

Research Paper

The Effectiveness of Tai Chi Exercises on Balance, Fear of Falling, Working Memory, and Selective Attention in Older Women



*Soheila Qalecheh Yazdani¹, Mahmoud Sheikh², Mahboubeh Ghayour Najafabadi², Yousef Moghadas Tabrizi³, Davood Houmanian²

1. Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.

2. Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Department of Sport Injuries and Biomechanics, Faculty of Sports Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.



Citation Qalecheh Yazdani S, Sheikh M, Ghayour Najafabadi M, Moghadas Tabrizi Y, Houmanian D. [The Effectiveness of Tai Chi Exercises on Balance, Fear of Falling, Working Memory, and Selective Attention in Older Women (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(1):62-77. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.1.4>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.1.4>

ABSTRACT

Background and Aims Physical and mental disabilities and diseases increase with the onset of old age. On the other hand, the observation of older people who have considerably maintained their cognitive and physical abilities by changing their lifestyle rejects the belief that old age is always associated with profound physical and mental defects. In this regard, this study aimed to investigate the effectiveness of Tai Chi exercises on balance, fear of falling, working memory, and selective attention in older women.

Methods The present study is an applied study in which 47 older women with a mean age of 62.91 ± 0.580 years from Tehran City, Iran, announced their readiness to cooperate after responding to a cyberspace call. Of them, 40 eligible women were selected. After performing the pretest (static and dynamic balance tests, working memory and selective attention, and falling efficiency questionnaire), they were randomly divided into experimental and control groups. Then, the experimental group participated in the Tai Chi training program online for 8 weeks, and the control group performed their daily activities. Finally, the post-test was performed, and the results were recorded. Data analysis was performed by statistical method of analysis of covariance and combined analysis of variance using SPSS software at the level of $P \leq 0.05$.

Results The results of the analysis of covariance showed that the effect of Tai Chi exercises on static balance ($P=0.001$), dynamic balance ($P=0.001$), fear of falling ($P=0.001$), working memory ($P=0.022$), and selective attention ($P=0.002$) was significant. Comparing the groups, the results showed that in all components studied, the participants in the experimental group performed better than the control group ($P=0.001$).

Conclusion According to the findings, Tai Chi exercises are a useful way to improve balance, reduce fear of falling, enhance working memory, and increase selective attention in older women.

Keywords Tai Chi, Balance, Fear of falling, Working memory, Selective attention

Received: 18 Apr 2022

Accepted: 27 Jun 2022

Available Online: 20 Mar 2024

* Corresponding Author:

Soheila Qalecheh Yazdani

Address: Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 4177224

E-Mail: soheilayazdani43@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

The number of older people has increased in many countries due to rising motivations for life expectancy and health care. Physical strength, mental capacity, and social communication decrease with older age.

Meanwhile, the fear of falling as a cognitive drawback causes movement limitations and physical dependence in healthy people. The neuromuscular and skeletal systems change in old age, and physical strength decreases. These factors can affect coordination, which has been identified as a strong risk factor for the occurrence of injuries, and reduce the independence of the elderly. During aging, profound changes also occur in the cognitive abilities and neurological part of the brain. Memory and attention are vital tools for performing simple daily activities throughout life. These cognitive functions decline in old age. Currently, there is no magic way to undo aging and protect the brain, but there are ways to optimize and protect the brain against aging. One of the basic strategies to slow the aging process is through life changes, such as doing exercise to keep the mind and body active. Deeds such as Yoga and Tai Chi are known as mind-body exercises because cognition and spirituality are enhanced in these exercises. Yoga and Tai Chi exercises have many similarities, combining stretching and aerobic exercises. Due to the importance of the environment in the quality of individual functioning, using mental-physical training (such as Tai Chi exercise) can be one of the ways to improve performance and cognitive functions in older people. For this reason, the present study investigated the effectiveness of Tai Chi exercises for balance, fear of falling, working memory, and selective attention in older women.

Materials and Methods

The present study employed a pretest-posttest design with a control group. The statistical population comprised all older women (over 60 years old) living in Tehran City, Iran, who voluntarily announced their participation in the research through calls in cyberspace (Instagram, WhatsApp and Telegram). Due to the large statistical population, purposive sampling was used to select the study sample. So, after the readiness of the people who replied to the call, 40 women who met the inclusion criteria were chosen purposefully. The inclusion criteria were as follows: lacking serious physical and mental problems, having physical health (cardiovascular, musculoskeletal), being willing to participate in the research, accessing virtual space,

being able to speak and understand Persian language for self-reporting, lacking sensory and motor disabilities and problems in the joints, and not participating in other sports. After taking the pretest (performing static and dynamic balance tests, working memory, and selective attention and fall efficacy questionnaire), they were randomly divided into experimental and control groups (20 women in each group). Then, the experimental group was trained online for 8 weeks, with three sessions per week, each session lasting 30 to 40 minutes. During this time, the participants in the control groups performed the usual daily activities. Finally, the posttest was performed by the researcher in the same conditions as the pretest, and the results were recorded. After the test, the international fall-out efficiency questionnaire was performed to measure the participants' fear of falling. The Strok test was used to measure the static balance. Also, the time up and go test was used to assess the dynamic balance. To evaluate the working memory, we employed the n-back test. Finally, we used The Stroop test software to test the selection attention. In this study, descriptive statistics (frequency, percentage, mean and standard deviation) were used to organize the data and test the statistical hypotheses according to the number of research samples and the default statistics of data normality, analysis of covariance, and combined analysis of variance. It should be noted that in this research, SPSS software was used at an error level of 0.05.

Results

To examine the data, first, the mean age (mean=62.91, SD=0.580 y), mean body weight (mean=65.20, SD=1.78 kg), mean height (mean=156.12, SD=2.63 cm) were evaluated. The normality of the data was also accepted using the Shapiro-Wilk test at a 95% confidence interval. Due to the normal distribution of scores, covariance and combined variance analysis were used.

Table 1 shows significant differences between the remaining mean scores of static and dynamic balance and fear of falling subjects in terms of group membership (experimental and control groups) ($P < 0.05$). In other words, the effect of Tai Chi exercises on static and dynamic balance and fear of falling in older women is significant. Regarding the group membership, the experimental group performed better than the control group. Also, the combined analysis of variance showed that the main effect of group and exercise and group and exercise interaction was significant in working memory and selective attention of older women, meaning that Tai Chi exercises positively affected working memory and selective attention.

Table 1. Results of analysis of covariance to compare two groups regarding static and dynamic balance and fear of falling in older women

Variables	Index	Mean Squares	F	Significance*	Effect Size	Statistical Power
Static balance	Pretest	143.961	6.74	0.012	0.219	0.625
	Membership of group	2951.363	50.81	0.001	0.579	0.916
Dynamic balance	Pretest	14.598	8.82	0.005	0.193	0.825
	Membership of group	200.863	62.86	0.001	0.848	0.991
Fear of falling	Pretest	164.63	31.72	0.001	0.458	0.849
	Membership of group	503.93	95.63	0.001	0.721	0.991

Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

Conclusion

The results of the present study showed that Tai Chi exercises improved balance, fear of falling, working memory, and selective attention of older women. In line with the results of the present study, it can be said that physical activity is one of the greatest opportunities to increase the quality of life, reduce disability, and improve the lives of older people. Due to the importance of the environment in the quality of individual functioning, enriching the environment through the training of mental-physical exercises (such as Tai Chi) can be one of the effective ways to improve balance and cognitive functions in older people.

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles were considered in accordance with the instructions of the ethics committee of the [Sport Sciences Research Institute](#) of Iran (Code: IR.SSRI.REC.1400.1205).

Funding

This article was extracted from the PhD thesis of [Soheila Qalecheh Yazdani](#) at the Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Alborz Campus, [University of Tehran](#). This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

The authors contributed equally to preparing this article.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all participants for their cooperation in this research.



مقاله پژوهشی

اثربخشی تمرینات تای چی بر تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی در زنان سالمند

*سهیلا قلعچه یزدانی^۱، محمود شیخ^۲، محبوبه غیورنجف آبادی^۲، یوسف مقدس تبریزی^۳، داود حومنیان^۲

۱. گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده پردیس البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و سلامت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. گروه آسیب‌های ورزشی و بیومکانیک، دانشکده علوم ورزشی و بهداشت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.



