

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: Comparison of Memory, Balance, and Fear of Falling in Elderly Women after Performing Two Types of Mind-Body Exercises

Authors: Marzieh Eskandari¹, Maryam Nezakat-Alhosseini^{1,*}, Sheila Safavi Hamami¹

1. *Department of Sport Sciences, University of Isfahan, Iran.*

***Corresponding Author:** Maryam Nezakat-Alhosseini, Department of Sport Sciences, University of Isfahan, Iran. Email: nezakat@spr.ui.ac.ir

To appear in: **Salmand: Iranian Journal of Ageing**

Received date: 2023/02/14

Revised date: 2023/09/02

Accepted date: 2023/09/05

First Online Published: 2023/12/15

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Salmand: Iranian Journal of Ageing provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Eskandari M, Nezakat-Alhosseini M, Safavi Hamami Sh. [Comparison of Memory, Balance, and Fear of Falling in Elderly Women after Performing Two Types of Mind-Body Exercises (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2023. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.3632.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.3632.1>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: مقایسه اثر دو نوع تمرین ذهنی بدنی بر حافظه، تعادل و ترس از افتادن زنان سالمند

نویسندگان: مرضیه اسکندری^۱، مریم نزاکت الحسینی^{۱*}، شیلا صفوی همامی^۱

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران.

*نویسنده مسئول: مریم نزاکت الحسینی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران. ایمیل: nezakat@spr.ui.ac.ir

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1401/11/25

تاریخ ویرایش: 1402/6/11

تاریخ پذیرش: 1402/6/14

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه سالمند گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این‌گونه استناد شود:

Eskandari M, Nezakat-Alhosseini M, Safavi Hamami Sh. [Comparison of Memory, Balance, and Fear of Falling in Elderly Women after Performing Two Types of Mind-Body Exercises (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. Forthcoming 2023. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.3632.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2023.3632.1>

Abstract

Objectives: Most falls in the elderly occur as a result of the interaction between physical and cognitive risk factors, so the purpose of this study was to compare the effect of two types of mind-body exercises on memory, balance, and fear of falling in elderly women.

Methods and Materials: A quasi-experimental study was conducted on 20 elderly women with an age range of 60 to 70 years. Participants were selected through purposive sampling and were randomly assigned to yoga and Square-Stepping groups. Both groups did exercise for 12 weeks and participated in a pre-test and post-test. The Wechsler Memory test, Stork test, Berg Balance test, and International Falls Efficacy Scale were used to measure memory quotient, static balance, dynamic balance, and fear of falling, respectively. Analysis of variance with repeated measures was conducted to analyze the data.

Results: Results showed that the mean scores of memory quotient in the two groups were significantly ($F_{(1,18)} = 32.692, P < .001, \eta^2 = .645$) higher after practice than before, and also the mean static balance time of older women in the yoga group was significantly ($F_{(1,18)} = 60.755, P < .001, \eta^2 = 0.771$) higher than the square stepping group. Furthermore, the mean dynamic balance score of older women in the square stepping group was significantly ($F_{(1,18)} = 7.714, P < .012, \eta^2 = .300$) higher than the yoga group. In addition, the mean square of fear of falling of older women was significantly ($F_{(1,18)} = 11.777, P < .003, \eta^2 = .396$) lower in the square stepping group than yoga group.

Conclusions: Therefore, it seems that square stepping exercises can also be used as a simple and applicable exercise method by the individual to improve physical and cognitive functions in the elderly.

Keywords: Balance; Elderly; Exercise; Memory; Mind body

چکیده

اهداف: بیشتر افتادن ها در سالمندان در نتیجه تعامل عوامل خطرزای جسمانی و شناختی رخ می دهد. لذا هدف از تحقیق حاضر مقایسه اثربخشی دو نوع تمرین ذهنی- بدنی بر حافظه، تعادل و ترس از افتادن در زنان سالمند بود.

مواد و روش ها: تحقیق از نوع نیمه تجربی بود که بر روی ۲۰ زن سالمند (دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال) انجام شد. افراد به طور هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تمرینات یوگا و مربع گام برداری تقسیم شدند. دوره تمرینی ۱۲ هفته به طول انجامید و از افراد پیش آزمون و پس آزمون گرفته شد. آزمون حافظه وکسلر، استورک، تعادل برگ و پرسش نامه مقیاس بین المللی کارآمدی افتادن به ترتیب جهت اندازه گیری بهره حافظه، تعادل ایستا، تعادل پویا و ترس از افتادن استفاده شد. داده ها با استفاده از آنالیز واریانس با اندازه های تکراری تحلیل شدند.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد میانگین امتیاز بهره ی حافظه دو گروه بعد از انجام تمرینات به طور معناداری ($F(1,18) = 32/692, p < 0/001, \eta^2 = 0/645$) بیشتر از قبل تمرین بود. همچنین میانگین زمان تعادل ایستا زنان سالمند، در گروه تمرینات یوگا به طور معناداری ($F(1,18) = 60/755, p < 0/001, \eta^2 = 0/771$) بیشتر از گروه تمرینات مربع گام برداری و نیز میانگین امتیاز تعادل پویای زنان سالمند، در گروه تمرینات مربع گام برداری به طور معناداری ($F(1,18) = 7/714, p = 0/012, \eta^2 = 0/300$) بیشتر از گروه تمرینات یوگا بود. به علاوه میانگین امتیاز ترس از افتادن زنان سالمند، در گروه تمرینات مربع گام برداری به طور معناداری ($F(1,18) = 11/777, p = 0/003, \eta^2 = 0/396$) کمتر از گروه تمرینات یوگا بود.

نتیجه گیری: به نظر می رسد تمرینات مربع گام برداری نیز بتوانند به عنوان یک شیوه تمرینی ساده و قابل اجرا توسط فرد، جهت بهبود کارکردهای جسمانی و شناختی در سالمندان استفاده شوند.

کلید واژه ها: تعادل؛ سالمندی؛ تمرین؛ حافظه؛ ذهنی بدنی

جمعیت جهان به تدریج در حال پیر شدن است. بنابر تعریف سازمان ملل متحد، سالمندان افرادی هستند که سن آن‌ها ۶۰ سال و یا بالاتر باشد (۱). جمعیت سالمندان به دلیل کاهش زاد و ولد، بهبود وضعیت بهداشت و افزایش امید به زندگی رو به فزونی است (۲). پیری به عنوان فرایندی برگشت ناپذیر، پویا و پیشرونده تعریف شده که با عوامل جسمانی، اجتماعی و شناختی در ارتباط است. سالمندی را می‌توان دوره زوال ساختارها و عملکردهای بدن دانست زیرا که فرد در معرض رشد بیماری‌ها و آسیب‌های مرتبط با سن قرار می‌گیرد (۳). یکی از مشکلات ناشی از عدم سلامت شناختی، جسمانی و اجتماعی در سالمندان، زمین خوردن است. زمین خوردن دلیل اصلی مرگ ناشی از آسیب در این جمعیت به شمار می‌رود. بر طبق تحقیقات انجام شده بیش از ۳۰ درصد از سالمندان ۶۰ سال و بالای ۶۰ سال هر ساله بطور میانگین یکبار با زمین خوردن مواجه می‌شوند (۴). اگرچه بیشتر این سقوط‌ها در افراد بالای ۶۵ سال منجر به آسیب جدی نمی‌شود ولی در حدود پنج درصد موارد شکستگی و بستری شدن در بیمارستان در نتیجه این مشکل شایع به وقوع می‌پیوندد و منجر به بروز حالتی تحت عنوان ترس از افتادن^۱ می‌شود (۵).

ترس از افتادن نگرانی مداوم درباره افتادن تعریف می‌شود که شخص از انجام دادن فعالیت‌هایی که قادر به اجرای آن‌هاست، اجتناب می‌ورزد. اگرچه داشتن سابقه افتادن، یک عامل اصلی برای ایجاد ترس از افتادن است، اما این ترس در میان افرادی که تجربه افتادن ندارند نیز وجود دارد. ترس از افتادن با افزایش سن افزایش می‌یابد و با مشکلاتی از قبیل کاهش کیفیت زندگی، کاهش تعاملات اجتماعی، افزایش افتادن و کاهش کارکردهای جسمانی و شناختی در افراد سالمند همراه می‌شود (۶).

