنامه تمرینی می‌تواند به بهبود عملکرد این سیستم‌ها کمک کند. از طرفی دیگر، ضعف این سیستم‌ها در تعادل سالمند مشکل ایجاد می‌کند؛ بنابراین تمرینات فال پروف می‌تواند به بهبود تعادل

سالمندی یک پدیده طبیعی است که تحت تاثیر عوامل بیولوژیکی، محیطی و روانی قرار می‌گیرد؛ از این رو، تغییرات چشمگیر در سلول‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند و همچنین کارآمدی و فعالیت ارگان‌ها و فرآیندهای فیزیولوژیکی کاهش پیدا می‌کند. این عوامل می‌تواند هماهنگی و کنترل تعادل پویا و ایستا را تحت تاثیر قرار دهد.<sup>[۱]</sup>

اختلال تعادل به‌عنوان عامل خطر قوی در بروز سقوط در سالمندان شناخته شده است<sup>[۲]</sup> و ممکن است فعالیت‌های روزمره افراد را تحت تاثیر قرار دهد. ۳۰ درصد افراد بالای ۶۵ سال و ۵۰ درصد افراد بالای ۸۵ سال حداقل یکبار در سال زمین‌خوردگی را تجربه می‌کنند.<sup>[۳]</sup> مهم‌ترین هدف بازتوانی در زمانی که سیستم تعادلی دچار ضعف می‌شود، رفع این اختلال است. نقش تمرینات بدنی کاهش روند اختلالی کنترل تعادل و کسب مجدد آن برای جلوگیری از سقوط فرد سالمند است؛ از این رو، درمانگران تمرینات و فعالیت‌های ورزشی را برای تسهیل و بهبود تعادل به کار می‌گیرند.<sup>[۴]</sup> فعالیت جسمانی موجب به تأخیر انداختن دوران سالمندی می‌شود و سالمندانی که ورزش می‌کنند، سالم‌تر و بانشاط‌تر هستند.<sup>[۵]</sup> همچنین در جهت افزایش عملکرد و پیشگیری از خطر سقوط سالمندان پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است و برنامه‌های تمرینی مختلفی طراحی شده است.<sup>[۶]</sup>

بهبود تعادل ایستا و پویا دو فاکتور مهم در طراحی تمرینات تعادلی است که بهبود این فاکتورها ملاک بسیار مهمی در سنجش کارایی یک برنامه تمرینی است.<sup>[۷]</sup> در مطالعه Manini و همکاران (۲۰۰۷)، تمرینات حس عمقی همراه با تمرینات قدرتی را بر تعادل ایستا اثرگذار ندانستند و در پژوهش Schmid و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شد که تمرینات یوگا تعادل پویا را بهبود بخشید، اما در تعادل ایستا اثر چندانی نداشت، درحالی‌که در تحقیق Wang & Zhao (۲۰۱۶) تمرینات تای‌چی بر کاهش خطر سقوط و پیشرفت تعادل سالمندان اثر معناداری داشت.<sup>[۸-۱۰]</sup>

وجود این تضادها در نتایج باعث شده است که محققین به سمت برنامه‌های مداخله چندبعدی روی بیاورند. یکی از این برنامه‌های ورزشی موفق تمرینات فال-پروف است که توسط Rose و همکاران در سال ۲۰۱۱ تدوین شد. هدف اصلی برنامه تعادلی و حرکتی فال پروف استقلال عملکردی و بهبود عوامل خطری است که موجب افزایش افتادن در بین سالمندان می‌شود. این کار از طریق چهار بخش برنامه شامل (کنترل ارادی و غیرارادی مرکز ثقل، دریافت حسی و یکپارچگی مهارت‌ها، انتخاب و مقیاس‌گذاری استراتژی‌های کنترل پاسچر و توسعه انعطاف‌پذیری توانایی الگوی راه رفتن صورت می‌گیرد. به-طور کلی، ساختار برنامه تعادلی و حرکتی فال پروف از

<sup>1</sup> Fullerton Advanced Balance

تمرینات با توجه به توانایی افراد تعدیل شد. به طور کلی، یک جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی، ۱۵ دقیقه تمرینات قدرتی پایین تنه، ۲۵ دقیقه تمرینات تعادلی چندحسی سیستم (بینایی، وستیبولار، حسی-پیکری)، کنترل مرکز ثقل و راهبردهای قامتی بود.<sup>[۱۴]</sup> شرح کامل تمرینات در جدول شماره ۱ بیان شده است. معیارهای ورود به تحقیق عبارت از (۱) داشتن حداقل ۶۰ سال سن و حداکثر ۷۴ سال، (۲) کسب نمره ۲۴ یا بالاتر در آزمون وضعیت ذهنی (MMSE)<sup>۱</sup>، (۳) قادر بودن به طی مسافت ۶ متری بدون نیاز به وسیله کمکی بود و همچنین معیارهای حذف آزمودنی‌ها از پژوهش نیز (۱) شرکت نکردن در بیشتر از سه جلسه تمرینی، (۲) اختلالات جدی بینایی و شنوایی و (۳) آسیب یا جراحی اندام تحتانی قبل از مطالعه بود.

