

Research Paper

The Effect of a Fall Proof Training on Balance and Fear of Falling in Older Women



*Ebrahim Mohammad Ali Nasab Firouzjah¹ , Leila Farnian²

1. Department of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Urmia University, Urmia, Iran.
2. Department of Sport injury and Corrective Exercises, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.



Citation Mohammad Ali Nasab Firouzjah E & Farnian L. [The Effect of a Fall Proof Training on Balance and Fear of Falling In Older Women (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2023; 11(6):988-1001. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.11>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.11>



ABSTRACT

Background and Aims Balance deficiency is one of the risk factors for falls, injury or even death of the elderly. This study aimed to investigate The Effect of a Fall Proof training on balance and fear of falling in older women was conducted.

Methods This study was a quasi-experimental study with a pretest-posttest design. Thirty elderly women aged 60-70 years were selected as available for the sample. Subjects were randomly divided into control (n=15) and experimental (n=15) groups. To assess static and dynamic balance, Sharpend Romberg test and time up and go test and to assess fear of falling the fear of falling questionnaire were used. Exercises were performed for 8 weeks, three sessions per week and each session for 60 minutes by experimental group, while the control group did not do any exercise. Analysis of covariance and paired t-test were used to analyze the data

Results The results of this study showed that a period of Fall Prof Training significantly increased static (P=0.01) and dynamic balance (P=0.01) and a significant decrease in fear of falling (P=0.01) In the experimental group compared to the control group.

Conclusion Due to the weak balance and high fear of falling in the elderly, based on the findings of this study, we can use fall proof exercises in elderly rehabilitation and exercise.

Keywords Static balance, Dynamic balance, Elderly women, Fall proof exercises, Fear of falling

Received: 14 Jan 2021

Accepted: 01 May 2021

Available Online: 21 Jan 2023

* Corresponding Author:

Ebrahim Mohammad Ali Nasab Firouzjah, PhD.

Address: Department of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Urmia University, Urmia, Iran.

Tel: +98 (911) 2152182

E-Mail: ebrahim.mzb@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Aging is a part of human life that is associated with problems; With the progress of health and health care and disease control, human life expectancy has increased and the number of elderly people has increased drastically, especially in developed and developing countries. Balance deficiency is one of the risk factors for falls, injury or even death of the elderly. Among the complications of falls for the elderly, we can mention the occurrence of disabilities including immobility, fractures, the occurrence of social and psychological problems including uncertainty, reduced self-confidence, limitations in mobility, fear of falling, depression and reduced independence in daily activities, as well as disability. On the other hand, when people enter the old age, there are changes in the functioning of the musculoskeletal systems, the vestibular system, the visual system, and the sensory-motor system as physiological systems involved in controlling balance, and the elderly are exposed to serious injuries caused by imbalance, including It causes bone fractures and long-term disabilities and weakness in static and dynamic balance, which is a complex movement skill and shows the dynamics of body posture in preventing falls [5] can be effective in causing this problem. Considering the treatment costs caused by falls in the elderly and the effect of reducing balance on the risk of falling, as well as the lack of research similar to the current components and the existence of a research gap in this field, the present study aims was to investigate the effect of a fall-proof exercise course on balance and the fear of falling in elderly women to help prevent falls and reduce costs and complications in the elderly.

Materials and Methods

This study was a quasi-experimental study with a pre-test-posttest design. 30 elderly people in the age range of 60 to 70 years from the 67 people of their center were selected purposefully and voluntarily participated in the research and were divided into two control (15 people) and experimental (15 people) groups by simple random method. After the initial justification of the subjects, written consent was obtained from the subjects and their families to participate in the study. In relation to the entry criteria, the subjects were examined for structural disorders such as changes related to the knee or upper limb disorders, due to possible effects on their balance, and they were found to have no abnormalities. In addition to this, non-participation in physical activities in the last 6

months, no damage to the body's organs, and no use of drugs affecting balance were among the main criteria for entering the research. The height and weight of the subjects were also evaluated so that the research groups were homogeneous in terms of height and weight. To assess static and dynamic balance, Sharpend Romberg test and time up and go test and to assess fear of falling the fear of falling questionnaire were used. After evaluating the balance and fear of falling in both the experimental and control groups, the subjects of the experimental group received the fall-proof training program for 8 weeks in their center; While the control group did not receive any training and only did their daily activities. Finally, after completing the exercises, the subjects were evaluated again. If a subject missed 2 of the training sessions or did not wish to continue participating in the current research, he was removed from the research process. Analysis of covariance and paired t-test were used to analyze the data. In addition, in order to check the normality of data distribution, the Shapiro-Wilk statistical test was used. Also, the significance level in all statistical methods was considered less than 0.05.

Results

Examining the results within the group showed that fall-proof exercises had a significant effect on the static balance with eyes open and closed, dynamic balance and fear of falling in the experimental group compared to the pre-test with the post-test results of this group ($P \geq 0.05$). But after 8 weeks, no significant change was observed in the control group. The results of the analysis of covariance showed that there was a significant difference between the control and training groups in the tests of static balance (with eyes open and closed), dynamic balance and fear of falling ($P < 0.05$), which was determined by examining the average scores. Subjects of the training group performed better in static, dynamic balance and fear of falling than the subjects of the control group in the post-test.

Discussion

Due to the fact that the balance and fear of falling of the elderly participants in this study improved significantly after eight weeks of fall-proof training, which is a type of functional training, and since the factors affecting the fall and balance in the elderly are multidimensional and have a wide range Facilitating and aggravating factors play a role in the occurrence of falls in the elderly, the current research focused on the effective components in controlling balance and fear of falling. It seems that the existence of multidimensional exercise programs that include several components involved in balance control can be an

effective method in improving balance and fear of falling in the elderly. so, based on the findings of this study, we can use fall proof exercises in elderly rehabilitation and exercise. In the context of the effect of exercise on balance, stating the factors and mechanisms justifying the improvement of balance requires referring to the various components of the sensory-motor system responsible for maintaining balance. This system consists of sensory, motor and central processing components. The performance of this system results from the integration and combination of information obtained from different senses, which show adaptable and flexible behavior in relation to different movement tasks. Therefore, balance is based on functional movement skills that are flexible, and these functional movement skills can be improved through practice and experience, which in the fall-proof training program of the current research, there are three parts of hand-eye coordination, exercises related to walking and vestibular strengthening. The inner ear has improved variables related to balance. Therefore, fall-proof exercises can play a role in improving some of the sensory-motor systems that participate in maintaining people's balance. It is possible that fall-proof exercises improve balance in the elderly. among the limitations of the present research, we can point out the inability to control the mental and psychological conditions of the subjects and the inability to control the nutrition and sleep of the subjects. It is suggested that in future studies, researchers should investigate the effect of these exercises on other neuromuscular components by providing more controlled conditions and with a larger sample size in this community.