کارکردهای شناختی از عوامل مرتبط با سلامتی هستند که نقش بسزایی در ارتباط با افتادن سالمندان بازی می‌کنند (۷). کارکردهای شناختی^۲ اصطلاحی است که به صورت توانایی‌های یک فرد جهت استقلال، پردازش اطلاعات، یادگیری اطلاعات و کنترل رفتار تعریف می‌شود. با افزایش سن کارکردهای شناختی سالمندان عمدتاً در حوزه‌هایی از قبیل توجه، سرعت پردازش اطلاعات، کارکردهای اجرایی و حافظه کاهش می‌یابد (۸). بروز اختلال شناختی از جمله کاهش حافظه یک فرایند طبیعی در این جمعیت سنی به شمار می‌رود. با افزایش سن، غلظت، تعداد و سنتز گیرنده‌های انتقال دهنده‌های عصبی و حجم ماده سفید در مغز کاهش می‌یابد (۹). حافظه^۳ یک توانایی شناختی سطح بالا است که با ادراک، توجه و تفکر در ارتباط است و در فرایند‌هایی از قبیل پردازش اطلاعات، یادگیری و بازیابی نقش دارد (۲). سالمندان دارای اختلال شناختی به ویژه اختلال توجه و حافظه به مراتب بیشتر با ترس از افتادن مواجه می‌شوند (۶).

علاوه بر کارکردهای شناختی، کارکردهای جسمانی^۴ نیز از دیگر عوامل مؤثر بر زمین خوردن سالمندان می‌باشد. تغییرات مرتبط با سن بر ساختار عضلات و عملکرد آن‌ها اثرگذار است. کاهش قدرت عضلانی ناشی از توده عضلانی کم‌تر دلیل عمده ناتوانی در راه رفتن، حفظ تعادل و انجام فعالیت‌های روزمره زندگی است (۱۰). سطوح پایین‌تر آمادگی جسمانی از جمله قدرت عضلانی و تعادل با افزایش خطر سقوط در میان افراد سالمند همراه می‌شود (۴). تعادل فرایند پیچیده‌ای است که شامل پذیرش و یکپارچگی درون‌داد‌های حسی، برنامه‌ریزی و اجرای حرکت می‌باشد. این جزء آمادگی جسمانی یک عامل اساسی در پیشگیری از سقوط عنوان شده است و یکی از عوامل مهم و

¹ Fear of Falling

² Cognitive Functions

³ Memory

⁴ Physical Functions

حیاتی جهت انجام فعالیت های روزمره زندگی از قبیل راه رفتن، دویدن و بالا رفتن از پله تعریف می شود (۳). حفظ تعادل امکان اجرای مؤثرتر و کارآمد تر حرکات را با کم ترین احتمال سقوط فراهم می آورد. اختلالات تعادل در میان جمعیت سالمندان کشورهای توسعه یافته دارای شیوع بالایی است که با روند کنونی افزایش سن جمعیت در ارتباط است. بنابراین توسعه راهکار های پیشگیرانه در جهت کاهش خطرات سلامتی و هزینه های پزشکی و همچنین تعیین راه های مؤثر و در عین حال عملی جهت مقابله با زمین خوردن سالمندان مورد توجه می باشد (۱۱).

از آنجایی که اکثر سالمندان به دلیل بیماری های متعدد تحت درمان چند دارویی قرار می گیرند و این امر عوارض ناشی از مصرف دارو را افزایش می دهد، بنابراین امروزه از ورزش و فعالیت بدنی به عنوان یکی از مهم ترین، ساده ترین و کم هزینه ترین روش های درمانی غیر دارویی به ویژه برای افراد سالخورده نام برده می شود (۱۲). تحقیقات به اثرات مثبت فعالیت بدنی منظم بر پیشگیری از اختلالات شناختی، بهبود کارکردهای جسمانی و کاهش خطر سقوط اشاره کرده اند. بطور مثال در یک مطالعه مروری که به بررسی تأثیر فعالیت بدنی بر تعادل و پیشگیری از سقوط در سالمندان پرداختند، نتایج حاکی از اثربخش بودن این شیوه درمانی بر تعادل سالمندان بود (۴). همچنین در پژوهشی دیگر به بررسی تأثیر فعالیت بدنی بر کارکردهای شناختی و کیفیت خواب سالمندان دارای اختلال شناختی پرداختند. نتایج نشان داد بعد از بیست هفته برنامه فعالیت جسمانی، کارکردهای شناختی و کیفیت خواب سالمندان بهبود یافت (۱۳). یکی از انواع فعالیت های بدنی، فعالیت های ذهنی- بدنی هستند. تمرینات ذهنی بدنی ترکیبی از تمرینات ذهنی و جسمانی هستند که در آن ها بر کنترل حرکات، وضعیت قرارگیری بدن و تنفس تمرکز می شود (۱۴) مقالات سیستماتیک و مروری گزارش کرده اند تمرینات بدنی به ویژه تمرینات ذهنی بدنی مانند پیلاتس (۱۵) تای چی (۱۶) و یوگا (۱۷، ۸) می توانند باعث بهبود کارکردهای حرکتی و شناختی در سالمندان شوند. یوگا^۱ نوعی تمرین ذهنی بدنی است که با هدف یکپارچگی ذهن، بدن و روان شکل گرفته است. تحقیقات اثرات مثبت یوگا را بر بهبود آمادگی جسمانی همچون بهبود قدرت، تعادل و انعطاف پذیری گزارش کرده اند (۱۸، ۱۹). همچنین در تحقیقی که گوت^۲ (۲۰۱۸) به بررسی تأثیر تمرینات یوگا بر کارکردهای شناختی سالمندان پرداختند، نتایج نشان داد بعد از هشت هفته مداخله یوگا، کارکرد های اجرایی، حافظه کاری، پردازش ادراکی، توجه و تمرکز، یادداری فوری و تأخیری پیشرفت چشمگیری داشت (۸، ۱۷).

در سال های اخیر، نوع جدیدی از تمرینات ذهنی- بدنی با نام تمرینات مربع گام برداری (SSE)^۳ با هدف بهبود تعادل و پیشگیری از سقوط شکل گرفته است (۳). تمرینات مربع گام برداری شیوه جدیدی از تمرینات ذهنی بدنی است که ملزم به یکپارچگی اطلاعات شناختی و حرکتی در طول انجام حرکت می باشد. این شیوه تمرینی با در برداشتن حدود ۲۰۰ الگوی معتبر (از سطوح مبتدی تا پیشرفته) در سال ۲۰۰۶ توسط شیگماتسو^۴ طراحی شد. الگو های تمرینات مربع گام برداری بصورت گام های جلو، عقب، جانبی و مورب بر روی یک صفحه در ابعاد (۲۵۰×۱۰۰) سانتی متر که به ۴۰ مربع تقسیم بندی شده است قابل اجرا می باشد (۲۰). این تمرینات با تحریک حسی حرکتی، روشی مؤثر در پیشگیری از سقوط و بهبود تعادل عنوان شده است (۲۱). تحقیقات متعدد اثربخشی تمرینات مربع گام برداری را بر بهبود کارکردهای شناختی (۲۲)، تعادل و کاهش خطر سقوط در سالمندان گزارش کرده اند. در پژوهشی بانسیلی و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر تمرین مربع گام برداری و تمرینات تعادلی بر تعادل و ترس از سقوط در

¹ Yoga

² Gothe

³ Square-Stepping Exercise

⁴ Shigematsu

سالمندان پرداختند. نتایج تحقیق، بهبود معناداری را در تعادل، سرعت راه رفتن و ترس از افتادن در مقایسه با گروه تمرینات تعادل نشان داده است (۳).

