مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۰، شماره ۱، فروردین ۱۴۰۲ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تأثیر تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا و پایین بر تعادل سالمندان

پگاه رجب‌پور: دانشجوی دکتری رفتار حرکتی واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

معصومه شجاعی: دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. (* نویسنده مسئول) m.shojaei@alzahra.ac.ir

عبدالله قاسمی: استادیار، گروه رفتار حرکتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

کیوان ملانوروزی: استادیار، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: کاهش تعادل و تحرک همراه با ترس از سقوط اثر منفی بر عملکرد جسمانی، روانی و کیفیت زندگی سالمندان دارد. هدف از این پژوهش مقایسه اثربخشی تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا و پایین بر تعادل سالمندان بود.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون که جامعه آماری آن را کلیه سالمندان منطقه یک تهران تشکیل دادند. طبق معیارهای پژوهش ۶۰ نفر با دامنه سنی ۷۷-۵۵ سال، با روش نمونه‌گیری هدفمند به گروه‌های شدت پایین (۲۰ نفر)، بالا (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. پیش از آزمون از پرسش‌نامه فعالیت و سلامت فال پروف و از مقیاس پیشرفته تعادل فولرتون به‌عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. گروه‌های شدت بالا و پایین به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفته، هر جلسه ۴۵ دقیقه) در تمرینات گروهی فال پروف شرکت کردند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری (تحلیل واریانس مرکب) و آزمون‌های تعقیبی بنفرونی و توکی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان دادند تعادل سالمندان دوره سنی ۶۵-۵۵ سال در مقایسه با ۷۷-۶۶ سال به طور معنی‌داری بهتر بود و همچنین تعادل سالمندان از مرحله پیش‌آزمون تا مرحله پس‌آزمون بر اثر تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا افزایش یافت ($p<0/05$).

نتیجه‌گیری: هشت هفته تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا در بهبود تعادل سالمندان اثربخش‌تر است و می‌توان از این تمرینات در کنار سایر پروتکل‌های تمرینی برای مشکلات تعادل افراد مسن استفاده کرد.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

تمرینات فال پروف،

تعادل،

شدت پایین و بالا،

سالمندان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۶

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۱/۱۹

شیوه استناد به این مقاله:

Rajabpour P, Shojaei M, Ghasemi A, Molanorouzi K. The Effect of Fallproof Group-Based Training with High and Low Intensity on Balance in the Elderly. Razi J Med Sci. 2023;30(1): 179-192.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Razi Journal of Medical Sciences. 2023;30(1):179-192. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

The Effect of Fallproof Group-Based Training with High and Low Intensity on Balance in the Elderly

Pegah Rajabpour: PhD Student in Motor Behavior Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Masoumeh Shojaei: Associate Professor Department of motor behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran (* Corresponding author) m.shojaei@alzahra.ac.ir
Abdollah Ghasemi: Assistant Professor Department of motor behavior, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Keyvan Molanorouzi: Assistant Professor Department of motor behavior and sport psychology Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Background & Aims: According to the World Health Organization, aging is a biological period with its own dynamic and out of human control, starting from the fertilization and ending with death (1). Balance control is the foundation of human ability to move and function independently (2). By increasing age, changes are made in the systems related to balance and movement. Structural and functional changes in the central nervous system have the most visible effect on motor performance (3) and the risk of falling increases in the elderly (4). Decreased mobility and balance along with the fear of falling can lead to decrease motor performance (6). The result of falling is injury, which can have physical and psychological consequences. It also causes costs for the individual, family and society (7). Therefore, according to the growing trend of the elderly population in the world, the need to pay attention to the importance of intervention strategies in the field of improving balance has been noticed by researchers. One of the individual or group-based intervention strategies is Fallproof program, which was proposed in response to the needs of the elderly at risk of falling. This theory-oriented program with a multidimensional approach is effective in improving balance, mobility and reducing the risk of falling in the elderly (11). By proper design of exercice interventions, as well as repeatedly exposing the elderly to task demands and changing environmental conditions with the aim of reducing balance disorders, balance and mobility and falls can be affected to some extent. Fall prevention programs target the underlying injuries associated with postural instability through a comprehensive screening and evaluation protocol and its multidimensional planning approach (3). Considering Fallproof program is known as one of the effective programs in the field of rehabilitation of the elderly, and also by reviewing the previous studies, it was found that no study has been done regarding the optimal intensity of these exercises; Therefore, assuming the efficiency of Fallproof training on balance of the elderly, we investigated the effect of high and low intensity Fallproof group-based training on balance of the elderly at different ages.

Methods: The current semi-experimental research with a pre-test and post-test design and its statistical population consisted of 55-77 years community-doweling in Tehran. After announcing the readiness of the volunteers, 60 people (26 men and 34 women) were clinically evaluated by a physician before any physical activity to confirm their physical and cardiovascular health. According to the research criteria, participants were divided into low intensity (20 people), high intensity (20 people) and control (20 people) groups by targeted sampling. Before evaluation, Fall Proof Health and Activity Questionnaire was used in order to obtain information about the general state of health, lifestyle and physical activity patterns. It was consisted of 22 questions, which provided three questions in the field of physical activity and exercise patterns in addition to knowledge of diseases, types of diagnosed injuries, and drugs used by participants. Fullerton's advanced balance (FAB) scale was used as a pre-test and post-test to evaluate the multiple dimensions of balance in functionally independent elderly and examines musculoskeletal, sensory, and neuromuscular systems, which may be

Keywords
Fallproof exercises,
Balance,
High and low intensity,
Elderly

Received: 05/02/2023
Published: 08/04/2023

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

involved in disorders. The test consists of 10 items which are: stand with feet together and eyes closed, reaching forward to object, turn in full circle, step up and over, tandem walk, stand on one leg, stand on foam with eyes closed, two-footed jump, walk with head turns, reactive postural control. Two experimental groups participated in Fallproof group-based program three times a week for eight weeks (45 minutes per session), While the control group only participated in the pre-test and post-test. The exercises included center of gravity (COG) control, posture strategies, multi-sensory, strength and endurance, flexibility and gait pattern enhancement to improve the sensory, motor and skeletal-muscular system involved in maintaining balance (3). This research mainly focused on group-based training using entertaining games. The participants were asked to cooperate with each other to accomplish all of the tasks. As soon as the intervention was completed, the participants were evaluated again in the post test, using the (FAB) scale. Shapiro-Wilk test was used to evaluate the normal data and Lune's test was used to evaluate the equality of variance of the variables. Analysis of variance with repeated measurements (composite analysis of variance) and Bonferroni and Tukey post hoc tests were used at a significance level of 0.05 For data analysis.

Results: The results of the Paired sample t test showed that Fallproof group-based training with low intensity improve the balance of the elderly 55-65 years. In addition, the results revealed that high-intensity Fallproof group-based training improve the balance of the elderly 55-65 years (P<00.5). The results showed that low-intensity Fallproof group-based training improve the balance of the elderly 66-77 years. The results revealed that high intensity Fallproof group-based training improve the balance of the elderly 66-77 years (P<00.5). There is a significant difference between the balance of 55-65 year in Fallproof group-based with low and high intensity (P<00.5). The results showed that the balance of high-intensity Fallproof training improved by 4.20 units compared to low-intensity. Also, there is a significant difference between the balance of 66-77 years in Fallproof group-based training with low and high intensity (P<00.5). The results showed that the balance of high-intensity Fallproof group-based training improved by 4.40 units compared to low intensity.The findings of the composite variance analysis test revealed that there is a significant difference between the pre-test and post-test, and the exercises improved the balance of the elderly from the pre-test (24/33) to the post-test (28/65).The results indicated that there is a significant difference in balance between the age of 55-65 years and 66-77 years, and the balance of the age group of 55-65 years (28.033) is significantly better compared to the age group of 66-77 years (24/95). The results showed that there is a significant difference in balance between the high training intensity and low training intensity groups and the balance of the elderly in the high intensity group (28.72) is significantly better compared to the low intensity group (26.37). In addition, the results showed that there is no significant difference in balance between the high and low training intensity groups in the pre-test. However, in the post-test there is a significant difference in balance between the high and low training intensity groups and the balance of the high intensity group (32.90) was significantly better compared to the low intensity group (28.60).

