Journal of
Sports and Motor Development and Learning
University of Tehran Press
Online ISSN: 2676-4547

Comparison of Some Postural and Functional Factors in the Elderly With and Without a History of Falling

Kosar Esmaeili[1], Ebrahim Mohammad Ali Nasab Firouzjah[2]✉, Morteza Homayounnia Firouzjah[3], Heather Hower[4]

1. Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: d10s.leofcb@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: Ebrahim.mzb@gmail.com
3. Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran. E-mail: mortezahomayoun@cfu.ac.ir
4. University of California at San Diego School of Medicine, United States.. Heather_Hower@Brown.edu

Article Info

Article type: Research

Article history:
Received:
12 September 2023
Received in revised form:
19 November 2023
Accepted:
29 November 2023
Published online:
21 June 2024

Keywords:
Balance,
Central stability,
Elderly,
History of falling,
Posture.

ABSTRACT

Introduction: Falling is one of the serious issues of old age that occurs due to many factors. This research aimed to compare static and dynamic balance, walking speed, spinal curvature, and central stability of elderly people with and without a history of falling.

Methods: The current research was a causal-comparative research. 60 elderly women aged between 60 and 70 from Tabriz voluntarily participated in the research. The participants were assigned into two groups with and without a history of falling. The fall history of the participants was measured by the Fall Efficacy Scale. The static and dynamic balance were evaluated by Sharpened-Romberg and Timed Up and Go tests, respectively. Walking speed was measured with a 10-meter walk test, core stability was measured with McGill endurance tests, and spinal curvature was measured with a flexible ruler. Independent t-test was used to compare the mean variables in two groups.

Results: The results showed a significant difference between the static and dynamic balance indices, lumbar spine curvature, walking speed, and core stability in the elderly with and without a history of falling. However, there was no significant difference between the curvature index of the lumbar spine in the elderly with and without a history of falling.

Conclusion: According to the research results, it seems necessary to develop and improve the indices of balance, walking speed, and core stability in people with a history of falling.

Cite this article: Esmaeili, K., Mohammad Ali Nasab Firouzjah, E., Homayounnia Firouzjah, M., & Hower, H. (2024). Comparison of Some Postural and Functional Factors in the Elderly With and Without a History of Falling. ***Journal of Sports and Motor Development and Learning***, 16 (2), 35-51.
DOI: https://doi.org/10.22059/jsmdl.2023.365262.1747

Journal of Sports and Motor Development and Learning by University of Tehran Press is licensed under CC BY-NC 4.0| web site: https://jsmdl.ut.ac.ir/ | Email: jsmdl@ut.ac.ir

© The Author(s). Publisher: University of Tehran Press.

Journal of
Sports and Motor Development and Learning
University of Tehran Press
Online ISSN: 2676-4547

Extended Abstract

Introduction

Aging is a stage of the natural course of human life that happens to all human beings and it can not be avoided. Aging is not just the passage of time, but rather the occurrence of biological currents that occur throughout life and lead to a gradual decrease in physiological capacities. According to the definition of the World Health Organization, age over 60 is called the beginning of old age. Falling is one of the most common and serious problems of old age and has many physical, psychological, and financial consequences. Falling is the result of the imbalance and the departure of the center of gravity from the support surface. Although balance disorder alone does not cause falls, researchers believe that loss of balance is the main cause of falls in the elderly. Another factor affecting the balance of the elderly is biomechanical factors such as postural alignment. Increasing age causes biomechanical changes and increases the curvature of the spine. Core stability is an important index in maintaining balance and preventing falls in the elderly. Due to the existing research gap and because the elderly suffer from various physical diseases including falls and their complications, such as fractures, immobility, disability, and the occurrence of psychological problems, which also negatively affect their quality of life and general health and it also leads to the imposition of heavy treatment costs on the government, the elderly and the family. Therefore, it is important to be aware of the existing differences and to investigate the effective and influential factors between the elderly with and without a history of falls, as well as to determine and apply safe, appropriate, and low-cost methods to evaluate and treat the parameters related to falls in the elderly.

Methods

The current research was a causal-comparative research and applied in terms of its purpose. For this purpose, 60 elderly women aged between 60 and 70 from Tabriz City voluntarily participated in the research. The participants were divided into two groups with and without a history of falling. The fall history of the volunteers was measured by the fall efficacy scale. The static and dynamic balance were evaluated by Sharpened-Romberg and Timed Up and Go tests, respectively. Walking speed was measured with a 10-meter walk test, core stability was measured with McGill endurance tests, and spinal curvature was measured with a flexible ruler. Independent t-test was used to compare the mean variables in two groups and the SPSS statistical software was used for data analysis.

Results

The results of the independent t-test showed that there is a significant difference between the indices of static and dynamic balance, lumbar spine curvature, walking speed, and core stability in the elderly with and without a history of falling ($P \geq 0.05$). However, there is no significant difference between the lumbar spine curvature index in the elderly with and without a history of falling ($P \leq 0.05$).

Conclusion

In general, the research results showed that paying attention to improving static and dynamic balance, core stability, walking speed, and curvature of the lumbar spine in elderly women to prevent falls is very important, and during the design of training, this should be considered. It should be noted that the results did not show a significant difference in the postural component such as the curvature of the lumbar spine. In the process of the current research, the researcher was faced with some limitations that may affect the quality of the research, such as the elderly who lacked the necessary literacy due to their old age, and had difficulty understanding the test, as well as the inability to control the level of sleep and nutrition of the elderly peoples are among the limitations of the present research. This research was only conducted on elderly people of a certain age range, so generalizing the results to older ages should be done with caution.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All methods used in this study were approved by the Research Ethics Committee of Urmia University (IR.URMIA.REC.1402.008).

Funding: This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contribution: All authors contributed equally to this work.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments: We are grateful to all the esteemed participants who participated in this research.

رشد و یادگیری حرکتی ورزشی
شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۵۴۷
انتشارات دانشگاه تهران

مقایسهٔ برخی شاخص‌های پاسچرال و فانکشنال در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن

کوثر اسماعیلی[۱]، ابراهیم محمدعلی نسب فیروزجاه[۲]✉، مرتضی همایون نیا فیروزجاه[۳]، هیدر هاور[۴]

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. d10s.leofcb@gmail.com
۲. نویسنده مسوؤل، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. ebrahim.mzb@gmail.com
۳. گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. mortezahomayoun@cfu.ac.ir
۴. دانشکدهٔ پزشکی سن‌دیگو، دانشگاه کالیفرنیا، ایالات متحده امریکا. Heather_Hower@Brown.edu

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/ ۰۶/۲۱
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/ ۹/۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/ ۰۴/۰۱

کلیدواژه‌ها:
پاسچر،
تعادل،
ثبات مرکزی،
سابقهٔ افتادن،
سالمندان.

چکیده

مقدمه: افتادن یکی از مسائل جدی دوران سالمندی است که در نتیجهٔ عوامل بسیاری رخ می‌دهد. هدف از تحقیق حاضر، مقایسهٔ تعادل ایستا و پویا، سرعت راه رفتن، انحنای ستون فقرات و ثبات مرکزی سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن بود.

روش پژوهش: پژوهش حاضر از نوع تحقیقات علی ـ مقایسه‌ای بود. ۶۰ نفر از زنان سالمند با دامنهٔ سنی ۶۰ تا ۷۰ سال تبریز به‌صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به دو گروه با و بدون سابقهٔ افتادن تقسیم شدند. سابقهٔ زمین خوردن داوطلبان توسط پرسشنامهٔ سابقهٔ افتادن سنجیده شد. تعادل ایستا و پویا به‌ترتیب با آزمون‌های شارپند رومبرگ و زمان برخاستن و راه رفتن زمان‌دار ارزیابی شد. سرعت راه رفتن با آزمون ۱۰ متر راه رفتن، ثبات مرکزی با آزمون مک‌گیل و انحنای ستون فقرات با خط کش منعطف ارزیابی شد. برای مقایسهٔ میانگین متغیرها در دو گروه از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین شاخص‌های تعادل ایستا و پویا، انحنای ستون فقرات کمری، سرعت راه رفتن و ثبات مرکزی در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری وجود داشت. اما بین شاخص انحنای ستون فقرات پشتی در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج پژوهش، توسعه و بهبود شاخص‌های تعادل، سرعت راه رفتن و ثبات مرکزی در افراد با سابقهٔ افتادن ضروری به‌نظر می‌رسد.