### ابزار و روش جمع‌آوری اطلاعات

آزمون ارزیابی وضعیت‌شناختی (MMSE): این آزمون با توجه به قابلیت اجرایی خوب آن در بسیاری از نقاط جهان و در فرهنگ‌های متفاوت استفاده می‌شود که با سنجش کارکردهای مختلف شناختی، برآورد کلی از وضعیت ذهنی فرد ارائه می‌دهد. این تست به زبان فارسی ترجمه شده است. این ابزار ۲۰ سوال دارد و از چهار مقیاس (موقعیت‌یابی، ثبت، توجه و محاسبه و یادآوری) تشکیل شده است و در مجموع ۳۰ امتیاز می‌باشد. نمره بین ۲۴ تا ۳۰ نشان‌دهنده سلامت شناختی و نمرات ۲۳ یا پایین‌تر نشان‌دهنده اختلال شناختی در نظر گرفته می‌شود. این گونه که نمره ۲۱ تا ۲۳ بیانگر اختلال شناختی خفیف، نمره ۱۰ تا ۲۱ اختلال شناختی متوسط و نمره زیر ۹ بیانگر اختلال شدید شناختی است. ترجمه فارسی این پرسشنامه توسط متخصصان داخلی سنجیده شده، و روایی و پایایی آن به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۸۴ گزارش شده است.<sup>[۱۵-۱۶]</sup>

**تعادل ایستا:** از آزمون شارپنر و مبرگ<sup>۲</sup> (پایایی با چشم باز ۰/۹۰ و با چشم بسته ۰/۹۱) برای اندازه‌گیری تعادل ایستا استفاده شد. روش آزمون این گونه بود که آزمودنی با پای برهنه طوری می‌ایستاد که پای برتر جلوی پای غیربرتر و بازوها به صورت ضربدری روی سینه قرار می‌گرفت و مدت زمانی که هر آزمودنی قادر بود این حالت را با چشم باز و بسته حفظ کند، امتیاز او محسوب می‌شد. موارد خطا در این آزمون شامل جابه‌جایی پاها و لرزش بیش‌ازحد و باز کردن دست‌ها بود که در مورد آزمون با چشم بسته باز کردن چشم نیز جزء موارد خطا به حساب می‌آمد.<sup>[۱۷]</sup>

**تعادل پویا:** برای اندازه‌گیری تعادل پویا از آزمون زمان برخاستن و رفتن با پایایی<sup>۳</sup> ۰/۹۹ استفاده شد. برای اجرای این آزمون از شرکت‌کننده خواسته شد بدون استفاده از دست‌هایش از روی صندلی بدون دسته برخاسته و پس از طی کردن مسیر سه متری بازگردد و دوباره روی صندلی بنشیند. استفاده فرد از دست‌ها برای برخاستن از روی صندلی برای فرد خطا محسوب می‌شد.<sup>[۱۸]</sup>

سالمندان کمک کند. با اینکه فال پروف به‌عنوان یکی از موفق‌ترین برنامه‌های تمرینی برای سالمندان شناخته شده است، اما تحقیقی که اثر این برنامه تمرینی را بر تعادل ایستا و پویا به‌صورت منتخب بر اساس مولفه‌های دخیل در کنترل پاسچر و سیستم حرکتی سنجیده باشد، یافت نشد؛ لذا محقق در نظر دارد به بررسی اثر ۸ هفته تمرینات منتخب فال پروف بر تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد مراکز نگهداری شهر رشت بپردازد.

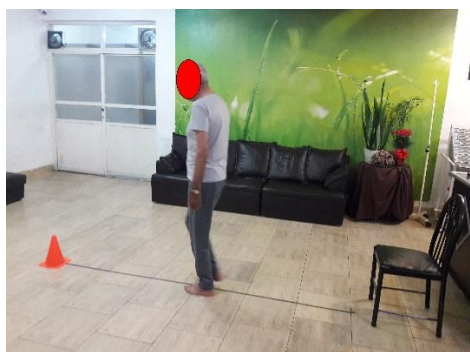
### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر با توجه به نحوه انجام آن از نوع تحقیقات نیمه-تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. پژوهشگر پس از دریافت کد اخلاق (پژوهشگاه علوم ورزشی IR.SSRI.RC.1398) و ارائه معرفی‌نامه از دانشگاه گیلان به اداره بهزیستی شهر رشت و مراکز نگهداری سالمندان شهر رشت مراجعه کرد که ۵۳ نفر جامعه آماری مطالعه را تشکیل دادند که از بین آن‌ها با توجه به ملاک‌های ورود و خروج مطالعه و محدودیت آزمودنی‌ها ۲۴ نفر واجد شرایط تحقیق در دامنه سنی ۷۴-۶۰ سال به‌صورت دسترس به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند و افراد پس از شرکت در یک جلسه هماهنگی و آگاهی کامل از شرایط تحقیق، داوطلبانه با تکمیل فرم رضایت‌نامه آمادگی خود را برای شرکت در تحقیق حاضر اعلام کردند و به‌صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) قرار گرفتند که گروه تجربی به مدت ۸ هفته ۳ جلسه در هفته تحت مداخله تمرینی قرار گرفت. تمرینات در مرکز سالمندان زیر نظر آزمونگر انجام شد. تمرینات به‌کارگرفته‌شده در پژوهش حاضر شامل مجموعه‌ای از تمرینات چندحسی (بینایی، وستیبولار، حسی-پیکری)، کنترل مرکز ثقل، راهبردهای قامتی و همچنین تمرینات قدرتی بود که شامل بالا آوردن پنجه و پاشنه، اکستنشن زانو، فلکشن زانو، نزدیک کردن ران و دور کردن ران بود که در هر مرحله سطح تمرینات با توجه به اصل اضافه بار و شرایط هر فرد پیشرفت می‌کرد. در تمرینات چندحسی و کنترل مرکز ثقل بر اساس تنوع تمرین و انگیزه سالمندان در انجام تمرینات در هر سطح نوع تمرین تغییر می‌کرد، اما هدف تمرین رعایت شد. هر سطح شامل دو هفته بود که تمرینات چندحسی و کنترل مرکز ثقل در هفته دوم با توجه به شرایط افراد، و میزان چالش آن افزایش پیدا کرد. تمرینات راهبرد قامتی از سطح ۲ در برنامه گنجانده شد، این گونه که در سطح ۲ هفته سوم و چهارم تمرینات راهبرد مچ پا، سطح ۳ هفته پنجم و ششم راهبرد مفصل ران و سطح ۴ هفته هفتم و هشتم تمرین راهبرد گام برداشتن ارادی و غیرارادی قرار گرفت و همچنین تمرینات قدرتی که بخش پایین‌تنه را دربرمی‌گرفت در هر سطح با توجه به اصل اضافه بار پیشرفت می‌کرد که این پیشرفت شامل افزایش مقدار وزنه، افزایش تعداد تکرار و ست-های تمرین و استفاده و عدم استفاده از ابزار کمکی بود؛ لذا