Conclusion: According to the findings of this research, it can be concluded that eight weeks of high intensity Fallproof group-based training are more effective in improving balance in the elderly. According to the obtained evidence, older people were also able to use the benefits of participating in high intensity Fallproof group-based training. Therefore, it can be concluded that this program is probably an effective strategy to improve balance which will reduce the risk of falling to some extent in the elderly. Many specialists and those who work with the elderly can use Fallproof group-based training with high intensity along with other exercise protocols to improve balance and motor function.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Rajabpour P, Shojaei M, Ghasemi A, Molanorouzi K. The Effect of Fallproof Group-Based Training with High and Low Intensity on Balance in the Elderly. Razi J Med Sci. 2023;30(1): 179-192.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

مقدمه

سالمندی فرایند طبیعی از زندگی انسان است که هر فرد با زمان و سرعت منحصر به فرد خود آن را سپری می کند. طبق نظر سازمان بهداشت جهانی، سالمندی یک دوره بیولوژیکی با پویایی خاص خود و بسیار فراتر از کنترل انسان، از زمان لقاح شروع و با مرگ پایان می‌یابد (۱). کنترل تعادل، پایه و اساس توانایی انسان برای حرکت و عملکرد مستقل است که با همکاری مفاصل متکی بر تعادل چندین سیستم حسی فیزیولوژیکی همراه می باشد (۲). با افزایش سن تغییراتی در دستگاه‌های مرتبط با تعادل و جابه‌جایی ایجاد می گردد. تغییرات ساختاری و کارکردی در دستگاه عصبی مرکزی، بیشترین اثر قابل‌مشاهده بر عملکرد حرکتی دارند (۳). با وقوع اختلالات در دستگاه‌های مرتبط با تعادل، خطرزمین خوردن سالمندان افزایش می یابد (۴). افتادن به عنوان یک مشکل شایع در دوران سالمندی است که حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از افراد ۶۵ سال و بالاتر و ۵۰ درصد با سنین بیش از ۸۵ سال، هرساله یکبار تجربه می‌کنند (۵). کاهش تحرک و تعادل همراه با ترس از سقوط می‌تواند منجر به کاهش عملکرد حرکتی در افراد سالمند شود (۶). نتیجه افتادن سالمندان آسیب است که می‌تواند پیامدهای جسمانی و روانی به دنبال داشته باشد. همچنین باعث ایجاد هزینه هایی برای فرد، فامیل و جامعه می‌گردد (۷). شواهد تحقیقی نشان می‌دهد با وجود تغییرات مرتبط با افزایش سن در دستگاه‌های بدن، سرعت این تغییرات را در برخی یا احتمالاً همه دستگاه‌ها می‌توان معکوس یا به حداقل رساند. نتایج تحقیقات در زمینه مداخلات ورزشی به‌عنوان یک راهبرد مستقل یا به‌صورت یک رویکرد چندعاملی در سالمندان حاکی از بهبود تعادل، جابه‌جایی و نیز کاهش خطر افتادن بود (۸، ۹). ارائه‌دهندگان مراقبت های بهداشتی با غربالگری و به کارگیری راهبرد های پیشگیری از زمین خوردن به‌منظور کاهش خطر مرگ‌ومیر نقش مهمی ایفا می نمایند (۱۰). بنابراین با توجه به روند رو به رشد جمعیت سالمندی در جهان لزوم توجه به اهمیت راهکار های مداخله‌ای در زمینه بهبود تعادل موردتوجه محققین قرارگرفته است. یکی از استراتژی‌های مداخله ای به‌صورت فردی یا گروهی برنامه تعادل و تحرک فال پروف (Fall proof Balance and Mobility program) است که در پاسخ به نیاز افراد سالمند در معرض خطر افتادن مانند اختلال در تعادل، راه‌رفتن و ضعف عضلانی مطرح شد. این برنامه تئوری محور با رویکردی چندبعدی در زمینه بهبود تعادل، تحرک و کاهش خطر افتادن افراد مسن طی تحقیقاتی مؤثر می باشد (۱۱). در همین راستا ترابلود (TRUEBLOOD) و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند هشت هفته تمرینات چندبعدی فال پروف موجب بهبود قابل‌توجه در تعادل سالمندان با عملکرد پایین جسمانی شد (۱۲). هاکنی (Hackney) و همکاران (۲۰۱۵) نتیجه گرفتند دو برنامه تمرینی فال پروف و رقص تانگو بر تعادل، تحرک و کیفیت زندگی افراد مسن با اختلال بینایی تاثیر معنی دار داشت و خطر سقوط را کاهش داد (۱۳). خازنین و دانشمندی (۲۰۲۰) گزارش کردند تمرینات فال پروف باعث بهبود تعادل ایستا و پویای سالمندان شد. (۱۴). همچنین اوشو (Osho) و همکاران (۲۰۲۱) تمرینات فال پروف را قابل‌قبول و احساس رضایت و انگیزه مشارکت سالمندان را مثبت گزارش کردند (۱۵). آیتی زاده و همکاران (۲۰۲۲) تمرینات فال پروف را در بهبود توانایی های شناختی، تعادل و سرعت راه رفتن سالمندان با عارضه سکته مغزی موثر دانستند (۱۶). در خصوص اثرگذاری این مداخلات تقریباً همه محققین اتفاق‌نظر دارند؛ اما در مورد اینکه چه متغیرهایی در این مداخلات اثرگذاری بیشتری دارند، هنوز جای سؤال باقی‌مانده است. از طرفی در زمینه شدت بهینه تمرینات ورزشی برای افراد مسن تناقضات حل‌نشده‌ای وجود دارد. برخی از محققین معتقدند که شدت پایین تمرینات، اثرگذاری بیشتری دارد؛ چراکه بالابردن شدت، احساس ناخوشایند در سالمندان و درنهایت کناره‌گیری آنان از تمرینات را در بردارد (۱۷-۲۰). از سوی دیگر، برخی ادعا می‌کنند که بالابردن شدت تمرینات، نه‌تنها باعث ایجاد مشکل در سالمندان نمی‌شود، بلکه معتقدند که شدت تمرین عامل اصلی در تعیین اثربخشی تمرینات در این افراد است. این محققین در مخالفت با گروه قبلی، اظهار می‌کنند که شدت پایین تمرینات، منجر به عدم معنی‌داری اثرات مداخلات می‌شود (۲۴-۲۱). با طراحی مناسب مداخلات ورزشی و همچنین قرار دادن مکرر سالمندان در معرض