Citation Qalecheh Yazdani S, Sheikh M, Ghayour Najafabadi M, Moghadas Tabrizi Y, Houmanian D. [The Effectiveness of Tai Chi Exercises on Balance, Fear of Falling, Working Memory, and Selective Attention in Older Women (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(1):62-77. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.1.4>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.1.4>

چکیده

مقدمه و اهداف همزمان با شروع دوران سالمندی، نارسایی‌ها و بیماری‌های جسمی و ذهنی گسترش می‌یابد. از طرف دیگر مشاهده سالمندانی که با تغییر سبک زندگی توانستند توانایی‌های شناختی و جسمانی خود را تا حد قابل توجهی حفظ کنند، این باور را که سالمندی همواره با نقایص عمیق جسمانی و شناختی همراه است را رد می‌کند. در همین راستا هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی تمرینات تای چی بر تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی در زنان سالمند بود.

مواد و روش‌ها پژوهش حاضر از نوع کاربردی بود که تعداد ۴۷ نفر زن سالمند با میانگین سنی $62/91 \pm 0/58$ سال از شهر تهران در طی فراخوان از طریق فضای مجازی برای همکاری اعلام آمادگی کردند و از بین آن‌ها تعداد ۴۰ نفر واجد شرایط انتخاب شدند و پس از انجام پیش‌آزمون (انجام آزمون‌های تعادل ایستا و پویا، حافظه کاری و توجه انتخابی و پرسش‌نامه کارآمدی افتادن) به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. سپس گروه آزمایش به مدت ۸ هفته به صورت آنلاین در برنامه آموزشی تای چی شرکت کردند و گروه کنترل فعالیت‌های روزانه خود را انجام دادند. در نهایت پس از آزمون به عمل آمد و نتایج ثبت شد. تحلیل داده‌ها با روش آماری آزمون تحلیل کوواریانس و واریانس مرکب در نرم‌افزار SPSS در سطح $P \leq 0/05$ انجام شد.

یافته‌ها نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس نشان داد که اثر تمرینات تای چی بر تعادل ایستا ($P=0/001$) و پویا ($P=0/001$)، ترس از افتادن ($P=0/001$)، حافظه کاری ($P=0/022$) و توجه انتخابی ($P=0/002$) معنی‌دار است. در مقایسه گروه‌ها نتایج نشان داد که در تمام مؤلفه‌های مورد بررسی شرکت‌کنندگان گروه آزمایش عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشتند ($P=0/001$).

نتیجه‌گیری باتوجه به یافته‌ها به نظر می‌رسد مداخله با استفاده از تمرینات تای چی روشی سودمند برای بهبود تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی در زنان سالمند می‌باشد.

کلیدواژه‌ها تای چی، تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری، توجه انتخابی

تاریخ دریافت: ۲۹ فروردین ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۰۶ تیر ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۰۱ فروردین ۱۴۰۳

* نویسنده مسئول:

سهیلا قلعچه یزدانی

نشانی: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده پردیس البرز، گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش.

تلفن: ۴۱۷۷۲۲۴ (۹۱۲) ۹۸+

رایانامه: soheilayazdani43@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

ساده را جهت پردازش فعال آن‌ها (درک، استدلال، تفکر، قضاوت و یادگیری) در خود ذخیره‌سازی می‌کند [۱۳]؛ درحالی‌که حافظه و توجه، ابزارهای حیاتی برای انجام فعالیت‌های ساده روزانه در تمام دوران زندگی می‌باشند، از جمله فرآیندهای شناختی هستند که در دوران سالمندی دستخوش تغییرات روبه‌زوال می‌شوند [۱۴].

نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که پیری به تغییرات قابل‌توجهی در اتصال عملکردی، ماده خاکستری و ماده سفید مغز منجر می‌شود [۱۵-۱۷]. هرچند در حال حاضر هنوز هیچ راه جادویی برای متوقف کردن سیر پیری و محافظت از مغز وجود ندارد و شاید نتوانیم از این موضوع در طول عمر خود اجتناب کنیم، اما راهکارهایی برای بهینه‌سازی مغز و محافظت از آن در برابر پیری وجود دارد. یکی از راهکارهای مؤثر برای کاهش سرعت فرآیند پیری از طریق تغییر سبک زندگی، مانند تمرینات ورزشی و فعال نگهداشتن ذهن و بدن است [۱۸].

از طرفی نتایج پژوهش‌های مختلف نشان داده است ورزش یا فعالیت‌های بدنی منظم که ذهن و بدن را فعال نگه می‌دارند، عامل مؤثری در حفظ کارکردهای شناختی سالم هستند [۱۹]. فعالیت‌هایی نظیر یوگا و تایچی به نام تمرینات ذهن-بدن معروف‌اند، زیرا در این تمرینات بر افزایش قدرت فیزیکی و روحی فرد تأکید می‌شود. تمرینات یوگا و تایچی شباهت‌های زیادی دارند و هر دو از ترکیب تمرینات کششی و هوازی تشکیل می‌شوند [۲۰]؛ اما تمرینات ورزش تایچی به گونه‌ای است که افراد با هر تناسب بدنی و در هر سنی حتی سالمندان قادر به انجام آن هستند. در طی این ورزش یک سری حرکات سبک و آهسته انجام می‌شوند که نام آن‌ها از نام حیوانات یا حرکات هنرهای رزمی اقتباس شده است. وقتی فرد حرکات را انجام می‌دهد، به‌طور طبیعی و عمیق تنفس می‌کند و توجه خود را همان‌گونه که در برخی از فرم‌های مراقبه وجود دارد بر احساسات بدنی خود معطوف می‌کند [۲۱].

باتوجه به اهمیت محیط در کیفیت عملکرد فردی، غنی‌سازی محیط، از طریق آموزش تمرینات ذهنی-جسمی (نظیر ورزش تایچی) می‌تواند یکی از راه‌های مؤثر بر بهبود تعادل و کارکردها شناختی در سالمندان باشد. اینکه چه برنامه تمرینی بیشترین تأثیر مثبت را بر عملکردهای فردی دارد مشخص نیست اما پژوهش‌های متعددی بر اثربخشی تمرینات تایچی بر تعادل و ترس از افتادن سالمندان انجام شده است که به نتایج متناقضی رسیده‌اند. در همین راستا نتایج مطالعات ایراندوست و همکاران [۲۲] و میرزائی و همکاران [۲۳] نشان داد تایچی به‌طور مؤثری تعادل و ترس از سقوط را بهبود می‌بخشد و می‌تواند به‌عنوان یک روش عملی و مفید برای پیشگیری از سقوط در سالمندان محسوب شود. از طرف دیگر مطالعات هانگ و همکاران [۲۴] و گای و همکاران [۲۵] نشان داد که تمرینات تایچی هیچ تأثیری بر تعادل، انعطاف‌پذیری یا تعداد و خطر سقوط و ترس از افتادن در سالمندان ایجاد نکرده است.

جمعیت جهان رو به پیر شدن است، به‌دلیل بالا رفتن انگیزه امید به زندگی، مراقبت‌های بهداشتی و درمانی، افزایش روزافزون جمعیت سالخورده در بسیاری از کشورها مشاهده می‌شود [۱]. جمعیت کشورمان ایران نیز در سال‌های اخیر از نظر میزان جمعیت سالخورده شاهد گسترش فراوانی بوده است. شاخص‌های آماری نشان می‌دهد که پیر شدن جمعیت در کشور ما آغاز شده است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ از هر ۳ ایرانی ۱ نفر سالمند خواهد بود [۲]. عموماً با افزایش سن، توان فیزیکی، ظرفیت ذهنی و ارتباطات اجتماعی در افراد کاهش می‌یابد [۳]. فرد استقلال خود را از دست می‌دهد، دیگر مولد نیست و همه این عوامل فرد را غیرمفید و وابسته می‌کند که این خود حقیقتی دردناک است و بر افراد تأثیر روانی نامناسب می‌گذارد [۴].