استناد: اسماعیلی، کوثر؛ محمدعلی نسب فیروزجاه، ابراهیم ؛ همایون‌نیا فیروزجاه، مرتضی؛ و هاور، هیدر (۱۴۰۳). مقایسهٔ برخی شاخص‌های پاسچرال و فانکشنال در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن. *نشریهٔ رشد و یادگیری حرکتی ورزشی*، (۲)۱۶، ۳۵-۵۱.

DOI: https://doi.org/10.22059/jsmdl.2023.365262.1747

این نشریهٔ علمی رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کریتیو کامنز CC BY-NC 4.0 به نویسندگان واگذار کرده است. تارنما: https://jsmdl.ut.ac.ir | رایانامه : jsmdl@ut.ac.ir

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.

مقدمه

سالمندی مرحله‌ای از سیر طبیعی زندگی انسان است که برای همهٔ افراد بشر پیش می‌آید و از آن گریزی نیست. سالمندی صرفاً گذر زمان نیست، بلکه بیشتر بروز جریان‌های بیولوژیکی است که در طول عمر رخ می‌دهد و به کاهش تدریجی ظرفیت‌های فیزیولوژیکی منجر می شود (لین[۱] ، ۲۰۰۵). بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی[۲] ، سن بالای ۶۰ سالگی را شروع سالمندی[۳] می‌نامند (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۹). با افزایش روند پیر شدن جمعیت جوان و کاهش زادوولد بر تعداد سالمندان کشور روزبه‌روز افزوده می‌شود (رویسن[۴] و همکاران، ۲۰۲۰). در سال ۲۰۱۰ تخمین زده شد ۵۲۴ میلیون نفر (۸ درصد) از جمعیت جهان، افراد سالخوردهٔ ۶۵ سال و بالاترند. انتظار می‌رود این رقم در سال ۲۰۵۰ تقریباً سه برابر شود و به حدود یک و نیم میلیارد نفر (۱۶ درصد از جمعیت جهان) برسد. اگرچه در حال حاضر توسعه‌یافته‌ترین کشورها، سالخورده‌ترین نمودار جمعیت را دارند، ولی سریع‌ترین سال‌خوردگی جمعیت در کشورهای کمتر توسعه‌یافته اتفاق می‌افتد (میرزایی و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به رشد جمعیت سالمندی در جهان مشکلات مربوط به آنها نیز افزایش می‌یابد و افتادن و پیامدهای حاصل از آن از مشکلات بزرگ سلامتی برای سالمندان محسوب می‌شود (نجک[۵] و همکاران، ۲۰۱۳). 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 حیطهٔ زیستی، روانی و اجتماعی، کیفیت زندگی افراد سالمند را تهدید می‌کند، تا جایی که آن‌ها را از انجام فعالیت‌های روزمره نیز باز می‌دارد (گراناچر[۶] و همکاران، ۲۰۱۳).

ازجمله مشکلات جسمانی شایع در بین سالمندان که متعاقب برخی بیماری‌ها یا در اثر فرایند سالمندی رخ می‌دهد، کاهش تعادل و کنترل پاسچر، افزایشنوسانات قامتی و افزایش احتمال وقوع زمین خوردن است (موهلباور[۷] و همکاران، ۲۰۱۲). زمین افتادن یا سقوط از شایع‌ترین و جدی‌ترین مشکلات دوران سالمندی است و دارای عواقب جسمانی (شکستگی لگن، ازکارافتادگی، از دست دادن توانایی فیزیکی و مرگ)، روانی (از دست دادن اعتمادبه‌نفس و عزت نفس و کاهش امید به زندگی) و مالی زیادی است. سقوط همچنین موجب محدودیت در حرکت، کاهش توانایی در مراقبت از خود و ناتوانی در انجام کارهای روزمره می‌شود (تینتی[۸]، ۲۰۰۳). تجربهٔ سقوط توسط سالمند اغلب در طول راه رفتن رخ می‌دهد (وگویو[۹] و همکاران، ۲۰۰۸). در ایستادن و راه رفتن، پای انسان اولین نقطه از بدن است که در تماس بین بدن و محیط بیرونی قرار گرفته است. بنابراین در انتقال اطلاعات حس عمقی به سیستم اعصاب مرکزی نقش مهمی دارد (ارس[۱۰] و همکاران، ۲۰۱۳).

زمین خوردن و سقوط در نتیجهٔ بر هم خوردن تعادل و خروج مرکز ثقل از سطح اتکاست (اوزتورک[۱۱] و همکاران، ۲۰۱۷). اگرچه اختلال در تعادل به‌تنهایی سبب سقوط نمی‌شود، اما محققان بر این باورند که کاهش تعادل عامل اصلی زمین خوردن در سالمندان است (زارعی و همکاران، ۲۰۱۸؛ فالن[۱۲] و همکاران، ۲۰۱۵). تعادل مهارت حرکتی پیچیده‌ای است که پویایی بدن را در پیشگیری از زمین خوردن توصیف می‌کند.

همزمان با افزایش سن، سیستم‌های اصلی مربوط به تعادل، دچار ضعف می‌شوند و در نتیجهٔ آن، بدن توانایی شناسایی نوسانات مرکز ثقل و ایجاد پاسخ‌های عضلانی صحیح برای بهبود و اصلاح وضعیت قامت را از دست می‌دهد (ویتبورن و اسکالتتی[۱۳]، ۲۰۰۲). سرعت، طول گام و حمایت دوگانه از مؤلفه‌های مهم در ثبات گام برداری و کاهش سقوط در افراد است (اوسوبا[۱۴] و همکاران، ۲۰۱۹). به‌منظور حفظ کارایی در راه رفتن، سیستم عصبی مرکزی[۱۵] باید تغییرات در راهبردهای کنترل را در نظر بگیرد. CNS با محدود کردن حرکت مفاصل اندام تحتانی، الگوی راه رفتن را سازگار می‌کند و با این عمل سرعت راه رفتن نیز کاهش می‌یابد. در این صورت به‌نظر می‌رسد که

---

1. Lin
2. The World Health Organization
3. Aging
4. Ruissen
5. Nejc
6. Granacher
7. Muehlbauer
8. Tinetti
9. Vaugoyeau
10. Orth
11. Ozturk
12. Phelan
13. Whitbourne & Skultety
14. Osoba
15. Central Nervous System (CNS)

ممکن است در سالمندان انجام تکالیف پیچیده‌تری همچون راه رفتن با سرعت‌های مختلف، تغییرات بزرگ‌تری را برای الگوهای هماهنگی بین مفصلی و تغییرپذیری آنها رقم زده و خطر زمین خوردن را در این افراد بیشتر کنند (قنواتی و همکاران، ۲۰۱۴).

یکی از عوامل دیگر مؤثر بر تعادل سالمندان، عوامل بیومکانیکی مانند راستای پاسچرال است (چوی[1] و همکاران، ۲۰۱۱). افزایش سن سبب تغییرات بیومکانیکال و افزایش انحنای ستون فقرات می‌شود (کادو[2]، ۲۰۰۹). افراد مسن در مقایسه با افراد جوان، به‌دلیل تأثیر عادات طولانی‌مدت در یک جهت حرکتی خاص بیشتر احتمال دارد وضعیت خاصی را اتخاذ کنند و احتمالاً تغییرات ساختاری در راستای ستون فقرات دارند (میاچی و میازاکی[3]، ۲۰۲۰). هایپرکایفوزیس مرتبط با سن – انحنای قدامی بیش‌ازحد ستون فقرات قفسهٔ سینه – شایع‌ترین ناهنجاری ستون فقرات در افراد مسن است (کاتزمن[4] و همکاران، ۲۰۱۰)، که به‌ویژه در زنان گزارش شده است (کاسوکاوا[5] و همکاران، ۲۰۱۷). کایفوز قفسهٔ سینه تأثیر چشمگیری بر وضعیت ایستاده دارد که به تغییر مرکز ثقل بدن در سطوح نزدیک به مرزهای ثبات نسبت داده می‌شود، که می‌تواند به اختلال در تعادل و افزایش خطر افتادن منجر شود (هسو[6] و همکاران، ۲۰۱۴). یکی از تغییرات دیگری که با افزایش سن اتفاق می‌افتد، کاهش زاویهٔ لوردوز است که در مقالات مختلف از آن به‌عنوان کایفوز کمری یاد شده است. تحقیقات نشان داده‌اند که کایفوز کمری، کاهش تحرک ستون فقرات کمری و افزایش انحراف ستون فقرات، با افزایش خطر سقوط مرتبط است (کاسوکاوا و همکاران، ۲۰۱۰). این یافته‌ها نشان می‌دهند، احتمال تأثیر تغییر انحناهای کایفوز و لوردوز بر افتادن سالمندان وجود دارد.