It is suggested that fall-proof exercises should be used for elderly people at home and especially for elderly people in rehabilitation centers, due to their effectiveness and the lack of expensive facilities and equipment.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information. They were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

Funding

This article is taken from Ms. Leila Farnian's thesis under the guidance of Dr. Ebrahim Mohammad Ali Nasab Firouzjah at the [Islamic Azad University of Ur-](#)

[mia Branch](#). This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed equally in preparing all parts of the research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We thank all subjects who participated in this research.

مقاله پژوهشی

اثر یک دوره تمرینات فال پروف بر تعادل و ترس از سقوط در زنان سالمند

ابراهیم محمدعلی نسب فیروزجاه^۱، لیلا فرنیان^۲

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
 ۲. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.



Citation Mohammad Ali Nasab Firouzjah E & Farnian L. [The Effect of a Fall Proof Training on Balance and Fear of Falling In Older Women (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2023; 11(6):988-1001. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.11>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.11>

چکیده



مقدمه و اهداف ضعف تعادل ازجمله عوامل خطرزای افتادن، آسیب‌دیدگی و یا حتی مرگ سالمندان به‌شمار می‌رود. بنابراین پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر یک دوره تمرینات فال پروف بر تعادل و ترس از سقوط در زنان سالمند انجام شد.

مواد و روش‌ها تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون بود. تعداد ۳۰ زن سالمند با دامنه سنی بین ۶۰ تا ۷۰ سال به‌صورت دردسترس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به ۲ گروه کنترل (۱۵ نفر) و آزمایش (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا به‌ترتیب از آزمون شارپند رومبرگ و آزمون برخاستن و راه رفتن و برای ارزیابی ترس از افتادن از پرسش‌نامه ترس از سقوط استفاده شد. گروه آزمایش تمرینات را به‌مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به‌مدت ۶۰ دقیقه انجام دادند؛ درحالی‌که گروه کنترل هیچ‌گونه تمرینی را انجام ندادند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره و آزمون تی همبسته استفاده شد.

یافته‌ها نتایج این تحقیق نشان داد یک دوره تمرینات فال پروف باعث افزایش معناداری در بهبود تعادل ایستا ($P=0/01$) و تعادل پویا ($P=0/01$) و همچنین کاهش معناداری در ترس از سقوط ($P=0/01$) در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد.

نتیجه‌گیری باتوجه‌به ضعف تعادل و بالا بودن ترس از سقوط در سالمندان و براساس یافته‌های این تحقیق می‌توان از تمرینات فال پروف در توان‌بخشی و ورزش سالمندان استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها تعادل ایستا، تعادل پویا، زنان سالمند، تمرینات فال پروف، ترس از سقوط

تاریخ دریافت: ۲۵ دی ۱۳۹۹
 تاریخ پذیرش: ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۰
 تاریخ انتشار: ۰۱ بهمن ۱۴۰۱

* نویسنده مسئول:

دکتر ابراهیم محمدعلی نسب فیروزجاه
 نشانی: ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی.
 رایانامه: ebrahim.mzb@gmail.com

مقدمه

همکاران در تحقیق خود به تأثیر تمرین درمانی بر قدرت عضلات ران و بهبود تعادل تأکید کردند [۷]. از سوی دیگر، اندازه‌گیری و ارزیابی‌های عینی جهت تعیین خطر افتادن و به‌کارگیری روش‌های درمانی مناسب با هدف بهبود تعادل و کنترل پاسچر به‌منظور پیشگیری از زمین‌خوردن جهت حفظ عملکرد فرد، حفظ استقلال در فعالیت‌های روزمره و کیفیت زندگی، مهم و ضروری است. افتادن همراه با کاهش در تعادل ایستا است که توسط توانایی حفظ حالت سکون و یا نوسانات قامتی تعیین و پیش‌بینی می‌شود [۸].

تعادل پویا نیز انجام یک تکلیف عملکردی بدون درگیر شدن بخشی از سطح اتکا و ثبات آن در حین عمل دستیابی و یا به‌عنوان حرکت فعال مرکز فشار در محدوده سطح اتکا تعریف می‌شود [۹]. نتایج تحقیقات مختلف مشخص کرد که تعادل پویا در سالمندان بیش از تعادل ایستا تحت‌تأثیر فرایند سالمندی قرار می‌گیرد [۱۰]. زارعی و همکاران در پژوهشی که به بررسی تأثیر تمرین ترکیبی (قدرتی و کششی) بر تعادل، خطر سقوط و کیفیت زندگی سالمندان پرداختند، نشان دادند تأثیر تمرینات ترکیبی (قدرتی و کششی) می‌تواند بر تعادل و خطر سقوط سالمندان تأثیر مثبت بگذارد [۱۱].

در زمینه تأثیر تمرین بر تعادل، خواجه نعمت و همکاران به عدم تأثیر تمرینات قدرتی بر بهبود تعادل ایستا و پویا در سالمندان با میانگین سنی ۵۹ سال اشاره کردند که این امر نشان‌دهنده تأثیر انتخاب تمرین بر بهبود فاکتورهای مورد نظر و کسب نتیجه مناسب برای این گروه از آزمودنی‌هاست [۱۲]. وجود این تناقض در نتایج باعث شده است محققان به سمت برنامه‌های مداخله چندبُعدی روی بیاورند. یکی از این مداخلات موفق، تمرینات فال‌پروف است که توسط رز و همکاران در سال ۲۰۱۱ معرفی شده بود. هدف اصلی برنامه تعادلی و حرکتی فال‌پروف، استقلال عملکردی و بهبود عوامل خطری است که موجب افزایش افتادن در بین سالمندان می‌شود.

باتوجه به ضرورت برنامه‌های پیشگیری از سقوط در سالمندان و در راستای بهبود تعادل آن‌ها، برنامه تمرینی فال‌پروف با دیدگاه اثربخشی بر کاهش خطر سقوط گسترش یافت. در مطالعه‌ای در ارتباط با این تمرینات، وارد در سال ۲۰۱۰ به بررسی اثر ۱۲ هفته برنامه تمرینی فال‌پروف در خانه بر بهبودی تعادل، مؤلفه‌های عملکرد جسمانی و اعتماد به تعادل در میان سالمندان با خطر افتادن متوسط و بالا پرداخت. پس از ۱۲ هفته تمرین در گروه آزمایش در نتایج آزمون فولرتون و آزمون مقیاس اثربخشی تعادل، بهبودی قابل توجهی مشاهده شد و همچنین نتایج گروه کنترل در هیچ‌کدام از آزمون‌ها بهبود نیافت [۱۳].