در این میان ترس از افتادن^۱ (زمین خوردن) به‌عنوان یک متغیر شناختی موجب محدودیت‌های حرکتی و وابستگی جسمانی در افراد سالمند می‌شود [۵]. ترس از افتادن به‌صورت چرخه معیوب به‌دلیل ضعیف شدن سالمند، احتمال سقوط و آسیب جدی‌تر را افزایش می‌دهد [۶]. زمانی که فرد در دوران سالمندی با فشار روانی ناشی از ناتوانی جسمانی حرکتی و افت در زمینه شناختی روبه‌رو می‌شود در انجام کارهای روزمره خود دچار مشکل می‌شود و رفته‌رفته از میزان تحرک و فعالیت‌های روزانه وی کاسته می‌شود [۷]. بسیاری از بیماری‌هایی که افراد گرفتار آن‌ها می‌شوند نیز در اثر بی‌حرکتی است و مشکلات تعادلی را به دنبال دارد؛ با پیر شدن قدرت عضلات کم می‌شود و تغییراتی در سیستم عصبی-عضلانی و اسکلتی به وجود می‌آید. این عوامل می‌توانند هماهنگی و تعادل سالمند را تحت تأثیر قرار دهند [۸]. اختلال تعادل تأثیر بسزایی در کیفیت زندگی افراد مسن دارد و می‌تواند به مشکلات خاص بهداشتی در فرد منجر شود [۹]. اختلال تعادل به‌عنوان عامل خطر قوی در بروز سقوط در سالمندان شناخته شده است و بسیار حائز اهمیت است، زیرا می‌تواند به آسیب، ناتوانی و کاهش استقلال فرد سالمند منجر شود [۱۰].

علاوه‌براین در جریان پیری، تغییرات جدی در بخش شناختی-عصبی مغز نیز ایجاد می‌گردد. نقص واضمحلال شناختی مرتبط با سن در دهه‌های ۲۰ و ۳۰ زندگی شروع می‌شود و در سنین بالاتر بسیار مشهود می‌گردد. به‌این ترتیب هوش و حافظه مسیر زوال خود را طی می‌کنند [۱۱]. توجه انتخابی یکی از فرآیندهای شناختی است که بر سایر کارکردهای عصبی-شناختی تقدم دارد. هنگام توجه کردن، فرد از میان انبوه اطلاعات دریافتی، اطلاعات خاصی را انتخاب می‌کند و با تمرکز مستمر بر آن به پردازش بیشتر آن‌ها می‌پردازد [۱۲]. همچنین حافظه کاری یا فعال که همان حافظه کوتاه‌مدت است به‌صورت موقتی اطلاعات

1. Fear of falling

هفته، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه تمرینات تایچی را انجام دادند. این تمرینات زیر نظر محقق که مربی بین‌المللی تایچی است انجام شد. جلسات آموزشی شامل یادگیری تمرینات تعادلی اولیه (هفته اول) و ۶ فرم استاندارد مقدماتی تایچی (هر کدام در جلسات مجزای هفته‌های بعدی) بود، بدین صورت که در هر جلسه ۱۰ دقیقه اول تمرینات گرم کردن، ۲۰ دقیقه یادگیری فرم مقدماتی و ۱۰ دقیقه آخر به تمرینات سرد کردن اختصاص داده شد. پروتکل تمرینی پژوهش حاضر مطابق با مطالعه لین و همکاران [۲۷] بود. در این مدت شرکت‌کنندگان گروه کنترل فعالیت‌های معمول روزانه خود را انجام دادند و در نهایت پس از آزمون در شرایط مشابه با انجام پیش‌آزمون، توسط محقق به عمل آمد و نتایج ثبت شد.

در این پژوهش جهت سنجش میزان ترس از افتادن در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون از پرسش‌نامه کارآمدی افتادن- فرم بین‌المللی، استفاده شد. این پرسش‌نامه دارای ۱۶ گویه است که توسط یاردلی و همکاران [۲۸] طراحی شده است. گویه‌های این پرسش‌نامه دارای ۴ گزینه «اصلاً نگران نیستم» تا «کاملاً نگرانم» است و نمره هر آزمودنی، مجموع امتیازات وی از ۱۶ سؤال بود (بین ۱۶ تا ۶۴). نمره بالاتر به معنی ترس بیشتر از افتادن یا کارآمدی پایین‌تر است. خواجوی و همکاران [۶] روایی و پایایی این پرسش‌نامه را قابل قبول گزارش کرده‌اند. همچنین برای سنجش تعادل ایستا از آزمون لک‌لک^۲ استفاده شد. در این آزمون فرد پای غیربرتر خود را از زمین بلند می‌کند و در کنار زانوی پای دیگر قرار می‌دهد. از لحظه تماس پای غیربرتر به کنار زانوی پای برتر زمان فرد محاسبه می‌شود تا زمانی که فرد تعادل خود را از دست دهد و پای خود را زمین گذارد. نمره آزمودنی برحسب تعداد خطاها و زمان محاسبه می‌شود.

برای سنجش تعادل پویا از آزمون زمان برخاستن و راه رفتن^۳ استفاده شد. در این آزمون فرد با فرمان آزمونگر از روی صندلی دسته‌دار استاندارد با ارتفاع ۴۶ تا ۶۵ سانتی‌متر برمی‌خیزد، پس از آن ۳ متر را می‌پیماید، دور می‌زند و مسیر را برمی‌گردد. زمان موردنیاز برای اجرای این آزمون با استفاده از زمان‌سنج برحسب ثانیه ثبت می‌شود. علاوه بر این برای ارزیابی آزمودن حافظه کاری از آزمون n-back استفاده شد. اولین بار در سال ۱۹۸۵ این آزمون را کرچنر معرفی کرد. ضرایب اعتبار در دامنه بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ اعتبار بالای این آزمون را نشان می‌دهد. روایی این آزمون نیز به عنوان شاخص سنجش حافظه کاری قابل قبول است [۲۹]. در روش n-back هر بار یک شرایطی (مثلاً یک عکس یا یک خانه روشن از یک جدول یا یک صدای خاص) نمایش داده می‌شود و از فرد خواسته می‌شود که اگر این شرایط برابر با شرایط مربوط به یک مرحله قبل بود روی یک دکمه کلیک کند. در این حالت اسم این آزمون (1-back) می‌شود و

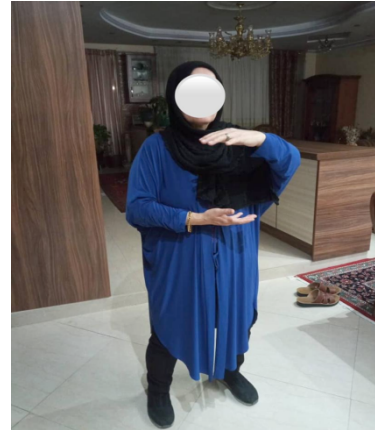
با وجود اینکه تعداد قابل ملاحظه‌ای از پژوهش‌های انجام‌شده در داخل کشور اثربخشی تمرینات تایچی را بر ابعاد مختلف تعادل افراد سالمند مورد تأیید قرار داده‌اند اما پژوهش‌هایی که تأثیر این تمرینات را بر فرآیندهای شناختی افراد سالمند نظیر حافظه و توجه مورد بررسی قرار داده باشند، اندک است. در صورتی که فرآیندهای شناختی نیز به اندازه سلامت جسمی و تعادل در سالمندان ضروری است، به گونه‌ای که در اثر افت کارکردهای شناختی از میزان فعالیت‌های روزانه افراد کاسته می‌شود و بی‌حرکتی و مشکلات جسمانی ناشی از آن را به دنبال خواهد داشت. از طرفی ورزش تایچی در میان اکثر مردم (کشورمان) آن‌چنان شناخته‌شده نیست که از آن به عنوان یک روش پیشگیرانه یا درمانی ساده در روتین زندگی خود بهره ببرند. در حالی که به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد ورزش تایچی، افراد زیادی از سراسر دنیا که به دنبال سلامتی و افزایش طول عمر هستند، جذب این ورزش شده‌اند، به ویژه افراد مسن و ضعیفی که دچار افت عملکردی می‌شوند [۲۶]. به همین دلیل هدف از پژوهش حاضر اثربخشی تمرینات تایچی بر تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی در زنان سالمند می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل است به دلیل عدم کنترل برخی مؤلفه‌های تأثیرگذار (شناخت، تغذیه و غیره) پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی است. تمام زنان سالمند (بالای ۶۰ سال) در شهر تهران که از طریق آگهی در فضای مجازی (اینستاگرام، واتساپ و تلگرام) به صورت داوطلبانه اعلام همکاری در پژوهش کردند جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل دادند. به دلیل حجم بالای جامعه آماری، از روش نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب نمونه آماری استفاده شد. بدین ترتیب که بعد از اعلام آمادگی افرادی که فراخوان را مشاهده کرده بودند، با توجه به معیارهای ورود به پژوهش از قبیل عدم مشکلات جسمی و ذهنی پیشرفته، سلامت جسمانی (قلبی، عروقی، اسکلتی، عضلانی)، تمایل به شرکت در پژوهش و دسترسی به فضای مجازی، توانایی تکلم و درک زبان فارسی جهت خودگزارش‌دهی، عدم وجود ناتوانی‌های حسی و حرکتی و مشکل در مفاصل، عدم شرکت هم‌زمان در ورزش‌های دیگر، به صورت هدفمند ۴۰ نفر انتخاب و بعد از انجام پیش‌آزمون (انجام آزمون‌های تعادل ایستا و پویا، حافظه کاری و توجه انتخابی و پرسش‌نامه کارآمدی افتادن) به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) قرار گرفتند.