ثبات مرکزی شاخصی مهم در حفظ تعادل و جلوگیری از افتادن در سالمندان است (آتیکس و ولش بومر[7]، ۲۰۰۷). ضعف عضلات ناحیهٔ مرکزی بدن که دربرگیرندهٔ مجموعهٔ کمر، لگن و ران است، موجب اخلال در انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود و نقش آن‌ها در تعادل افراد سالمند با سابقهٔ زمین خوردن بیشتر، به اثبات رسیده است (ایناسیو[8] و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین این عضلات به‌عنوان ثبات‌دهندهٔ بدن، در وضعیت پاسچر فرد تأثیر بسیار مهمی دارند که در این میان می‌توان به ثبات لگن و ستون فقرات اشاره کرد که کنترل نوسانات وضعیتی بدن را به عهده دارند (آرنولد[9] و همکاران، ۲۰۱۵).

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که قدرت عضلانی تنه[10] با متغیرهای تعادل ایستا یا پویا، عملکرد حرکتی و زمین خوردن (برای مثال، ترس از سقوط، تعداد و یا خطر سقوط) مرتبط است (گراناچر و همکاران، ۲۰۱۳). با اینکه امروزه روش‌های دارودرمانی زیادی برای برطرف کردن مشکلات ناشی از کهولت سن وجود دارد، ولی به‌نظر می‌رسد برای مقابله با این مشکلات باید راهکارهای مطمئن‌تر و مناسب‌تری پیدا کرد (آتیکس و ولش بومر، ۲۰۰۷). به‌دست آوردن اطلاعات بیشتر در این زمینه گام نخست برای رسیدن به این هدف می‌تواند باشد. طبق نتایج تحقیق شهربانیان و همکاران (۲۰۱۹) با عنوان «بررسی مقایسهٔ اثر فعالیت بدنی و تمرینات عصبی عضلانی بر ثبات پاسچر و احتمال سقوط در زنان سالمند» گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بهبود قابل توجهی را در ثبات پاسچرال و احتمال سقوط نشان داد و همچنین نشان داد تمرینات عصبی عضلانی نسبت به فعالیت بدنی اثر بهتری بر احتمال سقوط در سالمندان زن دارد. هیون چویی و همکاران (۲۰۱۵)، در تحقیقی با عنوان «تأثیر تمرینات تعادلی و تمرینات مچ پا بر راه رفتن سالمندان دارای سابقهٔ سقوط»، تغییرات معناداری را در سرعت راه رفتن و طول گام در گروه تمرینات تعادلی بعد از مداخله نشان دادند. همچنین تفاوت معناداری در سرعت راه رفتن، زمان گام برداری، چرخهٔ زمانی و طول گام در گروه تمرینات مچ پا دیده شد. تحقیقات زیادی به‌صورت جداگانه شاخص‌های ذکرشده را در سالمندان ارزیابی کرده‌اند. طبق نتایج تحقیق طباطبائی اصل و همکاران (۲۰۲۰)، در سالمندان با سابقهٔ سقوط، تعادل عملکردی کاهش و احتمال سقوط افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش محمدی و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که بین قوس‌های ستون فقرات پشتی و کمری با تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان ارتباط وجود دارد. نتایج تحقیق اصلانخانی و همکارانش (۲۰۱۵) نشان داد که سالمندان دارای سابقهٔ سقوط، آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان‌دار را نسبت به سالمندان بدون سابقهٔ سقوط در مدت زمان بیشتری انجام می‌دهند. گراناچر و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی مقالات مختلف به این نتیجه رسیدند که ثبات مرکزی برای انجام موفقیت‌آمیز فعالیت‌های زندگی

---

1. Choi
2. Kado
3. Miyachi & Miyazaki
4. Katzman
5. Kasukawa
6. Hsu
7. Attix & Welsh-Bohmer
8. Inacio
9. Arnold
10. Trunk Muscle Strength (TMS)

روزمره در دوران پیری مهم است و یک تنهٔ باثبات و قوی ممکن است به استفادهٔ مؤثرتر از اندام تحتانی و فوقانی و بهبود عملکرد تعادل یا عملکرد در بزرگسالان مسن کمک کند. با توجه به خلأ تحقیقی موجود و با توجه به اینکه سالمندان از بیماری‌های مختلف جسمانی ازجمله زمین خوردن و عوارض ناشی از آن مانند شکستگی، بی‌حرکتی، ازکارافتادگی و بروز مشکلات روان‌شناختی رنج می‌برند، این مشکل بر کیفیت زندگی و سلامت عمومی آن‌ها نیز تأثیر منفی می‌گذارد و همچنین به تحمیل هزینه‌های سنگین درمانی به دولت، فرد سالمند و خانواده منجر می‌شود. ازاین‌رو اهمیت آگاهی از تفاوت‌های موجود و بررسی عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر بین سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن و همچنین تعیین و به‌کارگیری شیوه‌های ایمن، مناسب و کم‌هزینه جهت ارزیابی و درمان شاخص‌های مربوط به افتادن در سالمندان، ضروری به نظر می‌رسد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات علی ـ مقایسه‌ای و از نظر هدف از نوع کاربردی بود.

شرکت‌کنندگان

جامعهٔ آماری پژوهش سالمندان با دامنهٔ سنی ۶۰ تا ۷۰ سال شهر تبریز بودند. نمونه‌های تحقیق به‌صورت هدفمند از جامعه با کسب رضایت‌نامه انتخاب شدند و در دو گروه با و بدون سابقهٔ افتادن (هر گروه ۳۰ نفر) قرار گرفتند. دامنهٔ سنی ۶۰ تا ۷۰ سال، توانایی راه رفتن بدون وسیلهٔ کمکی، توانایی اجرای تست‌های عملی مطالعه و برای گروه با سابقهٔ افتادن، خودگزارشی سابقهٔ سقوط حداقل یک‌بار در یک سال گذشته، جزء معیارهای اصلی ورود به تحقیق حاضر بود. همچنین داشتن عیوب شنوایی و بینایی اصلاح‌نشده، قطع عضو به‌علت بیماری و داشتن مشکلات و ناهنجاری‌های حاد یا مزمن مؤثر بر انجام تست‌ها، داشتن سابقهٔ بیماری شدید جسمانی و عضلانی، داشتن مشکلات مفصلی حاد مانند آرتروز شدید یا آرتریت، مشکلات شناختی، سرگیجه، مصرف داروهای آرام‌بخش و خواب‌آور از معیارهای خروج از تحقیق حاضر بودند.

ابزار

برای اندازه‌گیری ترس از افتادن، از پرسشنامهٔ بین‌المللی کارامدی افتادن[1] استفاده شد (خواجوی، ۲۰۱۳). خواجوی (۲۰۱۳) برای اولین بار به رواسازی نسخهٔ ۱۶ گویه‌ای این مقیاس در ایران پرداخت و نتیجه گرفت که نسخهٔ فارسی مقیاس کارامدی افتادن فرم بین‌المللی، روایی و پایایی قابل قبولی برای جامعهٔ سالمندان ایرانی دارد و می‌توان از آن در موقعیت‌های پژوهشی و بالینی استفاده کرد. پرسشنامهٔ کارآمدی افتادن ۱۶ گویه‌ای که گویه‌های یک تا ده، شامل تمیز کردن منزل، پوشیدن و بیرون آوردن لباس، آماده کردن غذاهای ساده، رفتن به حمام، رفتن به مغازه، نشستن و برخاستن از صندلی، بالا رفتن و پایین آمدن از پله، قدم زدن در بیرون از منزل، خم شدن و یا دسترسی به اشیای بالای سر و پاسخ به تلفن، گویه‌های اصلی کارآمدی افتادن است و شش گویه شامل راه رفتن روی سطح لغزنده، به دیدن دوستان و آشنایان رفتن، دسته‌جمعی به جایی رفتن، راه رفتن روی مکان غیرهمسطح، بالا رفتن و پایین آمدن از سرازیری و بیرون رفتن برای شرکت در مراسم به آن اضافه می‌شود. این ابزار را یاردلی[2] و همکاران (۲۰۰۵) تدوین، رواسازی و پایاسازی کردند. هر گویه میزان نگرانی یا ترس از افتادن را در هنگام انجام دادن هر فعالیت در مقیاسی چهارامتیازی، از امتیاز یک «بدون نگرانی» تا امتیاز چهار «نگرانی زیاد» اندازه‌گیری می‌کند. کسب نمرهٔ بالاتر از این پرسشنامه، به معنا داشتن ترس از افتادن بیشتر است. همه آزمودنی‌ها پیش و پس از برنامهٔ تمرینی به پرسش‌های این پرسشنامه پاسخ دادند و پس از ثبت امتیازات نمرهٔ کلی برای هر آزمودنی ثبت شد (یاردلی و همکاران، ۲۰۰۵).