به طور خلاصه با افزایش سن کارکردهای جسمانی و شناختی در سالمندان کاهش و احتمال خطر زمین خوردن در آن ها افزایش می یابد (۴). از آنجایی که بیشتر افتادن ها در نتیجه تعامل بین عوامل خطرزای جسمانی و شناختی متعدد رخ می دهد (۲۳) بنابراین برای پیشگیری و کاهش افتادن ها باید روش هایی را به کار برد که تمامی عوامل خطرزا را در برگیرد. از این روی به نظر می رسد استفاده از تمرینات ورزشی ذهنی بدنی که می توانند به طور همزمان بر ذهن و بدن تأثیر بگذارند و سبب بهبود کارکردهای حرکتی، جسمانی و شناختی در سالمندان شوند (۸،۱۶) سودمند باشند. یوگا نوعی تمرین ذهنی بدنی است و با یک رویکرد کل نگر بر ابعاد جسمانی، ذهنی و روحی تمرکز می کند (۲۴). مطالعات مختلف اثرات مثبت یوگا را بر کارکردهای شناختی (۸،۲۵) بهبود افسردگی و اضطراب (۲۶)، خلق خو و استرس (۲۷) افزایش کیفیت خواب (۲۸)، بهبود تعادل و پیشگیری از سقوط گزارش کرده اند (۲۹). به علاوه تمرینات مربع گام برداری شکل دیگری از تمرینات ذهنی بدنی است که اخیراً در تحقیقات این حوزه مطرح شده است. این شیوه تمرینی یک روش ساده و قابل اجرا جهت بهبود علائم شناختی (۳۰)، کارکرد های جسمانی و روانی (۲۱) می باشد. بنابراین در تحقیق حاضر محققان بر آن شدند تا به بررسی تفاوت اثر این دو شیوه تمرینی ذهنی- بدنی بر کارکردهای شناختی و جسمانی زنان سالمند بپردازند. در صورت اثر گذار بودن و یا تشابه اثرگذاری تمرینات مربع گام برداری با تمرینات یوگا، می توان تمرینات مربع گام برداری را به عنوان یک برنامه ذهنی بدنی جدید که در مقایسه با برنامه های تمرینی ذهنی بدنی دیگر مانند یوگا نیاز به آموزش، مراقبت و نظارت ویژه از سوی مربی ندارند، به سادگی در برنامه روزانه سالمندان قرار داد. مزیت این تمرینات سادگی، تنوع و قابلیت اجرای آن ها در منزل توسط فرد سالمند می باشد. امید است تا نتایج تحقیق حاضر علاوه بر رفع ابهام در این موضوع بتواند مورد استفاده پژوهشگران و فعالان در این حوزه قرار بگیرد.

روش پژوهش

نمونه این تحقیق ۲۰ زن سالمند با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال شهر اصفهان بودند که به صورت هدفمند انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه تمرینات مربع گام برداری (۱۰ نفر) و تمرینات یوگا (۱۰ نفر) تقسیم شدند. شرایط ورود به تحقیق عبارت بودند از داشتن دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال، نداشتن سابقه بیماری قلبی ریوی حاد، صدمات مغزی و ارتوپدیک، نداشتن اختلالات شدید جسمانی، توانایی راه رفتن مستقل و عدم استفاده از عصا، کسب حداقل نمره ۲۱ در آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (MMSE)^۱ و کسب امتیاز توانایی حرکتی معمولی (۱۰ تا ۱۹ ثانیه) در آزمون زماندار برخاستن و برگشتن (TUG)^۲. همچنین شرایط خروج از تحقیق شامل ابتلا به بیماری کرونا، عدم تمایل به ادامه همکاری جهت شرکت در جلسات و عدم شرکت منظم در تمرینات و داشتن بیش از سه جلسه غیبت بودند. به منظور جمع آوری اطلاعات در این تحقیق از ۶ آزمون استفاده شد.

¹ Mini Mental State examination

² Timed Up and Go

جهت سنجش کارکرد های شناختی از آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (MMSE) و آزمون حافظه وکسلر (WMS)^۱ استفاده شد. کارکردهای جسمانی با استفاده از آزمون تعادل برگ (BBS)^۲، آزمون زماندار برخاستن و برگشتن (TUG) و آزمون استورک^۳ (ایستادن لک لک) ارزیابی شد و مقیاس بین المللی کارآمدی سقوط (FES-I)^۴ جهت ارزیابی ترس از افتادن در سالمندان مورد استفاده قرار گرفت. آزمون کوتاه وضعیت ذهنی که در سال ۱۹۷۵ توسط فولستاین^۵ و همکاران طراحی و تدوین شد. این آزمون یکی از رایج ترین ابزار های غربالگری اختلال شناختی در سالمندان است. این آزمون پنج حوزه عملکرد شناختی از قبیل جهت یابی، حافظه فوری، توجه و تمرکز، یادآوری تأخیری و زبان را مورد ارزیابی قرار می دهد. فروغان و همکاران (۱۳۸۵) نقطه برش این آزمون را ۲۱ و روایی آن را ۷۸/۰ گزارش کرده اند (۳۱).

آزمون حافظه بالینی وکسلر شامل ۷ آزمون فرعی بوده که عبارت از اطلاعات عمومی و فردی، کنترل ذهنی، جهت یابی، حافظه منطقی، تکرار ارقام، حافظه بینایی و یادگیری تداومی ها می باشد. نمره کلی بهره حافظه از مجموع نمرات خرده آزمون ها به دست می آید (۳۲). اورنگی و همکاران (۱۳۸۱) ضریب بازآزمایی ۲۸٪ تا ۹۸٪ را برای خرده مقیاس ها و ترکیب ها گزارش کردند (۳۳).

آزمون تعادل برگ در سال ۱۹۹۲ برای سنجش تعادل پویا به کارگرفته شد. در این آزمون از افراد خواسته می شود تا ۱۴ تکلیف را کامل کنند. هر تکلیف به وسیله یک آزمونگر در مقیاس پنج نمره ای از صفر تا چهار درجه بندی می شود (صفر: قادر به اجرای آن نیست و ۴: عملکرد طبیعی). نمرات کلی آزمون از صفر (اختلال شدید) در حفظ تعادل تا ۵۶ (تعادل عالی) می باشد. تعادل ایستا با استفاده از آزمون استورک سنجیده شد. برای اجرای آزمون، آزمودنی به راحتی روی هر دو پای خود می ایستد و با قرار دادن دست ها روی مفصل ران، یکی از پاها را بلند کرده و انگشتان پای آن را در مقابل زانوی دیگر قرار می دهد. سپس از فرد خواسته می شود تا پاشنه پا را بلند کرده و با فرمان رو، روی انگشتان پا بایستد. کرومتر با بلند شدن پاشنه از زمین شروع به کار می کند. هر آزمودنی سه مرتبه آزمون را انجام می دهد و میانگین عملکرد او در نظر گرفته می شود (۳۴). محمدی، بهپور و قائینی در سال ۱۳۹۱ روایی و پایایی این آزمون را به ترتیب ۰/۷۸ و ۰/۷۹ گزارش کرده اند (۳۵).

آزمون زماندار برخاستن و برگشتن در سال ۱۹۸۶ توسط ماتیاس^۶ و همکاران طراحی شد. این آزمون، تعادل پویا، تحرک و احتمال سقوط را در سالمندان مورد ارزیابی قرار می دهد. آزمون زمان دار برخاستن و برگشتن شامل فعالیت های عملکردی روزانه زندگی از قبیل بلند شدن از روی صندلی، راه رفتن، چرخیدن و نشستن روی صندلی می باشد (۳۶). مدت زمان انجام آزمون به منزله رکورد آزمودنی ثبت می شود. کسب رکورد بیشتر از ۳۰ ثانیه بیان گر خطر بالای سقوط می باشد، همچنین رکورد ۲۰ تا ۲۹ ثانیه نشان دهنده اختلال در تعادل و نیاز به کمک در راه رفتن، زمان ۱۰ تا ۱۹ ثانیه، توانایی حرکتی معمولی و استقلال در راه رفتن و زمان کم تر از ۱۰ ثانیه، توانایی حرکتی بالا و طبیعی را نشان می دهد (۳۷). روایی این آزمون در سالمندان ۹۸٪ و پایایی آن ۹۵٪ می باشد (۳۸). بعد از توضیحات مربوط به ابزار، روایی و پایایی آن را ذکر کنید.

¹ Wechsler Memory Scale

² Berg Balance Test

³ Stork

⁴ Fall Efficacy Scale International

⁵ Folstein

⁶ Mathias

مقیاس بین المللی کارآمدی سقوط به عنوان یکی از رایج ترین مقیاس های مورد استفاده در اندازه گیری ترس از سقوط می باشد. این مقیاس با در برداشتن ۱۶ سؤال سطح نگرانی درباره سقوط هنگام انجام فعالیت های اساسی، نسبتاً خطرناک زندگی روزمره و شرکت در جنبه های اجتماعی زندگی را از طریق مقیاس چهار آیتی (۱: عدم نگرانی، ۲: نگرانی کم، ۳: نگرانی معقول، ۴: نگرانی زیاد) مورد ارزیابی قرار می دهد. بدین ترتیب دامنه نمرات کل از ۱۶ (عدم نگرانی درباره سقوط) تا ۶۴ (نگرانی شدید درباره سقوط) می باشد (۳۹). نسخه فارسی این آزمون توسط خواجهوی (۱۳۹۶) اعتبار یابی شده است. پایایی آزمون مجدد ضریب همبستگی ۰/۷ و همسانی درونی آلفا ۰/۹۸ گزارش شده است (۴۰).