پیش‌آزمون توسط محقق و بعد از هماهنگی با تک‌تک شرکت‌کننده‌ها، با رعایت پروتکل‌های بهداشتی پیشگیری از کرونا، به صورت انفرادی و در فضای باز نزدیک محل سکونت افراد انجام شد. سپس گروه آزمایش به صورت آنلاین در طی ۸

2. Strok test
3. Time up and go test



طب توانبخشی

تصویر ۱. اجرای تکنیک‌های تای چی توسط شرکت‌کنندگان

می‌شود. سپس زمان برای خواندن رنگ کلمات در نظر گرفته می‌شود و از متن واقعی صرف‌نظر می‌شود. در این پژوهش به منظور سازمان دادن، خلاصه کردن و توصیف اندازه‌های نمونه از آمار توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار) و به منظور آزمون فرض‌های آماری باتوجه به تعداد نمونه پژوهش و تأیید پیش‌فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و واریانس مرکب استفاده شد. در این تحقیق از نرم‌افزار اسپاساس در سطح خطای ۰/۰۵ استفاده شد. همچنین در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

حداقل و حداکثر سن شرکت‌کنندگان در این پژوهش ۶۱ تا ۶۵ سال بود. جهت بررسی داده‌ها ابتدا میانگین سن (62.91 ± 0.58)، وزن بدن (65.20 ± 1.78)، قد (156.12 ± 2.63) شرکت‌کنندگان مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک^۴ در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته شد. باتوجه به توزیع طبیعی نمرات از آزمون تحلیل کوواریانس و واریانس مرکب استفاده شد که نتایج در **جدول شماره ۱، ۲، ۳، ۴** ارائه شده است:

4. Shapiro-Wilk Test

یا در مراحل بالاتر، اگر شرایط با شرایط دو مرحله قبل (2-back) یا سه مرحله قبل (3-back) برابر بود اعلام کند (البته در این بررسی به دلیل سخت شدن آزمون در سطوح بالاتر، فقط آزمون سطح یک انجام شد).

برای سنجش توجه انتخابی از نرم‌افزار آزمون استروپ استفاده شد. ریدلی استروپ در سال ۱۹۳۵ برای اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی این آزمون را ابداع کرد. از این آزمون در مطالعات نوروسایکولوژی استفاده می‌شود و از روایی و پایایی قابل‌قبولی برخوردار است. مؤسسه سینا (روان تجهیز) نرم‌افزار فارسی این آزمون را از روی آزمون کارتی استروپ طراحی کرده است [۳۰]. نحوه اجرای این آزمون به این صورت است که ابتدا شرکت‌کننده فهرستی از رنگ‌ها را می‌خواند، اما رنگ کلمه با معنی خود کلمه تفاوت دارد. به عنوان مثال، کلمه «تارنجی» از نظر نوشتاری درست است اما بارنگ سبز نوشته شده است. مدت زمان خواندن کلمات توسط شرکت‌کننده ثبت می‌شود. در مرحله بعد، شرکت‌کننده باید آزمون را با فهرست جدید کلمات تکرار کند اما باید رنگ‌های نوشته‌شده از هر کلمه را بخواند؛ بنابراین، هنگامی که کلمه «تارنجی» به رنگ سبز نوشته می‌شود شرکت‌کننده باید «سبز» بخواند و همین‌طور به خواندن کلمات ادامه دهد. در ابتدا مدت‌زمانی که صرف خواندن کلمات نوشته‌شده بدون در نظر گرفتن رنگ آن‌ها می‌گردد اندازه گرفته

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مؤلفه‌های موردبررسی دو گروه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه	جهت	میانگین \pm انحراف معیار	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون
آزمایش	تعادل ایستا	۲۴/۱۰ \pm ۱/۰۲	۴۱/۱۰ \pm ۲/۴۲
	تعادل پویا	۱۴/۲۵ \pm ۰/۵۷۵	۸/۴۰ \pm ۰/۳۳۷
	ترس از افتادن	۲۸/۵۵ \pm ۱/۰۴	۱۹/۲۰ \pm ۰/۶۵۹
	حرکات خطا	۲۱/۲۰ \pm ۰/۴۲۶	۱۰/۵۵ \pm ۰/۳۳۴
	حفاظه کاری	۵۱/۸۵ \pm ۲/۷۵	۲/۷۵ \pm ۱/۹۵
	زمان واکنش	۰/۷۹۳ \pm ۰/۰۴۱	۰/۴۷۰ \pm ۰/۰۹۷
	حرکات خطا	۲۳/۵۰ \pm ۰/۳۵۹	۱۳/۴۵ \pm ۰/۵۸۲
	توجه انتخابی	۴۷/۲۵ \pm ۲/۲۹	۵۸/۲۰ \pm ۱/۷۸
	زمان واکنش	۰/۹۶۱ \pm ۰/۱۱۲	۰/۵۴۰ \pm ۰/۱۵۵
	تعادل ایستا	۲۳/۱۰ \pm ۰/۴۹۹	۲۳/۲۰ \pm ۰/۳۹۴
کنترل	تعادل پویا	۱۵/۰۵ \pm ۰/۳۵۸	۱۴/۵۰ \pm ۰/۳۰۳
	ترس از افتادن	۲۷/۷۵ \pm ۰/۷۸۰	۲۷/۳۰ \pm ۰/۷۱۴
	حرکات خطا	۲۱/۰۵ \pm ۰/۶۱۳	۲۱/۲۵ \pm ۰/۶۱۰
	حفاظه کاری	۵۲/۹۶ \pm ۲/۵۲	۵۲/۶۵ \pm ۱/۵۱
	زمان واکنش	۰/۷۸۳ \pm ۰/۰۷۸	۰/۷۸۰ \pm ۰/۰۶۱
	حرکات خطا	۲۳/۰۰ \pm ۰/۲۷۱	۲۲/۸۵ \pm ۰/۳۳۲
	توجه انتخابی	۴۶/۵۰ \pm ۱/۴۱	۴۶/۵۵ \pm ۱/۶۹
	زمان واکنش	۰/۹۷۱ \pm ۰/۲۱۸	۰/۹۷۸ \pm ۰/۱۲۹

طب توانبخش

جدول شماره ۳ نتایج اصلی تحلیل واریانس مرکب را نشان می‌دهد. به دلیل همگنی واریانس‌ها، آنچه در این **جدول** به جهت معناداری اهمیت دارد نتایج اثر لامبدای ویلکس^۵ است. چنانچه میزان معناداری در این ستون کمتر از ۰/۰۵ باشد، نتایج حاصل از تحلیل واریانس مرکب معنادار است. باتوجه به اطلاعات **جدول**، اثر اصلی گروه و تمرین و همچنین تعامل گروه و تمرین در حافظه کاری و توجه انتخابی زنان سالمند معنادار است. به این معنی که بین حافظه کاری و توجه انتخابی دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در ادامه برای بررسی مؤلفه‌های حافظه کاری و توجه انتخابی از آزمون تحلیل واریانس مرکب درون گروهی استفاده شد که نتایج در **جدول شماره ۴** ارائه شده است.

در **جدول شماره ۱** میانگین و انحراف معیار متغیرها دو گروه در مراحل پیش و پس‌آزمون ارائه شده است. باتوجه به نتایج حاصل از **جدول** مشخص می‌شود که در تمامی مؤلفه‌های موردبررسی گروه آزمایش (تمرینات تای‌چی) عملکرد بهتری در مرحله پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل داشته‌اند.