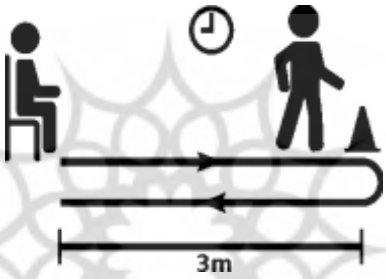
---

[1]. Falls Efficacy Scale-International (FES-I)

[2]. Yardley

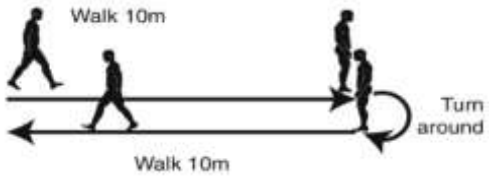
روند اجرای پژوهش

به‌منظور ارزیابی تعادل ایستا از آزمون شارپند رومبرگ استفاده شد. روش اجرای این تست به این صورت بود که آزمودنی با پای برهنه طوری قرار می‌گرفت که پای برتر جلوتر از پای دیگر و بازوها به‌طور ضربدر روی سینه قرار می‌گرفتند. مدت زمانی‌که هر آزمودنی قادر بود این حالت را با چشم باز و بسته حفظ کند، امتیاز او محسوب می‌شد. پایایی این آزمون با چشمان باز ۰/۹۰ و با چشمان بسته ۰/۷۶ گزارش شده است (صادقی و نوری، ۲۰۱۵). همچنین به‌منظور ارزیابی تعادل پویا از آزمون برخاستن و راه رفتن زمان‌دار[1] استفاده شد. این آزمون یک روش بالینی ساده برای ارزیابی تعادل پویای سالمندان در مدت زمان کوتاه با صرف هزینهٔ کم بدون نیاز به تجهیزات تخصصی است. میزان پایایی آزمون ۹۹ درصد تعیین شده است. در این آزمون از آزمودنی خواسته شد که با نشستن روی یک صندلی دسته‌دار به ارتفاع تقریبی ۴۶ سانتی‌متر، پس از علامت شروع از صندلی خود بلند شود، فاصله‌ای به مسافت سه متر در امتداد خط مستقیم راه برود، دور مانع قرار داده‌شده بچرخد و سپس برگردد و روی صندلی خود بنشیند. آزمودنی می‌توانست هنگام بلند شدن از صندلی در صورت نیاز از دست خود با قرار دادن روی دستهٔ صندلی استفاده کند. آزمون در سریع‌ترین حالت ممکن بدون دویدن انجام شد و مدت زمان انجام آزمون به ثانیه ثبت شد (اصلانخوانی و همکاران، ۲۰۱۵).



شکل ۱. روش ارزیابی تعادل پویا

در ادامه سرعت راه رفتن با آزمون ۱۰ متر راه رفتن سنجیده شد. فرد شرکت‌کننده مسافت ۲۰ متری را با سرعت مطمئن برای راه رفتن طی می‌کرد. به آزمودنی یادآوری می‌شد که سرعتی اتخاذ کند که راه رفتن او را در شرایط ایمن مهیا کند. پنج متر ابتدایی و انتهایی مسیر صرف افزایش و کاهش سرعت آزمودنی شده و میانگین سرعت فرد از طریق تقسیم ۱۰ متر میانی بر مدت زمان پیمودن این ۱۰ متر ارزیابی می‌شد. آزمون سه مرتبه تکرار شده و بهترین رکورد فرد به‌عنوان نمرهٔ آزمون ثبت شد. بررسی روایی و پایایی آزمون سرعت راه رفتن، نشان داده است که آزمون مذکور از روایی سازهٔ قابل قبولی برای سالمندان برخوردار است (پیترز[2] و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۲. روش ارزیابی سرعت راه رفتن

[1]. Timed Up and Go (TUG)

[2]. Peters

به‌منظور ارزیابی کایفوز و لوردوز از خط کش منعطف با پایایی ۰/۸۹–۰/۹۲ و روایی ۰/۹۱ استفاده شد. بدین‌منظور از هر یک از آزمودنی ها خواسته شد تا بدون پوشش تنه و به حالت طبیعی مقابل ارزیاب بایستند. تمام اندازه‌گیری‌ها در حالت ایستاده به‌صورت ریلکس انجام می‌شد، به صورتی که از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد در زمان اندازه‌گیری وزن خود را به‌طور مساوی روی دو پا قرار دهند و روبه‌رو را نگاه کنند. برای اندازه‌گیری کایفوز، زوائد خاری مهرهٔ دوم (T2) و دوازدهم پشتی (T12) و برای اندازه‌گیری لوردوز، زوائد خاری مهرهٔ اول کمری (L1) و دوم خاجی (S2) توسط ارزیاب علامت‌گذاری شد. سپس با قرار دادن خط‌کش منعطف روی زوائد خاری ستون فقرات و شکل دادن خط کش بر اساس قوس‌ها و مشخص کردن محل زوائد خاری ذکرشده روی خط کش و گذاشتن آن روی کاغذ بدون اینکه در حالت خط‌کش تغییری ایجاد شود، شکل انحنای ستون فقرات ترسیم شد. اندازه‌گیری سه مرتبه تکرار شد. برای اندازه‌گیری زاویهٔ کایفوز از فرمول $\theta = 4\ [ARCtan\ (2H/L)]$ Θ= 4arctan 2H/L (سیدی و همکاران، ۲۰۱۴) و برای اندازه‌گیری زاویهٔ لوردوز از فرمول استفاده شد (جفریز[1] و همکاران، ۲۰۰۷).

برای ارزیابی ثبات مرکزی از پروتکل مک‌گیل استفاده شد. این پروتکل شامل پنج آزمون است؛ آزمون استقامت فلکسور تنه که به‌منظور ارزیابی ظرفیت استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیهٔ مرکزی به‌ویژه راست شکمی انجام شد. آزمون به این صورت که فرد در وضعیت تکیه درحالی‌که پشت او روی صفحه‌ای با زاویهٔ ۶۰ درجه قرار داشت و هر دو مفصل ران را با زاویهٔ ۹۰ درجه خم می‌کرد و دست‌ها را به حالت ضربدری روی سینه قرار می‌داد، آغاز شد. برای شروع آزمون، درحالی‌که فرد در حالت تکیه به صفحه محکم قرار داشت، تخته ۱۰سانتی‌متر از قسمت پشت فرد دور شده و از او خواسته شد تا حد امکان این وضعیت را حفظ کند. زمانی‌که پشت آزمودنی با تکیه‌گاه پشتی تماس پیدا کرد، آزمون متوقف می‌شد. آزمون اکستنسور تنه نیز برای سنجش توانایی عضلات خلفی ناحیهٔ مرکزی بدن (به‌ویژه راست‌کنندهٔ ستون فقرات) انجام شد. در این تست آزمودنی به حالت دمر، طوری‌که لگن در لبهٔ تخت قرار می‌گرفت، می‌خوابید. آزمونگر برای تثبیت فرد روی تخت در قسمت انتهایی ساق محکم اندام تحتانی را تثبیت می‌کرد. آزمودنی درحالی‌که دست‌ها را به شکل ضربدری روی سینه حفظ کرده بود، بالاتنهٔ خود را به‌صورت افقی نگه می‌داشت. مدت زمان حفظ این وضعیت به‌عنوان استقامت اکستنسور تنهٔ او ثبت شد و آزمون‌های پلانک از جلو و به طرفین که آزمون پلانک به طرفین نیز نامیده می‌شوند، به‌عنوان مقیاسی برای ارزیابی عضلات جانبی قسمت مرکزی بدن، به‌ویژه مربع کمری استفاده می‌شود. آزمودنی در وضعیت خوابیده به پهلو قرار گرفت، به صورتی که پای بالایی در جلوی پای زیرین قرار داده شد و مفاصل ران بدون فلکشن بودند. سپس از فرد خواسته شد تا ران‌ها را از زمین بلند کرده و تنها از پاها و آرنج خود برای حمایت استفاده کند. بازوی آزاد در امتداد تنه قرار گیرد. برای اجرای پلانک از جلو، آزمودنی در وضعیت دمر، درحالی‌که قسمت مرکزی را در وضعیت خنثی حفظ می‌کرد، بدن را توسط بازوها و انگشتان پا حمایت کرده و در حفظ این وضعیت می‌کوشید. بالاتنه، ران‌ها و پاها همراستا بودند. زمانی که بدن از وضعیت خنثی خارج شد (انحنای بیش‌ازحد در ستون فقرات)، آزمون متوقف می‌شد (مک گیل[2] و همکاران، ۱۹۹۹).