پس از انتخاب موضوع تحقیق و دریافت کد اخلاق از کمیته علمی پژوهشی دانشگاه اصفهان (IR.UI.REC.1400.048) و دریافت رضایت نامه کتبی از سالمندان، از شرکت کنندگان پیش آزمون گرفته شد. سپس افراد در یک دوره تمرینی سه ماهه (سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۷۰ دقیقه) تمرینات یوگا و یا مربع گام برداری شرکت کردند. تمرینات در تابستان سال ۱۴۰۰ در شرایط پاندمی کرونا جمع آوری شدند. افراد شرکت کننده در گروه یوگا، ۱۵ دقیقه اول به تمرینات کششی و تنفسی پرداختند. ۴۰ دقیقه بعدی به انجام تمرینات یوگا اختصاص یافت. الگوهای تمرینی شامل وضعیت های ایستاده (وضعیت تیر و کمان، درخت خرما، تریاکاتاد آسانا)، خم به عقب (ابوالهول، بوجانگ، پل)، خم به جلو ((پاسچی موتان آسانا، جانو شیرشانا آسانا، پاداهاستاسانا)، تعادلی (وضعیت نیایش روی یک پا، کریشنا، پلانک) بود. این تمرینات از الگوهای ساده و ابتدایی به الگوهای تمرینی پیچیده تر انجام گرفت و در پایان جلسه تمرین، مرحله سرد کردن به مدت ۱۵ دقیقه با تمرکز بر حرکات کششی با شدت کم انجام شد. به طور کلی تمرینات یوگا به چند بخش تمرینات ناحیه سر و گردن، ستون فقرات، پا، لگن و ناحیه مرکزی تقسیم می شدند که از ساده به پیچیده و با تعداد ست های کم به زیاد با توجه به پیشرفت آزمودنی ها طراحی شده بودند که توسط یک مربی یوگا آموزش و تمرین داده می شدند (۴۱، ۲۰). تمرینات مربع گام برداری نیز به مدت ۷۰ دقیقه به طول انجامید. ۱۵ دقیقه اول، تمریناتی از قبیل راه رفتن آرام و حرکات کششی ساده انجام شد. ۴۰ دقیقه بعدی به تمرینات اصلی بر پایه تمرینات مربع گام برداری اختصاص یافت. تمرینات مربع گام برداری بر روی یک مت در ابعاد ۱۰۰×۱۵۰ سانتی متری که به ۴۰ مربع تقسیم بندی شده بود انجام گرفت. فرایند آموزش به گونه ای بود که در ابتدا الگوهای تمرینی توسط یک مربی آموزش داده شد و افراد الگوها را به خاطر سپرده و سپس آن را اجرا کردند. پس از آشنایی افراد با الگوهای گام برداری، آن ها موظف بودند بدون اینکه روی خطوط مربع پا بگذارند، روی پنجه پا راه بروند. تمرینات مربع گام برداری در مجموع از ۱۹۶ الگوی گام برداری تشکیل شده است که با توجه به سطح پیچیدگی در هشت سطح (مبتدی ۱ و ۲، متوسط ۱ و ۲ و ۳، پیشرفته ۱ و ۲ و ۳) طبقه بندی شده است (شکل ۱). در تحقیق حاضر با توجه به مدت زمان تحقیق در مجموع ۱۴۰ الگوی گام برداری در شش سطح مبتدی ۱ و ۲، متوسط ۱ و ۲ و ۳، پیشرفته ۱ انجام شد (۲۱). هر یک از الگوهای گام برداری با توجه به یادگیری سالمندان ۴ تا ۱۰ مرتبه تکرار شد و بین هر الگوی گام برداری با الگوی بعدی یک دوره استراحت به مدت ۳۰ ثانیه لحاظ شد. در نهایت ۱۵ دقیقه حرکات کششی سبک به منظور سرد کردن انجام شد.

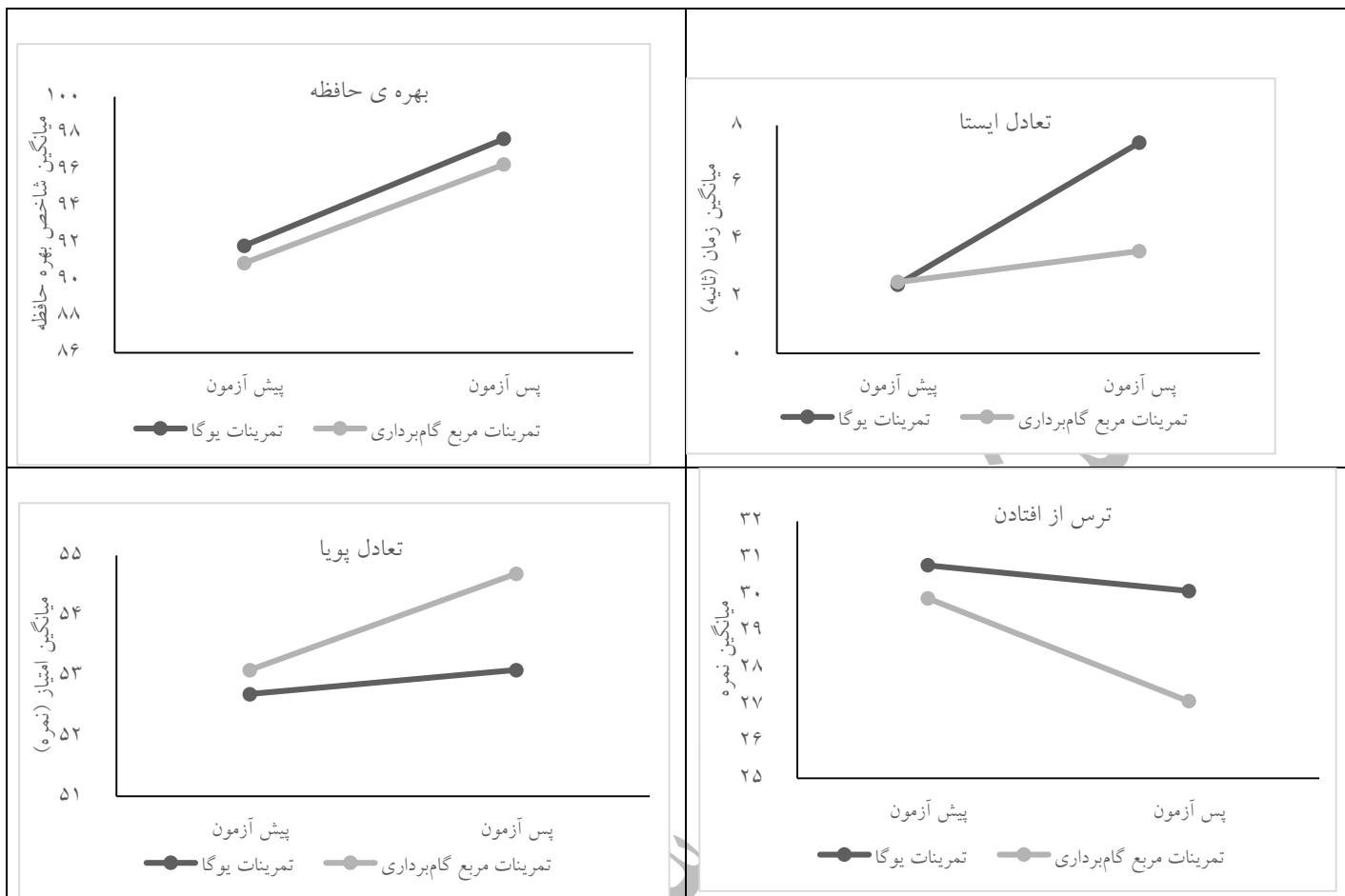


شکل ۱- نمونه هایی از الگوهای تمرینات مربع گام برداری در سه سطح مبتدی، متوسط و پیشرفته. پاهای راست و چپ بر روی اعداد زوج و فرد قرار می گیرند.