جدول شماره ۲ نشان می‌دهد بین میانگین باقیمانده نمرات تعادل ایستا، پویا و ترس از افتادن آزمودنی‌ها بر حسب عضویت گروه (دو گروه آزمایش و کنترل) تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود ($P < ۰/۰۵$). به عبارتی تأثیر تمرینات تای‌چی بر تعادل ایستا، پویا و ترس از افتادن زنان سالمند معنی‌دار است و باتوجه به عضویت گروه مشخص می‌شود که در متغیرهای موردبررسی گروه آزمایش عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته‌اند.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه دو گروه در تعادل ایستا، پویا و ترس از افتادن زنان سالمند

متغیر	شاخص	میانگین مجذورات	F	معناداری*	میزان تاثیر	توان آماری
تعادل ایستا	پیش‌آزمون	۱۴۳/۹۶۱	۶/۷۴	۰/۰۱۲	۰/۲۱۹	۰/۶۲۵
	عضویت گروه	۲۹۵۱/۳۶۳	۵۰/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۵۷۹	۰/۹۱۶
تعادل پویا	پیش‌آزمون	۱۴/۵۹۸	۸/۸۲	۰/۰۰۵	۰/۱۹۳	۰/۸۲۵
	عضویت گروه	۲۰۰/۸۶۳	۶۲/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۸۴۱	۰/۹۹۱
ترس از افتادن	پیش‌آزمون	۱۶۴/۶۳	۳۱/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۴۵۸	۰/۸۹۴
	عضویت گروه	۵۰۳/۳۹	۹۵/۶۳	۰/۰۰۱	۰/۷۳۱	۰/۹۹۱

طب توانبخشی

موجب بهبود در تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی زنان سالمند شده است. در راستای نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که فعالیت بدنی یکی از بزرگ‌ترین فرصت‌ها برای افزایش کیفیت زندگی، کاهش معلولیت و بهبود زندگی افراد مسن است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج مطالعات لوپریزی و همکاران [۳۲]، لی و همکاران [۳۳]، هم‌خوان است و با نتایج مطالعات وو و همکاران [۲۴]؛ هارت و همکاران [۳۴] ناهم‌خوان است. از دلایل این ناهم‌خوانی می‌توان به تعداد جلسات تمرینی و شرایط جسمانی متفاوت شرکت‌کنندگان مطالعات یادشده نام برد.

در ارتباط با تأثیر تمرینات تاي‌چی بر تعادل زنان سالمند می‌توان گفت که حفظ تعادل در وضعیت ایستا یا حین فعالیت به تولید نیروی کافی عضلات نیازمند است که مستلزم تعامل پیچیده دستگاه عصبی-عضلانی است. درواقع ورزش مربوط به تمرینات ذهن و بدن یک سری حرکات یکپارچه‌شده، متقابل جانبی و حرکات نیازمند تعادل هستند که به‌طور مکانیکی هردو نیمکره مغز را از طریق کرتکس‌های حسی و حرکتی فعال کرده و سیستم دهلیزی را در جهت یافتن تعادل تحریک می‌کند.

6. Woo

در جدول شماره ۴ نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای بررسی مؤلفه‌های حافظه کاری و توجه انتخابی دو گروه ارائه شده است. باتوجه به اینکه در مؤلفه‌های موردبررسی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد، جهت مقایسه دو گروه به‌صورت جفتی از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج نشان داد در تمامی مؤلفه‌های حافظه کاری شامل حرکات خطا ($P=0/001$) حرکات صحیح ($P=0/001$) و زمان پاسخ ($P=0/001$) و همچنین در مؤلفه‌های توجه انتخابی شامل حرکات خطا ($P=0/001$) حرکات صحیح ($P=0/001$) و زمان پاسخ ($P=0/001$) تفاوت بین دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار است و گروه تمرینات تاي‌چی عملکرد بهتری داشته‌اند.

بحث

پیری یک فرآیند ذاتی پیش‌رونده و آسیب‌رسان است که باعث تجمع آسیب‌های مختلف در سلول‌ها و بافت‌های بدن می‌شود [۳۱]. هدف از این مطالعه بررسی اثربخشی تمرینات تاي‌چی بر تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی در زنان سالمند بود. نتایج حاصله نشان داد که انجام تمرینات تاي‌چی

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت بررسی اثر متغیرهای مستقل (گروه تجربی و کنترل) بر متغیرهای وابسته (حرکات خطا، حرکات صحیح، زمان پاسخ) حافظه کاری و توجه انتخابی (طرح ۲×۳)

متغیر	شاخص	مقدار اثر لاندای ویلک	درجه آزادی	آماره F	سطح معناداری	مجذور آتا
حافظه کاری	گروه	۰/۷۵۰	۳	۵/۸۸	۰/۰۰۲	۰/۳۴۸
	تمرین	۰/۳۳۴	۳	۳/۶۶	۰/۰۲۲	۰/۲۵۰
	گروه×تمرین	۰/۶۱۷	۳	۶/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۲۸۳
توجه انتخابی	گروه	۰/۸۷۰	۳	۷/۱۶	۰/۰۰۱	۰/۳۹۵
	تمرین	۰/۴۱۲	۳	۵/۷۸	۰/۰۰۲	۰/۳۳۲
	گروه×تمرین	۰/۶۱۷	۳	۹/۳۶	۰/۰۰۱	۰/۴۲۱

طب توانبخشی

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب درون گروهی برای بررسی مؤلفه‌های حافظه کاری و توجه انتخابی دو گروه

متغیر	منبع	شاخص	مجموع مجذور سوم	df	میانگین مجذورات	F	*sig	مجذور اتا
حافظه کاری	گروه	حرکات خطا	۱۱۶/۸۹۳	۱	۱۱۶/۸۹۳	۲۸/۶۱	۰/۰۰۰۱	۵۴۱
		حرکات صحیح	۲۹۲/۳۹۶	۱	۲۹۲/۳۹۶	۲۸/۶۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳۵
		زمان پاسخ	۹۷۸/۷۰۵	۱	۹۷۸/۷۰۵	۶۷/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۸۷۱
	خطا	حرکات خطا	۱۴۱/۵۱۲	۳۵	۴/۰۳۳			
		حرکات صحیح	۴۲۹/۰۲	۳۵	۱۲/۲۵۸			
		زمان پاسخ	۹۳۲/۴۸	۳۵	۲۶/۶۴۲			
توجه انتخابی	گروه	حرکات خطا	۲۸/۶۸۹	۱	۲۸/۶۸۹	۶/۶۳۶	۰/۰۰۱۴	۱/۵۹
		حرکات صحیح	۱۲۲/۹۲۷	۱	۱۲۲/۹۲۷	۱۲/۱۴۷	۰/۰۰۰۱	۰/۲۶۱
		زمان پاسخ	۱۳۱/۶۰۶	۱	۱۳۱/۶۰۶	۳۰/۷۵۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۶۱
	خطا	حرکات خطا	۱۵۱/۲۷۳	۳۵	۴/۳۲۲			
		حرکات صحیح	۳۵۴/۲۰۳	۳۵	۱۰/۱۲۰			
		زمان پاسخ	۱۰۲۳/۴۱	۳۵	۲۹/۲۴۰			

طب توانبخش

به احتمال زیاد یکی از اصلی‌ترین راه‌هایی که تای چی باعث بهبود تعادل و کاهش سقوط می‌شود، کاهش ترس از افتادن و اضطراب مربوط به آن است. ترس از افتادن یکی از بزرگ‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های سقوط است. کسانی که سابقه سقوط قبلی دارند یا تعادلشان مختل شده است، تمایل دارند با شیوه‌ای محتاطانه راه بروند، سخت نفس می‌کشند، سنگین هستند و ذهن آن‌ها نگران افتادن است. همه این رفتارها آن‌ها را به سمت زمینه‌ای با آگاهی کمتر از خود و محیط اطرافشان سوق می‌دهد. شواهد نشان می‌دهد تای چی احتمالاً به این دلیل که باعث افزایش هوشیاری آرام بدن، اطمینان بیشتر و قدرت و هماهنگی بهتر می‌شود، ترس از افتادن را کاهش می‌دهد. نکته مهم این است که تحقیقات نشان می‌دهند که تمرین تای چی آنچه را که «خودکارآمدی» یا اعتقادات افراد در توانایی‌های خود برای کنترل نامیده می‌شود را بهبود می‌بخشد [۳۳]. خودکارآمدی به‌نوبه خود، اغلب به‌طور مستقیم با سلامت روانی، بهبود رفتارهای بهداشتی و توانایی مدیریت بیماری‌های مزمن مانند آرتروز، نارسایی قلبی و اختلالات تعادل ارتباط دارد.