سالمندی بخشی از زندگی بشر است که با مشکلاتی همراه است. با پیشرفت بهداشت و مراقبت‌های بهداشتی و کنترل بیماری‌ها، طول عمر انسان‌ها افزایش یافته و تعداد سالمندان به‌خصوص در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه به‌شدت افزایش یافته است [۱]. پیش‌بینی می‌شود بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۵۰ تعداد افراد سالمند در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، در مقایسه با ۷۱ درصد افزایش در کشورهای توسعه‌یافته، ۲۵۰ درصد افزایش یابد. این پدیده با کاهش نرخ باروری و عمر طولانی شکل گرفته است. با کاهش تولد و افزایش طول عمر، سهم افراد سالمند از کل جمعیت در حال افزایش است [۲].

آنچه مشخص است با افزایش سن خطر بیماری‌های حاد و مزمن افزایش می‌یابد و توانایی‌های عملکردی افراد و نیز قدرت حواس و ادراک آن‌ها کم می‌شود. این تغییرات در حیطه زیستی، روانی و اجتماعی، کیفیت زندگی افراد سالمند را مورد تهدید قرار می‌دهد، تاجایی که آن‌ها را از انجام فعالیت‌های روزمره نیز باز می‌دارد [۳]. طبق گزارش مرکز سالمندی کشور، زمین‌خوردن و افتادن شایع‌ترین مشکلی است که سالمندان ایرانی به‌ویژه زنان با آن درگیر هستند و باعث تحمیل هزینه‌های سنگین بیمارستان، درمان پزشکی و توان‌بخشی بر خانواده فرد سالمند می‌شود [۱].

از عوارض سقوط برای سالمندان می‌توان به بروز ناتوانی‌ها شامل بی‌حرکتی، شکستگی، بروز مشکلات اجتماعی و روان‌شناختی شامل عدم اطمینان، کاهش اعتماد به نفس، محدودیت در تحرک و جابه‌جایی، ترس از سقوط و افتادن، افسردگی و کاهش استقلال در فعالیت‌های روزمره و نیز از کارافتادگی اشاره کرد [۳]. از طرف دیگر با ورود افراد به دوره سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی-عضلانی، سیستم دهلیزی، سیستم بینایی و سیستم حسی-پیکری به‌عنوان سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در کنترل تعادل رخ می‌دهد و سالمندان را در معرض آسیب‌های جدی ناشی از عدم تعادل از جمله شکستگی‌های استخوانی و معلولیت‌های طولانی مدت قرار می‌دهد [۴]. ضعف در تعادل ایستا و پویا که یک مهارت حرکتی پیچیده هستند و پویایی پاسچر بدن را در پیشگیری از سقوط نشان می‌دهند [۵] می‌توانند در ایجاد این مشکل اثرگذار باشند. از عوامل خارجی اختلال در تعادل، ناهمواری زمین و استفاده از کفش نامناسب هستند؛ در حالی که اختلال در عملکرد سیستم‌های فیزیولوژیک بدن مانند کاهش فعالیت حس بینایی، وستیبولار و حس عمقی، کاهش قدرت عضلانی و نیز کاهش دامنه حرکتی مفاصل به‌عنوان عوامل داخلی نام برده می‌شوند [۵، ۶].

گرس در سال ۲۰۰۲ نشان داد ضعف عضلانی در ابدکتورهای ران، اکستنسورها و فلکسورها و عضلات دورسی فلکسور میچ پا با خطر افتادن ارتباط دارند [۴]. در همین راستا، نوروزی و

آزمون شارپند رومبرگ

برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون شارپند رومبرگ^۱ استفاده شد (تصویر شماره ۱). روش اجرای آزمون به این صورت بود که آزمودنی‌ها با پای برهنه طوری می‌ایستادند که پای برتر جلوتر قرار می‌گرفت و بازوها به‌طور ضرب‌دوری روی سینه قرار داشت. مدت‌زمانی که هر آزمودنی قادر است این زمان را با چشم باز و بسته حفظ کند، امتیاز او محسوب می‌شد. پایایی این آزمون با چشمان باز ۹۰ درصد و با چشمان بسته ۷۶ درصد گزارش شده است [۱۶]. در این آزمون، مدت‌زمان بیشتر نگهداری وضعیت آزمون، نشان‌دهنده عملکرد بهتر در تعادل ایستا بود.

آزمون برخاستن و راه رفتن^۲

برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون برخاستن و راه رفتن استفاده شد (تصویر شماره ۲). این آزمون یک روش بالینی ساده برای ارزیابی تعادل پویای سالمندان در مدت‌زمان کوتاه با صرف هزینه کم بدون نیاز به تجهیزات تخصصی است. میزان پایایی آزمون ۹۹ درصد تعیین شده است. در این آزمون از آزمودنی خواسته می‌شد که با نشستن روی یک صندلی دسته‌دار به ارتفاع تقریبی ۴۶ سانتی‌متر و بعد از علامت شروع، از صندلی خود بلند شده، در فاصله‌ای به مسافت ۳ متر در امتداد خط مستقیم راه رفته، دور مانع قرار داده‌شده چرخیده و سپس برگردد و روی صندلی خود بنشیند [۱۷]. آزمودنی می‌توانست هنگام بلند شدن از صندلی در صورت نیاز، از دست خود با قرار دادن روی دسته صندلی استفاده کند. مدت زمان انجام آزمون به ثانیه ثبت می‌شد [۱۷]. در این آزمون مدت‌زمان کمتر انجام آزمون، نشان‌دهنده عملکرد بهتر در تعادل پویا بود.

پرسش‌نامه ترس از سقوط

ابزار ترس از زمین خوردن^۳ که شکل بهبودیافته مقیاس خودکارآمدی ترس از افتادن FES-I است، به‌عنوان اولین مقیاس اندازه‌گیری ترس از افتادن تدوین شد. میزان اعتماد در انجام دادن دامنه‌ای از فعالیت‌های روزانه، بدون ترس از افتادن را اندازه‌گیری می‌کند. این مقیاس خود گزارش‌دهی، پرسش‌نامه‌ای ۱۶ گویه‌ای است که فرد ترس از افتادن خود را در طول انجام دادن ۱۰ فعالیت مربوط به زندگی روزانه از جمله تمیز کردن، پوشیدن و درآوردن لباس، آماده‌کردن غذایی ساده و حمام کردن را از ۱ تا ۴ ارزیابی می‌کند. هر پرسش میزان نگرانی یا ترس از افتادن را در هنگام انجام دادن هر فعالیتی در مقیاس ۴ درجه‌ای: اصلاً نگران افتادن نیستیم، کمی نگران افتادنم هستیم، تقریباً نگران افتادنم هستیم و کاملاً نگران افتادنم هستیم، از ۱ تا ۴ اندازه‌گیری می‌کند.