<sup>3</sup> Timed Get Up & Go

<sup>1</sup> Mini-Mental State Examination

<sup>2</sup> Sharpened Romberg Test



تصویر ۱. آزمون تعادل پویا زمان برخاستن و رفتن



تصویر ۳. آزمون تعادل ایستا شارپندر و مبرگ با چشم باز



تصویر ۲. آزمون تعادل ایستا شارپندر و مبرگ با چشم بسته

درون گروهی از آزمون t زوجی و به منظور بررسی اختلافات میان گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. عملیات آماری پژوهش حاضر به وسیله SPSS نسخه ۲۵ در سطح معناداری  $\alpha=0/05$  انجام شد.

پس از ثبت داده‌ها به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده جهت توصیف مشخصات دموگرافیک افراد از آمار توصیفی استفاده شد. پس از طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک، جهت تحلیل اختلافات

جدول ۱. برنامه تمرینی

سطح اول و دوم هفته اول و دوم	سطح سوم و چهارم هفته سوم و چهارم	سطح سوم هفته پنجم و ششم	سطح چهارم هفته هفتم و هشتم
نزدیک کردن ران در حالت نشسته با استفاده از توپ	بالا آوردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده با حمایت	بالا آوردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت	بالا آوردن پاشنه با حمایت با وزنه
دور کردن ران در حالت نشسته تراپاند زرد	بالا آوردن پنجه‌ها در وضعیت ایستاده با حمایت	بالا آوردن پنجه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت	بالا آوردن پنجه با حمایت با وزنه
خم کردن زانو در حالت ایستاده با حمایت	نزدیک کردن ران در حالت نشسته با استفاده از توپ	نزدیک کردن ران در حالت نشسته با استفاده از توپ	نزدیک کردن ران در حالت نشسته با استفاده از توپ
باز کردن زانو با حمایت	دور کردن ران در حالت نشسته تراپاند سبز	دور کردن ران در حالت نشسته تراپاند قرمز	دور کردن ران در حالت نشسته تراپاند قرمز
فعالیت تعادلی در حالت نشسته با نگهدارنده	باز کردن زانو بدون حمایت	خم کردن زانو با حمایت وزنه	خم کردن زانو با حمایت وزنه ۱ کیلو
فعالیت تعادلی بالا بردن زانو با نگهدارنده	خم کردن زانو در حالت ایستاده بدون حمایت	باز کردن زانو با حمایت وزنه	باز کردن زانو با حمایت وزنه ۱ کیلو
دریافت توپ در جهت مختلف در حالت نشسته	تمرین کنترل مرکز ثقل قدمرو در جا	گام برداری به صورت چهارگوش یک‌چهارم طول اندام تحتانی	بالا رفتن با یک پا بر روی نیمکت بامکث ۳ ثانیه
راه رفتن بر روی سطح ناپایدار و تمرکز روی سطح عمودی	فعالیت نشسته بدون نگهدارنده و نگاه کردن به صفحه شطرنجی	ایستادن در حالی که توپ را بین دو دست ردوبدل می‌شود.	خواندن متن جلوی چشمان راه رفتن با
تمرین دهلیزی در وضعیت نشسته با توپ بزرگ	فعالیت در حالت نشسته بر روی توپ تعادلی با نگهدارنده و فوم زیر پاها و تمرکز به هدف مستقیم	ایستادن بر روی فوم به صورت پنجه پای عقب پشت پاشنه پای جلو (تاندم)	کشیدن شکل با یک پا و تمرکز به هدف مستقیم
-	ایستادن بر روی اسفنج با چشمان بسته با ضخامت کم	راه رفتن روی سطح نرم با دید محدود (عینک دودی)	راه رفتن با چرخش سر به طرفین در مسیر با عرض ۳۰ سانتی‌متر
=	تمرین راهبرد مچ پا با حمایت صندلی	راهبرد مفصل ران بر روی نیم غلتک	راهبرد گام برداشتن ارادی و غیرارادی

