




Investigating the effect of meditation (relaxation) exercises on cognitive abilities and maintaining stability in inactive elderly people

Somaye Talighi¹ , Hamidreza Jalili² , and Tayyaba Kamrani Nia³ 

1. Physical Education Expert, Physical Education Department, Assistant, University of Medical Sciences, Qom, Iran
2. Assistant Professor of Education, Qom, Iran
3. Director of Abuzar Mahabad Cultural and Educational Center, Iran

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 29 Sept 2024

Received in revised form

20 Oct 2024

Accepted 24 Nov 2024

Available online 27

Nov 2024

Keywords:

Exercises, meditation, cognitive, maintaining stability, elderly, inactive

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the effect of meditation exercises on cognitive abilities and stability maintenance in inactive elderly people.

Method: In a quasi-experimental study, 16 inactive elderly people (mean age 72±6 years) from Qom province in 1403 were selected through convenience and purposeful sampling and randomly assigned to two meditation exercise groups (n=8) and control (n=8). In this study, the mindfulness intervention protocol of Di Petrillo, Kaufman, Glass, and Arenkov (2009) was taught in six sessions, each session lasting 1 to 1.5 hours over a period of three weeks. The Spreitzer Psychological Empowerment Scale (1995) was used to assess cognitive empowerment data, and the Stork Static Balance Test (Johnson and Nelson, 1991) and the Podcialdo and Richardson Dynamic Balance Test (Pdc) were used to assess balance performance.

Results: Data were analyzed using analysis of covariance at a significance level of $P < 0.05$. The results showed that meditation exercises resulted in a non-significant improvement in static and dynamic balance in inactive elderly people ($p < 0.05$). Meditation exercises were also associated with a non-significant improvement in cognitive abilities in inactive elderly people ($p < 0.05$).

Conclusions: According to the results, it seems that three weeks of meditation exercises can provide cognitive and motor benefits for inactive elderly people, however, longer periods of this intervention may be more effective.

Cite this article: Jalili H.R, Talighi S, Kamrani Nia T. Investigating the effect of meditation (relaxation) exercises on cognitive abilities and maintaining stability in inactive elderly people. *Functional Research in Sport Psychology*, 2024;1(2):1-12. <https://doi.org/10.32598/JFRSP.1.3.12>



© The Author(s).

DOI: <https://doi.org/10.32598/JFRSP.1.3.12>

Publisher: University of Qom.

Extended Abstract

Introduction

The risk of falling is a common problem among the elderly, occurring as a result of certain diseases or as a result of the aging process. According to the World Health Organization (WHO), a fall is defined as an event that results in an unintentional fall to the floor or a lower level. Injuries from falls can be fatal or non-fatal. Falls are associated with reduced quality of life and higher healthcare costs. In older age, the health effects and costs of falls increase significantly worldwide. In many cases, falls are due to impaired balance. In fact, mobility and balance are essential for functional independence, reduced risk of falls, and quality of life [1]. On the other hand, as people age, they may experience a decline in cognitive abilities, which is a natural part of the aging process. However, if this cognitive decline becomes more severe, it can lead to mild cognitive impairment or potentially progress to neurocognitive impairment or major cognitive decline [2]. Therefore, interventions that target cognitive and motor abilities in older adults are indeed essential for improving brain function and health in older adults. In this regard, studies have reported the potential of meditation practice to reduce age-related cognitive decline [3]. Meditation is a form of relaxation with attentional control that influences sensory processes by influencing attention span, beliefs, expectations, mood, and emotional regulation [4]. In other words, meditation involves a receptive, nonjudgmental awareness of current events. Mindful individuals perceive internal and external events freely and without distortion and have a great ability to cope with a wide range of thoughts, emotions, and experiences (both pleasant and unpleasant) [5]. There are findings on the effects of meditation practice on cognitive functions such as attention, memory, executive function, processing speed, and brain structure and function, which could have important implications for the elderly population [6]. A meta-analysis by Whitfield et al. provided some support for the positive effects of meditation training on cognitive function in adults, including both clinical and non-clinical populations [7]. In a study in Singapore, a 3-month meditation intervention was shown to increase functional brain connectivity and recognition memory in community-dwelling older adults with mild cognitive impairment compared with an active control group undergoing a health education program [8]. In contrast, another local study examined the effects of a

meditation intervention compared with a health education program in community-dwelling older adults with cognitive impairment and found that both groups showed improved emotional well-being (less depression and anxiety) but no significant changes in cognitive function [9].

Cognitive behavioral interventions have been shown to be effective in improving motor function and cognitive abilities in various populations [10]. However, the results in this area are inconsistent. Improving cognitive and motor abilities can be helpful for educators and rehabilitation professionals, motor behavior specialists, and older adults. Therefore, identifying the optimal interventions to improve these factors in the elderly is of great importance. Therefore, the present study aims to investigate the effect of meditation exercises on cognitive abilities and maintaining stability in inactive elderly people.

Method: The research method is semi-experimental, in which the experimental group and the control group were studied with a pre-test-post-test design. The statistical population of this study consisted of all elderly people in Qom province. To select the statistical sample, a convenient and purposive sampling method was used, in which a total of 16 elderly people with a history of falling were selected and placed in two groups: meditation exercises (8 people) and control (8 people). The sample size was obtained by using the G*Power statistical software with the input of the components of a significance level of 5 percent ($\alpha=0.05$), a test power of 80 percent ($\beta=0.05$), and a medium effect size ($d=0.05$), and the number was equal to 16 cases (8 subjects in each group). Among the volunteers, 16 elderly people with a history of falling were selected and placed in two experimental and control groups. In the experimental group, the purpose of the training was first stated in the introductory session, and the method of holding meetings and the general regulations governing the meetings were explained to the members. Finally, the data were analyzed using the analysis of covariance method was used to determine the location of the differences between groups and SPSS software version 27.

Results: The results showed that meditation exercises had no significant effect on cognitive abilities at the post-test ($P=0.142$). The results showed that meditation exercises had no significant effect on static balance at the post-test ($P=0.113$). The results showed that meditation exercises had no significant effect on dynamic balance at the post-test ($P=0.113$).