محتوا و ساختار این برنامه تمرینی از اصول موجود در نظریه سیستم‌های کنترل حرکتی وولاکت و شاموی [۱۴] بهره‌برداری شده است؛

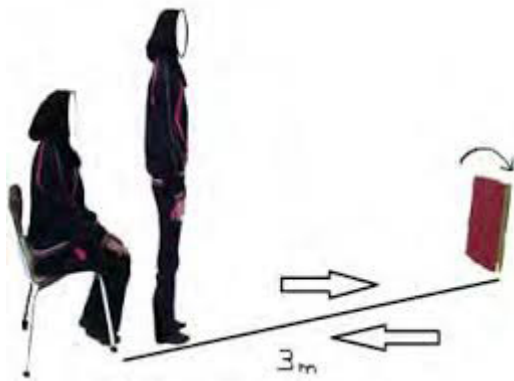
تحقیقات محدودی در زمینه اثرگذاری این برنامه تمرینی کار شده است که در یکی از این تحقیقات رز به اثرگذاری محتوای این برنامه تمرینی بر کاهش خطر سقوط در سالمندان اشاره کرده است [۱۵]. باتوجه‌به هزینه‌های درمانی ناشی از سقوط در سالمندان و تأثیر کاهش تعادل بر خطر ایجاد سقوط و همچنین عدم وجود تحقیقی مشابه با مؤلفه‌های حاضر و وجود خلأ تحقیقی در این زمینه، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر یک دوره تمرینات فال‌پروف بر تعادل و ترس از سقوط در زنان سالمند در جهت پیش‌گیری از سقوط و کاهش هزینه‌ها و عوارض ناشی از آن در سالمندان انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود که در بهار سال ۱۳۹۸ و با کسب مجوز از خانه سالمندان شهر خوی و انتخاب نمونه‌ها از خانه سالمندان مرکزی این شهر انجام شد. تعداد ۳۰ سالمند در دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال از جامعه ۶۷ نفری این مرکز به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. به روش تصادفی ساده در ۲ گروه کنترل (۱۵ نفر) و آزمایش (۱۵ نفر) تقسیم شدند. پس از توجیه اولیه آزمودنی‌ها، از آزمودنی‌ها و خانواده آن‌ها رضایت‌نامه کتبی شرکت در مطالعه دریافت شد.

در ارتباط با معیارهای ورود آزمودنی‌ها از نظر اختلالات ساختاری همچون تغییرات مرتبط با زانو و یا اختلالات اندام فوقانی به‌دلیل اثرگذاری احتمالی بر تعادل آنان مورد بررسی قرار گرفتند و فاقد ناهنجاری بودند. علاوه‌براین، شرکت نکردن در فعالیت‌های بدنی در ۶ ماه اخیر، عدم وجود آسیب در اندام‌های بدن و همچنین عدم مصرف داروهای تأثیرگذار بر تعادل، جزء معیارهای اصلی ورود به تحقیق بودند. قد و وزن آزمودنی‌ها نیز ارزیابی شد تا گروه‌های تحقیق از نظر قد و وزن همگن باشند. پس از ارزیابی تعادل و ترس از سقوط در هر ۲ گروه آزمایش و کنترل، آزمودنی‌های گروه آزمایشی به‌مدت ۸ هفته برنامه تمرینات فال‌پروف را در مرکز مورد نظر دریافت کردند؛ درحالی‌که گروه کنترل هیچ‌گونه تمرینی دریافت نکردند و تنها به فعالیت‌های روزمره خود می‌پرداختند. درنهایت پس از اتمام تمرینات، مجدداً آزمودنی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. در صورتی‌که آزمودنی‌ای ۲ جلسه از مجموع جلسات تمرینی را غیبت می‌کرد و یا تمایل به ادامه شرکت در تحقیق حاضر را نداشت، از روند تحقیق خارج می‌شد.

1. Sharpened Romberg
2. Time up and go (TUG)
3. falls efficacy scale (FES)



تصویر ۲. آزمون برخاستن و راه رفتن [۱۷]

در طی این مدت، افراد گروه کنترل هیچ گونه تمرینات فال پروف را تجربه نکردند و تنها به فعالیت‌های روزمره خود پرداختند.

برای محاسبات و تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات خام از نسخه ۲۲ نرم افزار SPSS استفاده شد. از آمار توصیفی جهت تعیین فراوانی‌ها و شاخص‌های مرکزی و پراکندگی در قالب جدول و از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره جهت بررسی تفاوت‌های بین گروهی و آزمون تی همبسته^۵ جهت مقایسه درون گروهی در متغیرهای پژوهش استفاده شد. به علاوه اندازه اثر به وسیله آزمون اتا به دست آمد. در آزمون تحلیل کوواریانس پیش‌آزمون به عنوان کووریت (همپراش) در نظر گرفته شد. علاوه بر این به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری شاپیرو ویلک^۶ استفاده شد. همچنین سطح معناداری در تمام روش‌های آماری کمتر از ۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی^۷ در جدول شماره ۱ آورده شده است. همچنین فرضیه نرمال بودن متغیرها به وسیله آزمون شاپیرو ویلک بررسی و تأیید شد ($P > 0.05$). تفاوت معناداری بین گروه‌های تحقیق در متغیرهای توصیفی وجود نداشت. بنابراین گروه‌های پژوهش از نظر متغیرهای فوق همگن بودند.

در ادامه تحقیق به بررسی تفاوت‌های بین گروهی پرداخته شد. جدول شماره ۲ نتایج این بخش از پژوهش را نشان می‌دهد.

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد تفاوت معناداری بین گروه کنترل و آزمایش در آزمون‌های تعادل ایستا (با چشمان باز و بسته)، تعادل پویا و ترس از سقوط وجود داشت ($P < 0.05$) که با بررسی میانگین نمرات مشخص شد آزمودنی‌های گروه آزمایش



تصویر ۱. آزمون شارپند رومبرگ [۱۶]

طب توانبخشی

جمع نمرات بین ۱۶ تا ۶۴ می‌باشند. (۱۶-۱۹، ترس کم؛ ۲۰-۲۷، ترس متوسط و ۲۸ تا ۶۴ ترس از سقوط زیاد). کسب نمره بالا از این پرسش‌نامه به معنای ترس از افتادن بیشتری است. خواجوی روایی و پایایی این پرسش‌نامه را ۹۸ درصد گزارش کرد [۱۸].