برای مقایسه تأثیر مداخله بین دو گروه از طرح تحقیق تحلیل واریانس ۲ (گروه تمرینات یوگا و مربع گام برداری) × ۲ (زمان: پیش آزمون و پس آزمون) استفاده شد. تجزیه و تحلیل ها با استفاده از نسخه ۲۴ نرم افزار SPSS انجام و سطح معناداری آزمون ها نیز به میزان $p < 0.05$ در نظر گرفته شد. مقایسه های دوتایی با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی انجام شد. پذیره های زیربنایی مدل، شامل نرمال بودن توزیع داده ها و همگنی واریانس خطا بین دو گروه بترتیب بوسیله آزمون های شاپیروویلک و لوین مورد بررسی قرار گرفت و تایید شد.

نتایج

نمونه های تحقیق زنان سالمند با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال بودند. میانگین سنی آزمودنی ها در گروه تمرینات یوگا برابر $65/30 \pm 3/59$ و در گروه تمرین مربع گام برداری برابر $63/10 \pm 1/79$ سال بود. نتیجه آزمون تی مستقل اختلاف معناداری در میانگین سنی آزمودنی های دو گروه نشان نداد ($p=0/100$). میانگین نمره بهره حافظه، تعادل ایستا و پویا در پس آزمون نسبت به پیش آزمون به طور معناداری افزایش و نمرات ترس از افتادن در پس آزمون نسبت به پیش آزمون به طور معناداری کاهش داشته است (شکل ۲).



شکل ۲- میانگین بهره حافظه، تعادل ایستا، پویا و ترس از افتادن برای آزمودنی های دو گروه

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار امتیازات بهره حافظه، تعادل ایستا، تعادل پویا و ترس از افتادن در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری در مقایسه دو گروه

پیش‌آزمون		پس‌آزمون		نتایج آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری	
متغیر	زمان گروه	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حافظه	یوگا	۹۱/۸۵	۱۲/۴۶	۹۷/۷۰	۱۰/۵۷
	مربع‌گام- برداری	۹۰/۹۰	۸/۴۹	۹۶/۳۰	۸/۰۱
تعادل ایستا	یوگا	۲/۴۱	۰/۷۰	۷/۳۹	۱/۶۴
	مربع‌گام- برداری	۲/۵۰	۰/۵۱	۳/۵۹	۰/۷۶
تعادل پویا	یوگا	۵۲/۷۰	۱/۸۹	۵۳/۱۰	۱/۹۱
	مربع‌گام- برداری	۵۳/۱۰	۱/۹۷	۵۴/۷۰	۱/۰۶
ترس از افتادن	یوگا	۳۰/۸۰	۳/۹۷	۳۰/۱۰	۳/۶۷
	مربع‌گام- برداری	۲۹/۹۰	۳/۱۸	۲۷/۱۰	۲/۴۲

* معنادار در سطح خطای پنج صدم

در بررسی امتیازات بهره حافظه، اثر بین گروهی ($F(1,18) = 0.072, p = 0.0792, \eta^2 = 0.004$) میانگین امتیاز بهره حافظه زنان سالمند در دو گروه تمرینات یوگا و مربع‌گام‌برداری تفاوت معناداری نداشت. اثر درون‌گروهی زمان اندازه‌گیری ($F(1,18) = 32.692, p < 0.001, \eta^2 = 0.645$) معنادار مشاهده شد و میانگین امتیاز بهره حافظه بعد از تمرینات بطور معناداری بیشتر از قبل تمرین بود. همچنین اثر تعاملی بین زمان اندازه‌گیری و گروه معنادار نبود ($F(1,18) = 0.052, p = 0.822, \eta^2 = 0.003$).

در بررسی زمان تعادل ایستا، اثر بین گروهی ($F(1,18) = 34.039, p < 0.001, \eta^2 = 0.582$)، اثر درون‌گروهی زمان اندازه‌گیری ($F(1,18) = 148.041, p < 0.001, \eta^2 = 0.892$)، و همچنین اثر تعاملی بین زمان اندازه‌گیری و گروه ($F(1,18) = 60.755, p < 0.001, \eta^2 = 0.771$) در سطح خطای پنج درصد معنادار بود. بر اساس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، در گروه تمرینات یوگا، میانگین زمان تعادل ایستا بعد از انجام تمرینات بطور معناداری بیشتر از قبل تمرین بوده است ($p < 0.001$).

همچنین در گروه تمرینات مربع‌گام‌برداری، میانگین زمان تعادل ایستا بعد از انجام تمرینات بطور معناداری بیشتر از قبل تمرین بوده است ($p = 0.006$) و نیز پس از انجام تمرینات، میانگین زمان تعادل ایستا، در گروه تمرینات یوگا بیشتر از گروه تمرینات مربع‌گام‌برداری بود ($p < 0.001$).

در بررسی امتیاز تعادل پویا، اثر بین گروهی ($F(1,18) = 1/772, p = 0/200, \eta^2 = 0/090$)، معنادار نبود ولی اثر درون گروهی زمان اندازه گیری ($F(1,18) = 21/429, p < 0/001, \eta^2 = 0/543$)، و همچنین اثر تعاملی بین زمان اندازه گیری و گروه ($F(1,18) = 7/714, p = 0/012, \eta^2 = 0/300$)، در سطح خطای پنج درصد معنادار بود. بر اساس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، در گروه تمرینات یوگا، میانگین امتیاز تعادل پویا قبل و بعد از تمرین تفاوت معناداری نداشت ($p = 0/207$) ولی در گروه تمرینات مربع گام برداری، میانگین امتیاز تعادل پویا بعد از انجام تمرینات بطور معناداری بیشتر از قبل تمرین بوده است ($p < 0/001$). همچنین پس از انجام تمرینات، میانگین امتیاز تعادل پویای زنان سالمند، در گروه تمرینات مربع گام برداری بطور معناداری بیشتر از گروه تمرینات یوگا بود ($p = 0/033$).

در بررسی امتیاز ترس از افتادن، اثر بین گروهی ($F(1,18) = 1/757, p = 0/202, \eta^2 = 0/089$)، معنادار نبود ولی اثر درون گروهی زمان اندازه گیری ($F(1,18) = 32/715, p < 0/001, \eta^2 = 0/645$)، و همچنین اثر تعاملی بین زمان اندازه گیری و گروه ($F(1,18) = 11/777, p = 0/003, \eta^2 = 0/396$)، در سطح خطای پنج درصد معنادار بود. بر اساس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، در گروه تمرینات یوگا، میانگین امتیاز ترس از افتادن قبل و بعد از تمرین تفاوت معناداری نداشت ($p = 0/123$) ولی پس از انجام تمرینات، میانگین امتیاز ترس از افتادن، در گروه تمرینات مربع گام برداری بطور معناداری کمتر از قبل از تمرین بود ($p < 0/001$). همچنین پس از انجام تمرینات، میانگین امتیاز ترس از افتادن زنان سالمند، در گروه تمرینات مربع گام برداری بطور معناداری کمتر از گروه تمرینات یوگا بود ($p = 0/045$).

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد دوازده هفته تمرینات یوگا و مربع گام برداری باعث بهبود بهره حافظه زنان سالمند شد ولی بین اثرگذاری تمرینات یوگا و مربع گام برداری بر بهره حافظه زنان سالمند تفاوتی مشاهده نشد و هر دو شیوه تمرینی دارای اثرات یکسانی بودند. یافته های این تحقیق در خصوص اثرگذاری تمرینات مربع گام برداری بر بهره حافظه با یافته های به دست آمده از تحقیقات پرامیتا^۱ (۲۰۲۰) (۲۲)، تکسیرا^۲ و همکاران (۲۰۱۳) (۳۰) هم خوانی داشت. در تمرینات ذهنی بدن مربع گام برداری به شرکت کنندگان الگوهای گام برداری ارائه می شود و آن ها الگوها را به خاطر سپرده و سپس آن را بر روی یک مت مشبک اجرا می کنند. تمرینات مربع گام برداری یک تکلیف حافظه کاری بصری - فضایی است. حافظه کاری برای انسان ضروری است زیرا مسئول حفظ و دستکاری اطلاعات مرتبط با هدف برای انجام وظایف پیچیده است. نشان داده شده که تمرینات حافظه کاری به بهبود انعطاف پذیری شناختی و افزایش ظرفیت حافظه کاری حتی در افراد سالمند منجر می شود (۴۲). از آنجایی که انعطاف پذیری شناختی زمانی ایجاد می شود که نیازهای محیطی بیش از خواسته هایی باشد که معمولا سیستم شناختی با آن مواجه می شود، بنابراین مهم است سطح دشواری تکلیف چالش برانگیز باشد (۴۳). تمرینات مربع گام برداری یک برنامه تمرینی است که نیاز به ادغام اطلاعات شناختی و حرکتی دارد و سطح بالایی از کارکردهای شناختی را نیاز دارد. بنابراین از این فرضیه که تمرینات منظم چالش برانگیز می توانند علاوه بر کارکردهای جسمانی، کارکردهای شناختی را نیز بهبود بخشند، حمایت می کند (۳۰). یافته های تحقیق در خصوص اثرگذاری تمرینات یوگا بر بهره