در بررسی مؤلفه‌های حافظه کاری نتایج نشان داد که در تمام مؤلفه‌ها گروه آزمایش (تمرینات تای چی) عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته است. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های لنگ لیم و همکاران [۴۰]، چای و همکاران [۴۱]، یی و همکاران [۴۲] هم‌خوانی دارد. طبق نتایج پژوهش‌های مختلف ورزش ذهنی جسمی می‌تواند مهم‌ترین نوع ورزش برای

علاوه بر آن این حرکات باعث تقویت دستگاه بینایی و حسی پیکری نیز می‌شوند [۳۵]. تای چی یک ورزش تحمل وزن است و به‌طور مداوم وزن از یک پا به پای دیگر منتقل می‌شود که باعث بهبود تعادل ایستا و قدرت پایدار اندام تحتانی می‌شود. کندی حرکات تای چی در ترکیب با حالت‌های کمی خم‌شده و قرار دادن وزن بر روی یک پا در یک‌زمان برای دوره‌های پایدار به تمرینات قدرتمند اندام تحتانی و افزایش بار بر روی اسکلت منجر می‌شود که باعث تقویت استخوان‌ها می‌شود. همچنین حرکت آهسته، پیوسته، آرام و تکراری نیز به کشش پویا منجر می‌شود که انعطاف‌پذیری کلی را افزایش می‌دهد. در همین راستا لیین و همکاران [۲۷] در پژوهشی تأثیر ۶ فرم ساده‌شده تای چی را بر روی تعادل افراد سالمند دارای آلزایمر موردبررسی قرار دادند [۳۶]. نتایج این پژوهش نشان داد که ۶ فرم ساده تای چی موجب بهبود تعادل و تا حدودی کاهش آلزایمر شده است که با نتایج این بخش از مطالعه هم‌خوانی دارد.

از دیگر یافته‌های پژوهش حاضر این بود که ۸ هفته تمرین تای چی بر مؤلفه ترس از افتادن اثر معنی‌داری دارد. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج مطالعات حسینی و همکاران [۳۷]، یوجی و همکاران [۳۸]، چن و همکاران [۳۹] که در مطالعات خود نشان دادند تمرینات تای چی به‌طور مؤثری تعادل و ترس از سقوط را بهبود می‌بخشد و می‌تواند به‌عنوان یک روش عملی و مفید برای پیشگیری از سقوط در سالمندان محسوب شود، هم‌خوانی دارد.

به عنوان مثال، ممکن است مغز شبکه های فرعی مغزی را برای انجام یک مهارت خاص به کار گیرد. چنین تنوع های عملکردی و همچنین بسیج شدن سایر نواحی مغزی برای انجام یک مهارت، می تواند توسط اضافه شدن یک فعالیت منظم نظیر تمرینات ذهن و بدن به سبک زندگی افراد، تقویت شود و بهبود یابد [۵۲].

از طرفی تمرینات تنفسی تای چی می تواند به سالم ماندن ریه و بهبود جریان گردش خون در بدن نیز کمک کند. آهستگی و نرمی، حرکت دایره ای و آرام در تای چی بدن و ذهن را به سطوح عمیق تری از آرامش می رساند و نوعی مدیتیشن در حال حرکت است که باعث می شود تمرکز فکری بالا رود که این مسئله خود به کنترل دستگاه عصبی فرد در شرایط بحرانی و فشارهای عصبی بسیار کمک می کند [۵۳]. تنفس یک مثال عالی از نحوه ترکیب عناصر فعال تای چی و هم افزایی است. یک نفس آگاهانه توجه را به عمیق ترین نقاط درون فرد جلب می کند. آگاهی (شامل ذهن آگاهی و توجه متمرکز) که شاید اساسی ترین عنصر زیربنای تای چی باشد، موقعیت بدن و خود آگاهی را که پیش نیاز دیگر موارد است تقویت می کند. تأکید بر آگاهی لحظه به لحظه به ذهن آگاهی و بهبود تمرکز منجر می شود [۵۴]. به طور کلی مطابق دیدگاه سیستم های پویا فرصت های حرکتی برای بهبود عملکرد حرکتی حائز اهمیت است. مطابق این دیدگاه یکی از محدود کننده های تأثیرگذار بر الگوهای حرکتی، محیط است، به طوری که تجارب یادگیری فرد بر یادگیری بعدی او بسیار تأثیرگذار است [۵۵]؛ بنابراین با توجه به اهمیت محیط در کیفیت عملکرد فردی، به نظر می رسد غنی سازی محیط از طریق آموزش تمرینات ذهنی جسمی (که در این پژوهش ورزش تای چی بود) توانسته است تأثیر قابل ملاحظه ای بر بهبود تعادل و کارکردها شناختی در سالمندان داشته باشد.

نتیجه گیری

باتوجه به اهمیت محیط در کیفیت عملکرد فردی، غنی سازی محیط، از طریق آموزش تمرینات ذهنی جسمی (نظیر ورزش تای چی) می تواند یکی از راه های مؤثر بر بهبود تعادل و کارکردهای شناختی در سالمندان باشد. فعالیت بدنی بزرگ ترین فرصت ها برای کاهش معلولیت و بهبود کیفیت زندگی افراد میان سال و مسن را فراهم می سازد. تای چی به عنوان یک تمرین ورزشی، مؤثرتر از تمرینات فیزیکی بوده و به همین دلیل جنبه های درمانی آن قابل توجه است. فعالیت بدنی و تمرین های ذهنی باعث بهتر شدن فرآیندهای عصب زایی، رگ زایی و افزایش جریان خون مغز می شود و بر عملکرد شناختی و حرکتی مؤثر هستند. باتوجه به یافته ها می توان گفت تمرینات تای چی مداخله ای مفید برای بهبود تعادل، ترس از افتادن، حافظه کاری و توجه انتخابی در زنان سالمند است.

حفظ یا بهبود شناخت عصبی در افراد مسن باشد [۴۳]. تمرینات تای چی باعث بهبود عملکرد شناختی کوتاه مدت افراد مسن در شروع زوال عقل می شود [۴۴]. همچنین تأثیر مفیدی بر توانایی شناختی کلی و یادآوری معوق دارد [۴۵]. تمرینات تای چی موجب بهبودی توجه در افراد سالمند می شود [۴۶] و هوشیاری ذهنی و کنترل اجرایی را نیز بهبود می بخشد [۴۷].

طبق یافته های کیم و همکاران، هر برنامه تمرینی که با چالش های تصمیم گیری در سالمندان در حین تمرین همراه باشد، به استقلال عملکردی بهتری در فعالیت های روزانه و عملکرد سیستم عصبی در سالمندان منجر می شود. به این صورت که تمرینات ورزشی باعث تغییراتی ساختاری و شناختی در مغز می شود که در نهایت بهبود اعمال شناختی را در سالمندان در پی خواهد داشت [۴۸]. فعالیت بدنی و تمرین های ذهنی باعث بهتر شدن فرآیندهای عصب زایی، رگ زایی و افزایش جریان خون مغز می شود و بر عملکرد شناختی مغز مؤثر است [۴۹]. علاوه بر این تمرینات تای چی می تواند باعث بهتر شدن عملکرد حافظه شود. تأثیر این عامل به دلیل افزایش جریان خون موضعی و به کارگیری و فعال سازی سلول های عصبی جدید است. ورزش هایی که موجب فعالیت ذهن و بدن می شوند ممکن است عملکرد اجرایی را نیز در افراد مسن افزایش دهند. هنگام شرکت در تمرینات ذهن و بدن، کارآموزان باید مهارت ها و الگوهای حرکتی جدید را به خاطر بسپارند و حرکات مختلف و دنباله های آن را به خاطر بیاورند؛ بنابراین عملکرد اجرایی را برای تکمیل وظایف از طریق ورزش ذهن و بدن تنظیم می کند [۵۰]. علاوه بر این، محیط پویا و پر چالش و همچنین روابط اجتماعی و تمرینات ذهنی از فاکتورهای مؤثر در حفظ حافظه هستند که تماماً در تمرینات تای چی به آن ها پرداخته می شود. در همین راستا نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تأثیر تمرینات تای چی بر توجه انتخابی زنان سالمند معنی دار است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش های طاهری و همکاران [۵۱]، لنگ لیم و همکاران [۴۰]، هم خوان و با نتایج پژوهش هارت و همکاران [۳۴] ناهم خوان است. از دلایل این ناهمخوانی می توان به تعداد جلسات تمرین و سن آزمودنی ها اشاره کرد.