نتایج

جدول ۲. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه‌ها	متغیرهای تحقیق	میانگین	انحراف معیار
کنترل	سن	۶۶/۱۶	۲/۴۰
	قد	۱۶۶/۵۵	۳/۸۲
	وزن	۶۷/۷۵	۶/۱۲
	شاخص توده بدنی	۲۴/۴۱	۲/۶۰
	ارزیابی وضعیت شناختی	۲۶/۳۳	۱/۲۳
آزمایش	سن	۶۶/۴۱	۴/۴۸
	قد	۱۶۷/۰۸	۳/۵۲
	وزن	۶۸/۱۶	۵/۹۳
	شاخص توده بدنی	۲۴/۳۶	۱/۸۷
	ارزیابی وضعیت شناختی	۲۵/۶۶	۱/۱۵

به‌منظور تحلیل داده‌های پژوهش از تحلیل‌های گوناگون استفاده شده است. در مرحله اول برای بررسی نوع توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و همچنین برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتایج نشان از نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها داشت.

همان‌طور که مشاهده می‌شود به‌منظور توصیف کمی مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها، میانگین و انحراف معیار سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و آزمون وضعیت شناختی شرکت‌کنندگان در دو گروه تجربی و کنترل در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج مقایسه تغییرات بین گروهی پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای تعادل ایستا با چشم باز و بسته و تعادل پویا (آزمون تحلیل کوواریانس) (N=۲۴)

متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P	اندازه اثر	توان آزمون
ایستا تعادل (چشم باز)	۳۴/۳۹۲	۱	۳۴/۳۹۲	۱۱/۸۸۱	* ۰/۰۰۱	۰/۲۱۳	۰/۹۲۱
تعادل ایستا (چشم بسته)	۱۰/۴۱۶	۱	۱۰/۴۱۶	۱۰/۹۲۹	* ۰/۰۰۲	۰/۱۹۹	۰/۸۹۸
تعادل پویا	۶۴/۷۵۱	۱	۶۴/۷۵۱	۷۱/۷۲۶	* ۰/۰۰۰	۰/۶۲۰	۱/۰۰۰

\*نشان‌دهنده وجود اختلاف معنادار می‌باشد.

با چشم باز ( $P=۰/۰۰۱$ )، و آزمون شارپندرومیرگ با چشم بسته ( $P=۰/۰۰۲$ ) همچنین آزمون برخاستن و رفتن ( $P=۰/۰۰۰$ ) در دو گروه کنترل و تجربی وجود داشت.

پس از آن از تحلیل کوواریانس جهت بررسی فرضیات استفاده شد. بر این اساس، همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شده است، تفاوت معناداری بین آزمون شارپندرومیرگ

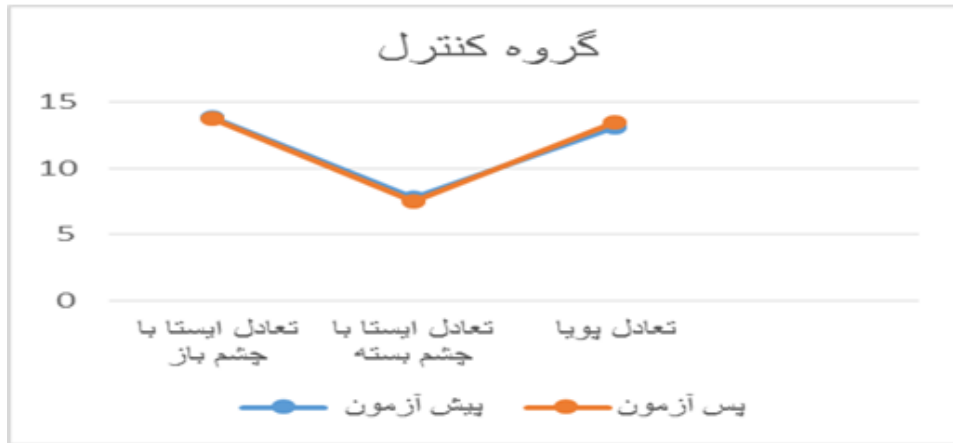
جدول ۴. نتایج مقایسه اختلاف درون گروهی متغیرهای تعادل ایستا (چشم باز و بسته) و تعادل پویا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (آزمون t زوجی)

متغیر	گروه کنترل، (n=۱۲)		گروه تجربی، (n=۱۲)		P
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
	میانگین±انحراف استاندارد	میانگین±انحراف استاندارد	میانگین±انحراف استاندارد	میانگین±انحراف استاندارد	
تعادل ایستا (چشم باز)	۱۳/۷۹±۱/۷۶	۱۳/۷۴±۱/۷۴	۱۳/۷۲±۱/۹۵	۱۷/۱۹±۱/۲۱	* ۰/۰۰۰
تعادل ایستا (چشم بسته)	۷/۷۷±۱/۷۶	۷/۵۲±۱/۱۶	۷/۸۲±۰/۸۶	۹/۳۳±۰/۷۵	* ۰/۰۰۱
تعادل پویا	۱۳/۰۷±۱/۱۹	۱۳/۴۲±۰/۶۱	۱۶/۴۱±۱/۱۵	۱۴/۷۳±۰/۶۸	* ۰/۰۰۱