برنامه تمرینی فال پروف

هدف برنامه تعادلی حرکتی فال پروف، استقلال عملکردی مستقل به وسیله بهتر شدن و کاهش عوامل خطر در میان سالمندانی که در معرض افزایش خطر سقوط قرار دارند می‌باشد. محتوای برنامه متمرکز می‌شود بر افزایش عملکرد سیستم‌های حسی، حرکتی و شناختی از طریق ۴ بخش برنامه:

۱. کنترل ارادی و غیرارادی مرکز ثقل^۴؛
۲. دریافت حسی و یکپارچگی مهارت‌ها،
۳. انتخاب و مقیاس‌گذاری استراتژی‌های کنترل پاسچر،
۴. توسعه توانایی الگوی راه رفتن.

هریک از پارامترهای فیزیکی به‌طور سیستماتیک در برنامه قرار گرفته و با ترکیب با بسیاری از فعالیت‌های تعادلی در ۴ بخش برنامه ارائه شد: برای مثال قدرت، استقامت بالاتنه و پایین‌تنه با فعالیت تعادلی ترکیب شده یا با مقاومت برای مثال استفاده از مقاومت تراباند یا وزن توپ. برنامه به صورت ۸ هفته ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۱ ساعت انجام شد. تمرین با گرم کردن شروع و با سرد کردن به پایان رسید. ۴ جزء اصلی تمرینات فال پروف شامل تمرینات مولتی سنسوری (سوماتو سنسوری، وستیبولار، بینایی)، تمرینات کنترل مرکز ثقل، تمرینات استراتژی پاسچر و نیز تمرینات تغییر و ارتقا الگوی راه رفتن بودند. پروتکل تمرینی تحقیق حاضر در زیر ارائه شده است.

5. Paired-Samples T Test
6. Shapiro-Wilk
7. Body Mass Index (BMI)

4. Center of Gravity (COG)

جدول ۱. پروتکل تمرینات فال پروف

نوع تمرین	شدت و تکرار تمرینات			
	اول و دوم	سوم و چهارم	پنجم و ششم	هفتم و هشتم
حرکات کششی در تمام مفاصل	۱۰ تا ۱۲ ثانیه	۱۲ تا ۱۵ ثانیه	۱۵ تا ۲۰ ثانیه	۲۰ تا ۳۰ ثانیه
قدم زدن درجا	۳۵ ثانیه	۶۰ ثانیه	۷۵ ثانیه	۹۰ ثانیه
چرخش مفصل شانه	۱۲	۱۵	۲۰	۲۵
چرخش مفصل میچ پا	۱۲	۱۵	۲۰	۲۵
نزدیک کردن ران در حالت نشسته با استفاده از توپ	۸	۱۰	۱۲	۱۵
دور کردن ران در حالت نشسته با تراباند زرد	۸	۱۰	۱۲	۱۵
خم شدن به طرفین با بلند کردن یک پا به طور متناوب	۱۲	۱۵	۲۰	۲۵
جابه‌جا شدن به طرفین همراه با حرکت دست	۱۲	۱۵	۲۰	۲۵
حرکات پویا در مفصل بزرگ همراه با مقاومت کش	۱۲ تکرار برای هر مفصل	۱۵ تکرار برای هر مفصل	۲۰ تکرار برای هر مفصل	۲۵ تکرار برای هر مفصل
گام برداری به صورت چهارگوش یک چهارم طول اندام تحتانی	۱۲	۱۵	۲۰	۲۵
رام رفتن روی سطح نرم با دید محدود (با عینک دودی)	۱۰ ثانیه	۱۲ ثانیه	۱۵ ثانیه	۲۰ ثانیه

طب توانبخش

استراحت بین ست ۶۰ ثانیه،** استراحت پایان ست ۹۰ ثانیه
 *** در صورتی که سطح تمرین و شدت آن برای آزمودنی افزایش می‌یافت که توان انجام تمرین در سطح اولیه (هفته اول) را می‌داشت.

تعادل ایستا با چشمان باز و بسته، تعادل پویا و ترس از سقوط این گروه داشت ($P \leq 0.05$)، اما پس از ۸ هفته در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد.

بحث

در پژوهش حاضر به بررسی اثر یک دوره تمرینات فال پروف بر تعادل ایستا، پویای و ترس از سقوط در زنان سالمند پرداخته شد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرینات فال پروف توانست اختلاف

عملکرد بهتری در تعادل ایستا، پویا و ترس از سقوط نسبت به آزمودنی‌های گروه کنترل در پس‌آزمون داشتند.

جهت مقایسه درون گروهی متغیرهای تحقیق بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی همبسته استفاده شد. نتایج در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

نتایج جدول شماره ۴ نشان می‌دهد تمرینات فال پروف در نتایج پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون، تأثیر معناداری بر

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه

متغیر	گروه	میانگین \pm انحراف معیار	t	P
سن (سال)	کنترل	۶۶/۵۳ \pm ۲/۳۲	-۰/۱۶	-۰/۱۸۶
	آزمایش	۶۶/۴۰ \pm ۲/۰۲		
قد (سانتی‌متر)	کنترل	۱۵۹/۲ \pm ۴/۷۵	-۰/۹۱	-۰/۳۶
	آزمایش	۱۶۰/۱۸۶ \pm ۵/۲۳		
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۶۶/۶۰ \pm ۴/۱۸۰	-۰/۱۹	-۰/۱۸۴
	آزمایش	۶۶/۲۶ \pm ۴/۳۹		
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	کنترل	۲۶/۳۰ \pm ۲/۰۵	-۰/۶۴	-۰/۵۲
	آزمایش	۲۵/۷۳ \pm ۲/۱۵		

طب توانبخش

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در متغیرهای وابسته تحقیق

متغیر	مرحله آزمون	گروه	میانگین	F	df	P	مجذور اتا
تعادل ایستا (چشم باز)	پس آزمون	کنترل	۱۲/۹۲	۱۱۲/۸۹	۱	۰/۰۰۱*	۰/۸۰۸
	پس آزمون	آزمایش	۲۱/۰۱				
تعادل ایستا (چشم بسته)	پس آزمون	کنترل	۶/۸۴	۶۶/۰۱	۱	۰/۰۰۱*	۰/۷۱۰
	پس آزمون	آزمایش	۱۶/۳۶				
تعادل پویا	پس آزمون	کنترل	۱۱/۷۸	۲۲۷/۶۹	۱	۰/۰۰۱*	۰/۸۹
	پس آزمون	آزمایش	۶/۵۱				
ترس از سقوط	پس آزمون	کنترل	۲۷/۶۲	۳۶/۴۵	۱	۰/۰۰۱*	۰/۵۷
	پس آزمون	آزمایش	۱۷/۳۱				

* (P < ۰/۰۵)

طب توانبخشی

و اثر مثبت استفاده از برنامه تمرینی با درگیری سیستم‌های مختلف چون قدرت، تعادل و حس عمقی بود.