تغییرات زوالی در ظرفیت های فیزیولوژیکی، جسمانی و روان شناختی که به واسطه شرایط محیطی ایجاد می شود، سبک زندگی سالمندان را تحت تأثیر قرار می دهد و در نهایت عملکرد روزانه آن ها را مختل می کند؛ درحالی که افرادی که فعالیت ذهنی داشته و مشغول تمرین مهارت های فکری هستند، حین انجام مهارت های شناختی مثل آزمون حافظه، عملکرد بهتری دارند، زیرا نواحی بیشتری از مغز آن ها درگیر می شود که در این رابطه چندین نظریه وجود دارد. یک نظریه معتقد است مغز مکانیسم هایی را به کار می گیرد تا مشکلات و نواقصی را که در نواحی خاصی از مغز به وجود آمده اند را بدین وسیله جبران کند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم تمایل شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به خاطر شرایط کرونا، ضعف در اینترنت هنگام اجرای جلسات تمرینی و همچنین نبود مکان مناسب برای اجرای آزمون‌ها اشاره کرد.

در پایان باتوجه به یافته‌های حاصل از پژوهش پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی در مناطق جغرافیایی مختلف انجام شوند، زیرا این کار علاوه بر اینکه قدرت تعمیم‌پذیری یافته‌ها را افزایش می‌دهد، امکان مقایسه آن‌ها را نیز فراهم می‌کند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته شده و کد اخلاق به شماره (IR.SSRI.REC.1400.1205) دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری سهیلا قلعچه یزدانی گروه رفتار حرکتی پردیس البرز دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران می‌باشد. این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از کلیه شرکت‌کنندگان محترم که در این تحقیق ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

References

- [1] World Population Ageing. New York: United Nations; 2009. [\[Link\]](#)
- [2] Yousefi M. Daneshvar S. [Set of retirement and duty rules and regulations (Persian)]. Tehran: Human Resources Management, Pension Office. Shahid Beheshti University of Medical Sciences; 2014.
- [3] World Health Organization. Ageing: Healthy ageing and functional ability. Geneva: World Health Organization; 2020. [\[Link\]](#)
- [4] Javandel Soumehsaraei R, Zare H, Zare S. The effectiveness of metacognitive strategies training on cognitive failure in patients with generalized anxiety disorder. Iranian Journal of Learning & Memory. 2019; 2(6):19-25. [\[DOI:10.22034/iepa.2019.198119.1121\]](#)
- [5] Zijlstra GA, van Haastregt JC, van Eijk JT, van Rossum E, Stalenhoef PA, Kempen GI. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. Age and Ageing. 2007; 36(3):304-9. [\[DOI:10.1093/ageing/afm021\]](#) [\[PMID\]](#)
- [6] Bastani F, Hajaty S, Hoseini R S. [Anxiety and fear of falling in older adults with fall-related orthopedic surgery (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2021; 15(4):506-23. [\[DOI:10.32598/sija.15.4.2968.1\]](#)
- [7] Baddeley A. Working memory: Looking back and looking forward. Nature Reviews Neuroscience. 2003; 4(10):829-39. [\[DOI:10.1038/nrn1201\]](#) [\[PMID\]](#)
- [8] Nickens H. Intrinsic factors in falling among the elderly. Archives of Internal Medicine. 1985; 145(6):1089-93 [\[DOI:10.1001/archinte.1985.00360060157024\]](#) [\[PMID\]](#)
- [9] Logghe IH, Verhagen AP, Rademaker AC, Bierma-Zeinsträ SM, van Rossum E, Faber MJ, et al. The effects of Tai Chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: A meta-analysis. Preventive Medicine. 2010; 51(3-4):222-7. [\[DOI:10.1016/j.ypmed.2010.06.003\]](#) [\[PMID\]](#)
- [10] Wilson ML, Rome K, Hodgson D, Ball P. Effect of textured foot orthotics on static and dynamic postural stability in middle-aged females. Gait & Posture. 2008; 27(1):36-42. [\[DOI:10.1016/j.gaitpost.2006.12.006\]](#) [\[PMID\]](#)
- [11] Miller DI, Taler V, Davidson PS, Messier C. Measuring the impact of exercise on cognitive aging: Methodological issues. Neurobiology of Aging. 2012; 33(3):622.e29-43. [\[DOI:10.1016/j.neurobiolaging.2011.02.020\]](#) [\[PMID\]](#)
- [12] Sreenivasan KK, Jha AP. Selective attention supports working memory maintenance by modulating perceptual processing of distractors. Journal of Cognitive Neuroscience. 2007; 19(1):32-41. [\[DOI:10.1162/jocn.2007.19.1.32\]](#) [\[PMID\]](#)
- [13] Wayne PM, Walsh JN, Taylor-Piliae RE, Wells RE, Papp KV, Donovan NJ, et al. Effect of Tai Chi on cognitive performance in older adults: Systematic review and meta-analysis. Journal of the American Geriatrics Society. 2014; 62(1):25-39. [\[DOI:10.1111/jgs.12611\]](#) [\[PMID\]](#)
- [14] de Vries NM, van Ravensberg CD, Hobbelen JS, Olde Rikkert MG, Staal JB, Nijhuis-van der Sanden MW. Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. Ageing Research Reviews. 2012; 11(1):136-49. [\[DOI:10.1016/j.arr.2011.11.002\]](#) [\[PMID\]](#)
- [15] Luo N, Sui J, Abrol A, Lin D, Chen J, Vergara VM, et al. Age-related structural and functional variations in 5,967 individuals across the adult lifespan. Human Brain Mapping. 2020; 41(7):1725-37. [\[DOI:10.1002/hbm.24905\]](#) [\[PMID\]](#)
- [16] Filley CM, Fields RD. White matter and cognition: Making the connection. Journal of Neurophysiology. 2016; 116(5):2093-104. [\[DOI:10.1152/jn.00221.2016\]](#) [\[PMID\]](#)
- [17] Meyer JS, Rauch GM, Crawford K, Rauch RA, Konno S, Akiyama H, et al. Risk factors accelerating cerebral degenerative changes, cognitive decline and dementia. International Journal of Geriatric Psychiatry. 1999; 14(12):1050-61. [\[PMID\]](#)
- [18] Aslankhani MA, Farsi A, Fathi Rezaei Z, Zamani SH, Aqdasi MT. [Validity and reliability of the timed up & go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in elderly (Persian)]. 2015; 10(1). [\[Link\]](#)
- [19] Dastmanesh S, Saheb Zamani M, Karimi M. [Effect of Otago and Tai Chi exercise programs on balance and risk of falls in elderly men (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 8(1):156-64. [\[DOI:10.22037/JRM.2018.111376.1948\]](#)
- [20] Shabani F, Esmaeili A, Salman Z. [The effectiveness of different intensities of acute resistance training on working memory of the elderly (Persian)]. Journal of Aging Psychology. 2017; 3(1):55-67. [\[Link\]](#)
- [21] Mirzaei M, Sahib Al-Zamani M, Ebrahimi Hossein A. [The effect of 8 weeks of Tai Chi training on static and dynamic balance in women with multiple sclerosis with emphasis on mesomorphic and endomorphic morphology: A clinical trial (Persian)]. Daneshvar Medicine. 2017; 24(127):15-25. [\[Link\]](#)
- [22] Irandost kh, Taheri M, Seghatoleslami A. [Comparing the effectiveness of water-based exercises and Yoga on memory and dynamic balance of elder people (Persian)]. Journal of Sports and Motor Development and Learning. 2015; 6(4):463-73. [\[DOI:10.22059/jmlm.2015.52770\]](#)
- [23] Mirzaei M, Darabi S. [Population aging in Iran and rising health care costs (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2017; 12(2):156-69. [\[DOI:10.21859/sija-1202156\]](#)
- [24] Woo J, Hong A, Lau E, Lynn H. A randomized controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. 2007; 36(3):262-8. [\[DOI:10.1093/ageing/afm005\]](#) [\[PMID\]](#)
- [25] Li GY, Wang W, Liu GL, Zhang Y. Effects of Tai Chi on balance and gait in stroke survivors: A systematic meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Rehabilitation Medicine. 2018; 50(7):582-8. [\[DOI:10.2340/16501977-2346\]](#) [\[PMID\]](#)