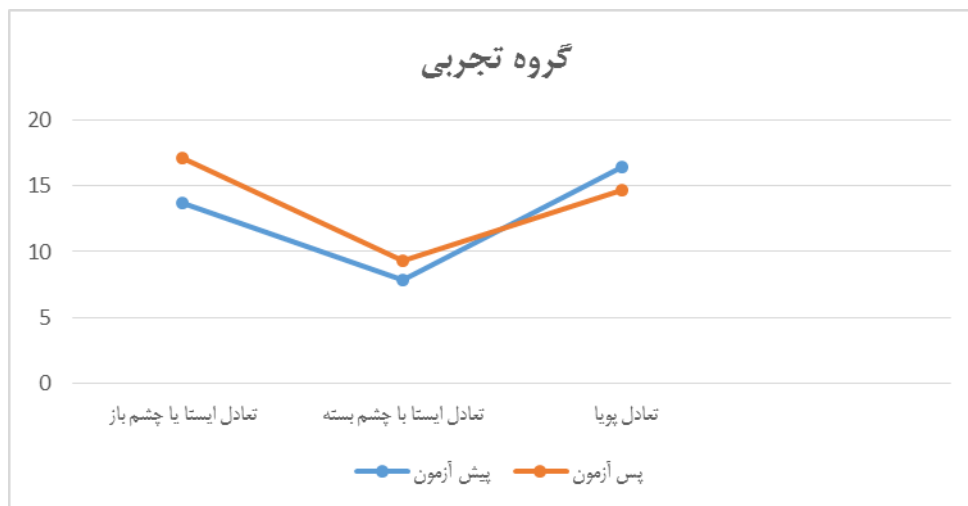
\*نشان‌دهنده وجود اختلاف معنادار بین دو متغیر می‌باشد

تفاوت معناداری داشت ( $P>۰/۰۵$ )، اما در گروه کنترل تفاوت معناداری در هیچ‌کدام از متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده نشد ( $P>۰/۰۵$ ).

نتایج t زوجی نشان داد تعادل ایستا با چشم باز ( $P=۰/۰۰۱$ ) و تعادل ایستا با چشم بسته ( $P=۰/۰۰۱$ ) و تعادل پویا ( $P=۰/۰۰۱$ ) گروه تجربی در مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون



نمودار ۱. مقادیر میانگین شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل



نمودار ۲. مقادیر میانگین شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی

ذکر شده می‌تواند به دلیل عدم توجه کافی به مکانیسم‌های کنترل تعادل و تمرکز بر تمریناتی که روی این مکانیسم‌ها بیشترین تاثیر را دارند، باشد.<sup>[۱۹-۲۰]</sup>

نتایج این پژوهش را می‌توان با برخی از مطالعات، Ward (۲۰۱۰)، Camila و همکاران (۲۰۱۶)، Lee و همکاران (۲۰۱۷)، خواجوی و همکاران (۱۳۹۵) و خداداد و همکاران (۱۳۹۵) که نشان از تاثیر تمرینات بدنی گوناگون بر تعادل سالمندان می‌باشد، همسو دانست.<sup>[۱۳ و ۲۱-۲۲-۲۳-۲۴]</sup> در مقابل، در مطالعه گل‌رفعتی و همکاران (۱۳۹۷) با بررسی تاثیر تمرین‌های ۹ هفته‌ای مقاومتی بر شاخص‌های مرکز فشار مشاهده کردند که تعادل ایستا با چشمان باز بهبود یافت، اما در تعادل ایستا با چشمان بسته تغییر معناداری ایجاد نشد. در تبیین علت عدم معناداری مداخله آنها در تعادل ایستا با چشمان بسته اظهار داشتند تمرین‌های مقاومتی فقط بخش کنترل حرکتی تعادل عضلات را تحت تاثیر قرار می‌دهد و به دنبال آن باعث بهبود تعادل می‌شود.<sup>[۲۵]</sup> حفظ تعادل در حالت ایستا با چشمان بسته نیاز فرد را به دیگر اطلاعات حسی، (حسی-پیکری و وستیبولار) بیشتر می‌کند؛ از این رو،

## بحث

در تحقیق حاضر به بررسی اثر هشت هفته تمرینات منتخب فال پروف بر تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد پرداخته شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات منتخب فال پروف توانست اختلاف معناداری را در شاخص‌های تعادل ایستا با چشم باز و بسته و تعادل پویا در بین دو گروه کنترل و تجربی و همچنین در گروه تجربی قبل و بعد از تمرینات به وجود آورد. از آنجایی که گروه کنترل در دوره تمرینات در معرض هیچ‌گونه مداخله تمرینی قرار نداشت، عدم مشاهده تغییرات در زمان پس‌آزمون منطقی به نظر می‌رسد. در همین راستا Anderson (۱۹۹۴) معتقد است فعالیت‌های روزانه اثر چندانی در افزایش و کاهش تعادل ندارد. در چندین تحقیق مروری گزارش شده است که نقص تعادل به‌عنوان قوی‌ترین و مهم‌ترین عامل اختلال در کنترل تعادل و افتادن در سالمندان می‌باشد؛ از همین رو، محققین زیادی به معرفی پروتکل‌های مختلف برای بهبود کنترل تعادل و پیشگیری از افتادن در سالمندان پرداخته‌اند و همچنان نتایج متناقضی از بهبود تعادل و کاهش افتادن‌ها گزارش کرده‌اند. موارد