در زمینه اثر تمرین بر تعادل، بیان عوامل و مکانیزم‌های توجیه‌کننده بهبود تعادل مستلزم آن است که به اجزاء مختلف سیستم حسی-حرکتی مسئول حفظ تعادل اشاره شود. این سیستم از بخش‌های حسی، حرکتی و اجزای پردازش‌کننده مرکزی تشکیل شده است. عملکرد این سیستم ناشی از تلفیق و ترکیب اطلاعات به‌دست‌آمده از حس‌های متفاوت است که در ارتباط با وظایف حرکتی مختلف، رفتاری تطابق‌پذیر و انعطاف‌پذیر از خود نشان می‌دهند. بنابراین تعادل بر مبنای مهارت‌های حرکتی عملکردی که انعطاف‌پذیرند، روی می‌دهد و این مهارت‌های حرکتی عملکردی را می‌توان توسط تمرین و تجربه بهبود بخشید [۲۱]. در برنامه تمرین فال‌پروف تحقیق حاضر نیز وجود ۳ بخش هماهنگی چشم و دست، تمرینات مرتبط با راه رفتن و تقویت وستیبولار گوش داخلی به بهبود متغیرهای مرتبط با تعادل پرداخته است [۲۲]. بنابراین تمرینات فال‌پروف می‌تواند در بهبود برخی از سیستم‌های حسی-

معناداری را در شاخص‌های تعادل ایستا و پویا و ترس از سقوط در بین ۲ گروه کنترل و آزمایش و همچنین در گروه آزمایش قبل و بعد از تمرینات به‌وجود آورد. از آنجایی که گروه کنترل در طول دوره تمرینات در معرض هیچ‌گونه مداخله تمرینی قرار نداشت، عدم‌مشاهده تغییرات در زمان پس‌آزمون منطقی به نظر می‌رسد. در ارتباط با تأثیر تمرین بر تعادل تحقیق حاضر با نتایج تحقیق فارسی و همکاران که به تأثیر تمرینات قدرتی تعادلی بر تعادل سالمندان اشاره کردند [۱۹]، زارعی و همکاران که به تأثیر تمرینات ترکیبی (قدرتی کششی) بر تعادل سالمندان اشاره کردند [۱۱] و نیز نام و همکاران که به تأثیر تمرینات در سطوح ناپایدار بر روی راه رفتن و تعادل اشاره کردند [۲۰]، هم‌راستا است؛ اما از آنجاکه این پژوهش دارای ویژگی‌هایی مانند نبودن موضوع است و تحقیقی دقیقاً مشابه با آن، با موضوع تمرینات فال‌پروف وجود نداشت؛ از این رو سعی شد نزدیک‌ترین تحقیقات به نتایج این موضوع گزارش شوند؛ به‌گونه‌ای که همه این تحقیقات به تأثیر مثبت انجام تمرینات مختلف بر بهبود تعادل افراد سالمند اشاره کردند و نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیقات نشان‌دهنده اهمیت

جدول ۴. تفاوت میانگین فاکتورها در آزمودنی‌ها قبل و بعد از اعمال پروتکل تمرینی

گروه	میانگین ± انحراف معیار			
	کنترل		آزمایش	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
تعادل ایستا (چشم باز)	۱۳/۳۳±۴/۱۱	۱۳/۲۶±۴/۳۳	۱۲/۴۰±۴/۲۵	۲۰/۶۶±۲/۹۴
تعادل ایستا (چشم بسته)	۶/۸۴±۳/۰۴	۷/۰۰±۳/۳۳	۱۶/۲۰±۳/۴۱	۱۶/۲۰±۴/۶۹
تعادل پویا	۱۱/۶۰±۱/۵۹	۱۱/۵۶±۱/۳۲	۱۲/۱۳±۱/۳۰	۶/۷۳±۱/۶۶
ترس از سقوط	۲۹/۰۶±۱/۴۷	۲۶/۵۳±۸/۰۲	۳۱/۹۳±۷/۴۷	۱۸/۴۰±۳/۲۹

* (P < ۰/۰۵)

طب توانبخشی

حرکتی که در حفظ تعادل افراد مشارکت دارند، ایفای نقش کند؛ بدین ترتیب با استناد به نظریه سیستم‌ها و همچنین تأثیر تمرین بر هریک از این سیستم‌ها این موضوع منطقی به نظر می‌رسد که تمرینات فال‌پروف باعث بهبود تعادل در سالمندان شود.

از سوی دیگر در ارتباط با چگونگی و سازوکار اثرگذاری تمرینات فال‌پروف بر تعادل، می‌توان این‌گونه بیان کرد که دستگاه اعصاب مرکزی جهت آگاهی از وضعیت و موقعیت بدن در فضا نیاز دارد اطلاعات حاصل از گیرنده‌های حسی در سرتاسر بدن را ارزیابی کند. در حالت طبیعی این اطلاعات از طریق حواس بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری در اختیار سیستم اعصاب مرکزی قرار می‌گیرد تا وضعیت و موقعیت بدن و نیز حرکت آن را در فضا با توجه به جاذبه و محیط اطراف ارزیابی و تجزیه و تحلیل کند [۲۳]. در نواحی پردازش‌کننده مرکزی، این اطلاعات تلفیق و ارزش‌گذاری می‌شوند تا اهمیت اثرگذاری و ارتباط آن‌ها مشخص شود و پاسخ‌های حرکتی مناسب از جمله واکنش‌های تعادلی با سرعت و شدت مناسب انتخاب و اجرا شود [۲۳]. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری در ۳ سطح مجزای کنترل حرکتی پردازش می‌شوند که شامل نخاع، ساقه مغز و سطوح بالاتر نظیر مخچه، عقده‌های قاعده‌ای و قشر مغز هستند [۲۳].