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

نیازهای تکلیف و شرایط محیطی متغیر با هدف کاهش اختلالات تعادل می توان تا حدودی تعادل، تحرک و زمین‌خوردن افراد مسن را تحت تاثیر قرار داد. برنامه‌های پیشگیری از افتادن سالمندان آسیب‌های اساسی مرتبط با بی‌ثباتی قامتی را از طریق غربالگری جامع و پروتکل ارزیابی و رویکرد برنامه‌ریزی چندبعدی‌اش مورد هدف قرار می‌دهند (۳). برنامه تمرینی فال پروف علاوه بر پیشگیری از زمین خوردن، دارای مزایای مثبت در زمینه سلامت روان، میزان چاقی، دیابت و سلامتی قلبی ـــ عروقی می‌باشد که پیامد صرفه‌جویی در هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی را در بر دارد (۲۵). باتوجه به اینکه برنامه تمرینی فال پروف به‌عنوان یکی از برنامه‌های مؤثر در حوزه توان‌بخشی سالمندان شناخته شده است، و همچنین با مروری بر مطالعات پیشین مشخص شد که در خصوص شدت بهینه این تمرینات مطالعه‌ای تاکنون صورت نگرفته است؛ ازاین‌رو با فرض تأثیر تمرینات فال پروف بر تعادل سالمندان، تأثیر یک دوره تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا و پایین بر تعادل سالمندان در سنین متفاوت را مورد بررسی قرار دادیم.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون می باشد که جامعه آماری آن را کلیه سالمندان مرد و زن پارک‌ها و سراهای محله منطقه یک تهران با دامنه سنی ۷۷-۵۵ سال تشکیل دادند. پس از کسب تأییدیه کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی به شماره IR.SSRI.REC.1399.812، با مراجعه به پارک‌ها جلسه ای توسط پژوهشگر برای تشریح کامل اهداف، روش کار و طرح تحقیق برگزار و رضایت‌نامه کتبی با اطمینان از محرمانه بودن اطلاعات شخصی اخذ گردید. با اعلام آمادگی داوطلبان، ۶۰ نفر (۲۶مرد و ۳۴ زن) با هماهنگی پژوهشگر قبل از هرگونه ارزیابی جسمانی، توسط پزشک مورد ارزیابی بالینی قرار گرفتند، تا سلامت جسمانی و قلبی - عروقی آنان برای شرکت در تحقیق تأیید شود. انتخاب آزمودنی‌ها با توجه به معیارهای تحقیق، به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس جهت شرکت در پژوهش بود. نمونه‌ها بر اساس سن به دو گروه سنی که گروه اول به سه گروه ۱۰ نفره تجربی با شدت پایین، بالا و کنترل و همچنین گروه دوم نیز به سه گروه ۱۰ نفره تجربی با شدت پایین، بالا و کنترل گروه‌بندی شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل سالمندان با سنین ۷۷-۵۵ سال، توانایی انجام کارهای روزمره، عدم تشخیص جدی بیماری‌های عصبی و اسکلتی از قبیل سکته مغزی، بیماری‌های ارتوپدی یا اختلالات قابل‌توجه در سیستم بینایی، شنوایی و همچنین عدم سابقه سقوط در سال‌های گذشته با ایجاد شکستگی یا پیامدهای روانی ناگوار بود. معیارهای خروج از تحقیق شامل عدم توانایی انجام تمرینات، عدم تمایل به ادامه تحقیق، عدم شرکت در جلسات تمرینی به طور منظم بیش از دو بار در طی یک ماه در طول تحقیق بود. به‌منظور کسب اطلاعات در مورد وضعیت کلی سلامت، سبک زندگی و الگوهای فعالیت جسمانی افراد سالمند قبل از ارزیابی جسمانی، از پرسشنامه فعالیت و سلامت فال پروف (Fall proof health and activity questionnaire) استفاده شد. این پرسشنامه متشکل از ۲۲ سؤال بود که علاوه بر آگاهی از بیماری ها، نوع آسیب های تشخیص داده شده و داروهای مصرفی افراد، سه سؤال در زمینه الگوهای فعالیت جسمانی و تمرینی (سؤالات ۲۱ تا ۱۹) ارائه می‌داد. برای مثال اطلاعاتی در مورد تعداد دفعات خارج‌شدن از خانه، میزان فعالیت جسمانی منظم در طول هفته که باعث افزایش تنفس، ضربان قلب و یا تعریق آنان شود، سرعت قدم‌زدن در پیاده‌روی، همچنین سابقه زمین‌خوردن نیز به دست آمد. محتوای این پرسشنامه عبارتند از: اطلاعات کامل فردی، ابتلا به یکی از بیماری مذکور در پرسشنامه، ابتلا به بیماری هایی ازقبیل سرطان، تعویض مفصل، ناهنجاری های شناختی، مشکلات بینایی، علائم مشاهده شده در پاها به عنوان مثال بی حسی، سوزن سوزن شدن و آرتریت (دردمفاصل)، تورم در پا ها، مراجعه مکرر به پزشک معالج به دلیل مشکلات پزشکی، نیاز به عینک و ذکر نوع آن، ارزیابی بینایی حداقل یکبار در سال، نیاز به سمعک، استفاده از ابزار کمکی برای راه رفتن و ذکر نوع آن، نوع داروهای مصرفی مرتبط با

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

بیماری فرد، نیاز به مراقبت های ویژه اورژانس و یا بستری شدن فرد در بیمارستان طی یک سال اخیر، آسیب های منجربه اختلال در تعادل و راه رفتن، تعداد زمین خوردن طی شش ماه گذشته با ذکر جزییات، میزان نگرانی فرد از زمین خوردن، صرفنظرکردن از کار های مورد نظر به دلیل نگرانی از زمین خوردن، توصیف سلامت کلی از دیدگاه فرد، درجه بندی کیفیت زندگی، میزان توانایی برای انجام فعالیت های سبک و سنگین، نیاز فرد به پرستار برای انجام فعالیت های روزانه با ذکر دلیل، تعداد ترک کردن خانه در طی هفته به منظور انجام کارهای شخصی، میزان شرکت در فعالیت های بدنی، توصیف سرعت راه رفتن هنگام پیاده روی، نیاز به نیروی کمکی برای تکمیل پرسشنامه (۳). توانایی عملکردی درک شده با استفاده از مقیاس عملکرد جسمانی ترکیبی (Composite physical function scale) (سؤال ۱۷) بررسی شد. این مقیاس شامل ۱۲ آیتم بود که برای ارزیابی دامنه گسترده درک فرد از توانایی کارکردی در انجام فعالیت های روزانه ابتدایی و پیشرفته (خانه‌داری، ورزشی و فعالیت‌های تفریحی) طراحی شده بود. از افراد خواسته شد تا توانایی خود را برای انجام فعالیت ها با نشان‌دادن «می‌توانند انجام دهند» (۲)، «می‌توانند با مشکل انجام دهند» (۱) یا «نمی‌توانند انجام دهند» (۰) ارزیابی کنند. اگر شرکت‌کنندگان گزارش می دادند که در ۱۲ ماه گذشته زمین خوردند، از آنان خواسته می شد که ماهیت و موقعیت سقوط را تشریح و نوع درمان پزشکی خود را مشخص نمایند (۲۶). افرادی که به‌تنهایی قادر به انجام ۱۲ فعالیت بودند ویا بالای ۲۲ امتیاز کسب می کردند، افرادی با عملکرد بالا، همچنین افراد با کسب ۱۶ تا ۲۲ امتیاز به عنوان عملکرد متوسط و نیز افرادی که بدون مشکل ۶ فعالیت یا کمتر(۱۶-۱۲ امتیاز یا کمتر) را انجام دادند به‌عنوان افراد با عملکرد پایین در نظر گرفته شدند. این پرسشنامه با فراهم کردن اطلاعات جامع به طراحی مناسب تمرینات برای برآورده شدن نیازهای خاص افراد کمک می کرد. به‌منظور ارزیابی و شناسایی اختلالات تعادل در افراد سالمند مستقل با عملکرد بالا و سیستم‌های اسکلتی عضلانی، حسی و عصبی عضلانی مرتبط در این اختلالات از مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون (Fullerton Advanced Balance Scale (FAB)) به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. زمان لازم برای آزمون تقریباً ۱۰ تا ۲۰ دقیقه بود. آیتم‌های این مقیاس عبارت‌اند از: ایستادن با پای جفت شده و چشمان بسته به مدت ۳۰ ثانیه، دسترسی و گرفتن شی (مداد)، چرخیدن کامل به چپ و راست، قدم گذاشتن و عبور از روی نیمکت، ۱۰ قدم راه رفتن به شکلی که پاشنه یک‌پا در ست جلوی پنجه پای دیگر باشد، ایستادن روی یک‌پا با چشمان باز به مدت ۲۰ ثانیه، ایستادن با چشمان بسته روی اسفنج به مدت ۲۰ ثانیه، پرش جفت پا به جلو، راه رفتن و چرخاندن سر، بازیابی تعادل پس از رها شدن ناگهانی از پشت به‌منظور ارزیابی کنترل وضعیتی واکنشی. عملکرد افراد روی هریک از ۱۰ آیتم با استفاده از مقیاس ترتیبی ۵ امتیازی (۰-۴) با حداکثر ۴۰ امتیاز نمره‌گذاری شد. امتیاز چهار به‌عنوان یک امتیاز کامل و برای شرکت‌کننده‌ای که قادر به انجام تکلیف نبود، امتیاز صفر محسوب گردید. نمره کل آزمون ۴۰ امتیاز بود که اگر فردی ۲۵ امتیاز یا کمتر از آن کسب می‌کرد، احتمال زمین خوردنش افزایش می یافت و به مداخله فوری نیاز داشت. نمره کل این مقیاس به‌عنوان متغیر پیشگو در این تحقیق در نظر گرفته شد (۳). مقیاس FAB از پایایی آزمون- بازآزمون (۰/۹۶) و همچنین پایایی درون آزمونگر (۰/۰۰-۹۲/۰۰) و بین آزمونگر (۰/۰-۹۱/۹۵) بالایی برخوردار است (۲۷). گروه تجربی بلافاصله پس از پیش‌آزمون تمرینات گروهی فال پروف با شدت‌های متفاوت (پایین ۴۰ تا ۶۰ درصد و بالا ۷۰ تا ۸۰ در صد حداکثر ضربان قلب) را با نظارت پژوهشگر به مدت هشت هفته (سه بار در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه) انجام دادند. در حالی که گروه کنترل فقط در پیش آزمون و پس آزمون شرکت کردند . به منظور به‌حداقل‌رساندن اثرات نامطلوب تمرینات با شدت بالا، شدت تمرینات به تدریج و با درنظرگرفتن تمایل شرکت‌کنندگان و سطح پیشرفتشان افزایش یافت. حداکثر ضربان قلب افراد با استفاده از کم‌کردن سن هر فرد از عدد ۲۲۰ به دست آمد (۲۸). پروتکل تمرین