شکل ۳. روش ارزیابی ثبات مرکزی

[1]. Jeffries

[2]. McGill

روش آماری

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های به‌دست‌آمده، از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک و با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها در بخش آمار استنباطی، از آزمون تی مستقل برای مقایسهٔ متغیرها در دو گروه استفاده شد. تمامی عملیات آماری به‌وسیلهٔ نرم‌افزار ۱۱ ۱۱ ۱۱ ۱۱ نسخهٔ ۲۴ انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

مشخصات جمعیت‌شناختی گروه‌ها شامل سن، قد و وزن و شاخص تودهٔ بدنی در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱. خصوصیات دموگرافیک افراد مورد بررسی

شاخص	گروه	تعداد	انحراف استاندارد± میانگین	p
سن (سال)	با سابقهٔ افتادن	۳۰	۶۳/۷۷ ± ۲/۸۰	۰/۹۲
	بدون سابقهٔ افتادن	۳۰	۶۳/۷۰ ± ۲/۷۶	
قد (متر)	با سابقهٔ افتادن	۳۰	۱/۵۵ ± ۰/۰۳	۰/۶۵
	بدون سابقهٔ افتادن	۳۰	۱/۵۶ ± ۰/۰۴	
وزن (کیلوگرم)	با سابقهٔ افتادن	۳۰	۷۳/۰۱ ± ۷/۴۴	۰/۸۰
	بدون سابقهٔ افتادن	۳۰	۷۲/۳۸ ± ۱۲/۰۶	
شاخص تودهٔ بدن (کیلوگرم/مترمربع)	با سابقهٔ افتادن	۳۰	۳۰/۱۲ ± ۳/۱۶	۰/۵۳
	بدون سابقهٔ افتادن	۳۰	۲۹/۵۴ ± ۳/۹۹	

با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها که با آزمون شاپیروویلک مشخص شد، از آزمون تی مستقل به‌منظور تحلیل مقایسهٔ بین‌گروهی متغیرها در سطح معناداری P<۰/۰۵ استفاده شد، که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

بر اساس جدول ۲، نتایج حاصل از آزمون تی مستقل نشان داد که بین شاخص‌های تعادل ایستا و پویا، انحنای ستون فقرات کمری، سرعت راه رفتن و ثبات مرکزی در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری وجود دارد (P≤۰/۰۵). اما بین شاخص انحنای ستون فقرات پشتی در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری وجود ندارد (P≥۰/۰۵).

جدول ۲. نتایج آزمون t مستقل برای مقایسهٔ تعادل ایستا و پویا، سرعت راه رفتن، انحنای ستون فقرات و ثبات مرکزی در دو گروه

متغیر	گروه	انحراف استاندارد ± میانگین	DF	لون	T	P
تعادل ایستا با چشمان باز (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۲۲/۵۷ ± ۳/۲۰	۵۸	۰/۲۷	-۲/۲۰	۰/۰۳*
	بدون سابقهٔ افتادن	۲۴/۶۱ ± ۳/۹۳				
تعادل ایستا با چشمان بسته (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۶/۸۵ ± ۱/۷۴	۵۸	۰/۶۹	-۲/۵۹	۰/۰۱**
	بدون سابقهٔ افتادن	۸/۰۵ ± ۱/۸۳				
تعادل پویا (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۱۶/۹۰ ± ۱/۱۰	۵۸	۰/۲۲	۳/۳۱	۰/۰۰۲**
	بدون سابقهٔ افتادن	۱۵/۶۰ ± ۱/۸۵				
انحنای پشتی (درجه)	با سابقهٔ افتادن	۴۸/۲۸ ± ۴/۸۷	۵۸	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۷۰
	بدون سابقهٔ افتادن	۴۷/۸۴ ± ۴/۲۶				
انحنای کمری (درجه)	با سابقهٔ افتادن	۲۳/۴۶ ± ۴/۳۲	۵۸	۰/۴۸	-۳/۸۳	۰/۰۰۱
	بدون سابقهٔ افتادن	۲۷/۵۷ ± ۳/۹۵				
سرعت راه رفتن (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۱۲/۵۰ ± ۲/۲۷	۵۸	۰/۷۶	۳/۳۴	۰/۰۰۱**
	بدون سابقهٔ افتادن	۱۰/۵۸ ± ۲/۱۷				
آزمون فلکشن تنه ۶۰ درجه (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۱۸/۵۶ ± ۱/۰۵	۵۸	۰/۵۹	-۲/۴۸	۰/۰۱**
	بدون سابقهٔ افتادن	۲۲/۵۰ ± ۶/۴۴				
آزمون سورنسن (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۸/۸۳ ± ۳/۴۴	۵۸	۰/۱۰	-۳/۵۷	۰/۰۰۱**
	بدون سابقهٔ افتادن	۱۲/۵۶ ± ۴/۵۶				
آزمون پلانک از راست (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۱۵/۳۶ ± ۳/۱۲	۵۸	۰/۰۵	-۳/۵۹	۰/۰۰۱**
	بدون سابقهٔ افتادن	۱۹/۲۳ ± ۴/۹۸				
آزمون پلانک از چپ (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۱۵/۸۶ ± ۶/۵۲	۵۸	۰/۹۰	-۲/۱۶	۰/۰۳*
	بدون سابقهٔ افتادن	۱۹/۷۰ ± ۷/۲۰				
نمرهٔ کل آزمون استقامت (ثانیه)	با سابقهٔ افتادن	۱۴/۶۵ ± ۲/۴۱	۵۸	۰/۱۰	-۴/۶۲	۰/۰۰۱**
	بدون سابقهٔ افتادن	۱۸/۵۰ ± ۳/۸۵				

**معناداری در سطح P<۰/۰۱

*معناداری در سطح P<۰/۰۵

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر مقایسهٔ برخی شاخص‌های پاسچرال و فانکشنال در سالمندان با و بدون سابقهٔ افتادن بود. نتیجهٔ پژوهش حاضر نشان داد که بین تعادل ایستا و پویا در زنان سالمند با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری وجود دارد، درصورتی‌که میانگین تعادل ایستا و پویا در گروه بدون سابقهٔ افتادن بهتر از گروه با سابقهٔ افتادن است که نتایج تحقیق حاضر در خصوص ضعیف بودن تعادل ایستا و پویا در سالمندان دارای سابقهٔ افتادن با نتایج تحقیقات فابر[1] و همکاران (۲۰۱۹) و طباطبائی اصل و همکاران (۲۰۲۰) همراستا بود. بر اساس این نتایج می‌توان احتمال داد تعادل ضعیف یک عامل دخیل در تجربهٔ سقوط در سالمندان است. در تبیین یافتهٔ تحقیق به‌نظر می‌رسد که در سالمندان با سابقهٔ افتادن، به‌دلیل کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی و افزایش نوسانات پاسچری، میزان کنترل تعادل کاهش می‌یابد (پرهیزکار و همکاران، ۲۰۱۳). در افراد سالمند به‌سبب مختل شدن عملکرد سیستم‌های بینایی و حس عمقی، هم تعادل ایستا و هم تعادل پویا دچار اختلال و کاهش می‌شوند (فوردس و رینا[2]، ۱۹۹۱). تحقیقات زیادی نشان داده است که بین ترس از سقوط با کاهش تعادل رابطهٔ معناداری وجود دارد که این خود می‌تواند به نقص بیشتر در کارکرد تعادل و افزایش افتادن‌ها در سالمندان بینجامد (مورفی[3] و همکاران،

1. Faber
2. Fordes & Reina
3. Murphy

۲۰۰۳). دلبیر[1] و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند کسانی که ترس از سقوط دارند، کاهش فعالیت از خود نشان می‌دهند و از شرکت در کار و فعالیت خودداری می‌کنند. این موضوع سبب کاهش قدرت عضلات و کاهش تعادل در آنها می‌شود و در نتیجه در معرض خطر بیشتر زمین خوردن قرار می‌گیرند و میزان ترس از سقوط در آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. نتایج پژوهش‌ها در زمینهٔ پیشگیری از سقوط و خطر زمین خوردن، بیانگر آن بود که افزایش فعالیت بدنی، برنامهٔ مداخلهٔ چندعاملی، انجام تمرینات تعادلی، همچنین تمرینات خاصی مثل آموزش تمرینات تعادلی، قدرتی و آموزش راه رفتن تأثیر زیادی بر روی پیشگیری از سقوط و خطر زمین خوردن در سالمندان دارد (اونگار[2] و همکاران، ۲۰۱۳؛ محمدی و همکاران، ۲۰۱۷).