می‌توان دلیل احتمالی این تناقض را عدم وجود مولفه‌های چندحسی در پژوهش گل‌رفعتی و همکاران در مقایسه با تحقیق حاضر دانست. در همین جهت در پژوهشی کیانی و فرهپور (۲۰۱۵) گزارش کردند حذف دروندادهای بینایی تاثیر بسیار زیادی بر افزایش بی‌نظمی‌های تعادلی آزمودنی‌ها دارد، به طوری که برای آزمودنی‌ها اختلال در سیستم بینایی بیشتر از دیگر سیستم‌های درگیر در تعادل موجب افزایش نوسانات قامتی شده است.<sup>[۲۶]</sup> امروزه دیگر نمی‌توان کنترل تعادل را به‌عنوان یک سیستم و یا یک مجموعه‌ای از رفلکس‌های تعادلی و ایستادگی در نظر گرفت زیرا کنترل تعادل مهارتی پیچیده است که از تعامل بخش‌های حسی-حرکتی چندگانه تشکیل شده است. بسیاری از افراد بر این باور هستند که اختلالات به‌تنهایی موجب نقایص تعادلی نمی‌شود زیرا بعضی از افراد همراه با یک اختلال خاص، عملکردی بهتر نسبت به دیگری دارند. به‌عنوان مثال، فردی با نقص حسی در پا به دلیل آسیب عصب دارای وابستگی بیش از حد به اطلاعات بینایی خود است که این استراتژی در محیط‌های تاریک منجر به بی‌ثباتی فرد می‌شود. از طرفی دیگر، ممکن است شخصی دیگر برای جبران این ضعف از ابزار حمایتی مانند عصا و واگر به‌عنوان جایگزین‌های حسی در محیط‌های تاریک استفاده کند و مفید واقع شود، اما این ابزار حمایتی در برخی از موقعیت‌های دیگر ممکن است یک مانع باشد<sup>[۲۸-۲۷]</sup>؛ از این رو، تئوری کنترل پاسچر، تعادل را محصول همه ورودی‌های یکپارچه‌شده و بدن را به‌عنوان یک سیستم مکانیکی که با سیستم عصبی در موقعیت‌های دائماً متغیر تعامل پیدا می‌کند، نشان می‌دهد؛ لذا ضروری است در امور بالینی و طراحی تمرین به‌صورت هدفمند تمامی سیستم‌های کنترل پاسچر بررسی شوند و برحسب سیستم‌های مختل‌شده، طراحی تمرین و درمان انجام شود زیرا داشتن اطلاعات دقیق از سیستم‌های تعادلی و بخش‌های هر سیستم ضروری به نظر می‌رسد.<sup>[۲۹-۳۰]</sup>

در مطالعه‌های Cao و همکاران (۲۰۰۷) نتیجه گرفتند یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی ۱۲ هفته‌ای بر تعادل ایستای سالمندان اثر معنادار نداشت. دلیل همسو نبودن این تحقیق با پژوهش حاضر می‌تواند به دلیل عدم وجود مولفه تعادلی باشد<sup>[۳۱]</sup> چرا که در پژوهش حاضر مبنای تمرین بر انجام تمرین‌های تعادلی مختلف و افزایش قدرت اندام تحتانی بود. در مطالعات گذشته گزارش شده است با بالا رفتن سن ضعف در قدرت و همچنین اختلال در حسی اتفاق می‌افتد؛ از این رو، احتمال می‌رود اختلال در این مولفه‌ها موجب برهم خوردن تعادل شود زیرا که تعادل را از نظر فیزیولوژیکی، تعامل میان سطوح مکانیزم‌های کنترل تعادل و از نظر بیومکانیکی به‌عنوان توانایی حفظ و برگشت مرکز ثقل بدن در محدوده ثبات که توسط سطح اتکا تعیین می‌شود، تعریف می‌کنند. سیستم کنترل وضعیت و تعادل یک مکانیزم پیچیده است که از سیستم‌های

<sup>3</sup> Otago Exercise Programme (OEP)

<sup>4</sup> Lafiska Exercise

<sup>1</sup> Eye Ball Exercise

<sup>2</sup> Functional Exercise



بررسی گردد و همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی پژوهش حاضر با پروتکل‌های مشابه مقایسه شود.

### نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، حاکی از آن است که تمرینات منتخب فال پروف موجب بهبودی تعادل ایستا و پویای مردان سالمند شد که با توجه به عدم بهبودی تعادل سالمندان در گروه کنترل می‌توان بهبودی تعادل در تمام شاخص‌ها را به اثرگذاری این تمرینات نسبت داد. از آنجا که عوامل موثر بر سقوط و تعادل در سالمندان چندبعدی می‌باشد و طیف گسترده‌ای از عوامل تسهیل‌کننده و تشدیدکننده در بروز افتادن در سالمندان نقش دارد، تحقیق حاضر تمرکز خود را بر روی مولفه‌های اثرگذار در کنترل تعادل قرار داد. به نظر می‌رسد وجود برنامه‌های تمرینی چندبعدی که چندین مولفه دخیل در کنترل پاسچر را دربرمی‌گیرد، می‌تواند روش موثری در بهبود تعادل سالمندان باشد؛ لذا پیشنهاد می‌شود برنامه تمرینی منتخب فال پروف با توجه به اثرگذاری آن و همچنین عدم نیاز به داشتن امکانات و وسایل پرهزینه، در سالمندان در خانه به ویژه مراکز نگهداری سالمندان در برنامه‌های توانبخشی آنها استفاده شود.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد آقای حسین خازنین به راهنمایی استاد حسن دانشمندی می‌باشد؛ بدین وسیله از تمام اشخاصی که در انجام پژوهش حاضر ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

سیستم‌های عصبی-عضلانی، عضلانی-اسکلتی و حسی با افزایش سن موجب می‌شود سالمندان برای حفظ کنترل قامت خود دچار مشکل شوند. قدرت عضلانی از اجزای اصلی تعادل و توانایی در راه رفتن است که به همراه سایر تغییرات فرسایشی در سیستم‌های بدن دچار کاهش می‌شود که کاهش توده عضلانی و نیز ضعف سیستم‌های حسی (بینایی، حسی-پیکری، وستیبولار) باعث کاهش تعادل و عدم ثبات در هنگام راه رفتن و انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود. همچنین اخیراً تحقیقی نشان داد که دلیل افتادن در سالمندان انتقال وزن نامناسب آنها است. ایستادن پایدار زمانی به دست می‌آید که مرکز جرم بدن در محدوده سطح اتکا قرار داشته باشد. مکان مرکز جرم از طریق تغییرات وضعیت مرکز فشار مشخص می‌شود. برای حفظ تعادل هنگام انجام فعالیت‌های روزانه افراد مجبور هستند موقعیت مرکز جرم را از طریق انتقال وزن کنترل کنند. معمولاً سالمندان هنگام انجام انتقال وزن ارادی برای رساندن مرکز فشار بدن به نقطه هدف، اصلاحات حرکتی بیشتری نیاز دارند و اغلب به هدف نمی‌رسند. این امر احتمالاً به دلیل کاهش توانایی‌های آنها در انجام حرکات انتقال وزن صحیح برای حفظ تعادل است. از آنجایی که تعادل عاملی تغییرپذیر و منعطف است، به نظر می‌رسد وجود مداخلات تمرینی در سالمندان باید روی چندین مولفه تمرینی متمرکز شود.<sup>۳۷</sup> ۳۸-۳۹-۴۰] تمرینات در مرکز نگهداری سالمندان انجام شد. از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان حجم نمونه نسبتاً کوچک، کنترل نشدن شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها و عدم کنترل فعالیت‌های شبانه و میزان خواب آزمودنی‌ها بر نتایج آزمون را نام برد. توصیه می‌شود در پژوهش‌های آینده اثر این تمرینات با حجم نمونه بزرگ‌تر بر روی سالمندان

### منابع

1. Salminen M, Vahlberg T, Sihvonen S, Sjosten N, Piirtola M, Isoaho R, et al. Effects of risk-based multifactorial fall prevention on postural balance in the community-dwelling aged: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2009;48(1):22-7.
2. Safarpour M, Hosseini S R, Zeraati H, Bijani A, Fotouhi A. Balance in the elderly and its determinants. *Tehran Univ Med J*. 2018; 76 (5) :346-353 [In Persian].
3. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly a comparison between fallers and non-fallers. *Age and ageing*. 2004;33(6):602-7.
4. Tuunainen E, Rasku J, Jantti P, Pyykkö I. Risk factors of falls in community dwelling active elderly. *Auris Nasus Larynx*. 2014;41(1):10-6.
5. Patterson SL, Rodgers MM, Macko RF, Forrester Lw. Effect of treadmill exercise training on spatial and temporal gait parameters in subjects with chronic stroke: A preliminary report. *J Rehabil Res Dev*. 2008; 45(2): 221-228
6. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41(6):304-11.
7. Horak FB. Clinical assessment of balance disorders. *Gait Posture* 1997; 6(1):76-84.
8. Manini T, Marko M, Vavarnam, 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. *J Gerontol*, (2007); 62A6: 616-623.
9. Schmid A A, Marieke VP, & David MK. Effect of a 12-week yoga intervention on fear of falling and balance in older adults: a pilot study." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2010; 91(4): 576-583.
10. Zhao Y, Wang Y. Tai Chi as an intervention to reduce falls and improve balance function in

the elderly: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Chinese nursing research*, 2016; 3(1): 28-33.

11. Debra J. Rose, Reducing the Risk of Falls Among Older Adults: The Fallproof Balance and Mobility Program American College of Sports Medicine. (2011); 10(3): 151-156.

12. Trueblood P R, Tyner T, Wubenhorst N, Bradley J, cummings UL & Silva K. The effects of an eight week Fallproof! TM class comparing high and low functioning participants. *Physical Therapy Japan*, 2007; 34(8), 316-327.

13. Ward, Kelly. Effectiveness of FallProof home-based DVD program in improving balance, select functional fitness parameters, and balance-related confidence among community-dwelling older adults who have been identified as moderate to high risk of falls. [PhD Thesis]. California state University: Therapeutic Aging; 2011.