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۱- تمرینات فال پروف (۳)

تمرینات انعطاف‌پذیری		تمرینات کنترل مرکز ثقل		تمرینات قدرتی و استقامتی	
گرم‌کردن	سردکردن	تمرینات نشسته	تمرینات ایستاده	تمرینات ایستاده	تمرینات نشسته
کشش تمام بدن	کشش کمکی جانبی	بالابردن مورب دست	بالا و پایین آمدن از سطوح اتکا در حالات متفاوت	کشش پشت و بازو	بالا و پایین‌بردن توپ نزدیک و دورکردن کردن مفاصل
چرخش گردن	گردن	چرخش تنه به طرفین	قدم روی درجا با چرخش سر به طرفین	خم‌شدن در طرفین با دمبل در دست	باز کردن زانو با وزنه مچ پا
چرخش گردن	کشش جانبی شانه	بالابردن پاشنه و پنجه پا	گام‌برداری به‌صورت چهارگوش	خم‌کردن زانوها	کشش – فشار دونفره با کش مقاومتی
کشش جانبی ایستاده	کشش مچ و انگشتان دست	بالابردن زانوی پا	والیبال با بادکنک	بالاآوردن پاها به طرفین	کشش عضلات سه سر با کش مقاومتی
چرخش مچ پا	کشش مچ و انگشتان دست	سیب‌زمینی داغ	پاس‌دادن خطی	بالاآوردن پاشنه و پنجه‌ها	
چرخاندن آرنج	کشش پشت‌پا				
چرخش بالاتنه به طرفین	تعظیم برای‌خدایان				
	کشش عضلات				
	دورکننده بدن				
تمرینات بهبوددهنده الگوی گام‌برداری		تمرینات چند حسی			
راه‌رفتن روی پنجه		راه‌رفتن در حال خواندن			
راه‌رفتن به پهلو		راه‌رفتن با پنجه روی اسفنج با تمرکز روی هدف عمودی			
راه‌رفتن روی مسیر باریک		راه‌رفتن روی اسفنج با چشمان بسته			
راه‌رفتن مارپیچی		راه‌رفتن از میان دو ردیف (شبیه‌سازی جای شلوغ)			
پست امدادی امیلی		راه‌رفتن با چرخش سر به راست، مرکز و چپ			
		حرکات سریع چشم در جهات مختلف			
		تلفیق حرکات سر و چشم			
تمرینات راهبردهای قامتی					
راهبردهای ارادی مچ پا به مفصل ران					
راهبرد ارادی مچ پا بین دو صندلی					
تمرین راهبرد مفصل ران روی نیم غلطک اسفنجی					

شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۵ دقیقه تمرین و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. این تمرینات شامل تمرینات کنترل مرکز ثقل، راهبردهای قامتی، چند حسی، قدرتی و استقامتی، انعطاف‌پذیری و بهبود الگوی گام برداری جهت رسیدن به بهبود سیستم حسی، حرکتی و اسکلتی-عضلانی مرتبط در حفظ تعادل بود. همچنین تمرینات متنوع راه رفتن، انعطاف پذیری، استقامتی هوازی و مقاومتی اندام های بالایی و پایینی بدن درحرکت، برای مثال فعالیت‌های استقامتی در حالت نشسته، فعالیت‌های تعادلی در حالت ایستاده روی سطوح ثابت، بالا و پایین رفتن از پلکان یا نیمکت در ارتفاع‌های مختلف نیز در برنامه گنجانده شدند. علاوه بر این، تمرینات تعادلی و راه رفتن گروهی برای تقویت فعالیت‌های فردی و بهبود حرکت از طریق طیف وسیعی از حرکات اجرا شد. تشریح کامل تمرینات در جدول شماره ا ارائه شده است. این پژوهش بر تمرینات گروهی با استفاده از بازی‌های دسته‌جمعی تأکید داشت و از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا در انجام تمامی تکالیف با یکدیگر همکاری کنند. برای مثال در تمرین کنترل مرکز ثقل، دو گروه پشت سرهم می‌ایستادند و توپی را در بازه زمانی معین به جلو و عقب پرتاب می‌کردند که با انجام این حرکات، بازخورد مثبت ارائه شد (۱۱). پس از هشت هفته تمرین از هر دو گروه سنی پس‌آزمون گرفته شد.

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری (تحلیل واریانس مرکب) و آزمون‌های تعقیبی بنفرونی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

(Bonferroni) و توکی (Tukey) با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج آزمون شاپیرو ویلک نشان داد داده‌ها از ویژگی نرمال بودن تبعیت می‌کنند (p>۰/۰۵)؛ همچنین نتایج آزمون لون حاکی از برابر بودن واریانس‌ها (p>۰/۰۵) بود. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون تی وابسته (Paired sample t test) استفاده گردید. همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین باعث بهبود تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال می‌گردد (sig=۰/۰۰۹، t = -۳/۳۱۳). دیگر نتایج حاکی از افزایش تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال از مرحله پیش‌آزمون (۲۵/۵۰) تا مرحله پس‌آزمون (۳۰/۴۰) بر اثر تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین بود. علاوه بر این، نتایج نشان دادند تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا باعث بهبود تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال می‌گردد (sig = ۰/۰۰۱، t = - ۶/۹۹۲). نتایج حاکی از افزایش تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال از مرحله پیش‌آزمون (۲۶/۷۰) تا مرحله پس‌آزمون (۳۴/۶۰) بر اثر تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالابود. نتایج نشان دادند که تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین باعث بهبود تعادل سالمندان ۷۷-۶۶ سال می‌گردد (sig =۰/۰۱۲، t = -۳/۱۴۱). نتایج حاکی از افزایش تعادل سالمندان ۷۷-۶۶ سال از مرحله پیش‌آزمون (۲۲/۸۰) تا مرحله پس‌آزمون (۲۶/۸۰) بر اثر تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین بود. دیگر نتایج نشان دادند تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا باعث بهبود تعادل سالمندان ۷۷-۶۶ سال می‌گردد (sig=۰/۰۰۱، t=-۷/۲۲۳). نتایج حاکی از افزایش تعادل سالمندان ۷۷-۶۶ سال از مرحله پیش‌آزمون (۲۲/۴۰) تا مرحله پس‌آزمون (۳۱/۲۰) بر اثر تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا بود.

نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه (One-way ANOVA) نشان داد که در تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال بین تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین و بالا تفاوت معنی‌داری وجود دارد (η2 = ۰/۵۴، sig = ۰/۰۰۱، F =۱۶/۰۸). همچنین در تعادل سالمندان ۷۷-۶۶ سال بین تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین و بالا تفاوت معنی‌داری وجود دارد (η2 =۰/۶۱ ، sig =۰/۰۰۱، F =۲۱/۷۳).

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود بین تعادل سالمندان ۵۵ تا ۶۵ سال در تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین و بالا تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p <۰/۰۵). نتایج حاکی از بهبود تعادل تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا به‌اندازه ۴/۲۰ واحد در مقایسه با تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین می‌باشد. همچنین بین تعادل سالمندان ۶۶ تا ۷۷ سال

جدول ۲- نتایج آزمون تی وابسته تمرینات گروهی با شدت پایین و بالا بر تعادل سالمندان ۷۷-۵۵ سال

شدت تمرین	گروه سنی	مرحله	آمار توصیفی	اختلاف میانگین	درجه آزادی	مقدار t	سطح معنی‌داری
پایین	۶۵-۵۵ سال	پیش‌آزمون	۲۵/۵۰±۲/۵۰	۴/۹۰	۹	-۳/۳۱۳	۰/۰۰۹
		پس‌آزمون	۳۰/۴۰±۳/۰۶				
بالا	۶۵-۵۵ سال	پیش‌آزمون	۲۶/۷۰±۳/۱۶	۷/۹۰	۹	-۶/۹۹۲	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۳۴/۶۰±۴/۲۹				
پایین	۷۷-۶۶ سال	پیش‌آزمون	۲۲/۸۰±۱/۶۸	۴/۰۰	۹	-۳/۱۴۱	۰/۰۱۲
		پس‌آزمون	۲۶/۸۰±۲/۷۸				
بالا	۷۷-۶۶ سال	پیش‌آزمون	۲۲/۴۰±۲/۵۴	۸/۸۰	۹	-۷/۲۲۳	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۳۱/۲۰±۳/۳۲				

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۳- نتایج آزمون پیگردی توکی جهت مقایسه دوبه‌دو شدت‌های تمرینی در میزان تعادل سالمندان ۷۷-۵۵ سال

دوره سنی	گروه ۱	گروه ۲	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
۶۵ -۵۵ سال	شدت پایین	شدت بالا	-۴/۲۰	۱/۵۳	۰/۰۲۸
		کنترل	۴/۵۰	۱/۵۳	۰/۰۱۸
	شدت بالا	کنترل	۸/۷۰	۱/۵۳	۰/۰۰۱
۷۷- ۶۶ سال	شدت پایین	شدت بالا	-۴/۴۰	۱/۲۴	۰/۰۰۴
		کنترل	۳/۸۰	۱/۲۴	۰/۰۱۴
	شدت بالا	کنترل	۸/۲۰	۱/۲۴	۰/۰۰۱

جدول ۴- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب برای متغیر تعادل

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
مراحل اندازه‌گیری	۵۵۹/۰۰۸	۱	۵۵۹/۰۰۸	۸۳/۶۷۷	۰/۰۰۱	۰/۶۰۸
سن	۲۸۵/۲۰۸	۱	۲۸۵/۲۰۸	۳۴/۶۷۶	۰/۰۰۱	۰/۳۹۱
شدت	۳۷۹/۲۶۷	۲	۱۸۹/۶۳۳	۲۳/۰۵۶	۰/۰۰۱	۰/۴۶۱
مراحل×سن	۱/۴۰۸	۱	۱/۴۰۸	۰/۲۱۱	۰/۶۴۸	۰/۰۰۴
مراحل× شدت	۳۳۶/۴۶۷	۲	۱۶۸/۲۳۳	۲۵/۱۸۳	۰/۰۰۱	۰/۴۸۳
سن×شدت	۱۲/۸۶۷	۲	۶/۴۳۳	۰/۷۸۲	۰/۴۶۳	۰/۰۲۸
مراحل×سن×شدت	۶/۸۶۷	۲	۳/۴۳۳	۰/۵۱۴	۰/۶۰۱	۰/۰۱۹

جدول ۵- نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه تعادل در مراحل مختلف

	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
مراحل اندازه‌گیری	۲۴/۳۳	۲۸/۶۵	۴/۳۱۷	۰/۴۷۲	۰/۰۰۱
	۵۵-۶۵ سال	۶۶-۷۷ سال			
دوره سنی	۲۸/۰۳۳	۲۴/۹۵	۳/۰۸۳	۰/۵۲۴	۰/۰۰۱
	بالا	پایین			
شدت تمرین	۲۸/۷۲	۲۶/۳۷	۲/۳۵۰	۰/۶۴۱	۰/۰۰۲
مراحل× شدت	شدت بالا	شدت پایین			
پیش‌آزمون	۲۴/۵۵	۲۴/۱۵	۰/۴۰	۰/۵۰۷	۰/۹۱۹
پس‌آزمون	۳۲/۹۰	۲۸/۶۰	۴/۳۰	۰/۶۹۸	۰/۰۰۱

در تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین و بالا تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج حاکی از بهبود تعادل تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا به‌اندازه ۴/۴۰ واحد در مقایسه با تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین می باشد.

همان‌طور که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود، یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد که اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری (۰/۶۰۸= η^2، sig=۰/۰۰۱، F=۸۳/۶۷۷)، سن (۰/۳۹۱= η^2، sig=۰/۰۰۱، F=۳۴/۶۷۶)، شدت تمرین (۰/۴۶۱= η^2، sig=۰/۰۰۱، F=۲۳/۰۵۶) و مراحل اندازه‌گیری در شدت تمرین (۰/۴۸۳= η^2، sig=۰/۰۰۱، F=۲۵/۱۸۳) معنی‌دار می‌باشد. در ادامه از آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و مقایسه تعادل دوره سنی ۶۵-۵۵ سال و ۷۷-۶۶ سال، گروه‌های با شدت تمرینی بالا و پایین، مقایسه تعادل گروه‌های با شدت تمرینی بالا و شدت تمرینی پایین به طور جداگانه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده گردید.

همان‌طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد و تمرین باعث بهبود تعادل سالمندان از مرحله

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

پیش‌آزمون (۲۴/۳۳) تا مرحله پس‌آزمون (۲۸/۶۵) گردیده است. نتایج حاکی از این بود که بین دوره سنی ۵۵-۶۵ سال و ۶۶-۷۷ سال در تعادل تفاوت معنی‌داری وجود دارد و تعادل سالمندان دوره سنی ۶۵-۵۵ سال (۲۸/۰۳۳) در مقایسه با دوره سنی ۶۶-۷۷ سال (۲۴/۹۵) به طور معنی‌داری بهتر می‌باشد. همچنین دیگر نتایج حاکی از این بود که بین گروه‌های شدت تمرینی بالا و شدت تمرینی پایین در تعادل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. دیگر نتایج حاکی از این بود که تعادل سالمندان در گروه شدت بالا (۲۸/۷۲) در مقایسه با گروه شدت پایین (۲۶/۳۷) به طور معنی‌داری بهتر می‌باشد. علاوه بر این نتایج نشان دادند که در مرحله پیش‌آزمون بین گروه‌های شدت تمرینی بالا و شدت تمرینی پایین در تعادل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما، در مرحله پس‌آزمون بین گروه‌های شدت تمرینی بالا و شدت تمرینی پایین در تعادل تفاوت معنی‌داری وجود دارد، و تعادل سالمندان در گروه شدت بالا (۳۲/۹۰) در مقایسه با گروه شدت پایین (۲۸/۶۰) به طور معنی‌داری بهتر می‌باشد. اما دیگر اثرات تعاملی و به‌ویژه اثر تعاملی مراحل اندازه‌گیری * دوره سنی * شدت تمرینی معنادار نیست.