محققین بیان کردند که اثربخشی تمرین روی تعادل، نیازمند پاسخ در ۳ سطح حرکتی است. در سطح نخاع، نقش اصلی آن تنظیم رفلکس عضله است. اطلاعات حسی به دست آمده از گیرنده‌های مکانیکی مفصل به دنبال بروز رفلکس‌های تعادلی، به صورت رفلکسی موجب یک انقباض حمایتی اطراف مفصل می‌شود و از وارد شدن فشار بیش از حد بر عوامل غیرفعال و پسیو محدودکننده حرکت مفصل ممانعت می‌کند [۲۴]. در سطح ساقه مغز، بروز رفلکس‌های تعادلی به کنترل تعادل بدن کمک می‌کند و در سطح مراکز بالاتر عصبی (قشر مغز و مخچه) فرد با تمرکز و توجه و به صورت آگاهانه سعی در کنترل هوشیارانه وضعیت مفصل و تعادل بدن خود می‌کند. کنترل در هر یک از این سطوح نیازمند اطلاعات حسی به دست آمده از سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری است. در نتیجه با مشکل تر شدن شرایط تمرین (به عنوان مثال افزایش بار تمرینی)، اضافه بار بر روی حس‌های نامبرده بیشتر می‌شود [۲۴].

بر طبق سازگاری‌های فیزیولوژیکی در یادگیری مهارت، تمرینات تعادلی عملکردی می‌تواند باعث کاهش تغییرپذیری در به کارگیری واحدهای حرکتی [۲۵]، افزایش شکل‌پذیری قشر حرکتی یا کمک به یادگیری (یا یادگیری دوباره) افراد سالمند برای به کارگیری عضلاتشان جهت انجام بهینه تکلیف حرکتی شود [۲۳]. از طرف دیگر افزایش قدرت عضلانی با اعمال تمرینات مرتبط با قدرت ممکن است با افزایش توان عملکردی افراد، ترس از انجام فعالیت را کاهش دهد و از این طریق منجر به کاهش ترس

از سقوط در گروه تمرینی شده باشد [۲۶]. بر این اساس، تمرینات طراحی شده در این تحقیق با افزایش کارایی گیرنده‌های عمقی و تسهیل عصبی-عضلانی در حین واکنش‌های قامتی و تقویت سیستم حس-عمقی و افزایش قدرت اندام تحتانی می‌تواند باعث حفظ تعادل بیشتر و تصحیح حرکت توسط سیستم عصبی شود.

در زمینه ترس از سقوط نیز نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق کوشیار و همکاران [۲۷]، مرعشی و همکاران [۲۸]، آزادی و همکاران [۲۹]، چانگ، همکاران [۳۰] و نیز نتایج تحقیق وارد و همکاران که به اثر تمرینات و مداخلات مختلف بر کاهش خطر سقوط در سالمندان اشاره کردند [۱۳] هم‌خوانی داشت. در توجیه این نتایج، دلیر و همکاران، فرضیه دور باطل را ذکر کردند. به این معنی که افراد با ترس از سقوط کاهش فعالیت بیشتری دارند و از شرکت در کار و فعالیت اجتناب می‌کنند. این موضوع باعث کاهش قدرت و تعادل در آن‌ها می‌شود، در نتیجه در معرض خطر بیشتر زمین خوردن قرار می‌گیرند [۲۶].

از طرف دیگر، ترس از افتادن با فعالیت جسمانی رابطه معکوس دارد. به این معنی که با افزایش نمره ترس از افتادن در سالمندان، میزان فعالیت جسمانی آن‌ها نیز کمتر می‌شود و برعکس [۲]. [۳۱]. در مطالعات اخیر گزارش شده است که دلیل افتادن در سالمندان، انتقال وزن نامطلوب 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 بر چندین مؤلفه تمرینی متمرکز شود [۳۲].

علاوه بر این، در افراد سالمند با افزایش سن به دلیل بروز نقایص حسی، حرکتی، شناختی و یا ترکیبی از این‌ها، شیوع زمین خوردن بالاست. نتایج مطالعه عطری و همکاران نشان داد تمرینات مقاومتی و استقامتی موجب درگیر شدن سیستم‌های مربوط به تعادل می‌شود و از طریق افزایش تعادل منجر به کاهش سقوط می‌شود که نتایج مطالعه حاضر در زمینه تعادل نیز نشان‌دهنده بهبود تعادل ایستا و پویا بوده که می‌تواند در به دست آمدن نتایج در زمینه ترس از سقوط مؤثر باشد. همان طوری که در مطالب پیشین اشاره شد، افزایش ترس از سقوط و کاهش تعادل اثر متقابلی برهم دارند که ممکن است به دلیل تأثیر تمرینات فال‌پروف و بهبودی تعادل کاهش ترس از سقوط نیز بهبود یافته باشد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از تمام سالمندانی که در این پژوهش همکاری داشتند، قدردانی می‌شود.

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم توانایی در کنترل شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها و عدم توانایی در کنترل تغذیه و میزان خواب آزمودنی‌ها اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده محققان اثر این تمرینات را بر سایر مؤلفه‌های عصبی-عضلانی با فراهم کردن شرایط کنترل شده بهتری و با حجم نمونه بزرگ‌تر در این جامعه مورد بررسی قرار دهند.

پیشنهاد می‌شود تمرینات فال‌پروف با توجه به تأثیرگذاری آن‌ها و همچنین عدم نیاز به داشتن امکانات و وسایل گران قیمت، برای افراد سالمند در خانه و به‌طور خاص برای سالمندان در مراکز توانبخشی و غیره مورد استفاده قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند شرکت‌کننده در این مطالعه، پس از ۸ هفته تمرینات فال‌پروف که نوعی از تمرینات عملکردی است، بهبود معناداری یافت و از آنجا که عوامل مؤثر بر سقوط و تعادل در سالمندان چندبُعدی می‌باشد و طیف گسترده‌ای از عوامل تسهیل‌کننده و تشدیدکننده در بروز افتادن در سالمندان نقش دارد، تحقیق حاضر تمرکز خود را بر روی مؤلفه‌های اثرگذار در کنترل تعادل و ترس از سقوط قرار داد. به نظر می‌رسد وجود برنامه‌های تمرینی چندبُعدی که چندین مؤلفه دخیل در کنترل تعادل را دربر می‌گیرد، می‌تواند روش مؤثری در بهبود تعادل و ترس از سقوط سالمندان باشد.