14. Debra J. Rose. Fallproof A Comprehensive Balance and Mobility Training Program 2<sup>nd</sup> ed. united state: Human Kinetics Publishers; 2010.

15. Foroughan M, Jafari Z, Shirin Bayan P, Ghaemmaghani Farahani Z, Rahgozar M. Standardization of mini mental status examination in elderly people in Tehran. *Advances in Cognitive Science*. 2006; 10(2): 29-37.

16. Trzepacz, PT, Hochstetler H, Wang, S., et al. "Relationship between the montreal cognitive assessment and mini-mental state examination for assessment of mild cognitive impairment in older adults. *BMC Geriatric*, 2015. 15: PP: 107.

17. Pohl PS, Gras LZ, Bosch PR, Ganley KJ, Mayer J. Dual Task Timed Up-and-Go for Older Adults With and Without Balance Deficits. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*. (2019) Jul 19: 1-13..

18. Saripinarli B, & Inal HS. The Effect of Dual task training on static and dynamic balance of older adults having institutional living: Randomized Trial. *Turkish Journal of Geriatrics/Türk Geriatri Dergisi*, 2018; 21(4).

19. Anderson MA. Return to competition. In zachazewski, Magee, D.I: Athletic injuries and rehabilitation, First ed. WB Sanders company, New york, 1996; p: 229-261.

20. Arghavani H, Zolaktaf, V, Lengan Nejadian, S. Elderly, Consequences of Falling, and Evolutionary Exercises: A Review. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 2018; 7(4): 268-277.

21. Tomicki Camila, et al. Effect of physical exercise program on the balance and risk of falls of institutionalized elderly persons: a

randomized clinical trial. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 2016, 19(3): 473-482.

22. Lee, Y., Choi, W., Lee, K., Song, C., & Lee, S. Virtual reality training with three-dimensional video games improves postural balance and lower extremity strength in community-dwelling older adults. *Journal of aging and physical activity*, 2017 25(4) 621-627.

23. Khajavi D, Farokhi A, Jaberi Moghadam AK, Kazemnejad A. Effect of a strength and balance training program on maintaining balance and quality of life in older male adults with fear of fall *Iranian Journal of Ageing*. 2016; 11(2): 270-279. [In Persian].

24. khodadadi, M., Rahnema, N., Tayebi, A. Comparison effect of balance training with and without suit therapy on balance and gait in elderly. *Journal of Applied Exercise Physiology*, 2018; 13(26): 191-202. [In Persian].

25. Rafati A G, Eslami M, Mirdar S. The Effect of a Nine-Weeks Training Program on the Center of Pressure Indicators with Open and Closed Eyes Condition in the Elderly Male. *jrehab*. 2018; 19 (1): 44-53 [In Persian].

26. Kiyani P, Farahpoor N. Evaluation of Performance of the Vestibular Proprioception and Vision Systems on Postural Control of Old Men. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2015; 10 (3): 44-53

27. Horak FB: Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006, 35(suppl 2): ii7-ii11.

28. Zettel JL, McIlroy WE, Maki BE. Can stabilizing features of rapid triggered stepping reactions be modulated to meet environmental constraints? *Experimental brain research*. 2002 Aug 1; 145(3): 297-308.

29. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Changes in posture control across the life span—a systems approach. *Physical therapy*. 1990 Dec 1; 70(12): 799-807.

30. Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Straus SE, Jaglal SB. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2015 Jan 1; 96(1): 122-32.

31. Cao ZB, Maeda A, Shima N, Kurata H, Nishizono H. The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. *Journal of physiological anthropology*. 2007; 26(3): 325-32.

32. Tinetti, ME. (2003). Preventing falls in elderly persons. *New Engl J Med*, 348(1):42-49.
33. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Med* . 2001( 31(6): 427-38.
34. Park, Jh. The effects of eyeball exercise on balance ability and falls efficacy of the elderly who have experienced a fall: A single-blind, randomized controlled trial. *Archives of gerontology and geriatrics*, 2017; 68: 181-185. review examining the rationale and the evidence. *Sports Med* . 2001( 31(6): 427-38.
35. Bjerk, Maria, et al. Effects of a falls prevention exercise programme on health-related quality of life in older home care recipients: a randomised controlled trial. *Age and ageing*, 2019; 48.(2): 213-219.
36. Wati DN, Sahar J, Rekawati E. Effectiveness of Lafiska exercise on risk of fall, balance, and health status in the elderly. *Enfermeria clinica*. 2018 Feb 1;28:337-342
37. Robinovitch SN, Feldman F, Yang Y, Schonnop R, Leung PM, Sarraf T, Sims-Gould J, Loughin M. Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: an observational study. *The Lancet*. 2013 Jan 5;381(9860):47-54.
38. Dashti P, Shabani M, Moazami M. Comparison of the effects of two selected exercises of Theraband and Pilates on the balance and strength of lower limb in elderly women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 2015; 18(153):1-9 [In Persian].
39. Yaali R, Naeimi Kia M, Gholami A. Effect of weight transfer training on static and dynamic balance of older women. . 2018; 8 (16):47-59 [In Persian].
40. de Bruin ed, Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clinical rehabilitation*. 2007 Feb;21(2):112-21.