¹ Pramita

² Teixeira

حافظه با یافته های به دست آمده از تحقیقات چبی^۱ و همکاران (۲۰۲۰) (۴۴)، مانیک و همکاران (۲۰۱۸) (۴۵) هم خوانی داشت. به نظر می رسد یوگا از طریق آموزش تمرکز حواس، شامل تمرین مراقبه و ترکیب احساس های درونی و گیرنده های عمقی، فواید روان شناختی بالقوه ای ارائه می کند. فواید فیزیکی و شناختی مرتبط با یوگا ممکن است به دلیل مکانیسم هایی از جمله پرانایاما و سیستم عصبی پاراسمپاتیک ایجاد شود (۲۵). یوگا می تواند حساسیت غشای پس سیناپسی و مهار مؤثر سیگنال های حواس پرتی را افزایش دهد که این امر به نوبه خود به بهبود عملکرد شناختی منجر می شود. محققان افزایش توجه و بهبود حافظه را به فعال شدن مسیرهای عصبی با افزایش، تشکیل و آزاد سازی انتقال دهنده های عصبی و انعطاف پذیری شناختی در تمرینات یوگا نسبت داده اند (۴۵).

نتایج تحقیق حاضر در خصوص اثرگذاری تمرینات یوگا و مربع گام برداری بر تعادل ایستا زنان سالمند نشان داد، در هر دو گروه تمرینات یوگا و مربع گام برداری، میانگین زمان تعادل ایستا بعد از انجام تمرینات بیشتر از قبل تمرین بوده است. همچنین پس از انجام تمرینات، میانگین زمان تعادل ایستا زنان سالمند، در گروه تمرینات یوگا بیشتر از گروه تمرینات مربع گام برداری بود. یافته های تحقیق حاضر در خصوص اثرات مثبت تمرینات یوگا بر تعادل ایستا زنان سالمند با یافته های بدست آمده از تحقیقات سیواراما کریشنان^۲ و همکاران (۲۰۱۹) (۱)، طاهری و همکاران (۱۳۹۷) (۱۸)، هم خوانی داشت. نظریه سیستم ها^۳ یکی از رایج ترین و پذیرفته ترین نظریه های تعادل است. نظریه سیستم ها بر این اصل استوار است که حفظ تعادل نتیجه عملکرد بین سیستم های مختلف عصبی، عضلانی و اسکلتی است. مطابق با این نظریه، سیستم عصبی مرکزی با استفاده از اطلاعات به دست آمده از سیستم های بینایی، دهلیزی و حس عمقی از وضعیت قرارگیری بدن در فضا آگاه شده و پاسخ حرکتی مورد نیاز را در واکنش به محرک های محیطی صادر می کند (۴۶). یوگا نوعی تمرین ذهنی بدنی است که با هدف یکپارچگی ذهن، بدن و روان شکل گرفته است (۸). تمرینات یوگا می تواند با افزایش سازگاری های عصبی ناشی از تمرین، بکارگیری واحد های عصبی کارآمد تر، تسهیل در انتقال درونداد های حسی به بهبود تعادل کمک نماید (۱۸). بهبود بیشتر تعادل ایستا به دنبال انجام تمرینات یوگا ممکن است به دلیل ماهیت تمرینات باشد. در تمرینات یوگا غالب حرکات در حالت ایستا و مکث در حرکات در مقایسه با تمرینات مربع گام برداری بیشتر است و ممکن است همین امر سبب بهبود مشخص تر تعادل ایستا به دنبال انجام تمرینات یوگا در مقایسه با تمرینات مربع گام برداری شده باشد. همچنین بر اساس مطالعات شام وی-کوک و همکاران افزایش توجه باعث کاهش خطر زمین خوردن می شود (۴۷). تمرینات یوگا می توانند با متعادل کردن سیستم انتقال دهنده های عصبی از جمله دوپامین سبب بهبود توجه شوند (۴۸). یکی از دلایل بروز مشکلات توجه اشکال در فعالیت های قشر مغز به خصوص لوب پیشانی و پیش پیشانی^۴ است. مطالعات تصویر برداری از کارکرد مغز نشان داده اند آرام سازی ذهن در اثر تمرینات یوگا باعث بهبود فعالیت های لوب پیشانی و دیگر نواحی قشر مغز می شود (۴۹).

یافته های بدست آمده از تحقیق حاضر در خصوص اثر تمرینات یوگا و مربع گام برداری بر تعادل پویا زنان سالمند نشان داد پس از انجام تمرینات، میانگین امتیاز تعادل پویا زنان سالمند، در گروه تمرینات مربع گام برداری بطور معناداری بیشتر از گروه تمرینات یوگا بود. نتایج تحقیق حاضر در خصوص اثرات مثبت تمرینات مربع گام برداری بر

³ Chobe

¹ Sivaramakrishnan

² Systems Theory

³ Prefrontal cortex

تبادل پویای زنان سالمند با یافته‌های به دست آمده از تحقیقات بانسیلی و همکاران^۱ (۲۰۱۶) (۳)، پیرا و همکاران^۲ (۲۰۱۴) (۲۱) و اسدی سامانی و همکاران (۱۳۹۸) (۳۷) همخوانی داشت. گام برداشتن‌های سریع در جهات مختلف و یا تغییر جهت در حین راه رفتن، اغلب به عنوان جنبه‌های بسیار مهم و بسیار پیچیده تعادل و تحرک در افراد مسن به شمار می‌رود. به عنوان مثال راه رفتن و یا گام برداشتن به سمت عقب برای بسیاری از فعالیت‌های معمول زندگی روزمره ضروری است و از دست دادن تعادل به عقب آسیب‌های جدی به همراه دارد. زیرا جلوگیری از سقوط به عقب سخت‌تر از سقوط به جلو و جانب است. مانند یادگیری سایر مهارت‌ها، گام برداشتن در جهات مختلف باعث تغییرات ساختاری و عملکردی در سیستم عصبی مرکزی می‌شود. به منظور دستیابی به یادگیری حرکتی بیشتر، افزایش پیچیدگی و تغییرپذیری بسیار مهم است چرا که باعث ایجاد یک سیستم حرکتی انعطاف‌پذیرتر و سازگارتر می‌شود (۴۲). در تمرینات مربع گام برداری روند تمرینی به گونه‌ای است که در ابتدا الگوهای حرکتی مشابه راه رفتن انجام شده و سپس الگوهای پیچیده‌تر هم چون گام‌های جلو، عقب، جانبی و مورب انجام می‌شود و به شرکت‌کنندگان توصیه می‌شود که از قدم برداشتن بر روی خطوط تقسیم مربع خودداری کنند. به دلیل وجود تنوع حرکتی بالا، این تمرینات را جایگزین بسیار موثرتری برای پیاده روی می‌دانند زیرا در بهبود تعادل و کاهش خطر سقوط سودمندتر هستند (۲۱).