ملاحظات اخلاقی**پیروی از اصول اخلاق پژوهش**

تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت‌کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه خانم لیلا فرنیان با راهنمایی آقای دکتر ابراهیم محمدعلی‌نسب فیروزجاه در **دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه** می‌باشد. این مقاله هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان تأمین‌کننده مالی در بخش‌های عمومی و دولتی، تجاری، غیرانتفاعی دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

References

- [1] Jastreboff AM, Kotz CM, Kahan S, Kelly AS, Heymsfield SB. Obesity as a disease: The obesity society 2018 position statement. *Obesity* (Silver Spring). 2019; 27(1):7-9. [DOI:10.1002/oby.22378] [PMID]
- [2] Mirzaie M, Darabi S. [Population aging in Iran and rising health care costs (persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2017; 12(2):156-69. [DOI:10.21859/sija-1202156]
- [3] Granacher U, Gollhofer A, Hortobagyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review. *Sports Medicine*. 2013; 43(7):627-41. [DOI:10.1007/s40279-013-0041-1] [PMID]
- [4] Gareri P, De Fazio P, De Sarro G. Neuropharmacology of depression in aging and age-related diseases. *Ageing Research Reviews*. 2002; 1(1):113-34. [DOI:10.1016/S0047-6374(01)00370-0] [PMID]
- [5] Kim SH, Kim TH, Hwang HJ. The relationship of physical activity (PA) and walking with sarcopenia in Korean males aged 60 years and older using the Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2, 3), 2008-2009. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2013; 56(3):472-7. [DOI:10.1016/j.archger.2012.12.009] [PMID]
- [6] Spiriduso W. *Physical dimention of aging*. Champaign: Human Kinetics; 1995. [Link]
- [7] Carson BP. The potential role of contraction-induced myokines in the regulation of metabolic function for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2017; 8:97. [DOI:10.3389/fendo.2017.00097] [PMID]
- [8] Jacobson GP, Newman C, Kartush J. *Handbook of balance function testing*. Jacobson GP, Newman C, Kartush J. *Handbook of balance function testing*. Amsterdam: Elsevier Health Science; 1993; 1993. [Link]
- [9] Gusi N, Carmelo Adsuar J, Corzo H, Del Pozo-Cruz B, Olivares PR, Parraca JA. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2012; 58(2):97-104. [DOI:10.1016/S1836-9553(12)70089-9] [PMID]
- [10] Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: A Review of the epidemiologic evidence. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2000; 48(8):883-93. [DOI:10.1111/j.1532-5415.2000.tb06884.x] [PMID]
- [11] Doroudgar S, Glembotski CC. The cardiokine story unfolds: Ischemic stress-induced protein secretion in the heart. *Trends in Molecular Medicine*. 2011; 17(4):207-14. [DOI:10.1016/j.molmed.2010.12.003] [PMID]
- [12] Egerman MA, Cadena SM, Gilbert JA, Meyer A, Nelson HN, Swalley SE, et al. GDF11 increases with age and inhibits skeletal muscle regeneration. *Cell Metabolism*. 2015; 22(1):164-74. [DOI:10.1016/j.cmet.2015.05.010] [PMID]
- [13] Ward K. 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 [MS. Thesis]. California: California State University; 2011. [Link]
- [14] Woollacott MH, Shumway-Cook A. Changes in posture control across the life span—a systems approach. *Physical Therapy*. 1990; 70(12):799-807. [DOI:10.1093/ptj/70.12.799] [PMID]
- [15] Rose DJ. Reducing the risk of falls among older adults: The fallproof balance and mobility program. *Current Sports Medicine Reports*. 2011; 10(3):151-6. [DOI:10.1249/JSR.0b013e31821b1984] [PMID]
- [16] Gruson D, Buglioni A, Burnett JC Jr. PTH: Potential role in management of heart failure. *Clinica Chimica Acta; International Journal of Clinical Chemistry*. 2014; 433:290-6. [DOI:10.1016/j.cca.2014.03.029] [PMID]
- [17] Jeka JJ, Allison LK, Kiemel T. The dynamics of multi-sensory Re-weighting in healthy and fall-prone older adults. *Journal of Motor Behavior*. 2010; 42(4):197–208. [PMID]
- [18] Khajavi D. [Validation and reliability of Persian version of fall efficacy scale-international (FES-I) in community-dwelling older adults (persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2013; 8(2):39-47. [Link]
- [19] Das UN. Ageing: Is there a role for arachidonic acid and other bioactive lipids? A review. *Journal of Advanced Research*. 2018; 11:67-79. [DOI:10.1016/j.jare.2018.02.004] [PMID]
- [20] Nam HC, Cha HG, Kim MK. The effects of exercising on an unstable surface on the gait and balance ability of normal adults. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016 ;28(7):2102-4. [DOI:10.1589/jpts.28.2102] [PMID]
- [21] Punakallio A. Balance abilities of workers in physically demanding jobs: With special reference to firefighters of different ages [PhD dissertation]. Kuopio: University of Kuopio; 2004. [Link]
- [22] Lombardo S. Fallproof! A Comprehensive balance and mobility training program, by Debra Rose. *Activities, Adaptation & Agin*. 2012; 36(2):185-6. [DOI:10.1080/01924788.2012.677798]
- [23] Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: Translating research into clinical practice*. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. [Link]
- [24] Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, Prentice WE. Balance and joint stability: The relative contributions of proprioception and muscular strength. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000; 9(4):315-28. [DOI:10.1123/jsr.9.4.315]
- [25] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011; 43(7):1334-59. [DOI:10.1249/MSS.0b013e318213febf] [PMID]

- [26] Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and ageing*. 2004; 33(4):368-73. [DOI:10.1093/ageing/afh106] [PMID]
- [27] Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2014; 56(4):369-81. [DOI:10.1016/j.pcad.2013.10.016] [PMID]
- [28] Marashi T, Ghadiri S, Ramezankhani A, Khodkarim S. [Study of fall and some of its related individual factors among the elderly attending to health centers affiliated to health network of Rey city in 2017. *Journal of Health in the Field*. 2018; 6(2):49-57. [Link]
- [29] Azadi A, Bastami M, Mmalek M, Nikbakht Nasr Abadi A, Bastami A, Pashaii Sabet F. [Effect of fall-preventive program on fear of falling, falling frequency, and quality of life in the elderly living in nursing homes (Persian)]. *Iranian Journal of Nursing Research*. 2017; 12(4):68-75. [DOI:10.21859/ijnr-12049]
- [30] Chang HT, Chen C, Chou P. Factors associated with fear of falling among community-dwelling older adults in the Shih-Pai study in Taiwan. *PloS One*. 2016; 11(3):e0150612. [DOI:10.1371/journal.pone.0150612] [PMID]
- [31] Hornyak V, Brach JS, Wert DM, Hile E, Studenski S, VanSwearingen JM. What is the relation between fear of falling and physical activity in older adults?. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013; 94(12):2529-34. [DOI:10.1016/j.apmr.2013.06.013] [PMID]
- [32] Khazanin H, Daneshmandi H. [Effect of selected fallproof exercise on static and dynamic balance in the elderly (persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; 9(3):16-26. [Link]

This Page Intentionally Left Blank