- [26] Li F, Harmer P, Eckstrom E, Fitzgerald K, Chou LS, Liu Y. Effectiveness of Tai Ji Quan vs multimodal and stretching exercise interventions for reducing injurious falls in older adults at high risk of falling: Follow-up analysis of a randomized clinical trial. *JAMA*. 2019; 2(2):e188280. [DOI:10.1001/jamanetworkopen.2018.8280] [PMID]
- [27] Lin YC, Hsu WC, Chen CH, Wang CW, Pei-Hsuan Wu K, Wong A. Simplified Tai Chi 6 form apparatus for balance in elderly people with Alzheimer's Disease. *Journal of Medical and Biological Engineering*. 2019; 39:682-92. [DOI:10.1007/s40846-018-0451-5]
- [28] Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age and Ageing*. 2005; 34(6):614-9. [DOI:10.1093/ageing/afi196] [PMID]
- [29] Kane MJ, McVay JC. What mind wandering reveals about executive control abilities and failures. *Current Directions in Psychological Science*. 2012; 21(5):348-54. [DOI:10.1177/0963721412454875]
- [30] Nazarboland N, Tahmasi A, Nejati V. [Effectiveness of cognitive rehabilitation based on "ARAM" program in improving executive functions of selective attention, inhibitory control and working memory in elderly people with mild cognitive impairment (Persian)]. *Journal of Cognitive Psycholog*. 2019; 7(3):39-58. [Link]
- [31] Xiaoying Q. Ageing in contemporary China: The Ziran Approach. *Journal of Gender Studies*. 2021; 30(5):584-95. [Link]
- [32] Zou L, Loprinzi PD, Yu JJ, Yang L, Li C, Yeung AS, et al. Superior effects of modified chen-style Tai Chi versus 24-style Tai Chi on cognitive function, fitness, and balance performance in adults over 55. *Brain Sciences*. 2019; 9(5):102. [DOI:10.3390/brain-sci9050102] [PMID]
- [33] Liu T, Chan AWK, Taylor-Piliae RE, Choi KC, Chair SY. Psychometric properties of the translated Tai Chi Exercise Self-Efficacy Scale for Chinese adults with coronary heart disease or risk factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(7):3651. [DOI:10.3390/ijerph18073651] [PMID]
- [34] Hart J, Kanner H, Gilboa-Mayo R, Haroeh-Peer O, Rozenhul-Sorokin N, Eldar R. Tai Chi Chuan practice in community-dwelling persons after stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2004; 27(4):303-4. [PMID]
- [35] Brown K. Educate your brain. Phoenix, Arizona: Balance point publishin; 2012. [Link]
- [36] de Vries NM, van Ravensberg CD, Hobbelen JS, Olde Rikkert MG, Staal JB, Nijhuis-van der Sanden MW. [Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multimorbidity: A meta-analysis]. *Ageing Research Reviews*. 2012; 11(1):136-49. [DOI:10.1016/j.arr.2011.11.002] [PMID]
- [37] Hoseini Amiri M, Abbasi M. [Investigation of the level and correlates of happiness among the students of Qom University of Medical Sciences in 2017, (Iran) (Persian)]. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2018; 12(9):58-65. [DOI:10.29252/qums.12.9.58]
- [38] Ge Y, Liu H, Wu Q, Chen A, Gao Z, Xing F, et al. Effects of a short eight Tai Chi-forms for the pre-frail elderly people in senior living communities. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2022; 38(12):1928-36. [DOI:10.1080/09593985.2021.1926023] [PMID]
- [39] Chen Y, Ringdahl D, Trelstad-Porter R, Gurvich OV. Feasibility of implementing a tai chi program in an assisted living facility: Reducing fall risks and improving quality of life. *Journal of Clinical Medicine*. 2021; 10(6):1277. [PMID]
- [40] Lim KH, Pysklywec A, Plante M, Demers L. The effectiveness of Tai Chi for short-term cognitive function improvement in the early stages of dementia in the elderly: A systematic literature review. *Clinical Interventions in Aging*. 2019; 14:827-39. [DOI:10.2147/CIA.S202055] [PMID]
- [41] Wei L, Chai Q, Chen J, Wang Q, Bao Y, Xu W, et al. The impact of Tai Chi on cognitive rehabilitation of elder adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Disability and Rehabilitation*. 2022; 44(11):2197-206. [DOI:10.1080/09638288.2020.1830311] [PMID]
- [42] Ye M, Wang L, Xiong J, Zheng G. The effect of mind-body exercise on memory in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2021; 33(5):1163-73. [PMID]
- [43] Rehfeld K, Müller P, Aye N, Schmicker M, Dordevic M, Kaufmann J, et al. Dancing or fitness sport? The effects of two training programs on hippocampal plasticity and balance abilities in healthy seniors. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2017; 11:305. [PMID]
- [44] Jasim N, Balakrishnan D, Zhang H, Steiner-Lim GZ, Karamacoska D, Yang GY. Effects and mechanisms of Tai Chi on mild cognitive impairment and early-stage dementia: A scoping review. *Systematic Reviews*. 2023; 12:200. [Link]
- [45] Pakzad-Mayer Y, Jang JT, Wang YC, Chia-Hui C, Chan YS, Maye PK. Acute Effects Of Tai Chi Chuan, coordination and aerobic exercise on attention in elderly individuals. *Journal of Aging Science*. 2019; 7:1. [DOI:10.35248/2329-8847.19.07.201]
- [46] Kim TH, Pascual-Leone J, Johnson J, Tamim H. The mental-attention Tai Chi effect with older adults. *Journal of BMC Psychology*. 2016; 4(1):29. [DOI:10.1186/s40359-016-0137-0] [PMID]
- [47] Berg K, Wood-Dauphine S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989; 41(6):304-11. [DOI:10.3138/ptc.41.6.304]
- [48] Kong L, Miu L, Yao W, Shi Z. Effect of regular aerobic exercise on cognitive function, depression level and regulative role of neurotrophic factor: A prospective cohort study in the young and the middle-aged sample. *Risk Management and Healthcare Policy*. 2024; 17:935-43. [PMID]
- [49] Smith JC, Nielson KA, Antuono P, Lyons JA, Hanson RJ, Butts AM, et al. Sematic memory functional MRI and cognitive function after exercise intervention in mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimers Disease*. 2013; 37(1):197-215. [DOI:10.3233/JAD-130467] [PMID]

- [50] Yue C, Zhang Y, Jian M, Herold F, Yu Q, Mueller P, et al. Differential effects of Tai Chi Chuan (motor-cognitive training) and walking on brain networks: A resting-state fMRI Study in Chinese Women Aged 60. *Healthcare*. 2020; 8(1):67. [\[PMID\]](#)
- [51] Taheri M, Irandoust K, Seghatoleslami A, Rezaei M. [The effect of yoga practice based on biorhythm theory on balance and selective attention of older women (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2018; 13(3):312-23. [\[DOI:10.32598/sija.13.3.312\]](#)
- [52] Mirzaei M, Hasani Abharian P, Meschi F, Sabet M. [Effectiveness of combination therapy of computerized cognitive rehabilitation and transcranial direct current stimulation on the cognitive function in elderlies (Persian)]. *EBNESINA*. 2021; 22(4):47-59. [\[Link\]](#)
- [53] Fischer FU, Wolf D, Tüscher O, Fellgiebel A; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Structural network efficiency predicts resilience to cognitive decline in elderly at risk for Alzheimer's Disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2021; 13:637002. [\[PMID\]](#)
- [54] Robinson P. Tai Chi : The way of balance in an unbalanced world: A complete guide To Tai Chi And how it can stabilize you life. Bloomington: Author House Publisher; 2011. [\[Link\]](#)
- [55] Torabi F. [Motor development (Persian)]. Tehran: Payame Noor University Press; 2016. [\[Link\]](#)

This Page Intentionally Left Blank