Conclusion: The results of the present study showed that meditation training resulted in non-significant improvements in cognitive abilities in inactive elderly people. Some studies suggest that mindfulness training may lead to improvements in certain aspects of attention, memory, and executive functions.

Researchers also showed that meditation-based treatment reduced anxiety in elderly people and increased adaptive emotional regulation when faced with stress. In explaining this finding, it can be said that meditation techniques are effective in increasing muscle relaxation and reducing worry, and consequently in reducing anxiety and stress. Insights and skills are learned through meditation practices and then used to cope with stressors and complaints that people often raise.

Research shows that meditation can reduce the activity of the amygdala and thalamus and increase the activity of the insular cortex, prefrontal cortex, and anterior cingulate cortex. These areas are involved in the regulation of emotion and alertness, and it is possible that after the intervention, these areas are involved and anxiety-related emotions are somewhat modulated.

They believe that cognitive abilities increase physical self-monitoring and body awareness, which may lead to improved physical mechanisms, including improved motor coordination and, subsequently, increased balance [20]. Also, individuals may have considered meditation as a coping strategy to increase motor coordination by learning it and using it to exploit and improve balance, which in itself could be a sign of facilitating balance. In general, it can be concluded that as a result of the meditation intervention, they were able to increase their balance by accepting their ability and increasing alertness and motor coordination.

In addition, meditation shows a relative moderating role in the mediating relationships between experiences of improved balance and life and mental health. Erickson et al. found that cognitive training and exercise both improve inhibitory control; Also, the size of the significant positive effect on inhibitory control is greater in the exercise group; in other words, exercise can improve cognitive skills and inhibitory control performance in elderly people with mild cognitive impairment, in addition to cognitive training. Meditation includes physical, cognitive, social, and meditative components and has unique benefits for enhancing cognitive performance, especially in

executive functions.

Research limitations:

Among the limitations of this research is the lack of control over the stressful conditions of the subjects outside of training, the limitedness of the examined sample and as a result the problem of generalizing it to other athletes in different disciplines, the existing research gap in relation to the study of the research variables, the research sample. One of the limitations of the present study is the small number of samples. Given the limited sample size, it is recommended that more extensive studies with a larger sample size be conducted to investigate the effectiveness of meditation exercises on cognitive and motor benefits for elderly people with a history of falling. It is also suggested that a similar study be conducted among elderly people with cognitive impairments and the results be compared.

Keywords: Exercises, meditation, cognitive, maintaining stability, elderly, inactive.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethical principles observed in the article, such as the informed consent of the participants, the confidentiality of information, the permission of the participants to cancel their participation in the research. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the Medical University of Qom.

Funding

This study was extracted from the thesis of first author.

Authors' contribution

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants of the present study.

بررسی تاثیر تمرینات مدیتیشن (آرام سازی) بر توانایی های شناختی و حفظ ثبات در سالمندان غیرفعال

سمیه طلیقی^۱، حمیدرضا جلیلی^۲، طیبه کامرانی نیا^۳

۱. کارشناس تربیت بدنی، اداره تربیت بدنی، معاونت دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی، قم، ایران

۲. استادیار معلم آموزش و پرورش، قم، ایران

۳. مدیر کانون فرهنگی و تربیتی ابوذر مهاباد، کردستان، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۰۷</p> <p>کلیدواژه‌ها: تمرینات، مدیتیشن، شناختی، حفظ ثبات، سالمندان، غیرفعال</p>	<p>هدف دفع از این تحقیق، بررسی تاثیر تمرینات مدیتیشن بر توانایی های شناختی و حفظ ثبات در سالمندان غیرفعال بود.</p> <p>روش پژوهش در یک مطالعه نیمه تجربی، ۱۶ سالمند غیر فعال (میانگین سن ۷۲±۶ سال) از استان قم در سال ۱۴۰۳ به صورت دسترس و هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تمرینات مدیتیشن (۸ نفر) و کنترل (۸ نفر) قرار گرفتند. در این تحقیق پروتکل مداخله ذهن آگاهی دی پتریلو، کافمن، گلس و آرنکوف (۲۰۰۹)، در شش جلسه و در هر جلسه به مدت ۱ الی ۱/۵ ساعت در طول سه هفته آموزش داده شد. جهت بررسی داده‌های توانایی های شناختی از مقیاس توانمندسازی روان شناختی اسپریتزر (۱۹۹۵) و برای بررسی عملکرد تعادل از آزمون‌های تعادل ایستای لک لک جانسون و نلسون، ۱۹۹۱ و تعادل پویا پودسیالدو و ریچاردسون، ۱۹۹۱ استفاده شد.</p> <p>یافته‌ها داده‌ها به روش تحلیل کواریانس در سطح معنی داری $P < 0.05$ تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد که تمرینات مدیتیشن موجب بهبود تعادل غیرمعنی دار ایستا و پویا در سالمندان غیرفعال شد ($p < 0.05$). همچنین تمرینات مدیتیشن با بهبود غیرمعنی دار توانایی های شناختی در سالمندان غیرفعال همراه بود ($p < 0.05$).</p> <p>نتیجه گیری با توجه به نتایج به نظر می‌رسد سه هفته تمرینات مدیتیشن می‌تواند مزایای شناختی و حرکتی برای سالمندان غیرفعال به همراه داشته باشد با این حال دوره‌های طولانی‌تر این مداخله ممکن است مؤثرتر باشد.</p>

استناد: طلیقی، سیمیه؛ جلیلی، حمیدرضا؛ و کامرانی نیا، طیبه. بررسی تاثیر تمرینات مدیتیشن (آرام سازی) بر توانایی های شناختی و حفظ ثبات در سالمندان غیرفعال.

مطالعات عملکردی در روانشناسی ورزشی، ۱۴۰۳؛ ۱(۳): ۱-۱۲.

DOI: <https://doi.org/10.32598/JFRSP.1.3.12>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه قم.

مقدمه

خطر زمین خوردن یا افتادن از جمله مشکلات شایع در بین سالمندان است که در پی برخی بیماری‌ها یا در اثر فرایند سالمندی رخ می‌دهد. طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت^۱ (WHO)، افتادن به عنوان رویدادی تعریف می‌شود که منجر به افتادن ناخواسته شخصی روی زمین یا طبقه یا سطوح پایین‌تر دیگر می‌شود. صدمات ناشی از افتادن می‌تواند کشنده یا غیر کشنده باشد. افتادن یا سقوط با کاهش کیفیت زندگی و هزینه‌های بالاتر مراقبت‌های سلامت همراه است. در سنین بالاتر، اثرات سلامتی و هزینه‌های سقوط به طور قابل توجهی در سراسر جهان افزایش می‌یابد. در بسیاری مواقع زمین خوردن به دلیل نقصان تعادل است. در حقیقت، تحرک و تعادل برای استقلال عملکردی، کاهش خطر سقوط و کیفیت زندگی ضروری است [۱]. از طرفی، با بالا رفتن سن افراد ممکن است کاهش در توانایی‌های شناختی خود را تجربه کنند که بخشی طبیعی از روند پیری است. با این حال، اگر این کاهش شناختی شدیدتر شود، می‌تواند منجر به اختلال شناختی خفیف یا پیشرفت بالقوه به اختلال عصبی شناختی یا زوال شناختی بزرگ شود [۲]. بنابراین، مداخلاتی که توانایی‌های شناختی و حرکتی را در افراد مسن هدف قرار می‌دهند، در واقع برای بهبود عملکرد مغز و سلامت افراد مسن ضروری هستند. در همین راستا، تحقیقات پتانسیل تمرین مدیتیشن برای کاهش زوال شناختی مرتبط با افزایش سن را گزارش کرده اند [۳].

مدیتیشن نوعی آرامسازی همراه با کنترل توجه است که از طریق تأثیر بر گستره توجه، عقاید، انتظارات، خلق و خو و تنظیم هیجانی بر فرآیندهای حسی تأثیر می‌گذارد [۴]. مدیتیشن به بیان دیگر شامل یک آگاهی پذیرا و عاری از قضاوت وقایع جاری است. افراد ذهن آگاه وقایع درونی و بیرونی را آزادانه و بدون تحریف درک می‌کنند و توانایی زیادی در روبرویی با دامنه گسترده‌ای از تفکرها، هیجان‌ها و تجربه‌ها (اعم از خوشایند و ناخوشایند) دارند [۵]. یافته‌ها در مورد تأثیرات تمرین مدیتیشن بر عملکرد شناختی مانند توجه، حافظه، عملکرد اجرایی، سرعت پردازش، و ساختار و عملکرد مغز وجود دارد که می‌تواند پیامدهای مهمی برای جمعیت سالخورده داشته باشد [۶]. متآنالیز انجام شده توسط ویتفیلد و همکاران حمایت نسبی از تأثیر مثبت آموزش مدیتیشن بر عملکردهای شناختی در بزرگسالان، از جمله جمعیت بالینی و غیر بالینی ارائه کرد [۷]. در یک مطالعه در سنگاپور، یک مداخله مدیتیشن ۳ ماهه نشان داده است که ارتباط عملکردی مغز و حافظه شناسایی را در افراد مسن ساکن جامعه با اختلال شناختی خفیف در مقایسه با یک گروه کنترل فعال که تحت برنامه آموزش سلامت قرار می‌گیرند، افزایش می‌دهد [۸]. در مقابل، مطالعه محلی دیگری اثرات مداخله مدیتیشن را در مقایسه با برنامه آموزش سلامت در افراد مسن مبتلا به اختلال شناختی از جامعه بررسی کرد و دریافت که هر دو گروه سلامت عاطفی (افسردگی و اضطراب کمتری) را نشان دادند اما تغییرات قابل توجهی در کارکرد شناختی نشان ندادند [۹]. مداخلات شناختی رفتاری در ارتقای عملکرد حرکتی و توانایی‌های شناختی در جمعیت‌های مختلف اثربخشی نشان داده‌اند [۱۰]. با این حال نتایج در این زمینه متناقض می‌باشد. بهبود توانایی‌های شناختی و حرکتی می‌تواند برای مربیان و متخصصان توانبخشی، متخصصان رفتار حرکتی و افراد سالمند کمک کننده باشد. بنابراین شناسایی مداخلات مطلوب برای ارتقاء این عوامل در افراد سالمند از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا تحقیق حاضر قصد دارد به بررسی تأثیر تمرینات مدیتیشن بر توانایی‌های شناختی و حفظ ثبات در سالمندان غیرفعال بپردازد.

مواد و روش‌ها

طرح پژوهش: روش تحقیق از نوع نیمه تجربی است که در آن گروه تجربی و گروه کنترل با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون بررسی شدند. **شرکت کننده‌ها:** جامعه آماری این تحقیق را کلیه افراد سالمند استان قم تشکیل دادند. جهت انتخاب نمونه آماری از روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند استفاده شد که در مجموع تعداد ۱۶ سالمند با سابقه افتادن انتخاب شد و در دو گروه تمرینات مدیتیشن (۸ نفر) و کنترل (۸ نفر) قرار گرفتند. حجم نمونه با استفاده از نرم افزار آماری جی پاور (**G*Power**) با ورود مولفه‌های سطح معناداری ۵ درصد ($\alpha=0/05$) توان آزمون ۸۰ درصد ($\beta=0/05$) و اندازه اثر متوسط ($d=0/05$) تعداد را برابر ۱۶ مورد (۸ آزمودنی در هر گروه) به دست آمد. از بین افراد داوطلب ۱۶ سالمند با سابقه افتادن انتخاب و در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. در گروه تجربی، ابتدا در جلسه‌آشنایی هدف آموزش بیان شد و نحوه تشکیل جلسات و مقررات عمومی حاکم بر جلسات برای اعضا توضیح داده شد. همچنین ضمن مطرح کردن قواعد، لزوم حفظ رازداری، تهدید نکردن و سرزنش نکردن دیگران، بر فرصت‌های مساوی برای هریک از اعضا و انجام تکلیف تأکید شد. مداخله توسط

¹. World Health Organization

متخصصان و دستیارانی که برای اجرای مداخله مدیتیشن دوره دیده هستند انجام شد. مدیتیشن در یک اتاق که استانداردهای نور و صدا رعایت شده صورت گرفت. پس از آموزش و تمرین در گروه آزمایش، بار دیگر اندازه‌گیری‌های مربوط در هر دو گروه انجام گرفت.

ابزار اندازه‌گیری:

به منظور ارزیابی داده‌های توانایی‌های شناختی مقیاس توانمندسازی شناختی اسپریتزر (۱۹۹۵) در اختیار مریبان قرار داده شد تا قبل از اجرای مداخله برای هر آزمودنی فرم‌ها را تکمیل کنند. بعد از مداخله نیز بار دیگر این شاخص‌ها در فرم‌های مذکور تکمیل شد. در این تحقیق از پروتکل مداخله ذهن‌آگاهی دی پتریلو و همکاران، ۲۰۰۹ استفاده شد. برای بررسی عملکرد تعادل از آزمون‌های تعادل ایستای لک لک جانسون و نلسون، ۱۹۹۱ و تعادل پویا پودسیالو و ریچاردسون، ۱۹۹۱ استفاده شد.

پرسشنامه توانمندسازی شناختی اسپریتزر و میشر

این پرسشنامه دارای ۱۵ سوال بوده و هدف آن سنجش توانمندسازی شناختی و ابعاد آن (شایستگی، خودمختاری، تأثیرگذاری، معنی‌دار بودن و اعتماد) است. طیف پاسخگویی آن از نوع لیکرت و دارای پنج بعد بوده که سوالات مربوط به بعد شایستگی (۳-۱)، خودمختاری (۶-۴)، تأثیرگذاری (۹-۷)، معنی‌دار بودن (۱۲-۱۰)، اعتماد (۱۵-۱۳) می‌باشد. امتیازات بالاتر بیانگر میزان توانایی بیشتر در توانمندسازی خواهد بود و برعکس. آلفای کرونباخ برای پرسشنامه توانایی‌های شناختی برای بعد شایستگی (۰/۵۹)، خودمختاری (۰/۸۱)، تأثیرگذاری (۰/۸۴)، معنی‌دار بودن (۰/۸۹)، اعتماد (۰/۸۸) به دست آمد.

آزمون لک‌لک جانسون و نلسون

در این پژوهش از آزمون لک‌لک جانسون و نلسون برای سنجش تعادل ایستا استفاده شد. در آزمون لک لک از آزمودنیها خواسته میشود روی سطح صاف و مسطحی در حالتی که دستها در کنار بدن قرار دارد، روی یک پا بایستند و پای دیگر را کناره داخلی زانوی پای اتکا قرار دهند. به منظور آشنایی شرکت کننده قبل از اجرای آزمون به وی یک دقیقه فرصت تمرین داده می‌شود. با ثابت ایستادن فرد کرنومتر زده میشود و مدت زمانی که فرد بتواند حالت خود را حفظ کند بر حسب ثانیه ثبت می‌شود. در صورتی که پای اتکالی شرکت کننده بچرخد و حرکت کند، پای دیگر از زانو جدا شود، دستها باز شود، یا شخص ببرد کرنومتر توسط آزمونگر متوقف می‌گردد.

آزمون برخاستن و حرکت کردن زماندار

همچنین آزمون برخاستن و حرکت کردن زماندار که نسخه‌ی اصلاح شده‌ی آزمون برخاستن و رفتن است، توسط پودسیالو و ریچاردسون (۱۹۹۱) برای آزمون تعادل پویا معرفی شد. روش انجام این آزمون به این صورت است که آزمودنی روی یک صندلی استاندارد شده (با ارتفاع ۴۶ سانتی متر و ارتفاع دسته ۶۳ سانتی متر) به حالت نشسته قرار می‌گیرد و پس از شنیدن فرمان حرکت از طرف آزمونگر، ایستاده و طول یک مسیر ۳ متری را با حرکت عادی خود به طرف جلو می‌پیماید و سپس چرخیده و به محل صندلی برگشته و روی صندلی مینشیند پودسیالو و ریچاردسون (۱۹۹۱) در طی این فرآیند آزمونگر با استفاده از کرنومتر زمان را ثبت می‌کند که نمره‌ی آن به صورت کسب رکورد زمان کمتر از ۱۰ ثانیه به معنی توانایی حرکتی بالا و طبیعی، کسب رکورد ۱۰ تا ۱۹ ثانیه نشان دهنده‌ی حرکت معمولی و استقلال در راه رفتن، کسب رکورد ۲۰ الی ۲۹ ثانیه به معنی حرکت کُندتر، اختلال در تعادل و نیاز به کمک در راه رفتن و ثبت رکورد بیش از ۳۰ ثانیه به معنی کاهش توان حرکتی و مستعد به سقوط بالای فرد سالمند می‌باشد. در مطالعه‌ی صادقی، نوروزی، کریمی اصل و منتظر (۱۳۸۷) پایایی آزمون برخاستن و حرکت کردن زماندار ۰/۹۹ محاسبه شده است.

ملاحظات اخلاقی:

شرایط ورود به اجرای تحقیق عبارت بودند از سن ۶۰ و بالاتر، نداشتن آلزایمر (زوال شناختی)، ظرفیت پیروی از مجموعه دستورالعمل‌ها و توانایی انجام تمرینات ورزش‌های مغزی، نداشتن مشکل حرکتی شدید، شرکت داوطلبانه سالمند و تکمیل نمودن نامه و معیارهای خروج از مطالعه شامل نداشتن انگیزه کافی، بیمارشدن در حین جلسات تمرین، انجام ندادن صحیح حرکات و عدم حضور مرتب در جلسات تمرین بود. قبل از شرکت در تحقیق، کلیه مراحل و روش کار برای آنها توضیح داده شد و پس از آگاهی کامل و تکمیل پرسشنامه پزشکی، رضایتنامه کتبی از آنها گرفته شد.

پروتکل پژوهش:

پروتکل پژوهش به توصیه دی پتریلو و همکاران^۱ (۲۰۰۹) ارائه شد. پروتکل مدیتیشن در شش جلسه و در هر جلسه به مدت ۱ الی ۱/۵ ساعت در طول سه هفته آموزش داده شد. این جلسات توسط متخصص ارائه شد. در جلسه اول تعاریف مرتبط با آموزش مدیتیشن و بررسی عوامل کلیدی روانشناختی در ورزش برای تمرکز و در نهایت مقدمات مدیتیشن با تمرکز بر تنفس ارائه شد. در جلسه دوم به بحث درباره مدیتیشن تمرکزی، مدیتیشن اسکن بدنی و مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس انجام شد. تمرین یوگا، مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس، در جلسه سوم مورد توجه واقع شد. جلسه چهارم با بحث درباره تمرین منزل آغاز شد و سپس با تمرین یوگا، مدیتیشن قدم زدن و مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس شکمی به پایان رسید. مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس، بدن و صدا، مدیتیشن قدم زدن، مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی در جلسه پنجم اتفاق افتاد و در نهایت در جلسه آخر، مدیتیشن با تمرکز بر ورزش، تمرین اسکن بدنی، مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی، نتیجه گیری کارگاه و بحث درباره ادامه تمرین و مرور استراتژی برای ادامه تمرین، بحث و ادامه تمرین در منزل که شامل شش بار تمرین مایندفولنس به مدت ۳۰ دقیقه در روز برای شش روز در هفته انجام گرفت. در پایان هر جلسه به افراد شرکت کننده برنامه تمرین می دهیم و از آزمودنی ها خواسته شد دست کم روزی دو بار تمرین را انجام دهند. در شروع جلسه بعدی مطالب آموزشی جلسه قبل را مرور شده و به سؤالات افراد پاسخ داده می شد. در آموزشهای مذکور از نمایش عملی، ایفای نقش و سخنرانی استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱. پروتکل مداخله ذهن آگاهی و مراحل اجرای آن

جلسه	زمان	مداخله
جلسه اول	۹۰ دقیقه	توضیح مفهوم کارگاه؛ تعاریف مهم مرتبط با آموزش مایندفولنس؛ بررسی عوامل کلیدی روانشناختی در ورزش برای تمرکز؛ معرفی گروه و بحث و گفت و گو (۲۰ دقیقه) مقدمات مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس (۱۰ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در منزل برای هفته که شامل مدیتیشن نشسته است؛ جمع بندی جلسه؛ بحث و گفت و گو
جلسه دوم	۹۰ دقیقه	بحث درباره تمرین منزل؛ بحث درباره مدیتیشن تمرکزی؛ مدیتیشن اسکن بدنی (۲۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس (۱۰ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در خانه برای هفته شامل یک نوبت اسکن بدنی؛ تمرین مدیتیشن نشسته در پنج نوبت؛ جمع بندی جلسه دوم
جلسه سوم	۹۰ دقیقه	بحث درباره تمرین منزل؛ تمرین یوگای مایندفول (۴۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس (۱۵ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در منزل شامل یک نوبت اسکن بدنی، یک نوبت تمرین یوگای مایندفول و چهار نوبت تمرین مدیتیشن نشسته؛ جمع بندی جلسه سوم
جلسه چهارم	۹۰ دقیقه	بحث درباره تمرین منزل؛ تمرین یوگای مایندفول (۴۰ دقیقه)؛ مدیتیشن قدم زدن (۱۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس شکمی (۳ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در خانه برای هر هفته شامل یک نوبت اسکن بدنی، دو نوبت تمرین یوگای مایندفول و مدیتیشن قدم زدن در سه نوبت؛ خلاصه و جمع بندی جلسه چهارم
جلسه پنجم	۹۰ دقیقه	بحث درباره تمرین منزل؛ مدیتیشن نشسته با تمرکز بر تنفس، بدن و صدا (۲۰ دقیقه)؛ مدیتیشن قدم زدن (۱۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی (۳ دقیقه)؛ بحث درباره تمرین در منزل شامل سه نوبت مدیتیشن نشسته، یک نوبت مدیتیشن قدم زدن، دو نوبت مدیتیشن با تمرکز بر اتفاقات رشته ورزشی؛ جمع بندی جلسه پنجم
جلسه ششم	۹۰ دقیقه	بحث درباره تمرین منزل؛ مدیتیشن با تمرکز بر ورزش (۱۳)؛ تمرین اسکن بدنی (۳۰ دقیقه)؛ مدیتیشن نشسته خلاصه با تمرکز بر تنفس شکمی (۳ دقیقه)؛ نتیجه گیری کارگاه و بحث درباره ادامه تمرین؛ مرور استراتژی برای ادامه تمرین؛ بحث و ادامه تمرین در منزل شامل شش بار تمرین مایندفولنس به مدت ۳۰ دقیقه در روز برای شش روز در هفته

¹. De Petrillo et al

روش امتیازدهی و تحلیل داده‌ها

جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک و جهت پیش فرض همگنی از شیب رگرسیون استفاده شد. همچنین برای بررسی تغییرات معنی‌داری هریک از متغیرهای تحقیق، بین گروه‌های مختلف، از روش تحلیل کواریانس جهت تعیین محل اختلاف بین گروهی استفاده شد. محاسبات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

جدول ۲ نتایج آمار توصیفی مربوط به توانایی‌های شناختی و تعادل ایستا و پویا را در بین گروه‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی مربوط به میانگین توانایی‌های شناختی و تعادل ایستا و پویا

آماره	میانگین \pm انحراف معیار	مدیتیشن	کنترل
توانایی‌های شناختی	پیش آزمون	۶۷/۲۵ \pm ۱۰/۳۱	۶۳/۱۲ \pm ۹/۹۶
	پس آزمون	۶۷/۵۰ \pm ۱۱/۷۱	۶۲/۸۷ \pm ۱۰/۳۷
تعادل ایستا	پیش آزمون	۱۲/۰۸ \pm ۲/۳۶	۱۲/۶۵ \pm ۱/۵۹
	پس آزمون	۱۳/۳۶ \pm ۳/۰۰	۱۲/۵۴ \pm ۱/۶۰
تعادل پویا	پیش آزمون	۱۶/۱۵ \pm ۲/۵۸	۱۷/۲۱ \pm ۱/۳۴
	پس آزمون	۱۵/۴۴ \pm ۱/۹۲	۱۷/۰۴ \pm ۱/۳۹

نتایج نشان داد که تمرینات مدیتیشن بر توانایی‌های شناختی در پس آزمون اثر معنی‌داری نداشت ($P=0/142$).

جدول ۳. نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس جهت مقایسه مقادیر پس آزمون توانایی‌های شناختی در گروه‌های تحقیق

متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
توانایی‌های شناختی	۹۱/۷۵۰	۳	۳۰/۵۸۳	۱/۹۶۵	۰/۱۴۲	۰,۴۷۲
خطا	۴۳۵/۷۵۰	۱۲	۱۵/۵۶۳	-	-	-

نتایج نشان داد که تمرینات مدیتیشن بر تعادل ایستا در پس آزمون اثر معنی‌داری نداشت ($P=0/113$).

جدول ۴. نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس جهت مقایسه مقادیر پس آزمون تعادل ایستا در گروه‌های تحقیق

متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
تعادل ایستا	۲۴/۴۴۷	۳	۸/۱۴۹	۵/۷۶۰	۰/۱۱۳	۰,۵۴۴
خطا	۳۹/۶۱۳	۲۸	۱/۴۱۵	-	-	-

*معنی‌داری در سطح $P \leq 0/05$

نتایج نشان داد که تمرینات مدیتیشن بر تعادل پویا در پس از موزن اثر معنی داری نداشت ($P=0/113$).

جدول ۵- نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس جهت مقایسه مقادیر پس از موزن تعادل پویا در گروه های تحقیق

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذورات مجزور اتا
تعادل پویا	۱۱/۸۹۵	۳	۳/۹۶۵	۳/۲۳۸	۰/۷۶۵	۰,۳۴۵
خطا	۳۴/۲۸۳	۲۸	۱/۲۲۴	-	-	-

*معنی داری در سطح $P \leq 0/05$

بحث

نتایج تحقیق حاضر که تمرینات مدیتیشن موجب بهبود غیرمعنی دار توانایی های شناختی در سالمندان غیرفعال شد. برخی از مطالعات نشان می دهند که آموزش تمرکز حواس ممکن است منجر به بهبود در جنبه های خاصی از توجه، حافظه و عملکردهای اجرایی شود [۱۱]. یک بررسی سیستماتیک انجام شده در افراد مسن با اختلال شناختی خفیف نشان داد که تمرینات مدیتیشن عملکرد شناختی شرکت کننده و عملکرد فعالیت های روزمره را بهبود می بخشد. با این حال، مطالعات موجود دارای حجم نمونه کوچک، عدم مقایسه کنترل و عدم پیگیری برای درک اثرات بر جلوگیری از پیشرفت زوال عقل بودند. کارآزمایی های با کیفیت بالا و بر روی جمعیت های مختلف برای تأیید اثربخشی مزایای مدیتیشن بر عملکرد شناختی مورد نیاز است [۱۲]. کای و همکاران^۱ (۲۰۲۲) در پژوهشی اظهار کردند توانایی های شناختی، کیفیت خواب عملکرد شناختی و ذهنیت بیماران را بهبود می دهد؛ همچنین تمرین مدیتیشن باعث آرامش عمیق در مغز و تغییر در باندهای فرکانس الکتریکی مرتبط با توجه و وظایف شناختی می شود؛ علاوه بر این مدیتیشن تغییرات مثبت در فرکانس های الکتریکی مغز مرتبط با توجه درونی و وظایف شناختی را در پی دارد؛ آموزش مدیتیشن باعث پیشرفت در خرده توجه توجه انتخابی و کارکردهای اجرایی می شود. این نتایج نشان می دهد که آموزش مدیتیشن عملکرد شناختی فرد را در زمینه های مختلفی از جمله توجه، تمرکز و کارکردهای اجرایی دیگر، بهبود می بخشد [۱۳]. مدیتیشن یک تمرین توجهی است که آگاهی را از طریق تمرکز بر لحظه کنونی و غیر قضاوتی افزایش می دهد. مدیتیشن با سه مؤلفه یعنی قصد، توجه و نگرش مشخص می شود. تمرین مدیتیشن فرآیندی عمدی برای حضور و مشارکت کامل در اینجا و اکنون است که شامل یک انگیزه درونی پویا و در حال تکامل در افراد است. توجه شامل مشاهده دقیق تجارب درونی و بیرونی فرد بدون قضاوت است، در حالی که نگرش به موضع ذهنی و عاطفی زیربنایی نسبت به تمرین اشاره دارد. این سه مولفه برای تسهیل پرورش مدیتیشن و در نهایت تغییر در نحوه تعامل افراد با تجربیات زندگی خود با هم کار می کنند [۱۴]. با این حال، نیاز به تحقیقات بیشتر برای تمرکز بر اثربخشی آموزش مدیتیشن بر توانایی های شناختی سالمندان در رابطه با گروه سنی آنها وجود دارد. این به دلیل سطوح مختلف عوامل استرس زای زندگی و بهزیستی ذهنی است که تا سنین بالا همچنان در نوسان است. مزایای روانشناختی تمرین مدیتیشن مانند کاهش علائم افسردگی، کاهش سطح استرس، و بهبود توانایی های مقابله با احساسات منفی که به کیفیت زندگی و رفاه بهتر کمک می کند، نشان داده شده است. افزایش آگاهی بدون قضاوت از افکار خود ممکن است تمایل فرد به فاجعه سازی تجربیات نامطلوب و تقویت الگوهای افکار منفی ناشی از آن را کاهش دهد و در نتیجه خطرات روانی مرتبط را کاهش دهد [۱۵].

مطالعات بسیار اندکی در زمینه تأثیر تمرین مدیتیشن بر تعادل ایستا و پویای افراد سالمند وجود دارد. در مطالعه حاضر گروه تمرینات مدیتیشن نسبت به گروه کنترل در تعادل ایستا و تعادل پویا تفاوت معنی داری را تجربه کرده بود که این نتیجه با مطالعات ژیانگ و همکاران (۲۰۲۱) و کامران مهر و همکاران (۱۳۹۹) همسو است. یافته های حاضر با نتایج کی و همکاران (۲۰۱۲)، بریتون و همکاران (۲۰۱۲) و گلدین و همکاران (۲۰۱۰) نیز همسو است [۱۷]. این محققان نیز نشان دادند درمان مبتنی بر آموزش مدیتیشن بر کاهش اضطراب افراد سالمند و افزایش انطباق دادن تنظیم هیجانی در زمان رویارویی با استرس میشود در تبیین این یافته می توان گفت فنون مدیتیشن در افزایش آرام بخشی عضلانی و کاهش نگرانی و به تبع اینها در کاهش اضطراب و استرس مؤثر است. بینش و مهارتها از طریق تمرینهای مدیتیشن یاد گرفته می شوند و سپس برای مقابله با استرس آوردها و شکایاتی که اغلب افراد مطرح می کنند مورد استفاده قرار می گیرد [۱۸]. تحقیقات نشان می دهد که مدیتیشن

1. Cai et al

می‌تواند فعالیت آمیگدال و تالاموس را کاهش دهد و سبب افزایش فعالیت قشر جزیره‌ای قشر پری فرونتال و قشر کمر بند قدامی شود. این مناطق در تنظیم هیجان و هوشیاری دخیل‌اند و این امکان وجود دارد که بعد از مداخله این مناطق درگیر و هیجانات مرتبط با اضطراب تا حدودی تعدیل شده باشد [۱۹]. از دلایل نتیجه حاضر می‌توان به نظر گورسمان و همکاران (۲۰۰۴) اشاره کرد. آنها معتقدند توانایی‌های شناختی، خود نظارت گری جسمی و هوشیاری بدن را افزایش می‌دهد که احتمالاً منجر به بهبود مکانیسم‌های بدنی از جمله بهبود هماهنگی حرکتی و به دنبال آن افزایش تعادل می‌شود [۲۰]. همچنین افراد ممکن است با یادگیری حالت مدیتیشن آن را به‌عنوان راهبردی مقابله‌ای برای افزایش هماهنگی حرکتی در نظر گرفته باشند و از آن به‌منظور بهره برداری و بهبود تعادل استفاده کنند که این خود می‌تواند نشانه‌ی تسهیل‌کنندگی تعادل باشد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که در اثر مداخله مدیتیشن توانسته‌اند با پذیرش توانایی خود و افزایش هوشیاری و هماهنگی حرکتی، تعادل خود را افزایش دهند. کابات زین (۲۰۰۳) در روش مدیتیشن برای کنترل و اداره کردن هیجانات ابعاد جسمی و ذهنی هم زمان مدنظر قرار می‌گیرد و به فرد یاد داده می‌شود که نسبت به افکار و احساسات خود آگاهی و حضور ذهن کامل داشته باشد و آنها را بدون قضاوت بپذیرند و به آنها با دید گسترده تری نگاه کند [۲۱]. کسب این توانایی باعث می‌شود که فرد احساس کنترل بیشتری در همه امور زندگی خود داشته باشد و به جای دادن پاسخ‌های خودکار منفی در موقعیت‌های اضطراب‌آور و استرس‌زا با کنترل آرامش و آگاهی بیشتری پاسخ دهد و با مشکلات بهتر مقابله کند. پژوهش ینگ هواکی که نشان‌دهنده تأثیر مطلوب تمرین مدیتیشن بر بهبود کنترل حرکتی و عملکرد تعادل سالمندان است و مطالعه کانگاس نی‌می که نشان داد بزرگسالان فعال در مقایسه با بزرگسالان غیرفعال از لحاظ جسمی مهارت‌های مدیتیشن و انعطاف‌پذیری روانی بهتر و علائم روانی و افسردگی کمتری دارند. ژیانگ و همکاران (۲۰۲۱) دریافتند که تمرین مدیتیشن بر بهبود کنترل حرکتی و عملکرد تعادل سالمندان تأثیر مطلوب دارد [۲۲]. علاوه بر این مدیتیشن نقش تعدیل‌کننده نسبی در روابط میانجی بین تجربیات بهبودی تعادل و زندگی و سلامت ذهنی نشان دارد. اریکسون و همکاران دریافتند که آموزش شناختی و ورزش هر دو باعث بهبود کنترل مهار می‌شود؛ همچنین اندازه اثر مثبت در خور توجهی بر کنترل مهار در گروه ورزش بیشتر است؛ به عبارت دیگر ورزش میتواند در کنار آموزش شناختی، بهبود مهارت‌های شناختی و عملکرد کنترل مهار را در افراد مسن با اختلال شناختی خفیف ارتقا دهد مدیتیشن شامل اجزای فیزیکی، شناختی اجتماعی و مراقبه است و مزایای منحصر به فردی را برای تقویت عملکرد شناختی به ویژه در کارکردهای اجرایی دارد.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به تعداد کم نمونه‌ها اشاره کرد، با توجه به محدودیت حجم نمونه پژوهش، توصیه می‌شود به منظور بررسی اثربخشی تمرینات مدیتیشن بر مزایای شناختی و حرکتی برای سالمندان با سابقه افتادن، مطالعات گسترده‌تر و با حجم نمونه بزرگ‌تر اجرا شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تحقیقی مشابه در بین افراد سالمند مبتلا به اختلالات شناختی انجام شود و نتایج مقایسه شود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی در رابطه با نتایج تحقیق می‌توان اظهار داشت که سه هفته تمرینات مدیتیشن می‌تواند مزایای شناختی و حرکتی برای سالمندان غیرفعال به همراه داشته باشد با این حال دوره‌های طولانی‌تر این مداخلات ممکن است مؤثرتر باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قم در نظر گرفته شده است، نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

حامی مالی

این مقاله هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان تأمین‌کننده مالی در بخش‌های عمومی و دولتی، تجاری، غیرانتفاعی دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نشده است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

از همکاران گرانقدر در تربیت بدنی آموزش و پرورش و اداره کل ورزش و جوانان استان قم، تشکر و قدردانی می شود.

References

1. Bednarczuk G, & Rutkowska I. Factors of balance determining the risk of falls in physically active women aged over 50 years. *Peer J*. 2022; 10: e12952. <https://doi.org/10.7717/peerj.12952>
2. Xing L, Bao Y, Wang B, Shi M, Wei Y, Huang X, Dai Y, Shi H, Gai X, Luo Q, Yin Y. Falls caused by balance disorders in the elderly with multiple systems involved: Pathogenic mechanisms and treatment strategies. *Frontiers in neurology*. 2023 Feb 23; 14: 1128092. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1128092>
3. Sadaqa M, Németh Z, Makai A, Prémusz V, Hock M. Effectiveness of exercise interventions on fall prevention in ambulatory community-dwelling older adults: a systematic review with narrative synthesis. *Frontiers in public health*. 2023 Aug 3; 11: 1209319. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1209319>
4. Berk L, van Boxtel M, van Os J. Can mindfulness-based interventions influence cognitive functioning in older adults? A review and considerations for future research. *Aging & Mental Health*. 2017 Nov 2;21(11):1113-20. <https://doi.org/10.1080/13607863.2016.1247423>
5. Chételat G, Lutz A, Arenaza-Urquijo E, Collette F, Klimecki O, Marchant N. Why could meditation practice help promote mental health and well-being in aging? *Alzheimer's research & therapy*. 2018 Dec; 10: 1-4 <https://doi.org/10.1186/s13195-018-0388-5>.
6. Isbel B, Lagopoulos J, Hermens D, Stefanidis K, Summers MJ. Mindfulness improves attention resource allocation during response inhibition in older adults. *Mindfulness*. 2020 Jun; 11: 1500-10. <https://doi.org/10.1007/s12671-020-01364-z>
7. Giulietti MV, Spatuzzi R, Fabbietti P, Vespa A. Effects of mindfulness-based interventions (MBIs) in patients with early-stage Alzheimer's disease: a pilot study. *Brain Sciences*. 2023 Mar 13; 13(3): 484. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030484>
8. D'elia Y, Whitfield T, Schlosser M, Lutz A, Barnhofer T, Chételat G, Marchant NL, Gonneaud J, Klimecki O, Medit-Ageing group, Allais F. Impact of mindfulness-based and health self-management interventions on mindfulness, self-compassion, and physical activity in older adults with subjective cognitive decline: A secondary analysis of the SCD-Well randomized controlled trial. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*. 2024 Jan; 16(1): e12558. <https://doi.org/10.1002/dad2.12558>
9. Prakash RS. Mindfulness meditation: impact on attentional control and emotion dysregulation. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2021 Oct; 36(7): 1283-90. <https://doi.org/10.1093/arclin/acab053>
10. Rahmani J, Ajilchi B, Zareian E. Relationship between mindfulness and cognitive abilities in blind veteran athletes. *Iranian Journal of War and Public Health*. 2017 Jun 10; 9(2): 105-10. (Persian)
11. Gard T, Hölzel BK, Lazar SW. The potential effects of meditation on age-related cognitive decline: a systematic review. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2014 Jan; 1307(1): 89-103. <https://doi.org/10.1111/nyas.12348>
12. Whitfield T, Barnhofer T, Acabchuk R, Cohen A, Lee M, Schlosser M, Arenaza-Urquijo EM, Böttcher A, Britton W, Coll-Padros N, Collette F. The effect of mindfulness-based programs on cognitive

- function in adults: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychology Review*. 2022 Sep; 32(3): 677-702. <https://doi.org/10.1007/s11065-021-09519-y>
13. Fam J, Sun Y, Qi P, Lau RC, Feng L, Kua EH, Mahendran R. Mindfulness practice alters brain connectivity in community-living elders with mild cognitive impairment. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2020 Apr; 74(4): 257-62. <https://doi.org/10.1111/pcn.12972>
 14. Klainin-Yobas P, Kowitlawakul Y, Lopez V, Tang CT, Hoek KE, Gan GL, Lei F, Rawtaer I, Mahendran R. The effects of mindfulness and health education programs on the emotional state and cognitive function of elderly individuals with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2019 Oct 1; 68: 211-7. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.05.031>
 15. Chang M, Büchel D, Reinecke K, Lehmann T, Baumeister J. Ecological validity in exercise neuroscience research: A systematic investigation. *European Journal of Neuroscience*. 2022 Jan; 55(2): 487-509. <https://doi.org/10.1111/ejn.15595>
 16. Ballard HK, Goen JR, Maldonado T, Bernard JA. Effects of cerebellar transcranial direct current stimulation on the cognitive stage of sequence learning. *Journal of neurophysiology*. 2019 Aug 1; 122(2): 490-9. <https://doi.org/10.1152/jn.00036.2019>
 17. Wang Y, Lei SM, Fan J. Effects of mindfulness-based interventions on promoting athletic performance and related factors among athletes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*. 2023 Jan 22; 20(3): 2038. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032038>
 18. Chiesa A, Calati R, Serretti A. Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings. *Clinical psychology review*. 2011 Apr 1; 31(3): 449-64. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.11.003>
 19. Zhang D, Lee EK, Mak EC, Ho CY, Wong SY. Mindfulness-based interventions: an overall review. *British medical bulletin*. 2021 Jun; 138(1): 41-57. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldab005>
 20. omez-Caceres B, Cano-Lopez I, Alino M, Puig-Perez S. Effectiveness of virtual reality-based neuropsychological interventions in improving cognitive functioning in patients with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *The Clinical Neuropsychologist*. 2023 Oct 3; 37(7): 1337-70. <https://doi.org/10.1080/13854046.2022.2148283>
 21. Xiong J, Ye M, Wang L, Zheng G. Effects of physical exercise on executive function in cognitively healthy older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials: Physical exercise for executive function. *International journal of nursing studies*. 2021 Feb 1; 114: 103810. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103810>
 22. Keng SL, Smoski MJ, Robins CJ. Effects of mindfulness on psychological health: A review of empirical studies. *Clinical psychology review*. 2011 Aug 1; 31(6): 1041-56. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.04.006>