در تحقیق حاضر بین انحنای پشتی ستون فقرات در زنان سالمند با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری مشاهده نشد، اما بین انحنای کمری در زنان سالمند با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری مشاهده شد. نتیجهٔ انحنای پشتی ستون فقرات سالمندان در این پژوهش با نتایج تحقیقات بیرانوند و همکاران (۲۰۱۷) و حسنوند و همکاران (۲۰۱۵) همراستا بود. اما با نتایج تحقیق محمدی و همکاران (۲۰۱۶) همراستا نبود. همچنین نتیجهٔ ارزیابی انحنای ستون فقرات کمری در این تحقیق با نتایج تحقیق محمدی و همکاران (۲۰۱۷) همراستا بود. در تحقیقات، کاهش قوس کمر در افرادی که بیش از یک بار در ماه زمین خوردند، شدیدتر از افرادی گزارش شده است که سابقهٔ زمین خوردن یا ترس از زمین خوردن نداشتند. همچنین محققان بیان کرده‌اند بین سابقهٔ زمین خوردن با قوس کمری و نه با قوس پشتی ارتباط وجود دارد. علت بروز این ارتباط را محدود بودن سازوکارهای جبرانی برای اصلاح جابه‌جایی مرکز جاذبه در انحنای کمری بیان کردند که نسبت تغییرات کایفوتیک مهره‌های پشتی در این موارد، سبب افزایش خطر زمین خوردن می‌شود (کاسوکاوا و همکاران، ۲۰۱۰). طبق یافته‌های بیرانوند و همکاران (۲۰۱۷) ناهنجاری‌های موجود در ستون فقرات آزمودنی‌ها، با اینکه می‌تواند تا حدودی در افزایش نوسانات دامنه حرکتی مفاصل نقش داشته باشد، ولی اختلاف معناداری را سبب نمی‌شود. تغییرات در راهبردهای تعادلی سالمندان تحت تأثیر افزایش طبیعی زاویهٔ کایفوز در اثر افزایش سن قرار نمی‌گیرد و افزایش طبیعی زاویهٔ کایفوز در اثر سالمندی را نمی‌توان به‌عنوان ریسک فاکتور جدی برای تغییر در راهبردهای بازیابی تعادل و افزایش احتمال سقوط در مواجهه با اغتشاشات بیرونی برای این افراد در نظر گرفت (بیرانوند و همکاران، ۲۰۱۷).

در تحقیق حاضر بین سرعت راه رفتن در زنان سالمند با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری مشاهده شد. نتیجهٔ ارزیابی سرعت راه رفتن سالمندان با نتایج تحقیقات چالکی[3] و همکاران (۲۰۲۲) و اصلانخانی و همکاران (۲۰۱۵) همراستا بود. سرعت راه رفتن، ممکن است تحت تأثیر توانایی تعادل و ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی مانند هماهنگی دوجانبهٔ عضلات اندام تحتانی قرار گیرد. به‌علاوه بهبود عملکرد عضلات به‌واسطهٔ انجام منظم تمرینات موجب افزایش تعداد گام‌ها و سرعت راه رفتن می‌شود (چوی و کیم[4]، ۲۰۱۵).

در افراد بالای ۶۳ سال سرعت راه رفتن به‌طور میانگین برای زنان ۴/۱۲ درصد و برای مردان ۱/۱۶ درصد به ازای هر ده سال کاهش می‌یابد (لی و پیزا[5]، ۲۰۱۲). در حقیقت سرعت راه رفتن مؤلفهٔ مهمی برای حفظ استقلال عملکردی سالمندان و پیش‌بینی‌کننده‌ای قوی برای تعیین میزان توانایی حرکتی در آنها به‌شمار می‌رود (زیجلستراً[6]، ۲۰۰۴). از نظر کلینیکی، کاهش زیاد سرعت راه رفتن، شاخص مهمی برای ارزیابی مشکلات تعادلی سالمندان و خطر افتادن است. نتایج تحقیقات نشان داده است که کاهش سرعت راه رفتن در نتیجهٔ افزایش سن سبب تغییرات الگوهای فعالیت عضلانی در راه رفتن می‌شود (اکبری کامرانی، ۲۰۱۰). لن[7] و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرینات قدرتی اندام تحتانی، قدرت عضلات را افزایش می‌دهد و به بهبود سرعت راه رفتن ۱۱/۱ درصد و توانایی راه رفتن تا ۴۴ درصد منجر می‌شود. در تحقیق بنگ[8] و همکاران (۲۰۱۴) نشان داده شد مسافت شش دقیقه راه رفتن و زمان ده متر راه رفتن (سرعت و استقامت راه رفتن) بعد از تمرینات تردمیل در هر دو گروه تمرین در سطح پایدار و ناپایدار بهبود یافت. به‌نظر می‌رسد می‌توان با طراحی تمرین برای سالمندان در راه رفتن با سرعت‌های مختلف و با اعمال شناختی راهبردهای مختلف از طریق تغییر طول گام، سرعت گام و

---

1. Delbaere
2. Ungar
3. Chalaki
4. Choi & Kim
5. Lee & Piazza
6. Zimlstra
7. LN
8. Bang

حمایت دوگانه را در سالمندان ایجاد کرد که این امر به افزایش ثبات گام‌برداری منجر می‌شود و احتمال سقوط در سالمندان را به میزان زیادی کاهش می‌دهد (میرمؤذی، ۲۰۲۰).

در تحقیق حاضر بین استقامت تنه در زنان سالمند با و بدون سابقهٔ افتادن تفاوت معناداری وجود دارد. به‌طوری‌که ثبات مرکزی در سالمندانی که دارای سابقهٔ افتادن بوده‌اند، ضعیف‌تر بود. نتایج گروه با سابقهٔ افتادن در خصوص ثبات مرکزی با نتایج تحقیقات پیری و همکاران (۲۰۲۳) و لطفی و همکاران (۲۰۱۸) همراستا بود. عضلات ثبات‌دهندهٔ مرکزی، زیربنای تمام حرکات بدن است که نقشی اساسی در تعادل و اجرای بهتر حرکات بدن دارد و ضعف آنها موجب اختلال در انجام این فعالیت‌ها می‌شود (گوپتا[1]، ۱۹۹۰). همچنین این عضلات به‌عنوان ثبات‌دهندهٔ بدن، در وضعیت پاسچر فرد تأثیر بسیار مهمی دارد که ثبات لگن و ستون فقرات، کنترل نوسانات وضعی (پاسچرال) بدن را به عهده دارند (آناند[2] و همکاران، ۲۰۰۳). ضعف عضلات ناحیهٔ مرکزی بدن که دربرگیرندهٔ مجموعهٔ کمر، لگن و ران است، موجب اخلال در انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود و نقش آنها در تعادل افراد سالمند با سابقهٔ زمین خوردن بیشتر، به اثبات رسیده است (ایناسیو و همکاران، ۲۰۱۴). تحقیقات نشان داده است که با افزایش سن، قدرت عضلات کاهش می‌یابد. این قدرت نه‌تنها در عضلات پا، بلکه در عضلات محوری تنه مانند عضلات ناحیهٔ مرکزی بدن نیز کاهش می‌یابد که موجب افزایش نوسان‌های بدن شده و در نتیجه ممکن است سبب ایجاد اختلال در تعادل بدن شود (پتروفسکی[3] و همکاران، ۲۰۰۷). اختلال در تعادل نیز، عامل دخیل در سقوط است. به‌نظر می‌رسد تمرینات ثبات مرکزی موجب تقویت عضلات شود و در نتیجه بهبود تعادل و کنترل پاسچر را در پی داشته باشد (مهدوی و همکاران، ۲۰۱۰). از جمله دلایل افزایش تعادل ناشی از تمرینات ثبات مرکزی تسهیل و همزمان سازی واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ تحریک دوک‌های عضلانی، کاهش اثر خود مهاری اندام‌های وتری گلژی و همچنین افزایش هماهنگی عضلات درگیر در فعالیت‌های هم انقباضی بیان شده است (کریسکو[4] و همکاران، ۱۹۹۲). با تحریک دوک‌های عضلانی، انقباض عضلانی سبب افزایش فعالیت اعصاب وابران گامای موجود در دوک‌ها می‌شود و افزایش این حساسیت در دوک‌ها حس وضعیت مفصل را بهبود می‌بخشد که در کنترل مفصل تأثیر بسزایی دارد (کیبلر[5] و همکاران، ۲۰۰۹).