در نهایت یافته‌های بدست آمده از تحقیق حاضر در خصوص اثر تمرینات یوگا و مربع گام برداری بر ترس از افتادن زنان سالمند نشان داد دوازده هفته تمرینات مربع گام برداری بر ترس از افتادن زنان سالمند تاثیر مثبت داشت. یافته‌های این تحقیق در خصوص اثرات مثبت تمرینات مربع گام برداری بر ترس از افتادن زنان سالمند با نتایج تحقیقات بانسیلی و همکاران (۲۰۱۶) (۳)، پیرا و همکاران (۲۰۱۴) (۲۱) و اسدی سامانی و همکاران (۱۳۹۸) (۳۷) هم‌خوانی داشت. اختلال در تعادل و ترس از سقوط اغلب نتیجه چندین عامل خطر مشترک مانند عوامل روانی اجتماعی، وضعیت سلامتی گزارش شده توسط خود فرد و آمادگی جسمانی است (۲۱، ۵، ۳). جهت جلوگیری از لغزش، علاوه بر سرعت، جهت و گام جبرانی نیز بسیار مهم است (۴۲). اکثر زمین‌خوردن‌ها در دوران پیری به دلیل یک لغزش به وقوع می‌پیوندد. از نقطه نظر مکانیکی وجود سه مکانیسم، به حفظ پایداری بدن پس از یک اختلال پوسچرال کمک می‌کند. این مکانیسم‌ها عبارت است از افزایش سطح اتکا، چرخش بخش‌های مختلف بدن حول مرکز ثقل و یا اعمال نیروی خارجی غیر از نیروی گرانش زمین. مکانیسم‌های نام برده شده مسئول حفظ تعادل پویا پس از بی‌ثباتی پیش‌بینی نشده، هستند و باید به عنوان مهم‌ترین مؤلفه‌ها برای بهبود تعادل پویا و پیشگیری از سقوط در نظر گرفته شوند. مشخص شده برنامه‌های ورزشی با مؤلفه‌های دینامیکی قوی، راهی مؤثر جهت بهبود تعادل پویا در دوران پیری و کاهش سقوط در نظر گرفته می‌شوند (۵۰). بنابراین این احتمال وجود دارد که بهبود تعادل پویا در سالمندان به دنبال انجام تمرینات مربع گام برداری در تحقیق حاضر به عنوان یک عامل میانجی عمل کرده باشد و باعث کاهش ترس از افتادن زنان سالمند شده باشد.

محدودیت‌های تحقیق

نتایج تحقیق حاضر اثرگذاری سودمند تمرینات یوگا و مربع گام برداری بر بهره‌حافظه، تمرینات یوگا بر تعادل ایستا و بهبود تعادل پویا و کاهش ترس از افتادن زنان سالمند پس از انجام یک دوره تمرینات مربع گام برداری را نشان

⁴ Bhanusali

⁵ Pereira

داد. شایان ذکر است اجرای پروتکل تمرینات تحقیق حاضر در شرایط پیک کرونا در ایران صورت گرفته است و تعداد نمونه های تحقیق حاضر محدود بوده است. همچنین به دلیل وجود محدودیت در تعداد نمونه، طرح تحقیق پژوهش حاضر بدون داشتن گروه کنترل تعریف شده است.

کاربردهای تحقیق

بر اساس یافته های تحقیق حاضر به نظر می رسد بتوان از تمرینات ذهنی بدنی یوگا به عنوان یک شیوه مداخله ای مناسب جهت ارتقا حافظه و تعادل ایستا و از تمرینات ذهنی بدنی مربع گام برداری برای بهبود حافظه، تعادل ایستا، تعادل پویا و ترس از افتادن زنان سالمند استفاده نمود. شایان ذکر است تمرینات مربع گام برداری در مقایسه با یوگا شکل جدیدی از تمرینات ذهنی بدنی است که اخیرا در تحقیقات این حوزه مطرح شده است. این شیوه تمرینی یک روش ساده، کم هزینه و قابل اجرا جهت بهبود کارکرد های جسمانی و شناختی می باشد و به راحتی توسط خود فرد حتی در داخل منزل قابل اجرا می باشد و در مقایسه با سایر ورزش های ذهنی بدنی (مانند یوگا) نیاز به آموزش و نظارت دائمی ندارند و می توانند در برنامه روزانه سالمندان گنجانده شوند.

پیشنهاد های تحقیق

پیشنهاد می شود تا در آینده تحقیقاتی مشابه با تحقیق حاضر ولی با تعداد نمونه بیشتر و تعریف یک گروه کنترل انجام شود و نتایج آن با مطالعه حاضر مقایسه گردد. همچنین در تحقیق حاضر اثر تمرینات مربع گام برداری و یوگا بر بهره حافظه، تعادل ایستا، پویا و ترس از افتادن زنان سالمند بررسی شده است. پیشنهاد می شود در تحقیقات آینده تأثیر تمرینات مربع گام برداری در مقایسه با یوگا بر دیگر کارکردهای جسمانی و شناختی مرتبط با افتادن مثل قدرت عضلانی، سرعت راه رفتن و توجه نیز مطالعه شود.

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر اثرگذاری سودمند تمرینات یوگا و مربع گام برداری بر بهره حافظه و تعادل ایستا، و بهبود تعادل پویا و ایستا و کاهش ترس از افتادن زنان سالمند پس از انجام ۱۲ هفته تمرینات مربع گام برداری را نشان داد. از آنجایی که بیشتر افتادن ها در نتیجه تعامل بین عوامل خطرزای جسمانی و شناختی متعدد رخ می دهد. بنابراین برای پیشگیری و کاهش افتادن ها باید روش هایی را به کار برد که تمامی عوامل خطرزا را در برگیرد. از این روی به نظر می رسد استفاده از تمرینات ورزشی ذهنی بدنی که می توانند به طور همزمان بر ذهن و بدن تأثیر بگذارند و سبب بهبود کارکردهای جسمانی و شناختی در سالمندان شوند، سودمند باشند.

تشکر و قدردانی

از کادر محترم انجمن بنیاد محبت اصفهان، مربی محترم یوگا و سالمندان عزیزی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

1. Sivaramakrishnan D, Fitzsimons C, Kelly P, Ludwig K, Mutrie N, Saunders DH, et al. The effects of yoga compared to active and inactive controls on physical function and health related quality of life in older adults-systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *IJBNPA*. 2019;16(1):1-22. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0789-2>
2. Joolaei N, Bagherli J, Sanatkaran A. The Effects of Regular Pilates Exercise On Long-Term and Short- Term Memory of the Elderly. *JAP*. 2017; 3(2): 147-157. (In Persian).
3. Bhanusali H, Vardhan V, Palekar T, Khandare S. Comparative study on the effect of square stepping exercises versus balance training exercises on fear of fall and balance in elderly population. *Int J Physiother Res*. 2016;4(1):1352-59. <http://dx.doi.org/10.16965/ijpr.2015.206>
4. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*. 2019;98(27): e16218. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000016218>
5. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age ageing*. 2006;35(suppl_2):ii37-ii41. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl084>
6. Shirooka H, Nishiguchi S, Fukutani N, Tashiro Y, Nozaki Y, Hirata H, et al. Cognitive impairment is associated with the absence of fear of falling in community-dwelling frail older adults. *Geriatr gerontol int*. 2017;17(2):232-8. <https://doi.org/10.1111/ggi.12702>
7. Karimi E, Hassani Mehraban A, Akbar Fahimi M, Maghfouri B, Jamali A R. A Self-report Home Environment Screening Tool for Determining Fall Risk in Iranian Older People. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* 2019; 14 (3) :272-283.
8. Edwards E. The Effects of a Yoga Intervention on Cognitive Function in Older Adults [dissertation]. Logan. Utah: univ.Utah State; 2018. <https://doi.org/10.26076/f9d6-e5af>
9. Vaezi A, Tafti AD, Goodari SB, Bidaki R. Effect of Yoga on Memory in Elderly Women. *Elder Health J*. 2020;6(1):3-8. (In Persian). <http://ehj.ssu.ac.ir/article-1-146-en.html>
10. Tendulkar SS, Bangad AS, Yeole UL. Effect of square-stepping exercise on Physiological cost index in elderly Population. *Int J Acad Res Dev*. Januare 2018;3(1): 240-244.
11. J De la Torre, Marin J, Polo M, Marín JJ. Applying the Minimal Detectable Change of a Static and Dynamic Balance Test Using a Portable Stabilometric Platform to Individually Assess Patients with Balance Disorders. *Healthcare*. 2020;8(4):402. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040402>
12. Khesali Z, Mohammadi Shahboulaghi F, Khankeh H. Effect of "Tai Chi Chuan" on Anxiety among elderly women. *SJNMP*. 2018; 3(4): 15-23. (In Persian). <http://sjnmp.muk.ac.ir/article-1-149-en.html>
13. Bademli K, Lok N, Canbaz M, Lok S. Effects of Physical Activity Program on cognitive function and sleep quality in elderly with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Perspect psychiatr care*. 2019;55(3):401-8. <https://doi.org/10.1111/ppc.12324>
14. Mokhtari M, Nezakatalhossaini M, Esfarjani F. The effect of 12-week pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly. *Procedia-Soc Behav Sci*. 2013;70:1714-23. (In Persian). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.01.246>
15. Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, De la Torre-Cruz MJ, Jiménez-García JD, Zagalaz-Anula N, et al. Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *Eur J Sport Sci* . 2019;19(10):1386-94. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1595739>
16. Taylor-Piliae RE, Newell KA, Cherin R, Lee MJ, King AC, Haskell WL. Effects of Tai Chi and Western exercise on physical and cognitive functioning in