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا و پایین بر تعادل سالمندان ۷۷-۵۵ سال در دو گروه سنی بود. به‌طورکلی یافته‌های تحقیق نشان دادند که پس از هشت هفته تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا و پایین هر دو گروه سنی به‌خصوص گروه سنی پایین‌تر تفاوت معناداری در تعادل کسب کردند. طبق نتایج به‌دست‌آمده تعادل سالمندان در گروه شدت بالا در مقایسه با گروه شدت پایین به طور معنی‌داری بهتر بود. این نتایج مبین این مطلب است که افراد مسن‌تر نیز باتوجه‌به تغییرات ساختاری و عملکرد حرکتی توانستند از مزایای کوتاه‌مدت جسمانی مداخلات ورزشی بهره‌مند شوند. نتایج نشان داد هشت هفته تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین و بالا باعث بهبود تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال شد. از طرفی تعادل گروه شدت بالا در مقایسه با گروه شدت پایین در سالمندان ۶۵-۵۵ سال بهبود معنادار یافت. بسیاری از محققین مداخلات گوناگون ورزشی را راهکاری مؤثر در بهبود تعادل و کاهش زمین خوردن سالمندان پیشنهاد کردند (۱۵، ۱۸، ۲۱، ۲۴، ۲۹). در همین راستا هولسباک و همکاران (۲۰۲۲) ورزش‌درمانی را عاملی موثر بر عملکرد فیزیکی، تعادل و استقلال افراد مسن با سابقه شکستگی لگن در نظر گرفتند (۲۱). هافستروم و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند تمرینات چند وجهی در افزایش کنترل تعادل سالمندان اثرگذار هستند (۲۹). اوشو و همکاران (۲۰۲۱) برنامه تمرینی فال پروف را قابل‌اجرا و مناسب برای افراد مسن دریافتند (۱۵) این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر همراستا است؛ ازاین‌رو تمرینات تعادلی و قامتی به‌عنوان استراتژی مؤثر در زمینه توان‌بخشی و پیشگیری از افتادن سالمندان می‌بایست در پروتکل‌های ورزشی گنجانده شوند (۳۰). با تمرکز ویژه بر یک جمعیت کاملاً تعریف شده یعنی سالمندان با توانایی انجام کارهای روزمره، همچنین گنجاندن تمرینات تعادلی چندبعدی با شدت‌های متفاوت و استفاده از ابزار ارزیابی تعادل با روایی و پایایی بالا، به نظر می‌رسد بهبود تعادل سالمندان ۶۵-۵۵ سال از مرحله پیش‌آزمون تا مرحله پس‌آزمون بر اثر تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین قابل‌توجیه باشد. از طرفی برخی از برنامه‌های ورزشی ارائه شده توسط محققین در زمینه جلوگیری از افتادن و بهبود تعادل از شدت بالا و یا زمان طولانی تمرینات حمایت کردند (۲۱, ۲۳, ۳۱). لوپز و همکاران (۲۰۱۸) تمرینات مقاومتی به همراه تمرینات چندوجهی را، مداخلات مؤثری در بهبود ضعف سالمندان گزارش کردند (۳۱). در فعالیت‌های روزمره، نیاز به سطوح مختلف توان عضلانی پا می‌باشد و علی‌رغم کاهش قدرت عضلات با افزایش سن، به نظر می‌رسد احتمالاً انجام تمرینات قدرتی و استقامتی همراه با افزایش دشواری حرکت، تا حدی این نقایص را جبران نمایند؛ بنابراین در تمرینات تعادلی، فعالیت‌هایی با هدف تقویت قدرت و توان عضلانی باید گنجانده شود. از طرفی در برنامه فال پروف مؤلفه‌هایی از جمله تمرینات قدرتی و استقامتی وجود

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

دارد که عضلات مفاصل ران، زانو و مچ پا را هدف قرار می‌دهند و با افزایش چالش تمرینات فعالیت‌های روزمره شبیه‌سازی می گردد (۳). والدز- بادیلا وهمکاران (۲۰۲۲) مداخلات ورزش‌های رزمی المپیک را به‌عنوان یک استراتژی مناسب در بهبود تعادل سالمندان در نظر نگرفتند (۲۲). رسندی و همکاران(۲۰۰۸) از شدت پایین برنامه آب‌درمانی در افزایش تعادل سالمندان حمایت کردند (۱۹) که با یافته های این تحقیق همخوانی ندارد. شاید دلیل احتمالی این تناقض عدم تحمل حجم و شدت بالای این تمرینات باتوجه به تغییرات فیزیولوژیک و ساختاری در سالمندان و به لحاظ بالینی پیامد های احتمالی افزایش فشارخون سیستولی و دیاستولی، احساس ناخوشایند و درنهایت کناره‌گیری از مشارکت در تحقیق با شد (۳۲)؛ بنابراین به‌منظور به‌حداقل‌رساندن اثرات نامطلوب شدت بالای تمرینات، به‌تدریج و با درنظرگرفتن تمایل شرکت‌کنندگان و سطح پیشرفتشان، شدت را افزایش دادیم. طبق یافته‌های تحقیق، هر دو گروه سنی با شدت تمرین بالا در بهبود تعادل پیشرفت معنادار داشتند. محققان با مقایسه شدت‌های مختلف تمرین به نتایج متفاوتی دست یافتند (۲۱, ۲۳, ۳۱). کاسویگ و همکاران (۲۰۲۰) با مقایسه سه مدل تمرین با شدت های بالا و متوسط بر عملکرد جسمانی نتیجه گرفتند که شدت تمرینات ورزشی به‌عنوان یک عامل اثرگذار می بایست در برنامه‌های تمرینی سالمندان در نظر گرفته شود (۲۳) که با یافته های این تحقیق همخوانی دارد. ساختار برنامه فال پروف از اصول و نظریه سیستم کنترل حرکتی شان وی کوک و ولاکوت (Shumway-Cook& Woollacott) پیروی می‌کند. طبق این نظریه با همکاری چند سیستم برای کنترل، جهت‌گیری و حرکت علاوه بر دستگاه‌های حسی_حرکتی، دستگاه‌های اسکلتی- عضلانی و شناختی هم توانایی فرد را برای دستیابی به یک عمل خاص فراهم می‌کنند؛ از این رو وجود مؤلفه های به‌کاررفته در تمرینات فال پروف می‌توانند بر روی سیستم کنترل حرکت اثرگذار باشند. از طرفی این برنامه ابعاد چندگانه تعادل را به طور مرتب در محیط‌های حسی چالشی‌تر، مورد هدف قرار می‌دهد. تمرینات طوری تنظیم شدند که با تغییر تکالیف و محدودیت های محیطی، تفاوت‌ها در توانایی عملکردی افراد برطرف می گردد (۱۱). یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد تحقیق حاضر اثربخشی تمرینات فال پروف با شدت بالا بر تعادل دو گروه سنی با توانایی‌های جسمانی و روانی متفاوت بود؛ بنابراین به نظر می‌رسد این تمرینات می‌توانند در بهبود عملکرد جسمانی و سبک زندگی سالمندان مؤثر واقع شوند. یافته‌های پژوهش نشان دادند هشت هفته تمرینات گروهی فال پروف با شدت پایین وبالا باعث بهبود تعادل سالمندان ۷۷-۶۶ سال شد. تعادل گروه شدت بالا در مقایسه با گروه شدت پایین در سالمندان ۷۷-۶۶ سال بهبود معنادار یافت. برخی از محققین با توجه به شرایط سنی و وضعیت جسمانی سالمندان از اثرگذاری شدت پایین تمرینات بر تعادل حمایت کردند. (۱۷، ۱۸، ۲۰). همچنین تایید اثربخشی تمرینات چند حسی توسط یافته‌های این تحقیق، می‌تواند توجیه قوی برای گنجاندن تمرینات چند حسی در برنامه چند مؤلفه‌ای فال پروف باشد، زیرا سالمندان را قادر می سازد تا وقتی اطلاعات ارائه‌شده توسط دستگاه‌های حسی صحیح نباشند، مناسب‌ترین ورودی‌های حسی را انتخاب نمایند و در موقعیت‌های چالشی، بتوانند ورودی‌های حسی غیر صحیح ارائه شده توسط حس بینایی را به نفع دستگاه‌های حسی_پیکری یا دهلیزی با ارائه اطلاعات صحیح نادیده بگیرند؛ از طرفی برنامه فال پروف بر تمرینات استقامتی، مقاومتی و انعطاف‌پذیری و تلفیق حسی عناصر اصلی حفظ تعادل، همچون هماهنگی چشم و بدن و دستگاه‌های دهلیزی و حس عمقی تأکید دارد (۳)؛ بنابراین می‌توانند روشی مؤثر در سازمان‌دهی ورودی‌های حسی برای ایجاد پاسخ حرکتی مناسب باشند. همچنین انجام منظم این تمرینات، اثرات مثبت پایدارتری بر عملکرد دستگاه‌های حسی و حرکتی سالمندان خواهد داشت. لانج (Lange) و همکاران (۲۰۱۹) تمرینات هوازی و مقاومتی با شدت بالا را راهکاری مؤثر در بهبود تعادل پویا سالمندان مبتلا به بیماری آرتریت روماتوئید گزارش کردند (۳۳). کادور (Cadore) و همکاران (۲۰۱۳) مداخلات ورزشی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

چندبعدی را بهترین راهکار در بهبود عملکرد حرکتی افراد مسن با ضعف جسمانی در نظر گرفتند (۳۴). اگرچه این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد ولی تفاوت در طرح تحقیق، مدت‌زمان تمرینات، ویژگی نمونه ها، نوع ابزار ارزیابی تعادل و سن آزمودنی‌ها دیده می شود. بااین‌حال، توصیه‌های ورزشی برای افراد مسن با عملکرد حرکتی بالا در مقایسه با افراد دارای ضعف جسمانی متفاوت خواهد بود. طبق یافته‌های به‌دست‌آمده گروه سنی بالاتر باتوجه‌به وضعیت جسمانی، از مزایای شدت بالای تمرینات فال پروف بهره‌مند شدند. در تحقیق حاضر کاهش عملکرد سالمندان توسط مقیاس تعادل پیشرفته فولرتون با روایی و پایایی بالا و ابعاد متفاوت تعادل ارزیابی گردید، به همین دلیل این تمرینات برای سالمندانی طراحی‌شده بود که در ابتدا در معرض خطر زمین‌خوردن قرار داشتند ومی‌توانستند از مزایای این تمرینات استفاده نمایند. برای توجیه موارد ذکرشده این امکان فراهم می‌شد که افراد مسن بتوانند از چگونگی کنترل مرکز ثقل به طور آگاهانه و غیرآگاهانه هنگام مواجه‌شدن با اختلال تعادل ناگهانی، ایجاد پاسخ حرکتی برای انتخاب منابع اطلاعات حسی، توانایی برای انتخاب و بکارگیری مناسب حرکات، بهبود الگوی گام‌برداری، بهبود قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفاصل بهره مند شوند (۳). تمرینات با شدت بالا می‌تواند عامل موثر در شاخص تعادل و عملکرد جسمانی سالمندان در نظر گرفته شود. در همین راستا هولسباک و همکاران (۲۰۲۲) بر تأثیر مثبت شدت بالای تمرینات بر تعادل سالمندان با مشکلات جسمانی تاکید کردند (۲۱). بالستا – گارسیا (Ballesta-García) و همکاران (۲۰۱۹) دریافتند تمرینات با شدت بالا سازگاری بهتری در قدرت اندام فوقانی و شاخص توده بدنی نسبت به تمرینات با شدت متوسط ایجاد کرد (۳۵)، که باتوجه‌به این یافته‌ها فرضیه تحقیق تأیید گردید. از طرفی ریچاردسون (Richardson) و همکاران (۲۰۱۸) بر اثربخشی تمرینات با شدت پایین در سالمندان با سنین بالا تاکید کردند (۳۶)، که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی ندارد. همزمان با افزایش سن، کارایی سیستم‌های عصبی - عضلانی، عضلانی - اسکلتی و حسی کاهش می یابد. همچنین ازدست‌رفتن توده عضلانی و ایجاد ضعف در دستگاه‌های حسی_ بینایی، حسی_ پیکری و وستیبولار منجر به اختلال در تعادل و عدم ثبات وضعیت بدن هنگام راه‌رفتن و انجام فعالیت‌های روزانه می‌گردد (۳۷). در این تحقیق تمرینات گروهی با شدت بالا در دو گروه سنی به نحوی انتخاب شدند که در عین سادگی و سهولت اجرا بتوانند اکثر فاکتور های مؤثر در تعادل را تقویت نمایند و احساس ناخوشایند ناشی از شدت تمرین تا حدی کاهش یابد. مطابق با سیستم‌ها و تئوری‌های اکولوژیکی ادراک، محتوای برنامه به‌گونه‌ای طراحی شده است که به طور سیستماتیک نیازهای تکلیف و محدودیت‌های اعمال‌شده توسط محیط تمرین را به‌گونه‌ای دست‌کاری می‌کند که با قابلیت‌های ذاتی هر فرد مطابقت داشته باشد. تکالیف حرکتی با پیچیدگی فزاینده در محیط‌های تمرینی مختلف توانایی های درونی فرد را به چالش می‌کشد تا تفاوت‌های عملکردی برطرف گردد (۱۱). با مرور مطالعات پیشین و باتوجه‌به اثربخشی تمرینات فال پروف در بهبود تعادل و عملکرد حرکتی سالمندان، می‌توان چنین استنباط کرد که این تمرینات با شدت بالا برای هر دوگروه سنی (۶۵-۵۵) و (۶۶-۷۷) سال با توانایی‌های جسمانی متفاوت در بهبود تعادل و تحرک مؤثر بود؛ بنابراین فرضیه تحقیق تأیید گردید. محدودیت‌های این تحقیق شامل معیارهای سخت‌گیرانه ورود و خروج، عدم سابقه زمین‌خوردن، شکستگی یا مشکلات جسمانی طی یک سال گذشته، تفاوت‌های فردی و وراثتی اثرگذار بر نتایج آزمون، عدم کنترل بر تمرینات احتمالی خارج از جلسات تمرین، محدودیت زمان و مکان تحقیق و انتخاب نمونه‌ها به شکل در دسترس بود. تعمیم‌دهی یافته‌های مطالعه به سالمندان با توانایی انجام کارهای روزمره محدود بود؛ بنابراین این ویژگی احتمالاً می‌توانست بر نتایج تحقیق اثر داشته باشد. ازاین‌رو می‌توان چنین پیشنهاد کرد که تحقیقات آتی تأثیر این تمرینات را در نمونه های بزرگ‌تر و در گروه‌های سنی متفاوت بدون اعمال معیارهای سخت‌گیرانه و به‌کارگیری آن به‌عنوان مدالیته های

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

کمکی در فیزیوتراپی و کاردرمانی در افراد مسن بررسی نمایند. همچنین اثربخشی تمرینات فال پروف را در بلندمدت روی افراد دارای نقص تعادل بررسی نمایند. به علاوه از آزمون‌های پیگیری در چند دوره پس از مداخله درمانی و از روش دقیق‌تری همچون مصاحبه عمقی برای ارزیابی سلامت سالمندان استفاده شود؛ بنابراین به مربیان ورزشی و درمانگران توصیه می شود تا از مزایای این برنامه تمرینی در کنار پروتکل‌های دیگر استفاده نمایند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق نشان داد که هشت هفته تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا می‌تواند در بهبود تعادل سالمندان مؤثر باشند. طبق شواهد به‌دست‌آمده، افراد مسن‌تر هم توانستند از مزایای مشارکت در تمرینات گروهی فال پروف با شدت بالا بهره‌مند شوند. بسیاری از متخصصین می‌توانند از تمرینات فال پروف با شدت بالا در کنار سایر پروتکل های تمرینی به‌عنوان راهکاری مؤثر در بهبود تعادل و تحرک سالمندان استفاده نمایند.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از رساله دکتری پگاه رجب‌پور در گروه رفتار حرکتی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران، به راهنمایی خانم دکتر معصومه شجاعی و آقای دکتر عبدالله قاسمی و مشاوره آقای دکتر کیوان ملانوروزی می‌با شد. بدین‌و سیله از تمام سالمندانی که در مراحل عملی اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

ملاحظه اخلاقی: در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته‌شده است، و کد اخلاق به شماره IR.SSRI.REC.1399.812 دریافت شده است. پس از تشریح کامل دررابطه‌با اهداف، روش کار، طرح تحقیق و تأکید بر محرمانه بودن اطلاعات با اعلام آمادگی شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه کتبی از آنان اخذ گردید.

References

1. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Ageing process and physiological changes. Gerontology: IntechOpen; 2018.
2. Shubert TE. Evidence-based exercise prescription for balance and falls prevention: a current review of the literature. J Geriatr Physic Ther. 2011;34(3):100-8.
3. Rose DJ. Fallproof!: a comprehensive balance and mobility training program: Human Kinetics; 2010.
4. Strawbridge WJ, Deleger S, Roberts RE, Kaplan GA. Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. Am J Epidemiol. 2002;156(4):328-34.
5. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. Maturitas. 2013;75(1):51-61.
6. Kumar A, Carpenter H, Morris R, Iliffe S, Kendrick D. Which factors are associated with fear of falling in community-dwelling older people? Age and Ageing. 2014;43(1):76-84.
7. Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. Injury Prev. 2006;12(5):290-5.
8. Gonçalves AK, Hauser E, Martins VF, Possamai VD, Griebler EM, Blessmann EJ, et al. Postural balance program: variables related to falls in elderly. J Physic Educ. 2017;28.
9. Garcia-Molina R, Ruiz-Grao MC, Nogueron-Garcia A, Martinez-Reig M, Esbri-Victor M, Izquierdo M, et al. Benefits of a multicomponent Falls Unit-based exercise program in older adults with falls in real life. Experim Gerontol. 2018;110:79-85.
10. Cuevas-Trisan R. Balance problems and fall risks in the elderly. Clinics in geriatric medicine. 2019;35(2):173-83.
11. Rose DJ. Reducing the risk of falls among older adults: the Fallproof Balance and Mobility Program. Curr Sports Med Rep. 2011;10(3):151-6.
12. Trueblood Pr, Tyner T, Wubenhorst N, Bradley J, Cummings U, Le T, et al. The effects of an eight week Fallproof! TM class comparing high and low functioning participants. Physic Ther Jpn. 2007;34(8):316-27.
13. Hackney ME, Hall CD, Echt KV, Wolf SL. Multimodal exercise benefits mobility in older adults with visual impairment: a preliminary study. J Aging Physic Act. 2015;23(4):630-9.
14. Khazanin H, Daneshmandi H. Effect of selected fallproof exercise on static and dynamic balance in the elderly. Sci J Rehabil Med. 2020;9(3):16-26.
15. Osho OA, Harbidge C, Hogan DB, Manns PJ,

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Jones CA. Evaluation of a balance and mobility program for older adults at risk of falling: a mixed methods study. J Eval Clin Pract. 2021;27(2):307-15.

16. Ayatizadeh Tafti F, Sadeghian Shahi MR, Abedinzadeh Masuleh S, Maleki Nezhad H. The effect of fall-proof exercises on balance, walking speed, cognitive abilities in elderly people with stroke. J Appl Exerc Physiol. 2022;18(35):15-6.

17. Zou Z, Chen Z, Ni Z, Hou Y, Zhang Q. The effect of group-based Otago exercise program on fear of falling and physical function among older adults living in nursing homes: A pilot trial. Geriatr Nurs. 2022;43:288-92.

18. Esposito G, Altavilla G, Di Domenico F, Aliberti S, D'Isanto T, D'Elia F. Proprioceptive Training to Improve Static and Dynamic Balance in Elderly. Int J Stat Med Res. 2021;10:194-9.

19. Resende SM, Rassi CM. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. Brazil J Physic Ther. 2008;12(1):57-63.

20. Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS, Cranford LA. Rehabilitation of elderly fallers: pilot study of a low to moderate intensity exercise program. Arch Physic Med Rehabil. 1996;77(10):1030-6.

21. Hulsbæk S, Juhl C, Røpke A, Bandholm T, Kristensen MT. Exercise therapy is effective at improving short-and long-term mobility, activities of daily living, and balance in older patients following hip fracture: a systematic review and meta-analysis. J Gerontol: Series A. 2022;77(4):861-71.

22. Valdés-Badilla P, Ramirez-Campillo R, Herrera-Valenzuela T, Branco BHM, Guzmán-Muñoz E, Mendez-Rebolledo G, et al. Effectiveness of Olympic combat sports on balance, fall risk or falls in older adults: A systematic review. Biology. 2022;11(1):74.

23. Coswig VS, Barbalho M, Raiol R, Del Vecchio FB, Ramirez-Campillo R, Gentil P. Effects of high vs moderate-intensity intermittent training on functionality, resting heart rate and blood pressure of elderly women. J Transl Med. 2020;18(1):1-11.

24. Lange E, Kucharski D, Svedlund S, Svensson K, Bertholds G, Gjertsson I, et al. Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Older Adults With Rheumatoid Arthritis: A Randomized Controlled Trial. Arthritis Care Res (Hoboken). 2019;71(1):61-70.

25. Bergeron S, Arnett M, Toevs S, Cirerol T, Hartung R, Petersen L, et al. Cost Benefit Analysis of Idaho's Fit and Fall Proof Program. 2017.

26. Hernandez D, Rose DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale. Arch Physic Med Rehabil. 2008;89(12):2309-15.

27. Rose DJ. Preventing falls among older adults: no" one size suits all" intervention strategy. J Rehabil Res Dev. 2008;45(8).

28. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise: Human kinetics; 2021.

29. Hafström A, Malmström E-M, Terdèn J, Fransson P-A, Magnusson M. Improved balance confidence and stability for elderly after 6 weeks of a multimodal self-administered balance-enhancing exercise program: a randomized single arm crossover study. Gerontol Geriatr Med. 2016;2:2333721416644149.

30. Papalia GF, Papalia R, Diaz Balzani LA, Torre G, Zampogna B, Vasta S, et al. The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. J Clin Med. 2020;9(8):2595.

31. Lopez P, Pinto RS, Radaelli R, Rech A, Grazioli R, Izquierdo M, et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. Aging Clin Experim Res. 2018;30(8):889-99.

32. da Silva RP, Novaes J, Oliveira RJ, Gentil P, Wagner D, Bottaro M. High-velocity resistance exercise protocols in older women: effects on cardiovascular response. J Sports Sci Med. 2007;6(4):560.

33. Lange E, Kucharski D, Svedlund S, Svensson K, Bertholds G, Gjertsson I, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in older adults with rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. Arthritis Care Res. 2019;71(1):61-70.

34. Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. Rejuvenat Res. 2013;16(2):105-14.

35. Ballesta-García I, Martínez-González-Moro I, Rubio-Arias JÁ, Carrasco-Poyatos M. High-intensity interval circuit training versus moderate-intensity continuous training on functional ability and body mass index in middle-aged and older women: a randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(21):4205.

36. Richardson DL, Duncan MJ, Jimenez A, Jones VM, Juris PM, Clarke ND. The acute physiological effects of high-and low-velocity resistance exercise in older adults. Eur J Ageing. 2018;15(3):311-9.

37. de Bruin ED, Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. Clin Rehabil. 2007;21(2):112-21.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]