به‌صورت کلی نتایج تحقیق نشان داد که توجه به بهبود تعادل ایستا و پویا، ثبات مرکزی، سرعت راه رفتن و انحنای ستون فقرات کمری در زنان سالمند به‌منظور پیشگیری از سقوط از اهمیت زیادی برخوردار است و در طول طراحی تمرینات باید به این موارد توجه شود. شایان ذکر است که نتایج تفاوت معناداری را در مؤلفهٔ پاسچرال نظیر انحنای ستون فقرات پشتی نشان نداد.

پژوهشگر در روند پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی روبه‌رو بود که ممکن است بر کیفیت پژوهشی تأثیرگذار باشند؛ از جمله سالمندانی که به‌دلیل کهولت سنی سواد لازم را نداشتند، برای درک آزمون با مشکل مواجه بودند. همچنین ناتوانی در کنترل سطح خواب و تغذیهٔ آزمودنی‌ها از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر به‌شمار می‌آیند. این پژوهش فقط روی سالمندان دامنهٔ سنی مشخص انجام گرفت، ازاین‌رو تعمیم نتایج بر سنین بالاتر باید بااحتیاط انجام شود.

تقدیر و تشکر

از تمامی شرکت‌کنندگان محترم که با حضور در این طرح، ما را در اجرا و پیشبرد دقیق برنامه‌ها یاری کردند، سپاسگزاریم.

[1]. Gupta
[2]. Anand
[3]. Petrofsky
[4]. Crisco
[5]. Kibler

References

Abdullah Chalaki, M., Karimizadeh Ardakani, M., & Khalaghi Birak Olia, K. (2022). Comparison of the Effects of Two Types of Gait-Retraining Approach on the Balance and Motor Performance of Elderly Women at Risk of Falling. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 11(4), 534-547. https://doi.org/ 10.32598/SJRM.11.4.1

Akbari Kamrani, A. A., Zamani Sani, S. H., Fathi Rezaie, Z., & Aghdasi, M. T. (2010). Concurrent validity of functional gait assessment, timed up and go, and gait speed tests in the Persian community-dwelling elderly. *Iranian Rehabilitation Journal*, *8*(2), 15-20. (In Persian)

Anand, V., Buckley, J. G., Scally, A., & Elliott, D. B. (2003). Postural stability in the elderly during sensory perturbations and dual tasking: the influence of refractive blur. *Investigative ophthalmology & visual science*, 44(7), 2885-2891. https://doi.org/ 10.1167/iovs.02-1031

Arnold, C., Lanovaz, J., Oates, A., Craven, B., & Butcher, S. (2015). The effect of adding core stability training to a standard balance exercise program on sit to stand performance in older adults: A pilot study. *Journal of aging and physical activity*, 23(1), 95-102. https://doi.org/ 10.1123/JAPA.2013-0115

Aslankhani, M. A., Farsi, A., Fathirezaie, Z., Zamani Sani, S. H., & Aghdasi, M. T. (2015). Validity and reliability of the timed up and go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in the elderly. *Iranian Journal of Ageing*, 10(1), 16-25. https://doi.org/ 10.32598/SJRM.11.4.1 (In Persian)

Bang, D. H., Shin, W. S., Noh, H. J., & Song, M. S. (2014). Effect of unstable surface training on walking ability in stroke patients. *Journal of physical therapy science*, *26*(11), 1689-1691. https://doi.org/ 10.1589/jpts.26.1689

Beyranvand, R., Sahebozamani, M., & Daneshjoo, A. (2017). The effect of hyperkyphosis on balance recovery strategy of young and old people in response to sudden perturbations. *Daneshvar Medicine*, 25(3), 37-46. (In Persian)

Choi, C. J., Lim, H. W., Park, M. K., Cho, J. G., Im, G. J., & Chae, S. W. (2011). Does the kyphotic change decrease the risk of fall?. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 4(3), 118-121. https://doi.org/ 10.3342/ceo.2011.4.3.118

Choi, J. H., & Kim, N. J. (2015). The effects of balance training and ankle training on the gait of elderly people who have fallen. *Journal of physical therapy science*, 27(1), 139-142. https://doi.org/ 10.1589/jpts.27.139

Crisco, J. J., Panjabi, M. M., Yamamoto, I., & Oxland, T. R. (1992). Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: Experiment. *Clinical biomechanics*, *7*(1), 27-32. https://doi.org/ 10.1016/0268-0033(92)90004-N

Delbaere, K., Crombez, G., Vanderstraeten, G., Willems, T., & Cambier, D. (2004). Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and ageing*, *33*(4), 368-373. https://doi.org/ 10.1093/ageing/afh106

Faber, L. M., Moreira, L. A., & Scheicher, M. E. (2019). Comparison of static balance and mobility between nursing home residents and community-dwelling elderly. Manual Therapy, *Posturology & Rehabilitation Journal*, 1-6. https://doi.org/ 10.17784/mtprehabjournal.2019.17.749

Forbes, G. B., & Reina, J. C. (1970). Adult lean body mass declines with age: some longitudinal observations. *Metabolism*, 19(9), 653-663. https://doi.org/ 10.1016/0026-0495(70)90062-4

Ghanavati, T., Salavati, M., Karimi, N., Negahban, H., Takamjani, I. E., Mehravar, M., & Hessam, M. (2014). Intra-limb coordination while walking is affected by cognitive load and walking speed. *Journal of biomechanics*, 47(10), 2300-2305. https://doi.org/ 10.1016/j.jbiomech.2014.04.038

Godinho, C. A. (2013). Estudo do comportamento postural em doentes com doença de Parkinson: caracterização e análise segundo metodologias tradicionais e não lineares. http://hdl.handle.net/10400.5/5976

Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. Sports medicine, 43, 627-641. https://doi.org/ 10.1007/s40279-013-0041-1

Gupta, M. A. (1990). Fear of aging: A precipitating factor in late onset anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 9(2), 221-224. https://doi.org/ 10.1002/1098-108X(199003)9:2<22

Hasanvand, H., Bagheri Sabzevar, A., Moradi, H., & Norasteh, A. (2015). Comparing the musculoskeletal profile of the elderly with and without history of falling. *Iranian Journal of Ageing*, 10(3), 72-81. (In Persian)

Hsu, W. L., Chen, C. Y., Tsauo, J. Y., & Yang, R. S. (2014). Balance control in elderly people with osteoporosis. *Journal of the Formosan Medical Association*, 113(6), 334-339. https://doi.org/ 10.1016/j.jfma.2014.02.006

Inacio, M., Ryan, A. S., Bair, W. N., Prettyman, M., Beamer, B. A., & Rogers, M. W. (2014). Gluteal muscle composition differentiates fallers from non-fallers in community dwelling older adults. *BMC geriatrics*, 14(1), 1-8. https://doi.org/ 10.1186/1471-2318-14-37

Jeffries, L. J., Milanese, S. F., & Grimmer-Somers, K. A. (2007). Epidemiology of adolescent spinal pain: a systematic overview of the research literature. *Spine*, 32(23), 2630-2637. https://doi.org/ 10.1097/BRS.0b013e318158d70b

Kado, D. M. (2009). The rehabilitation of hyperkyphotic posture in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med*, 45(4), 583-593. PMID: 20032918

Kasukawa, Y., Miyakoshi, N., Hongo, M., Ishikawa, Y., Kudo, D., Suzuki, M., ... & Shimada, Y. (2017). Age-related changes in muscle strength and spinal kyphosis angles in an elderly Japanese population. *Clinical interventions in aging*, 413-420. https://doi.org/ 10.2147/CIA.S113352

Kasukawa, Y., Miyakoshi, N., Hongo, M., Ishikawa, Y., Noguchi, H., Kamo, K., ... & Shimada, Y. (2010). Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor strength in elderly people. *Journal of bone and mineral metabolism*, 28, 82-87. https://doi.org/ 10.1007/s00774-009-0107-1

Katzman, W. B., Wanek, L., Shepherd, J. A., & Sellmeyer, D. E. (2010). Age-related hyperkyphosis: its causes, consequences, and management. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(6), 352-360. https://doi.org/ 10.2519/jospt.2010.3099

Khajavi, D. (2013). Validation and reliability of Persian version of fall efficacy scale-international (FES-I) in community-dwelling older adults. *Iranian Journal of Ageing*, *8*(2), 39-47. (In Persian)

Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36, 189-198. https://doi.org/ 10.2165/00007256-200636030-00001

Lee, S. S., & Piazza, S. J. (2012). Correlation between plantarflexor moment arm and preferred gait velocity in slower elderly men. *Journal of biomechanics*, 45(9), 1601-1606. https://doi.org/ 10.32598/SJRM.11.4.1

Lin, S. I. (2005). Physical activity to promote healthy aging-balance performance in elderly people. 30(6), 315-324. https://doi.org/ 10.1016/j.jbiomech.2012.04.005