- healthy community-dwelling older adults. *J Ageing Phys Act.* 2010;18(3):261-79. <https://doi.org/10.1123%2Fjapa.18.3.261>
17. Gothe NP, Kramer AF, McAuley E. The effects of an 8-week Hatha yoga intervention on executive function in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(9):1109-16. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu095>
 18. Taheri M, Irandoust K, Seghatoleslami A, Rezaei M. The effect of yoga practice based on biorhythms theory on balance and selective attention of the elderly women. *Salmand J.* 2018;13(3):312-23. (In Persian). <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-1463-en.html>
 19. Bucht H, Donath L. Sauna yoga superiorly improves flexibility, strength, and balance: a two-armed randomized controlled trial in healthy older adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(19):3721. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193721>
 20. Shigematsu R, Okura T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clin Exp Res.* 2006;18(3):242-8. <https://doi.org/10.1007/bf03324655>
 21. Pereira JR, Gobbi S, Teixeira CVL, Nascimento CMC, Corazza DI, Vital TM, et al. Effects of Square-Stepping Exercise on balance and depressive symptoms in older adults. *Motriz.* 2014;20(4):454-60. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742014000400013>
 22. Pramita I. Square stepping exercise improve short-term memory in elderly. *International Conference on Fundamental and Applied Research (I-CFAR).* 2020; 225-228.
 23. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbell AJ. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age and Ageing.* 2001;30(1):77-83. <https://doi.org/10.1093/ageing/30.1.77>
 24. Choudhary A, Pathak A, Manickam P, Purohit M, Rajasekhar TD, Dhoble P, et al. Effect of yoga versus light exercise to improve well-being and promote healthy aging among older adults in central India: A study protocol for a randomized controlled trial. *Geriatrics.* 2019;4(4):64. <https://doi.org/10.3390/geriatrics4040064>
 25. Brunner D, Abramovitch A, Etherton J. A yoga program for cognitive enhancement. *PloS one.* 2017;12(8):e0182366. <https://doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0182366>
 26. Wang Y-Y, Chang H-Y, Lin C-Y. Systematic review of yoga for depression and quality of sleep in the elderly. *Hu Li Za Zhi.* 2014;61(1):85-92. <https://doi.org/10.6224/jn.61.1.85>
 27. Ramanathan M, Bhavanani AB, Trakroo M. Effect of a 12-week yoga therapy program on mental health status in elderly women inmates of a hospice. *Int J Yoga.* 2017;10(1):24-28. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.186156>
 28. Chen K-M, Chen M-H, Lin M-H, Fan J-T, Lin H-S, Li C-H. Effects of yoga on sleep quality and depression in elders in assisted living facilities. *J Nurs Res.* 2010;18(1):53-61. <https://doi.org/10.1097/jnr.0b013e3181ce5189>
 29. Groessl EJ, Maiya M, Schmalzl L, Wing D, Jeste DV. Yoga to prevent mobility limitations in older adults: Feasibility of a randomized controlled trial. *BMC geriatrics.* 2018;18(1):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0988-8>
 30. Teixeira CVL, Gobbi S, Pereira JR, Vital TM, Hernández SSS, Shigematsu R, et al. Effects of square-stepping exercise on cognitive functions of older people. *Psychogeriatrics.* 2013;13(3):148-56. <https://doi.org/10.1111/psyg.12017>
 31. Foroughan M, Jafari Z, Shirin Bayan P, Ghaem Magham Faraahani Z, Rahgozar M. Validation of Mini Mental State (MMSE) in the elderly population of Tehran. *Adv Cogn Sci.* 2008; 10(2):29-37. (In Persian). <http://icssjournal.ir/article-1-422-en.html>
 32. Zare H, Siahjani L. The Efficacy of Cognitive Rehabilitation on Mental State and Memory function of the Elderly With Mild Alzheimer's. *Adv Cogn Sci.* 2018; 20(3):51-66. (In Persian). <http://icssjournal.ir/article-1-795-en.html>
 33. Orangi M, Atefvahid MK, Ashayeri H. Standardization of the Revised Wechsler Memory Scale in Shiraz. *IJPCP.* 2002; 7(4):56-66. (In Persian). <http://ijpcp.iuims.ac.ir/article-1-257-en.html>

34. Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test. *Phys Ther.* 1999;79(10):939-48. <https://doi.org/10.1093/ptj/79.10.939>
35. Bird M-L, Hill KD, Fell JW. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Arch phys med Rehabil.* 2012;93(1):43-9. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.005>
36. Zhou X, Zhang C, Li L, Zhang Y, Zhang W, Yin W, et al. Altered Brain Function in Cerebral Small Vessel Disease Patients With Gait Disorders: A Resting-State Functional MRI Study. *Front Aging Neurosci.* 2020;12:234. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00234>
37. Asadi Samani Z, Rahnama N, Reisi J, Lenjan Nejadian S. Effect of 3 months square stepping exercise and resistance training on postural balance and fear of falling in elderly woman. *Studies in Sport Medicine.* 2019;11(25):59-80. (In Persian). <https://doi.org/10.22089/smj.2019.7369.1375>
38. Jafari M, SHamshiri M. Reviewing the static and dynamic balance in predicting the risk of falls in elderly people in Tehran. *Nurs Midwifery J.* 2015;12(11):1045-53. (In Persian). <http://unmf.umsu.ac.ir/article-1-1995-en.html>
39. Lipardo DS, Leung AY, Gabuyo CMA, Escuadra CJT, Leung PA, Aseron AMC, et al. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International in Filipino community-dwelling older adults. *Disabil Rehabil.* 2020;42(9):1292-8. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1519045>
40. Khajavi D, MoradiVeghar M. Investigation of Validity and Reliability of Persian Translation of "Modified Gait Efficacy Scale" in Older Adults in Qom City (Iran). *Qom Univ Med Sci J* 2017; 11(9): 70-78. (In Persian). <http://journal.muq.ac.ir/article-1-986-en.html>
41. Greendale GA, Kazadi L, Mazdyasni S, Ramirez E, Wang MY, Sean SY, Salem G. Yoga Empowers seniors study (YesS): design and Asana series. *J yoga Phys Ther.* 2012 Feb 2;2(1):107. <https://doi.org/10.4172%2F2157-7595.1000107>
42. Giannouli E, Morat T, Zijlstra W. A Novel Square-Stepping Exercise Program for Older Adults (StepIt): Rationale and Implications for Falls Prevention. *Front med.* 2020;6:318. <https://doi.org/10.3389%2Ffmed.2019.00318>
43. Tait JL, Duckham RL, Milte CM, Main LC, Daly RM. Influence of sequential vs. simultaneous dual-task exercise training on cognitive function in older adults. *Front aging neurosci.* 2017;9:368. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00368>
44. Chobe S, Chobe M, Metri K, Patra SK, Nagaratna R. Impact of Yoga on cognition and mental health among elderly: A systematic review. *Complement Ther Med.* 2020;52:102421. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102421>
45. PP SJ, Manik KA, Sudhir PK. Role of yoga in attention, concentration, and memory of medical students. *Nati J Physiol, Pharm pharmacol.* 2018;8(11):1526-8. <https://doi.org/10.5455/njppp.2018.8.0723521082018>
46. Shouhani M, Jalilian M, Parsaei S, Modara F, Seidkhani H. The Effect of Unilateral and Bilateral Electrical Stimulation of the Brain on Improving the Balance of the Elderly. *Salmand J.* 2020;15(3):312-23. (In Persian). <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-1995-en.html>
47. Shumway-Cook A, Woollacott M, Kerns KA, Baldwin M. The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls. *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci.* 1997;52(4):232-40. <https://doi.org/10.1093/gerona/52a.4.m232>
48. Kjaer TW, Bertelsen C, Piccini P, Brooks D, Alving J, Lou HC. Increased dopamine tone during meditation-induced change of consciousness. *Cog Brain Res.* 2002;13(2):255-9. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(01\)00106-9](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(01)00106-9)
49. Aftanas LI, Golosheikine ES. Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: high-resolution EEG

investigation of meditation. *Neurosci Lett.* 2001;310(1):57-60.
[https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)02094-8](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)02094-8)

50. Aragão FA, Karamanidis K, Vaz MA, Arampatzis A. Mini-trampoline exercise related to mechanisms of dynamic stability improves the ability to regain balance in elderly. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(3):512-18. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.01.003>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار