LONGEVITY Vol. 2 No. 3 (2024): 32-46

Article history:
Received 25 June 2024
Revised 12 August 2024
Accepted 29 August 2024
Published online 24 September 2024

Determining the Effectiveness of Zen Technique on Brain Waves in Elderly Residents of the Kahrizak Nursing Home

Seyedeh Robabeh. Riazi[1], Anita. Baghdasarians[2*], Fatemeh. Golshani[3], Marja. Jafari Roshan[3]

[1] PhD Student, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2] Associate Professor, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*** Corresponding author email address**: sarians72@gmail.com

A r t i c l e I n f o

Article type:
Original Research

How to cite this article:
Riazi, S. R., Baghdasarians, A., Golshani, F., & Jafari Roshan, M. (2024). Determining the Effectiveness of Zen Technique on Brain Waves in Elderly Residents of the Kahrizak Nursing Home. *Longevity*, *2*(3), 32-46.
https://doi.org/10.61838/kman.longevity.2.3.3

© 2024 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

A B S T R A C T

The purpose of the present study was to determine the effectiveness of the Zen technique on alpha waves in elderly residents of the Kahrizak Nursing Home. This was a quasi-experimental study with a pretest-posttest design and both experimental and control groups. The research population consisted of all elderly residents of the Kahrizak Nursing Home in Tehran in 2023. From this population, 42 individuals (20 men and 22 women) were selected through convenience sampling, and after matching based on age, gender, and cognitive status, they were randomly assigned to the experimental and control groups (21 in each group). The tools used in this study were the MoCA questionnaire for detecting mild cognitive impairment and an electroencephalograph (EEG) device. Initially, brain waves of both groups were recorded using a 19-electrode system with a Sienna 40-channel EEG device. Then, the experimental group received 20 sessions of Zen technique training, and EEG data were recorded again for both groups. Analysis was performed on the frontal, parietal, temporal, occipital, and central electrodes using the EEGLAB toolbox in MATLAB software. The power of alpha waves was calculated using analysis of covariance in SPSS 26 software ($P < 0.05$). The results indicated that the alpha wave power in the experimental group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). The dependent variables of temporal waves [$F(1, 35) = 18.915$, $p < .001$], occipital waves [$F(1, 35) = 6.835$, $p < .001$], and central waves [$F(1, 35) = 6.674$, $p < .001$] were significant, with eta-squared values showing that approximately 35% of the variance in temporal waves, 16% in occipital waves, and nearly 16% in central waves in the experimental group could be explained by the impact of Zen technique training. However, this training method did not affect the frontal and parietal scores in the posttest compared to the control group.

Keywords: *Zen technique, alpha wave power, elderly.*

Introduction

In recent years, the study of physical and psychological phenomena in the later stages of life has gained increasing importance due to the rise in life expectancy and the notable growth of the elderly population worldwide (World Health Organization, 2016). Aging is an inevitable and progressive process in human life, comprising various changes, including a gradual decline in physiological activity. The way these changes manifest in later life is influenced by individual and environmental factors such as gender, age, health habits, and medical history (Rallabandi et al., 2020).

Jon Kabat-Zinn, the pioneer of mindfulness meditation studies, defines "Mindfulness Meditation" (MM) as a practice in which an individual focuses on the present moment with non-judgmental attention (Čakire & Vanags, 2020). Kabat-Zinn emphasizes that mindfulness is not about reaching a specific state or condition, but rather about fully inhabiting the present moment as it is (Kabat-Zinn & Kabat-Zinn, 2021). Over the past two decades, the number of studies on meditation has significantly increased, from 149 studies in 2000 to 1339 studies annually by 2019 in the Scopus database alone. Despite this increase, most studies are conceptually focused or based on qualitative data analysis rather than randomized controlled trials, leading some to argue that meditation research is still in its early stages (Tang et al., 2015). Studies have shown that older adults can benefit from meditation training, with the non-invasive, non-pharmaceutical nature of meditation making it a promising tool in contemporary healthcare systems (Han et al., 2024).

Numerous studies have demonstrated that meditation positively affects brain structure and function. A neuroimaging study combining various meditation techniques identified changes in brain regions such as the right orbitofrontal cortex, right thalamus, left inferior temporal lobe, and right hippocampus, which were thicker in meditators (Travis, 2020). These findings highlight the potential of meditation to induce neuroplastic changes in older adults, offering a significant avenue for research into non-pharmacological interventions for aging (Tang et al., 2015; Zsadanyi et al., 2021). The purpose of the present study was to determine the effectiveness of the Zen technique on alpha waves in elderly residents of the Kahrizak Nursing Home.

Methods and Materials

The present study is a quasi-experimental design utilizing a pre-test-post-test model with a control group. The study population consisted of elderly residents of the Khoyrazak nursing home in Tehran in 2023, who met the inclusion criteria: participants were over 65 years old, free from psychological disorders, and had provided written informed consent to participate in the study. The sample included 42 elderly individuals who scored adequately on the MoCA cognitive screening test, divided randomly into an experimental group (21 participants) and a control group (21 participants).

EEG data were collected using the 40-channel Sienna EEG system (EMS Biomedical, Germany). Two separate EEG caps, one for men and one for women, were used, following the 10-20 International System, with electrodes placed on both hemispheres of the scalp. Participants were instructed to clean their hair thoroughly before the EEG test. After baseline EEG recording, the experimental group underwent 20 sessions of Zen meditation training, which included posture correction, breathing exercises, visualization techniques, and mantra repetition, while the control group was instructed to rest during the

same period. EEG recordings were taken again after the completion of the meditation training, and data were processed using EEGLAB in MATLAB (2023) software, removing artifacts from cardiac, muscular, and ocular sources. The primary analysis focused on alpha wave activity (8-13 Hz) in the frontal, temporal, parietal, occipital, and central brain regions.

Findings and Results

The analysis of demographic data indicated that the gender distribution between the experimental and control groups was equal, and the average age of participants was 73.43 years. Descriptive statistics showed that the mean alpha wave activity in the experimental group was higher than the control group in the temporal, occipital, and central regions. Specifically, the experimental group exhibited greater alpha wave activity in these regions following the meditation sessions compared to the control group. However, there was no significant difference in the frontal and parietal regions between the two groups. ANCOVA results revealed significant effects for the experimental group in the temporal ($F = 18.915$, $p < 0.001$), occipital ($F = 6.835$, $p < 0.05$), and central ($F = 6.674$, $p < 0.05$) brain regions. The analysis suggested that the Zen meditation intervention had a meaningful impact on alpha wave activity in these areas. However, the frontal and parietal regions did not show significant changes post-intervention.

Conclusion

This study contributes to the growing body of research on the neurophysiological effects of mindfulness meditation in older adults. Our findings align with previous studies that reported increased alpha wave activity in various brain regions as a result of meditation (Lagopoulos et al., 2009; Singh et al., 2012). Specifically, Zen meditation appeared to have the most pronounced effect on the temporal, occipital, and central regions, supporting the notion that meditation may promote relaxation and mental clarity, as indicated by increased alpha waves. However, contrary to our hypothesis, there were no significant changes in the frontal and parietal regions, suggesting that the effects of Zen meditation may be region-specific. Previous studies have indicated that meditation can enhance attention and cognitive control, which are often reflected in frontal lobe activity (Cahn & Polich, 2006). These results suggest that different forms of meditation may have varying impacts on brain regions, with some techniques more effective in enhancing specific cognitive functions. The present study's findings are consistent with research by Kemmer et al. (2015) and Lazarou et al. (2023), who reported increases in alpha wave activity following meditation (Kemmer et al., 2015; Lazarou et al., 2023). However, the lack of significant changes in some regions may also be attributed to the relatively short duration of meditation training in this study, as longer meditation practice may be necessary to induce more widespread changes in brain activity (Stapleton et al., 2020). In conclusion, while Zen meditation showed promising effects on brain activity in elderly individuals, particularly in the temporal and occipital regions, further research is needed to explore the long-term impacts of different meditation techniques on brain function in aging populations. Future studies should also consider the potential role of individual differences, such as meditation experience and cognitive baseline, in modulating the effects of meditation on brain activity (Rodriguez-Larios et al., 2021; Rodriguez-Larios & Alaerts, 2021).

E-ISSN: 3060-6195

فصلنامه طول عمر
دوره ۲، شماره ۳ (۱۴۰۳): ۴۶-۳۲

تاریخچه مقاله
دریافت شده در تاریخ ۵ تیر ۱۴۰۳
اصلاح شده در تاریخ ۲۲ مرداد ۱۴۰۳
پذیرفته شده در تاریخ ۷ شهریور ۱۴۰۳
منتشر شده در تاریخ ۴ مهر ۱۴۰۳

تعیین اثربخشی تکنیک ذن بر امواج مغزی در سالمندان مقیم آسایشگاه کهریزک

سیده ربابه ریاضی[۱]، آنیتا باغداساریانس[۲*]، فاطمه گلشنی[۳]،مرجان جعفری روشن[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. استادیار، گروه روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: sarians72@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله
پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:
ریاضی، سیده ربابه.، باغداساریانس، آنیتا.، گلشنی، فاطمه.، و جعفری روشن، مرجان. (۱۴۰۳). تعیین اثربخشی تکنیک ذن بر امواج مغزی در سالمندان مقیم آسایشگاه کهریزک. *طول عمر*، ۲(۳)، ۴۶-۳۲.

© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تعیین اثربخشی تکنیک ذن بر امواج آلفا در سالمندان مقیم در آسایشگاه کهریزک می‌باشد. پژوهش نیمه تجربی و با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری تحقیق کلیه سالمندان مقیم آسایشگاه کهریزک تهران در سال ۱۴۰۲ بود ، که از بین آن‌ها ۴۲ نفر (۲۰ مرد و ۲۲ زن) به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شده و بعد از همتا شدن بر اساس سن، جنس و وضعیت شناختی به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارش شدند (۲۱ نفر گروه آزمایش و ۲۱ نفر گروه کنترل). ابزارهای استفاده شده در این پژوهش پرسشنامه موکا برای تشخیص اختلالات شناختی خفیف و دستگاه الکتروآنسفالوگرافی بود. ابتدا امواج مغزی هر دو گروه ثبت شد. سیگنال‌ها با استفاده از ۱۹ الکترود دستگاه sienna EEG ۴۰ کاناله ثبت گردید. سپس برای گروه آزمایش ۲۰ جلسه آموزش تکنیک ذن اجرا گردید و مجددا از هر دوگروه EEG گرفته شد. آنالیز بر روی الکترودهای پیشانی، آهیانه، گیجگاهی، پس‌سری و مرکزی با کمک جعبه ابزار EEGLAB در نرم افزار MATLAB انجام شد و توان امواج مغزی آلفا با تحلیل کوواریانس در نرم افزار SPSS۲۶ محاسبه گردید (P<۰.۰۵). نتایج نشان داد که توان آلفای گروه آزمایش بالاتر از گروه کنترل بود(P<۰.۰۵). سه متغیر وابسته امواج گیجگاهی[F(۱,۳۵)= ۱۸,۹۱۵, p<.۰۰۱] ، پس سری [F(۱,۳۵)= ۶.۸۳۵, p<.۰۰۱]، مرکزی [F(۱,۳۵)= ۶.۶۷۴, p<.۰۰۱] معنادار بودند و مقدار ایتا نشان می‌دهد که تقریبا ۳۵ درصد از واریانس امواج گیجگاهی، ۱۶ درصد واریانس امواج پس‌سری، و همچنین تقریبا ۱۶ درصد از امواج مرکزی بوسیله تاثیرآموزش تکنیک ذن در گروه آزمایش سالمندان قابل تبیین است. اما این روش آموزشی نتوانست در تغییر نمره پیشانی و آهیانه در پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل اثر بگذارد.

کلیدواژگان: *تکنیک ذن، توان امواج آلفا، سالمند.*

مقدمه

در حال حاضر، توجه به مطالعه و شناسایی پدیده‌های جسمی و روانی در سال‌های آخر زندگی به دلیل افزایش امید به زندگی که در رشد چشمگیر جمعیت سالمندان در سراسر جهان نشان داده شده است، اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است (World Health Organization, 2016). سالمندی فرایندی پیشرونده و اجتناب ناپذیر در زندگی انسان است که متشکل از تغییرات متعددی است که کاهش تدریجی فعالیت فیزیولوژیکی از جمله آن‌هاست. چگونگی بروز این تغییرات در آخرین مرحله زندگی به متغیرهای فردی و محیطی مانند جنس، سن، عادات سلامتی و سابقه پزشکی بستگی دارد (Rallabandi et al., 2020).

مبتکر مطالعات مدیتیشن، کابات زین[1] "مدیتیشن ذهن آگاهی[2]" (MM) را به عنوان تمرینی تعریف می‌کند که در آن فرد توجه غیرقضاوتی و متمرکزی دارد که بر تجربه لحظه حال تمرکز دارد (Čakire & Vanags, 2020) و اذعان دارد به جای تلاش برای رسیدن به یک حالت یا شرایط خاص "مراقبه‌ای"، پرورش ذهن آگاهی شامل تلاش نکردن برای "رسیدن" به جای دیگری، یا تجربه نوعی حالت ذهنی خاص است ، بلکه برای سکونت کامل لحظه‌ای که هست (Kabat-Zinn & Kabat-Zinn, 2021). کابات زین ذهن‌آگاهی را با علم مرتبط کرد تا کارایی آن را تأیید کند (Wagh-Gumaste, 2022).

تعداد مطالعات در زمینه مدیتیشن طی ۲۰ سال گذشته به طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. در سال ۲۰۰۰ تنها ۱۴۹ مطالعه در طول یک سال انجام شده بود اما در سال ۲۰۱۹، سالانه ۱۳۳۹ مطالعه تنها در پایگاه داده اسکوپوس انجام شد. اگرچه تعداد مطالعات مدیتیشن در حال افزایش است، اما بیشتر آن‌ها به‌جای مطالعات تصادفی با گروه کنترل، مقالات مفهومی، تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی یا مطالعات تجربی هستند. به همین دلیل است که نویسندگانی هستند که معتقدند مطالعات و تحقیقات مراقبه در این زمینه هنوز در مراحل اولیه است (Tang et al., 2015). مطالعات نشان داده اکثر افراد مسن می‌توانند از آموزش مدیتیشن بهره‌مند شوند. ماهیت غیرتهاجمی و غیردارویی مدیتیشن منجر به پتانسیل بزرگ آن در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی معاصر می‌شود (Han et al., 2024).

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که آموزش مدیتیشن تأثیر مطلوبی بر ساختار و عملکرد مغز دارد. در پژوهشی که تمرین‌های مراقبه را با استفاده از فرایندهای مشابه در نظر گرفته و تصاویر عصبی را در طیف گسترده‌ای از تمرین‌ها ترکیب کرده تا الگوهای مغزی مشترک زیربنایی تمرین مراقبه را شناسایی کند، الگوهای تغییر در قسمت‌های مختلف مغز را تعیین کردند به این ترتیب که قشر اوربیتو- فرونتال راست، تالاموس راست، گیجگاهی تحتانی چپ، هیپوکامپ سمت راست در مراقبه‌گران در تکنیک‌های مختلف از جمله ذن ضخیم‌تر بود. همچنین توان آلفا در ۱۳ مطالعه به طور قابل‌توجهی بالاتر بود. و نواحی فعال شده شامل قشر پیش‌پیشانی میانی[3]، شکنج قشر حرکتی[4]، قشر کمربندی قدامی[5]، اینسولا[6]، کلاستروم[7]، پراکونئوس[8]، شکنج پاراهیپوکامپ[9]، شکنج پس‌سری میانی[10]، لوبول آهیانه تحتانی[11]، هسته عدسی

[1] Kabat-Zinn
[2] mindfulness meditation
[3] medial prefrontal cortex
[4] motor cortex gyrus
[5] anterior cingulate cortex
[6] insula
[7] claustrum
[8] precuneus
[9] parahippocampal gyrus
[10] middle occipital gyrus
[11] inferior parietal lobule

E-ISSN: 3060-6195

شکل و تالاموس [1] بود. در مطالعه دیگری مغز مراقبه‌گران ۷.۵ سال جوان‌تر از مغز افراد کنترل در سن پنجاه سالگی، تخمین زده شد (Travis, 2020). علاوه بر این، کاهش ناشی از افزایش سن در حجم ماده خاکستری در پوتامن [2] و همچنین کاهش کاهش مرتبط با سن در عملکرد توجه پایدار در یک مطالعه مقطعی روی تمرین‌کنندگان مدیتیشن ذن مشاهده شد (Tang et al., 2015). از ۴۹ مطالعه منتشر شده در دو دهه گذشته، اکثر مطالعات اثرات قابل‌توجهی را در قشر کمربندی قدامی [3] (۵۵٪) و به دنبال آن قشر کمربندی خلفی [4] (۴۹٪) و قشر میانی [5] (۲۰٪) گزارش کردند. در مجموع، نتایج این بررسی نقش چندوجهی سینگولات را برای فرایندهای مربوط به تمرین‌های مدیتیشن طولانی‌مدت، آموزش‌های مراقبه کوتاه‌مدت و همچنین ذهن‌آگاهی نشان می‌دهد (Zsadanyi et al., 2021). ژانگ و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود با یک تمرین ۲ ماهه مراقبه توجه متمرکز(FAM [6]) افزایش قابل‌توجهی اتصال عملکردی حالت استراحت (rsFC [7]) مغز را بین قشر کمربندی خلفی (PCC [8]) و شبکه توجه پشتی (DAN [9])، ناحیه میانی گیجگاهی راست(RMT [10]) و شبکه حالت پیش‌فرض (DMN [11])، لوبول‌های آهیانه فوقانی چپ و راست (LSPL/RSPL [12]) مشاهده کردند. علاوه بر این، rsFC بین لوبول‌های آهیانه فوقانی چپ و قشر پیش‌پیشانی داخلی به طور قابل‌توجهی با زمان تمرین مراقبه توجه متمرکز مرتبط بود (Zhang et al., 2021). این یافته‌ها نشان می‌دهد که این نوع مراقبه می‌تواند ارتباط مغزی بین و درون شبکه‌های مغزی، به‌ویژه DMN و DAN را افزایش دهد، که نشان‌دهنده تأثیر بالقوه آن در جابجایی سریع بین ذهن سرگردان و توجه متمرکز است. مطالعه گوداتی و همکاران (۲۰۲۱) نیز تأثیر طولانی مدت تمرین مدیتیشن را بر الگوهای چند متغیره اتصال عملکردی مغز برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که تخصص مراقبه با تغییرات نوروپلاستیک خاص در الگوهای اتصال در داخل و بین شبکه‌های مغزی متعدد مرتبط است (Guidotti et al., 2021).

گودوتی نشان داد که الگوهای ارتباطی که تخصص مدیتیشن را پیش‌بینی می‌کنند به سبک مراقبه بستگی دارد، در حالی که الگوهای پیش‌بینی سن برای هر دو سبک مدیتیشن یکسان بود. در نتیجه، این یافته‌ها نشان می‌دهند که الگوهای اتصال در شبکه‌های مغزی با تأثیرات متفاوت فرم‌های مراقبه متفاوت است، که ویژگی فرایندهای ذهنی (تنظیم شناختی و هیجانی) درگیر در این اشکال اصلی مدیتیشن را تأیید می‌کند. با توجه به موارد ذکر شده این پژوهش در نظر دارد تاثیر تکنیک ذن بر امواج آلفا در مناطق مختلف مغزی در سالمندان مقیم کهریزک را بسنجد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با استفاده از طرح پیش آزمون – پس آزمون با گروه کنترل بود. در این پژوهش جامعه مورد مطالعه کلیه سالمندان مقیم آسایشگاه کهریزک تهران در سال ۱۴۰۲ بودند که شرایط ورود به مطالعه را داشتند. ملاکهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: -۱آزمودنی برای شرکت در پژوهش اعلام رضایت کرده باشد؛ -۲ اختلالات روانشناختی نداشته باشد؛ -۳ ۶۵ سال به بالا باشند. جهت

[1] lentiform nucleus and thalamus
[2] putamen
[3] anterior cingulate cortex
[4] posterior cingulate cortex
[5] midcingulate cortex
[6] focused attention meditation
[7] resting-state functional connectivity
[8] posterior cingulate cortex
[9] dorsal attention network
[10] right middle temporal
[11] default mode network
[12] the left and right superior parietal lobules

انتخاب نمونه‌ها ابتدا از بین بخش‌های مختلف آسایشگاه دو بخش (یکی از بخش‌های زنان و یکی از بخشهای مردان) انتخاب شدند و سالمندان هر بخش، به شیوه نمونه گیری در دسترس پرسشنامه موکا را تکمیل کردند و با رسیدن به تعداد مورد نظر ۴۲ نفر که از نظر شناختی نمره مناسبی از پرسشنامه موکا کسب کرده بودند و بعد از دادن توضیحات کامل در مورد نحوه انجام کار (گرفتن نوارمغزو آموزش ها) ۴۲ نفر رضایت آگاهانهٔ کتبی را امضا کردند و سپس در دو گروه آزمایش(۲۱ نفر) و کنترل (۲۱ نفر) به شیوه تصادفی گمارش شدند . به منظور ثبت دقیق اطلاعاتEEG ، آزمودنی‌ها با سر تمیز و شسته شده در جلسهٔ آزمون شرکت کردند. برای ثبت سیگنال‌های مغزی، کلاه EEG به صورت دقیق بر روی سر آزمودنی قرار گرفت و ژل EEG در محل الکترودها تزریق شد. آمپدانس و کیفیت سیگنال‌های EEG بررسی شد. پژوهش حاضر مطابق با استانداردهای اخلاقی انجام شده است و رویه‌های مطالعه توسط کمیتهٔ اخلاق در پژوهش دانشکدهٔ روانشناسی دانشگاه آزاد تهران مرکزی و با کد اخلاقی IR.IAU.CTB.REC.1402.179 تأیید شده است.

جهت ثبت سیگنال مغزی از دستگاه الکتروآنسفالوگرافی sienna ۴۰کاناله (ورودی الکترود ۲۵ تک قطبی و ۱۵ دو قطبی، نویز کمتر از ۱.۵ میکروولت ثانیه) شرکت EMS Biomedical ساخت آلمان استفاده شده است. دو کلاه با ۱۹ الکترود Fp1,Fp2,F7,F3,Fz,F4,F8,C3,Cz,C4,P3,Pz,P4,O2,O1,T7,T8,T9,T10 (یکی برای مردان و یکی برای زنان) طبق سیستم بین المللی ۲۰-۱۰ به کار برده شد. الکترودهای فرد در نیمکرهٔ چپ و الکترودهای زوج در نیمکرهٔ راست سر قرار گرفتند. الکترودهای مرجع به گوش راست و چپ شرکت کنندگان متصل و فیلترهای سخت افزاری تنظیم گردید. بعد از انتخاب و گزینش نمونه‌های مورد نظر به منظور ثبت سیگنال حداقل ۲۰ دقیقه امواج با فرکانس نمونه برداری ۵۱۲ هرتز برای هر نفر ثبت گردید. بعد از ثبت امواج مغزی افراد هر دو گروه، آموزش تکنیک ذن برای گروه آزمایش طی ۲۰ جلسه انجام شد. تمرین مراقبه ذاذن شامل طرز نشستن صحیح، فرم گرفتن دستان، تنفس ستون مهره‌ای، موسیقی با فرکانس ۵۲۸ هرتز، تصویر سازی مکانی، مانترا، تمرین تنفسی با سوره حمد و به مرور کنار گذاشتن مانترا بود.حرکات اصلاحی شامل خم کردن مچ دست، مپ پا ، انگشتان، چرچش مچ دست و پا و راه رفتادن صحیح بود. بعد از اتمام جلسات گروه آزمایش، مجدداً نوار مغز هر دو گروه ثبت گردید. پس از ثبت امواج، داده‌ها با جعبه ابزار EEGLAB در نرم افزار MATLAB۲۰۲۳ پردازش گردید. در این نرم افزار ابتدا کانال‌ها مرتب شده و موقعیت کانال‌ها[1] تعیین گردید سپس نویزهای قلبی، عضلانی و چشمی حذف گردید. از یک فیلتر میانگذر (0.5-48Hz) برای حذف نویزهای فرکانس پایین و فرکانس بالای مثل برق شهری استفاده شد. بعد از این مراحل تحلیل مولفه‌های مستقل[2] ICA انجام شد . پس از فیلتر و تبدیل داده ها، توان مربوط به عملکرد به عنوان توان مطلق در طول اجرای تکلیف تعریف و توان آلفا در فرکانس ۱۳-۸ هرتز تحلیل شد. داده‌های به دست آمده برای هر الکترود، در نرم افزار spss 26 آنالیز گردید.

یافته‌ها

بررسی جمعیت شناختی نشان می‌دهد، فراوانی زنان با مردان در دو گروه با هم برابر بودند و میانگین سنی ۷۳.۴۳ بود. جهت تحلیل آزمون فرضیه (پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل) از روش تحلیل کوواریانس تک متغیری (آنکوا) و چندمتغیری (مانکوا) استفاده گردید. برای انجام تحلیل فرضیه‌ها در ابتدا مفروضه‌های آزمون‌ها بررسی شدند. در آنکوا اثر متغیرهای مستقل بر یک متغیر وابسته با کنترل اثر متغیرهای کووریت و در مانکوا اثر متغیرهای مستقل بر ترکیب خطی چند متغیر وابسته با کنترل اثر متغیرهای کووریت آزمون

[1] Channel location
[2] Independent Component Analysis for artifact removal

E-ISSN: 3060-6195

می‌شود. جهت تحلیل فرضیه، در ابتدا میانگین و انحراف معیار متغیر امواج مغزی به عنوان شاخص‌های مهم توصیفی براساس پیش‌آزمون، پس‌آزمون در هر دو گروه آزمایش و کنترل در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱

شاخص‌های توصیفی امواج مغزی در گروه‌های آزمایش و کنترل

زمان	گروه	نمونه	میانگین	انحراف استاندارد
پیشانی	آزمایش	۲۱	۵.۹۳۰	۵.۸۶۸
	نمونه	۲۱	۴.۱۳۸	۳.۴۲۰
	کل	۴۲	۵.۰۳۴	۴.۸۳۰
گیجگاهی	آزمایش	۲۱	۵.۷۹۳	۳.۱۸۴
	نمونه	۲۱	۲.۲۵۲	۱.۳۶۰
	کل	۴۲	۴.۰۲۲	۳.۰۱۰
پس سری	آزمایش	۲۱	۵.۶۶۲	۳.۲۹۴
	نمونه	۲۱	۳.۶۶۴	۳.۴۰۰
	کل	۴۲	۴.۶۶۳	۳.۴۵۸
آهیانه	آزمایش	۲۱	۴.۷۶۳	۲.۲۳۲
	نمونه	۲۱	۳.۸۲۶	۲.۴۰۶
	کل	۴۲	۴.۲۹۵	۲.۳۴۱
مرکزی	آزمایش	۲۱	۵.۸۲۵	۶.۲۸۰
	نمونه	۲۱	۳.۴۲۴	۲.۳۹۷
	کل	۴۲	۴.۶۲۴	۴.۸۴۹

قبل از اجرای مانکوا مفروضه‌های آن از جمله همگنی شیب رگرسیونی مورد بررسی قرار گرفت ونتایج در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲

همگنی رگرسیونی متغیرها

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	Sig
گروه* پیشانی	۱۲۷.۱۳۳	۲	۶۳.۵۶۶	۲.۹۸۹	.۰۶۲
گروه* گیجگاهی	۱۳۰.۲۳۲	۲	۶۵.۱۱۶	۲.۵۲۷	.۰۷۲
گروه* پس سری	۸۶.۰۰۵	۲	۴۳.۰۰۳	.۱۴۸۱	.۰۹۳
گروه* آهیانه	۲۶.۳۷۲	۲	۱۳.۱۸۶	۲.۵۹۳	.۰۸۸
گروه* مرکزی	۶۰.۹۰۰	۲	۳۰.۴۵۰	۱.۳۱۴	.۲۸۰

با توجه به یافته‌های بدست آمده در جدول ۲ از آنجائی‌که تعامل نمرات پیش آزمون متغیرهای وابسته و گروه معنادار نگردید. ($p>.05$) بنابراین از پیش فرض همگنی شیب‌های رگرسیونی تخطی نشده است. با توجه به اینکه یافته‌های آزمون M Box معنادار بود. [$F(15,6442,105)= 5,671, P<.05$] بنابراین باید از شاخص پیلایی در تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شود، زیرا در برابر انحراف از مفروضات قوی‌تراست. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری برای اندازه هر یک از متغیرها در جدول ۳ نمایش داده شده است.

E-ISSN: 3060-6195

جدول ۳

تحلیل کوواریانس چند متغیره در مرحله پس آزمون

منبع	ارزش	F	Df۱	Df۲	Sig	مجذور ایتا
متغیر ترکیبی (گروه)- (پیلایی)	.۳۸۰	۳.۸۰۳	۵.۰۰۰	۳۱.۰۰۰	.۰۰۸	.۳۸۰

نتایج جدول ۳ نشان می‌د هد بین گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. [F (5,31)= 3,803, P<.05] . معناداری در متغیر ترکیبی نشان می‌د هد که افراد گروه نمونه در دو گروه با هم تفاوت دارند و میانگین‌های نمره‌های انواع امواج مغزی (پیشانی، گیجگاهی، پس سری، آهیانه و مرکزی) گروه‌ها تحت تاثیر متغیر مستقل معنادار است. نتایج تحلیل کوواریانس متغیرهای وابسته در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴

آزمون اثرات بین گروهی

متغیر وابسته	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	Sig	مجذور ایتا
پیشانی	۵۵.۰۲۴	۱	۵۵.۰۲۴	۲.۳۸۷	.۱۳۱	.۰۶۴
خطا	۸۰۶.۷۶۹	۳۵	۲۳.۰۵۱			
گیجگاهی	۱۲۰.۹۴۷	۱	۱۲۰.۹۴۷	۱۸.۹۱۵	.۰۰۱	.۳۵۱
خطا	۲۲۳.۸۰۱	۳۵	۶.۳۹۴			
پس سری	۶۷.۸۶۰	۱	۶۷.۸۶۰	۶.۸۳۵	.۰۱۳	.۱۶۳
خطا	۳۴۷.۴۸۶	۳۵	۹.۹۲۸			
اهیانه	۱۶.۸۴۸	۱	۱۶.۸۴۸	۳.۱۸۹	.۰۸۳	.۰۸۴
خطا	۱۸۴.۸۹۲	۳۵	۵.۲۸۳			
مرکزی	۱۴۰.۸۰۵	۱	۱۴۰.۸۰۵	۶.۶۷۴	.۰۱۴	.۱۶۰
خطا	۷۳۸.۴۲۳	۳۵	۲۱.۰۹۸			

همچنان که یافته‌های جدول ۴ نشان می‌دهد سه متغیر وابسته امواج گیجگاهی[F(1,35)= 18,915, p<.001] ، پس سری [F(1,35)= 6.835, p<.001]، مرکزی [F(1,35)= 6.674, p<.001] معنادار بودند و مقدار ایتا نشان می‌دهد که تقریبا ۳۵ درصد از واریانس امواج گیجگاهی، ۱۶ درصد واریانس امواج پس سری، و همچنین تقریبا ۱۶ درصد از امواج مرکزی بوسیله تاثیرآموزش تکنیک ذن در گروه نمونه سالمندان ایجاد شده است. اما این روش آموزشی نتوانست در تغییر نمره پیشانی و آهیانه در پس آزمون نسبت به گروه کنترل اثر بگذارد.

بحث و نتیجه‌گیری

این خبر خوبی است که مدیتیشن کوتاه مدت نتایجی را ارائه می‌دهد، اگر مدیتیشن بتواند پس از چند جلسه تغییرات مثبتی ایجاد کند، برای افراد بسیار مناسب است. اگرچه مقالات زیادی در مورد مدیتیشن و تأثیر آن بر متغیرهای مختلف وجود دارد، اما بیشتر مطالعات که در مجلات رده بالا منتشر شده و توسط متخصصان مورد بررسی قرار گرفته است ، به عنوان مطالعات ضعیف یا متوسط ارزیابی شده و بخش

E-ISSN: 3060-6195

زیادی از مقالات به دلیل مشکلات روش‌شناختی رد می‌شوند. خصوصا تعداد مطالعات کارآزمایی‌های تصادفی کنترل شده هنوز کافی نیست. به هر حال بیشتر مطالعات این نکته را ثابت می‌کنند که تکنیک‌های مختلف مدیتیشن هم می‌تواند بدن را آرام کند و هم بر وضعیت هوشیاری تأثیر بگذارد. امواج آلفا همراه با بسته شدن و آرامش چشم ظاهر می‌شوند (Singh et al., 2012). در عین حال، آن‌ها حالت مغزی مراقبه، توجه درونی، افکار آهسته و همچنین وضعیت تمامیت بدن و ذهن را منعکس می‌کنند (Lagopoulos et al., 2009). در نتیجه، هدف مراقبه با تأثیر اندک بر عملکرد امواج آلفا همزمان است. به طور کلی، ممکن است فکر کنید که مدیتیشن فقط به این دلیل که بدن به طور طبیعی با چشمان بسته و نقطه تمرکز جدید آرام می‌شود، تأثیری ایجاد می‌کند. در حالیکه، در بسیاری از مطالعات تاکنون اثر مدیتیشن را با یک گروه کنترل (لیست انتظار) و یک گروه فعال دیگر مانند آرامش بدن مقایسه کرده‌اند، مدیتیشن تأثیر بیشتری بر شاخص‌های خاص نسبت به آرامش بدن ساده می‌گذارد (Ding et al., 2014).

انواع مختلف تمرین‌های مراقبه با الگوهای خاص فعال‌سازی امواج مغزی مرتبط بوده‌اند که شکل توجه را به عنوان یک عملکرد شناختی منعکس می‌کند (Cahn & Polich, 2006). علاوه بر این، ویژگی‌های طیفی EEG ابزار مفیدی برای بررسی فعالیت مغز هستند و نشان داده شده است که به طور کلی، فعالیت بیشتری در باندهای آلفا و تتا در طول تمرین مدیتیشن رخ می‌دهد (Baijal & Srinivasan, 2010). ویژگی‌های طیفی نیز برای تمایز بین مراقبه و شرایط کنترل استفاده می‌شود (Xue et al., 2014). به عنوان مثال، کاهش استرس مبتنی بر ذهن آگاهی MBSR با افزایش قدرت آلفا مرتبط است، در حالی که توجه متمرکز با افزایش فعالیت گاما همراه است، و مدیتیشن خاص با کاهش آلفا و بتا همراه است (Sharma et al., 2022).

در این مطالعه حاضر فعالیت مغز را در گروهی از سالمندان مقیم آسایشگاه کهریزک را بعد از آموزش تکنیک ذن با اندازه گیری توان امواج آلفا در ناحیه پیشانی، گیجگاهی، آهیانه، پس سری و نواحی مرکزی بررسی کردیم. هدف این بود که آیا تجربه مدیتیشن ذن بر فعالیت امواج مغزی تأثیری دارد یا خیر. حاضر فرض کردیم که مراقبه فعالیت آلفا را تمامی مناطق مغزی افزایش می‌دهند. با این حال، برخلاف فرضیه ما، مراقبه ذن در تمامی نواحی باعث تغییر در امواج بطور معناداری نشد. بلکه تنها در مناطق گیجگاهی، پس‌سری، مرکزی معنادار بود و این روش آموزشی نتوانست در تغییر نمره پیشانی و آهیانه در پس آزمون نسبت به گروه کنترل اثر بگذارد.

این یافته با پژوهشی درباره " مدیتیشن ذن با ادغام شواهد موجود" و مطالعات الکتروانسفالوگرافی که نشان داد فعالیت آلفا و تتا، به طور کلی با آرامش مرتبط است و در بسیاری از مناطق مغز افزایش می‌یابد (Kemmer et al., 2015) مطابقت دارد . نتایج حاضر با سایر مطالعاتی که افزایش نسبی قدرت آلفا را گزارش می‌کنند (Lazarou et al., 2023; Lee et al., 2018) تایید می‌شود. همچنین با مطالعه‌ای که فعالیت مغز را بین مراقبه‌گران تازه‌کار و باتجربه در شرایط مدیتیشن ذهن‌آگاهی، با اندازه‌گیری توان آلفا در ناحیه فرونتال، گیجگاهی، آهیانه، پس‌سری و نواحی مرکزی مقایسه کرده بود همگام است. پژوهشگران این مطالعه به این نتیجه رسیدند که تفاوت میانگین بین مدیتیشن‌گران تازه‌کار و با تجربه در طول مدیتیشن در ناحیه پس‌سری، قابل توجه بود (Stapleton et al., 2020). گزارش‌هایی نیز از سایر تکالیف خودگام نشان می‌دهد که قبل از بهترین عملکرد توان آلفای ناحیهٔ پس‌سری افزایش یافته است (Keshvari et al., 2023). یک الگوی مشابه از افزایش فعالیت EEG در مراقبه‌گران باتجربه پس از مدیتیشن در لوب گیجگاهی پس از مدیتیشن یافت شد. بررسی (Cahn & Polich, 2006) بیان می‌کند که افزایش فعالیت EEG در لوب گیجگاهی با تجربه شادی که گاهی پس از مدیتیشن گزارش می‌شود مرتبط است. افزایش فعالیت EEG گیجگاهی ممکن است نماینده تفاوت‌های ساختاری باشد که در ناحیه گیجگاهی در مراقبه‌گران باتجربه، به ویژه هیپوکامپ گزارش شده است (Foxe & Snyder, 2011). همچنین در پژوهش رودریگز (۲۰۲۱) نشان داده شد که در مراقبه گران تازه کار قدرت آلفا در حین سرگردانی ذهن (نسبت به تمرکز نفس) افزایش می‌یابد، زیرا در تمرین کنندگان با تجربه، سرگردانی ذهن به اندازه کافی

E-ISSN: 3060-6195

پایدار یا شدید نبود که باعث افزایش قدرت آلفا شود (Rodriguez-Larios et al., 2021). در این رابطه، توجه به این نکته ضروری است که اگرچه تفاوت‌های گروهی قابل‌توجهی در عوامل اجتماعی-جمعیت‌شناختی مانند سن، جنسیت یا سطح تحصیلات پیدا شد، اما نمی‌توان این احتمال را که گروه‌ها در سایر عواملی که در نظر گرفته نشد، متفاوت باشند را کاملاً رد نمود (به عنوان مثال، هوش، ویژگی‌های شخصیتی، سطح استرس) و می‌تواند بر تفاوت‌های گروهی در فعالیت مغز تأثیر بگذارد.

یادگیری مدیتیشن بیشترین ارتباط را با افزایش قدرت آلفا و تتا دارد. یک بررسی سیستماتیک نشان داد که پس از مدیتیشن، قدرت آلفا و تتا در افراد سالم و بیماران در مقایسه با گروه کنترل که در حالتی آرام با چشمان بسته نشسته بودند، افزایش یافت. این ممکن است نشان دهنده حالت آرامی از هوشیاری باشد که به نوبه خود سلامت روان را ارتقا می‌دهد (Lomas et al., 2015; Lomas et al., 2019). مطالعه کان و پولیچ (۲۰۰۶) تأیید می‌کند که حاکی از افزایش توان آلفا و تتا در طول مدیتیشن است. اگرچه در برخی مطالعات انجام شده افزایش فعالیت آلفا و تتا در طول MM قابل انتظار است، قابل توجه است که در این مطالعه افزایش پس از یک آموزش بسیار کوتاه به شرکت کنندگان بدون تجربه قبلی در مدیتیشن رخ می‌دهد. به نظر می‌رسد این پژوهش از این ایده حمایت می‌کند که MM چیزی بیش از آرامش صرف است (Cahn & Polich, 2006). نتایج به تأمل بیشتر در مورد ارتباطات بین فردی و ذهن آگاهی نیاز دارد (Engelbregt et al., 2022). در بررسی‌های قبلی ادبیات به این نتیجه رسیده‌اند که مدیتیشن در مقایسه با استراحت و سایر شرایط کنترل معمولاً با افزایش نسبی قدرت آلفا مرتبط است (Lee et al., 2018; Lomas et al., 2015; Lomas et al., 2019).

تمایل به افزایش آلفا، در تضاد با برخی تحقیقات قبلی است و این در جهت خلاف فرضیه حاضر می‌باشد که البته می‌تواند به علت نوع مراقبه یا مدت زمان آن باشد. تمرین مداوم مدیتیشن با افزایش تمرکز و توجه مرتبط است (Stapleton et al., 2020)، بنابراین این احتمالاً می‌تواند افزایش فعالیت در لوب پیشانی را برای مراقبه گران با تجربه پس از مدیتیشن توضیح دهد. البته، لوب فرونتال عملکردهای مرتبط زیادی دارد، بنابراین تعیین اینکه کدام عملکردها یا نواحی خاصی در حال فعال شدن هستند، از این اندازه‌گیری‌های EEG دشوار است (Catani, 2019). قشر فرونتوپولار لوب پیشانی، که فرض بر این است که در درون‌نگری و فراآگاهی دخالت دارد، به طور مداوم تغییرات ساختاری را در مراقبه‌گران با تجربه در مقایسه با جمعیت عمومی نشان داده است (Fox et al., 2014) که نشان دهنده تعامل بین تجربه مراقبه و لوب پیشانی است .

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که دامنه نوسانات آلفا در طول مدیتیشن نسبت به استراحت در مراقبه‌گران باتجربه (اما نه در تازه‌کاران) و در حین تمرکز نفس نسبت به سرگردانی ذهن در تازه‌کاران (اما نه در مراقبه‌گران با تجربه) کاهش می‌یابد. از یک طرف، مراقبه‌گران (اما نه کنترل‌ها) کاهش قدرت در توان باند را در طول تمرین مراقبه تمرکز نفس بدون وقفه نسبت به استراحت نشان دادند. از سوی دیگر، نمونه‌گیری تجربی در طول مدیتیشن نشان داد که کنترل‌ها (اما نه مراقبه‌گران) افزایش قابل‌توجهی در قدرت آلفا در حین سرگردانی ذهن نسبت به دوره‌های تمرکز نفس نشان دادند. این امر می‌تواند بر اثر تازه کار بودن گروه آزمایش در امر مراقبه باشد که هنوز قادر به کنترل سرگردانی ذهن بطور کامل نیستند (Rodriguez-Larios & Alaerts, 2021).

بر اساس ادبیات قبلی، حاضر افزایش مشاهده شده در دامنه آلفا را در حین سرگردانی ذهن تفسیر می‌کنیم که منعکس‌کننده افزایش موقتی در مهار نواحی حسی است (Klimesch et al., 2007) که منجر به جدا شدن از محرک‌های خارجی می‌شود (Baird et al., 2014). اگرچه این یافته‌ها با مطالعاتی که سرگردانی ذهن را با افزایش نسبی قدرت آلفا در کارهای شناختی مختلف مرتبط می‌دانند، مطابقت دارد، آن‌ها مستقیماً با سه مطالعه که الگوی مخالف نتایج را در زمینه تمرین مراقبه یافتند، در تضاد هستند (van Son et al., 2019). عوامل متعددی وجود دارد که می‌تواند این ناهماهنگی را توضیح دهد. دو مورد از سه مطالعه قبلی که کاهش قدرت آلفا را در حین سرگردانی ذهن

E-ISSN: 3060-6195

نسبت به تمرکز نفس گزارش کردند، یک الگوی نمونه‌گیری تجربه خودگرفته را اتخاذ کردند. در واقع، دوره‌های سرگردانی ذهن که در پارادایم‌های خودگرفته شناسایی شده‌اند، شامل مؤلفه‌های دیگری مانند فراآگاهی و آمادگی حرکتی است که قبلاً با سرکوب آلفا مرتبط بوده است (Deiber et al., 2012). یکی دیگر از عواملی که می‌تواند در ناهماهنگی نتایج قبلی نقش داشته باشد، خواب آلودگی است. در این خط، مطالعه قبلی حاضر نشان می‌دهد که کمبود توجه که با کاهش نسبی قدرت آلفا همراه است، می‌تواند منعکس‌کننده حالت‌های خواب آلودگی و/یا هیپناگوژی باشد تا سرگردانی ذهن به خودی خود (Rodriguez-Larios et al., 2021; Rodriguez-Larios & Alaerts, 2021).

گزارش‌ها نشان داد که مراقبه گران سطح تمرکز بیشتری را نشان می‌دهند و تعداد دفعات سرگردانی ذهن و درگیری کمتری نسبت به افراد کنترل در طول تمرین مراقبه نشان می‌دهند. مطابق با این گزارش‌ها، مدولاسیون‌های طیفی EEG مرتبط با مدیتیشن (نسبت به استراحت) و سرگردانی ذهن (در حین مدیتیشن) نیز بین مراقبه‌گران و کنترل‌کنندگان تفاوت معنی‌داری داشت. در حالی که مراقبه‌کنندگان (اما نه کنترل‌کننده‌ها) کاهش قدرت باند آلفا را در طول مدیتیشن نسبت به استراحت نشان دادند، گروه کنترل (اما نه مراقبه) افزایش نسبی قدرت باند آلفا/بتا و قدرت آلفای فردی را در حین سرگردانی ذهن نسبت به تمرکز نفس نشان دادند. بر اساس این نتایج، نتیجه می‌گیریم که تجربه ذهنی مدیتیشن و سرگردانی ذهن بین مراقبه کنندگان با تجربه و تازه کار متفاوت است و این در مؤلفه‌های نوسانی و غیرنوسانی فعالیت مغز منعکس می‌شود (Rodriguez-Larios et al., 2021).

به این ترتیب، ممکن است این ناسازگاری در نتایج به این واقعیت مربوط باشد که مرورهای قبلی شامل تکنیک‌های مختلف مراقبه (مانند تلاوت مانترا، تجسم و غیره) می‌شد که می‌توانست اثرات متفاوتی بر سطوح برانگیختگی داشته باشد (Britton et al., 2014) و/یا شامل افراد بدون تجربه مراقبه (Lee et al., 2018; Lomas et al., 2015). باشد. احتمال دیگر این است که عدم اجماع در ادبیات مربوط به رویکرد تحلیلی اتخاذ شده باشد (Rodriguez-Larios et al., 2021). آخرین اما نه کم اهمیت ترین در بررسی‌های اخیر، نویسندگان بر اهمیت مطالعات مدیتیشن و EEG در آینده تأکید کردند که ویژگی‌های حالت مراقبه را به جای تجزیه و تحلیل آن به عنوان مداخله بررسی می‌کنند (Lazarou et al., 2023) ضمنا عدم نشان دادن یک اثر همچنین می‌تواند به سطح نویز داده‌های EEG مرتبط باشد، که زمانی که فرد حرکت می‌کند رایج‌تر است (Goldstein et al., 2019).

اولین محدودیت پژوهش حاضر مربوط به تعداد نسبتاً کم الکترودهای EEG استفاده شده در این مطالعه است (یعنی ۱۹)، که فقط به حاضر اجازه می‌دهد در مورد تغییرات طیفی EEG در سطح حسگر نتیجه گیری کنیم. به این ترتیب، EEGبا چگالی بالا و تجزیه و تحلیل منشا مکانی (Michel & Brunet, 2019) در آینده تضمین می‌شود تا منابع تغییرات EEG گزارش شده در اینجا را آشکار کند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل منشا مکانی ممکن است منجر به شناسایی فعالیت نوسانی قوی در باندهای دیگر علاوه بر آلفا (یعنی قله‌های طیفی در باندهای تتا و بتا) نیز شود (Dasari et al., 2017). یکی دیگر از محدودیتهای مهم در انجام پژوهش حاضر، حجم نمونه است. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بعدی از حجم نمونه بالاتر استفاده کنند، تا نتایج حاصله از اعتبار بالاتری بر خوردار باشد.هم چنین پیشنهاد می‌شود برای بررسی دقیق‌تر الگوی تغییر امواج مغزی ، توان مطلق امواج دلتا، تتا و فرکانس‌های بالاتر از آلفا نیز مورد بررسی قرار گیرد تا اطلاعات جامع‌تری در مورد تغییرات در هنگام مدیتیشن به دست آید. همینطور پیشنهاد می‌شود انواع مختلف مدیتیشن بررسی گردد تا کارامدترین آن‌ها برای سالمندان مشخص شود. این کار در فهم هر چه بیشتر تاثیر انواع مدیتیشن بر عملکرد مغز مؤثر خواهد بود. برای تحقیقات آینده مطمئناً ادامه توسعه مطالعات با کیفیت بالا در گروه‌های تصادفی کنترل‌شده، از جمله اثر مدیتیشن پلاسبو ضروری است. اگرچه نتایج مطالعه حاضر امیدوارکننده است، اما برای نتیجه‌گیری محکم‌تر باید داده‌های بیشتری جمع‌آوری شود. انتشارات آینده باید بر نظریه‌های احتمالی در مورد مکانیسم‌های زیربنایی پدیده‌های مورد بحث در اینجا تمرکز کنند (Engelbregt et al., 2022). پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های

E-ISSN: 3060-6195

آینده به بررسی نقش جنسیتی در تغییرات EEG پرداخته شود. همچنین با توجه به تاثیرات گسترده مدیتیشن می‌توان این پژوهش را روی سالمندان دارای اختلالات روانی نیز اجرا کرد. همچنین انواع دیگری از مدیتشن نیز می‌تواند ارائه شود و تفاوت تاثیر آن‌ها را در تغییرات EEGسنجید. ضمنا در این مرحله حاضر فقط می‌توانیم در مورد ارتباط بالینی یافته‌های خود حدس بزنیم. تغییرات صرف در EEG لزوماً به تغییرات در رفتار، شناخت یا تجربیات ذهنی مربوط نمی‌شود (Engelbregt et al., 2022). با توجه به افزایش چشمگیر اختلالات مزمن و تاثیر انواع روش‌های ذهن آگاهی در سراسر جهان، می‌طلبد که درمانگران تکنیک‌های ذهن و بدن بیشتری را در نظر بگیرند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

Baijal, S., & Srinivasan, N. (2010). Theta activity and meditative states: spectral changes during concentrative meditation. *Cognitive Processing*, *11*, 31-38. https://doi.org/10.1007/s10339-009-0272-0

Baird, B., Smallwood, J., Lutz, A., & Schooler, J. W. (2014). The decoupled mind: mind-wandering disrupts cortical phase-locking to perceptual events. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *26*(11), 2596-2607. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00656

Britton, W. B., Lindahl, J. R., Cahn, B. R., Davis, J. H., & Goldman, R. E. (2014). Awakening is not a metaphor: the effects of Buddhist meditation practices on basic wakefulness. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1307*(1), 64-81. https://doi.org/10.1111/nyas.12279

Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological bulletin*, *132*(2), 180. https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.180

Čakire, S., & Vanags, E. (2020). Meditation effect on brain function using EEG in randomized controlled studies: meta-analysis. *Baltic Journal of Psychology*, *21*. https://www.researchgate.net/publication/358139719_Meditation_effect_on_brain_function_using_EEG_in_randomized_controlled_studies_meta-analysis

Catani, M. (2019). The anatomy of the human frontal lobe. In *Handbook of clinical neurology* (Vol. 163, pp. 95-122). https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00006-9

E-ISSN: 3060-6195

Dasari, D., Shou, G., & Ding, L. (2017). ICA-derived EEG correlates to mental fatigue, effort, and workload in a realistically simulated air traffic control task. *Frontiers in Neuroscience*, *11*, 297. https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00297

Deiber, M. P., Sallard, E., Ludwig, C., Ghezzi, C., Barral, J., & Ibañez, V. (2012). EEG alpha activity reflects motor preparation rather than the mode of action selection. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *6*, 59. https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00059

Ding, X., Tang, Y. Y., Tang, R., & Posner, M. I. (2014). Improving creativity performance by short-term meditation. *Behavioral and Brain Functions*, *10*, 1-8. https://doi.org/10.1186/1744-9081-10-9

Engelbregt, H., Alderse Baas, H. F., de Grauw, S., & Deijen, J. B. (2022). Brain Activity During Paired and Individual Mindfulness Meditation: A Controlled EEG Study. https://doi.org/10.24972/ijts.2021.40.1.45

Fox, K. C., Nijeboer, S., Dixon, M. L., Floman, J. L., Ellamil, M., Rumak, S. P., & Christoff, K. (2014). Is meditation associated with altered brain structure? A systematic review and meta-analysis of morphometric neuroimaging in meditation practitioners. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *43*, 48-73. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.03.016

Foxe, J. J., & Snyder, A. C. (2011). The role of alpha-band brain oscillations as a sensory suppression mechanism during selective attention. *Frontiers in psychology*, *2*, 154. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00154

Goldstein, M. R., Turner, A. D., Dawson, S. C., Segal, Z. V., Shapiro, S. L., Wyatt, J. K., & Ong, J. C. (2019). Increased high-frequency NREM EEG power associated with mindfulness-based interventions for chronic insomnia: Preliminary findings from spectral analysis. *Journal of psychosomatic research*, *120*, 12-19. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2019.02.012

Guidotti, R., Del Gratta, C., Perrucci, M. G., Romani, G. L., & Raffone, A. (2021). Neuroplasticity within and between functional brain networks in mental training based on long-term meditation. *Brain Sciences*, *11*(8), 1086. https://doi.org/10.3390/brainsci11081086

Han, F. Y., Shao, Y. J., Liang, Y., Zhang, M. Y., & Lu, N. J. (2024). Vividness of visual imagery is associated with the effect of relaxation response meditation training in elderly people with nonorganic insomnia: A randomized, double-blind, multi-center clinical trial. *Experimental gerontology*, *194*, 112486. https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112486

Kabat-Zinn, J., & Kabat-Zinn, M. (2021). Mindful parenting: Perspectives on the heart of the matter. *Mindfulness*, *12*(2), 266-268. https://doi.org/10.1007/s12671-020-01564-7

Kemmer, P. B., Guo, Y., Wang, Y., & Pagnoni, G. (2015). Network-based characterization of brain functional connectivity in Zen practitioners. *Frontiers in psychology*, *6*, 603. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00603

Keshvari, A., Farsi, M., & Abdoli, A. (2023). Analysis of alpha power in successful and unsuccessful free throws among elite and novice basketball players. *Motor Learning and Sport Growth*, *15*(4), 37-53. https://jsmdl.ut.ac.ir/article_93119_b7e2542bfc45dd30b28ed099b208dbe7.pdf

Klimesch, W., Sauseng, P., & Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, *53*(1), 63-88. https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2006.06.003

Lagopoulos, J., Xu, J., Rasmussen, I., Vik, A., Malhi, G. S., Eliassen, C. F., & Ellingsen, Ø. (2009). Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *15*(11), 1187-1192. https://doi.org/10.1089/acm.2009.0113

Lazarou, I., Oikonomou, V. P., Mpaltadoros, L., Grammatikopoulou, M., Alepopoulos, V., Stavropoulos, T. G., & Consortium, R.-A. (2023). Eliciting brain waves of people with cognitive impairment during meditation exercises using portable electroencephalography in a smart-home environment: a pilot study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *15*, 1167410. https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1167410

Lee, D. J., Kulubya, E., Goldin, P., Goodarzi, A., & Girgis, F. (2018). Review of the neural oscillations underlying meditation. *Frontiers in Neuroscience*, *12*, 178. https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00178

Lomas, T., Ivtzan, I., & Fu, C. H. (2015). A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *57*, 401-410. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.09.018

Lomas, T., Medina, J. C., Ivtzan, I., Rupprecht, S., & Eiroa-Orosa, F. J. (2019). Mindfulness-based interventions in the workplace: An inclusive systematic review and meta-analysis of their impact upon wellbeing. *The Journal of Positive Psychology*, *14*(5), 625-640. https://doi.org/10.1080/17439760.2018.1519588

Michel, C. M., & Brunet, D. (2019). EEG source imaging: a practical review of the analysis steps. *Frontiers in Neurology*, *10*, 325. https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00325

Rallabandi, V. S., Tulpule, K., Gattu, M., & Alzheimer's Disease Neuroimaging, I. (2020). Automatic classification of cognitively normal, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease using structural MRI analysis. *Informatics in Medicine Unlocked*, 100305. https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100305

Rodriguez-Larios, J., de Oca, E. A. B. M., & Alaerts, K. (2021). The EEG spectral properties of meditation and mind wandering differ between experienced meditators and novices. *NeuroImage*, *245*, 118669. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.118669

E-ISSN: 3060-6195

Rodriguez-Larios, J., & Alaerts, K. (2021). EEG alpha-theta dynamics during mind wandering in the context of breath focus meditation: An experience sampling approach with novice meditation practitioners. *European Journal of Neuroscience*, *53*(6), 1855-1868. https://doi.org/10.1111/ejn.15073

Sharma, K., Wernicke, A. G., Rahman, H., Potters, L., Sharma, G., & Parashar, B. (2022). A retrospective analysis of three focused attention meditation techniques: mantra, breath, and external-point meditation. *Cureus*, *14*(3). https://doi.org/10.7759/cureus.23589

Singh, Y. N., Singh, S. K., & Ray, A. K. (2012). Bioelectrical signals as emerging biometrics: Issues and challenges. *International Scholarly Research Notices*, *2012*, 712032. https://doi.org/10.5402/2012/712032

Stapleton, P., Dispenza, J., McGill, S., Sabot, D., Peach, M., & Raynor, D. (2020). Large effects of brief meditation intervention on EEG spectra in meditation novices. *IBRO Reports*, *9*, 290-301. https://doi.org/10.1016/j.ibror.2020.10.006

Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*(4), 213-225. https://doi.org/10.1038/nrn3916

Travis, F. (2020). On the neurobiology of meditation: Comparison of three organizing strategies to investigate brain patterns during meditation practice. *Medicina*, *56*(12), 712. https://doi.org/10.3390/medicina56120712

van Son, D., De Blasio, F. M., Fogarty, J. S., Angelidis, A., Barry, R. J., & Putman, P. (2019). Frontal EEG theta/beta ratio during mind wandering episodes. *Biological Psychology*, *140*, 19-27. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.11.003

Wagh-Gumaste, S. (2022). Influence of Hindu spiritual teachers on mindfulness-based stress reduction (MBSR) of Jon Kabat-Zinn: Focusing on the teachings of Sri Nisargadatta Maharaj and Sri Ramana Maharshi. *International Journal of South Asian Studies*, *12*, 1-18. https://jasas.info/en/publication/ijsas_vol10/

World Health Organization. (2016). *Acción multisectorial para un envejecimiento saludable basado en el ciclo de vida: Proyecto de estrategia y plan de acción mundiales sobre el envejecimiento y la salud: Informe de la Secretaría*. https://iris.who.int/handle/10665/253025

Xue, S. W., Tang, Y. Y., Tang, R., & Posner, M. I. (2014). Short-term meditation induces changes in brain resting EEG theta networks. *Brain and Cognition*, *87*, 1-6. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.02.008

Zhang, Z., Luh, W. M., Duan, W., Zhou, G. D., Weinschenk, G., Anderson, A. K., & Dai, W. (2021). Longitudinal effects of meditation on brain resting-state functional connectivity. *Scientific reports*, *11*(1), 11361. https://doi.org/10.1038/s41598-021-90729-y

Zsadanyi, S. E., Kurth, F., & Luders, E. (2021). The effects of mindfulness and meditation on the cingulate cortex in the healthy human brain: A review. *Mindfulness*, *12*(10), 2371-2387. https://doi.org/10.1007/s12671-021-01712-7

E-ISSN: 3060-6195