Lotfi, S. Azizi garme khani, Z. (2018). The effect of core stability training on static and dynamic balance in older men. *Journal of geriatric nursing*. 5 (1),18-27. (In Persian)

Mahdavi. S., Golpaigani, M., Shavandi, N., Farzaneh Hessari, A., Sheikh Hoseini, R. (2010). The Effect of Core Stabilization Training (Six Weeks) on Falling Rate in Elderly Female. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 5 (3). (In Persian)

McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(8), 941-944. https://doi.org/ 10.1016/s0003-9993(99)90087-4

Mirmoezzi, M., Namazizadeh, M., Sadeghi, H., & Mohammadi, F. (2020). Effect of Walking Speed and Cognitive Load on Gait Stability in the Elderly. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 9(1), 156-163. https://doi.org/ 10.22037/jrm.2019.111801.2103 (In Persian)

Mirzaie, M., Darabi, S. (2017). Population Aging in Iran and Rising Health Care Costs. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 12 (2) :156-169. https://doi.org/ 10.21859/sija-1202156 (In Persian)

Miyachi, R., & Miyazaki, J. (2020, May). Relationship between lumbar motor control ability and spinal curvature in elderly individuals. In Healthcare (Vol. 8, No. 2, p. 130). *MDPI*. https://doi.org/ 10.3390/healthcare8020130

Rezaei evrigh M, Mohamadi F, Azimian J, motalebi S A. (2017). The effect of a simple balance training program on fall prevention in the elderly women hospitalized in razi psychiatric hospital, Tehran. *Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing*, *3*(4), 43-49. (In Persian)

Mohammadi, Z., Karimi, A., Parsapour, K., & Baharlouei, H. (2016). The Correlation between Thoracic and Lumbar Curves with Balance, Falling and Fear of Falling in Elderly. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, 12(2), 63-67. https://doi.org/ 10.22122/jrrs.v12i2.2576 (In Persian)

Muehlbauer, T., Besemer, C., Wehrle, A., Gollhofer, A., & Granacher, U. (2012). Relationship between strength, power and balance performance in seniors. *Gerontology*, 58(6), 504-512. https://doi.org/ 10.1159/000341614

Murphy, S. L., Dubin, J. A., & Gill, T. M. (2003). The development of fear of falling among community-living older women: predisposing factors and subsequent fall events. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(10), M943-M947. https://doi.org/ 10.1093/gerona/58.10.m943.

Nejc, S., Loefler, S., Cvecka, J., Sedliak, M., & Kern, H. (2013). Strength training in elderly people improves static balance: a randomized controlled trial. *European Journal of Translational Myology*, 23(3), 85-89https://doi.org/10.4081/ejtm.2013.1777.

Organization, W. H. (2019). *Global status report on alcohol and health 2018: World Health Organization*.

Orth, D., Davids, K., Wheat, J., Seifert, L., Liukkonen, J., Jaakkola, T., ... & Kerr, G. (2013). The role of textured material in supporting perceptual-motor functions. *PloS one*, 8(4), e60349. https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0060349

Osoba, M. Y., Rao, A. K., Agrawal, S. K., & Lalwani, A. K. (2019). Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 4(1), 143-153. https://doi.org/ 10.1002/lio2.252

Ozturk, T. C., Ak, R., Akoglu, E. U., Onur, O., Eroglu, S., & Saritemur, M. (2017). Factors associated with multiple falls among elderly patients admitted to emergency department. *International Journal of Gerontology*, 11(2), 85-89. https://doi.org/ 10.1016/j.ijge.2016.05.009

Parhizkar Kohneh Oghaz, J., Zarghami, M., Ghotbi Varzaneh, A., & Ghorbani, A. (2013). Age and Attentional Focus Related Differences in Postural Control. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 5(4), 41-56. https://doi.org/ 10.22059/jmlm.2013.35698

Persch, L. N., Ugrinowitsch, C., Pereira, G., & Rodacki, A. L. (2009). Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: a randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*, *24*(10), 819-825.

https://doi.org/ 10.1016/j.clinbiomech.2009.07.012

Peters, D. M., Fritz, S. L., & Krotish, D. E. (2013). Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *Journal of geriatric physical therapy*, 36(1), 24-30. https://doi.org/ 10.1519/JPT.0b013e318248e20d

Petrofsky, J. S., Batt, J., Davis, N., Lohman, E., Laymon, M., De Leon, G. E., ... & Payken, C. E. (2007). Core muscle activity during exercise on a mini stability ball compared with abdominal crunches on the floor and on a swiss ball. *Journal of Applied Research in Clinical and Experimental Therapeutics*, 7(3), 255.

Phelan, E. A., Mahoney, J. E., Voit, J. C., & Stevens, J. A. (2015). Assessment and management of fall risk in primary care settings. *Medical Clinics*, 99(2), 281-293. https://doi.org/ 10.1016/j.mcna.2014.11.004

Piry, H., Naserpour, N., & Sheikhhosseini, R. (2023). The Effect of Core Stability Exercises on Static and Dynamic Balance in Healthy Older Men. *Journal of Gerontology*, 7(4), 61-74. https://doi.org/ 10.22034/JOGE.7.4.6 (In Persian)

Ruissen, G. R., Liu, Y., Schmader, T., Lubans, D. R., Harden, S. M., Wolf, S. A., ... & Beauchamp, M. R. (2020). Effects of group-based exercise on flourishing and stigma consciousness among older adults: Findings from a randomised controlled trial. *Applied Psychology: Health and Well-Being*. 12(2), 559-583. https://doi.org/ 10.1111/aphw.12197

Sadeghi, H., Noori, sh. (2015). Reliability Assessment of Functional Balance Tests in Endomorph Healthy Women 24 -34 years old. *sports medicine and technology*. 13(10) :1-15. https://doi.org/ 10.18869/acadpub.jsmt.13.10.1 (In Persian)

Seidi, F., Rajabi, R., Ebrahimi, I., Alizadeh, M. H., & Minoonejad, H. (2014). The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 27(1), 7-16. https://doi.org/ 10.3233/BMR-130411

Shahrbanian, S., Hashemi, A., & Hemayattalab, R. (2021). The comparison of the effects of physical activity and neurofeedback training on postural stability and risk of fall in elderly women: A single-blind randomized controlled trial. *Physiotherapy theory and practice*, *37*(2), 271-278. https://doi.org/ 10.1080/09593985.2019.1630877

Smith, A. M. (2007). Geriatric Neuropsychology: Assessment and Intervention Edited by Deborah K. Attix Kathleen A. Welsh-Bohmer: New York, NY: The Guilford Press© 2006 467 pages, $65.00 (hardcover) ISBN: 1-5938-5226-6. https://doi.org/10.1080/03601270701764058

Tabatabaiasl, S. M., Sedaghati, P., & Javazi, F. (2020). Comparison of functional balance and probability of falling in the elderly with and without a history of falling living in care centers. *Journal of Sport Biomechanics*, 6(2), 134-143. https://doi.org/ 10.32598/biomechanics.6.2.6 (In Persian)

Ungar, A., Rafanelli, M., Iacomelli, I., Brunetti, M. A., Ceccofiglio, A., Tesi, F., & Marchionni, N. (2013). Fall prevention in the elderly. *Clinical Cases in mineral and bone metabolism*, *10*(2), 91. PMCID: PMC3797008

Vaugoyeau, M., Viel, S., Amblard, B., Azulay, J. P., & Assaiante, C. (2008). Proprioceptive contribution of postural control as assessed from very slow oscillations of the support in healthy humans. *Gait & posture*, 27(2), 294-302. https://doi.org/ 10.1016/j.gaitpost.2007.04.003

Whitbourne, S. K., & Skultety, K. M. (2002). Body image development: Adulthood and aging. *Body image: A handbook of theory, research, and clinical practice*, 83-90.

Yardley, L., Beyer, N., Hauer, K., Kempen, G., Piot-Ziegler, C., & Todd, C. (2005). Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age and ageing*, 34(6), 614-619. https://doi.org/ 10.1093/ageing/afi196

Zareiy, H., Norasteh, A., Koohboomi, M., & Rasht, I. (2018). Effect of combined training (strength and stretching) on balance, risk of falling, and quality of life in the elderly. *J Rehab Med*, 7(2), 201-8. https://doi.org/ 10.22037/JRM.2017.110651.1433 (In Persian)

Zijlstra, W. (2004). Assessment of spatio-temporal parameters during unconstrained walking. *European journal of applied physiology*, *92*, 39-44. https://doi.org/ 10.1007/s00421-004-1041-5

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی