

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: Comparing the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Short-Term Cognitive Rehabilitation Protocol on Language Skills and Attention in the Elderly with Mild Alzheimer's Disease: An Interventional Study

Authors: Arezoo Mojarad¹, Esmaeil Sadri Damirchi^{1,*}, Ali Sheykholeslami¹, Ali Rezaii Sharif¹, Vahid Abbasi²

1. *Department of Counseling, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.*
2. *Department of Neurology, Faculty of Medicine, University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.*

***Corresponding Author:** Esmaeil Sadri Damirchi, Department of Counseling, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. Email: araz_sadri@yahoo.com

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

Received date: 2023/05/24

Revised date: 2023/12/16

Accepted date: 2023/12/18

First Online Published: 2024/01/05

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

Please cite this article as:

Mojarrad A, Sadri Damirchi E, Sheykholeslami A, Rezaii Sharif A, Abbasi V. [Comparing the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Short-Term Cognitive Rehabilitation Protocol on Language Skills and Attention in the Elderly with Mild Alzheimer's Disease: An Interventional Study (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2024. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3672.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3672.1>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: مقایسه اثربخشی روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) و پروتکل توانبخشی شناختی کوتاه-مدت بر مهارت های زبانی و توجه در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف: یک مطالعه مداخله ای

نویسندگان: آرزو مجرد^۱، اسماعیل صدری دمیرچی^{۱*}، علی شیخ الاسلامی^۱،
علی رضایی شریف^۱، وحید عباسی^۲

۱. گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. گروه نورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، اردبیل، ایران.

***نویسنده مسئول:** اسماعیل صدری دمیرچی، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران ایمیل: araz_sadri@yahoo.com

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1402/03/03

تاریخ ویرایش: 1402/09/25

تاریخ پذیرش: 1402/09/27

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

لطفا این‌گونه استناد شود:

Mojarrad A, Sadri Damirchi E, Sheykholeslami A, Rezaii Sharif A, Abbasi V. [Comparing the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Short-Term Cognitive Rehabilitation Protocol on Language Skills and Attention in the Elderly with Mild Alzheimer's Disease: An Interventional Study (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2024. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3672.1>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2024.3672.1>

Abstract:

Objectives: Today, Alzheimer's is considered one of the most basic problems of the elderly, which causes a decline in their cognitive function. The purpose of this study was to compare the effectiveness of transcranial direct current stimulation (tDCS) and short-term cognitive rehabilitation protocol on language skills and attention in the elderly with mild Alzheimer's disease.

Materials and Methods: The research method was semi-experimental with two experimental groups and one control group, which was conducted using the pre-test and post-test method. The statistical population included all elderly people over 65 years of age with mild Alzheimer's who had referred to a neurologist in 2022, and among these people, 60 people were selected by available sampling. They were randomly assigned in two experimental groups and one control group (20 people in each group). Then, the independent variables of transcranial direct current stimulation (tDCS) for 10 sessions of 20 minutes once a week on an experimental group and a short-term cognitive rehabilitation program with 9 sessions (each session 90 minutes), which was designed by a documentary method and based on Luria's (1963) healthy function replacement approach, and after confirming the validity of the content by experts, was applied once a week to the second experimental group, and no intervention was performed on the third group. After the end of the intervention, the post-test was conducted with an interval of one week on the experimental and control groups. After one month, the studied groups were followed up again. Adden Brook's cognitive test revised version (ACE-R) was used to collect data. For data analysis repeated measurement analysis of variance test was used in SPSS-23 software.

Results: The results showed that both methods improved the writing and naming components of language skills variables, while they had no significant effect on the attention variable.

Conclusion: Therefore, it can be concluded that both methods can be used to improve the language skills of the elderly with mild Alzheimer's.

Keywords: Transcranial direct current stimulation, Cognitive rehabilitation, Language skills, Attention, Mild Alzheimer's

چکیده:

اهداف: امروزه آلزایمر یکی از اساسی‌ترین مشکلات سالمندان محسوب می‌شود که موجب افت عملکرد شناختی در آن‌ها می‌گردد. هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم و پروتکل توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت بر مهارت‌های زبانی و توجه در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف بود.

مواد و روش‌ها: روش پژوهش، نیمه‌تجربی با دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل بود که با استفاده از روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری کلیه سالمندان بالای ۶۵ سال مبتلا به آلزایمر خفیف را شامل می‌شد که در سال ۱۴۰۱ به پزشک مغز و اعصاب مراجعه کرده بودند. از بین این افراد، ۶۰ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) گمارده شدند. سپس متغیرهای مستقل مداخله تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) به مدت ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای به صورت هفته‌ای یک بار روی یک گروه آزمایش و برنامه توانبخشی شناختی کوتاه مدت به تعداد ۹ جلسه (هر جلسه ۹۰ دقیقه) که به روش اسنادی و بر اساس رویکرد جایگزینی کارکرد سالم لوریا (۱۹۶۳) طراحی و پس از تأیید روایی محتوا توسط متخصصین، به صورت هفته‌ای یک بار روی گروه آزمایش دوم اعمال شد و بر روی گروه سوم هیچ مداخله‌ای انجام نشد. بعد از خاتمه مداخله، پس‌آزمون با فاصله یک هفته بر روی گروه‌های آزمایش و گروه کنترل اجرا شد. بعد از یک ماه مجدد گروه‌های مورد مطالعه مورد پیگیری قرار گرفتند. جهت جمع‌آوری اطلاعات از آزمون شناختی آدن بروک نسخه تجدید نظر شده (ACE-R) استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS 23 استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هر دو روش موجب بهبود مؤلفه‌های نوشتن و نام‌گذاری متغیرهای مهارت‌های زبانی شدند در حالی که بر روی متغیر توجه تأثیر معناداری نداشتند.

نتیجه‌گیری: از این رو می‌توان نتیجه گرفت که از هر دو روش می‌توان در جهت بهبود مهارت‌های زبانی سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف بهره جست.

کلیدواژه‌ها: تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم؛ توانبخشی شناختی؛ مهارت‌های زبانی؛ توجه؛ آلزایمر خفیف

انجمن جهانی آلزایمر^۱ با انتشار گزارش جهانی در سال ۲۰۱۹، اعلام کرده است که هر ۳ ثانیه یک نفر در جهان به دمانس مبتلا می‌شود ولی بیشتر این افراد تشخیص داده نشده و حمایت نمی‌شوند. هزینه سالیانه دمانس یک تریلیون دلار است و پیش‌بینی می‌شود این میزان تا سال ۲۰۳۰ دو برابر شود (۱). در سرتاسر دنیا ۷۰ درصد از افرادی که از دمانس رنج می‌برند، مبتلا به آلزایمر هستند که شایع‌ترین نوع دمانس است (۲).

ایران نیز جزو کشورهایی است که با این مشکل رو به رو می‌باشد (۳). بر طبق اطلاعات انجمن آلزایمر ایران آمار دقیقی از تعداد افراد مبتلا به آلزایمر در کشور وجود ندارد ولی احتمال می‌رود حدود ۳۰۰ تا ۴۵۰ هزار نفر در ایران مبتلا به این بیماری باشند (۳) که با توجه به آمارها، ۱۱۵ میلیون نفر نیز در سراسر دنیا تا سال ۲۰۵۰ تحت تأثیر این بیماری قرار خواهند گرفت (۳). افراد مبتلا به آلزایمر پیامدهای مختلفی در اثر این بیماری که با آسیب به مغز همراه است را تجربه می‌نمایند؛ از جمله این پیامدها اختلال در حافظه، تفکر، قضاوت، رفتار، خلق و خو و نیز اختلال در انجام فعالیت‌های روزانه فرد مبتلا است (۴).

این بیماری با اختلال در حافظه کوتاه مدت شروع و با پیشرفت بیماری، سایر عملکردهای شناختی^۲ و عملکردی فرد بیمار را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۵). عملکرد شناختی به ظرفیت‌های ذهنی متعددی شامل تفکر، استدلال، یادآوری و یادگیری، حل-مسئله، تصمیم‌گیری و توجه اشاره دارد. رویکرد غالب در سنجش و مفهوم‌سازی عملکرد شناختی، روان‌سنجی بوده که از تلاش‌هایی آغاز شده است که سعی در کمی کردن ظرفیت‌های شناختی داشته‌اند (۶). به بیان دیگر، عملکرد شناختی مجموعه‌ای از ظرفیت‌ها را شامل می‌شود که به فرد، توانایی بازشناسی، پردازش و پاسخ به اطلاعات ورودی را می‌دهد (۷) از اساسی‌ترین مؤلفه‌های عملکرد شناختی که در افراد مبتلا به آلزایمر دچار اختلال می‌شود توجه^۳ است. توجه یکی از مهم‌ترین عملکردهای اساسی در مغز انسان است که اجزای آن پایه و اساس سایر فرایندهای شناختی است (۸). توجه به یک سری عملیات پیچیده ذهنی اطلاق می‌شود که شامل تمرکز کردن یا درگیر شدن نسبت به هدف، نگه داشتن یا تحمل کردن و گوش به زنگ بودن در یک زمان طولانی، رمزگردانی ویژگی‌های محرک و تغییر تمرکز از یک هدف به هدف دیگر است (۹). توجه، پایه و اساس تمام کارکردهای شناختی بوده زیرا دروازه ورود اطلاعات به مغز است (۱۰). توجه به توانایی تمرکز روی محرک‌های خاص اطلاق می‌گردد که یکی از قابل توجه‌ترین تأثیرهای سالمندی در تکالیف پیچیده در متغیر توجه دیده می‌شود (۱۱). یکی دیگر از مؤلفه‌های مهم شناختی که تحت تأثیر آلزایمر قرار می‌گیرد، زبان است. زبان یک مهارت اساسی و پایه است (۱۲) که دارای دو کارکرد اساسی و حیاتی برای بشر است. نخست اینکه به ما امکان برقراری ارتباط با دیگران را می‌دهد و دوم، امر تفکر و اندیشیدن را امکان‌پذیر می‌سازد. مطابق نظر براین، زبان چیزی است که کنش‌های شناختی انسان را از حیوانات پست‌تر متمایز می‌کند. از دیدگاه او برای فهم انسان لازم است که چگونگی کنش‌های زبان او درک گردد (۱۳). زبان یکی از عملکردهای عالی کرتکس مغز است که رشد آن در هر فرد به ساختار عملکردی و کالبدشناختی او از لحاظ ژنتیکی و تحریکات کلامی ناشی از محیط بستگی دارد. زبان یکی از راه‌های برقراری ارتباط و یک ابزار اجتماعی جهت تعامل با دیگران است. بنابراین باید زبان را نه یک محصول، بلکه یک فرایند یا عامل مؤثر و پویا دانست. زبان یک نظام متداول از نمادهای قراردادی است که به منظور ذخیره کردن و تبادل اطلاعات به طور قاعده‌مند با هم ترکیب می‌شوند (۱۴).

برای درمان بیماری آلزایمر در سال‌های اخیر، تکنیک‌های غیرتهاجمی تحریک مغزی مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است که می‌توانند منجر به تعدیل در تحریک‌پذیری و فعالیت کورتکسی و در نتیجه، ایجاد تغییرات در کارکردهای شناختی و رفتاری

¹. Alzheimer's Disease International

². cognitive function

³. focus

گردند (۱۶-۱۵). تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) از جمله چنین تکنیک‌هایی است. از حدود ۵۰ سال پیش نشان داده شده است که به کارگیری جریان‌های مستقیم زیرآستانه‌ای و نسبتاً ضعیف بر روی کورتکس حیوانات می‌تواند منجر به ایجاد تغییراتی قطبی در فعالیت کورتکسی و همچنین تحریک‌پذیری آن گردد که می‌تواند چندین ساعت پس از مداخله به طول بیانجامد (۱۷). مطالعات مربوط به نمونه‌های انسانی نیز نتایج فوق را مورد تأیید قرار داده است (۱۸). کلید درک چگونگی کارکرد تکنولوژی‌های تحریک مغزی، فهم ساختار مدارگونه مغز است که در کارکردهای بهنجار و نابهنجار مغز نقش اساسی ایفا می‌کند. در نتیجه تحریک عصبی به وسیله تحریک مغزی، آبخاری از وقایع مولکولی روی می‌دهد که منجر به تغییرات عصبی درازمدتی به خصوص در سطح سیناپسی می‌گردد که می‌توانند تا چند ساعت، روز و یا مدت طولانی‌تری نسبت به طول تحریک وارد شده، دوام آورند (۱۹). در این روش اصول کار به این صورت است که دو الکترود یکی قطب مثبت و دیگری قطب منفی از طریق یک پد اسفنجی که با محلول رسانی مثل سرم شستشو مرطوب گردیده است بر روی سر قرار می‌گیرند. جریان الکتریکی توسط این الکترودها پس از عبور از نواحی مختلف (پوست سر، جمجمه و...) خود را به سطح قشر مغز می‌رساند. جریانی که به این ناحیه رسیده نورو را دارای بار الکتریکی می‌کند و پس از ایجاد قطب مثبت و منفی منجر به تغییر فعالیت آن ناحیه می‌شود (۲۰). قرار دادن آند بر روی قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی سمت چپ و کاتد در ناحیه راست این قشر، رایج‌ترین پروتکل تحریک فراجمجمه‌ای مغز برای بهبود حافظه فعال، عملکرد شناختی و وضعیت ذهنی است (۲۱). نتایج مطالعات نشان‌دهنده نقش درمانی مثبت و امیدوارکننده استفاده از تحریک غیرتهاجمی مغز در اختلالات عملکرد حافظه و حفظ عملکرد شناختی مربوط به آلزایمر است. وانگ، چنگ، تنگ، هو، چیان و هانگ^۱ (۲۲) در پژوهشی نشان دادند تحریک فراجمجمه‌ای مغز در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش-پیشانی در سالمندان مبتلا به آلزایمر موجب بهبود عملکرد شناختی در آزمون‌های وضعیت شناختی و درجه‌بندی زوال عقل می‌شود. همچنین پانچولی و ویجای^۲ (۲۳)، ایناگوا، یوکوی، یامادا، میاگوا، اوسوکا، یاسوما و ناکاگومه^۳ (۲۴) کروز گنزالس، فونگ، چونگ، تینگ، لاو و براون^۴ (۲۵) و ددونکر، برونونی، باکن و وواندرهاسلت^۵ (۲۶) نیز بیان کردند، تحریک فراجمجمه‌ای منجر به بهبود حوزه‌های شناختی خاص و کارکردهای اجرایی در بیماران مبتلا به اختلال شناختی خفیف و آلزایمر می‌شود.

یکی دیگر از انواع مداخلات که امروزه توجه پژوهشگران و درمانگران زیادی را به خود جلب کرده است، مداخلات شناختی مغز است که توانبخشی شناختی نامیده می‌شود. توانبخشی شناختی اصطلاحی است که برای درمان و بازتوانی اختلالات شناختی استفاده می‌شود که هدف اصلی آن بهبود نقایص و عملکرد شناختی بیمار از قبیل حافظه، عملکرد اجرایی، درک اجتماعی و توجه و تمرکز است. درمان توانبخشی شناختی بر اصولی از شکل‌پذیری عصبی مبتنی است که شامل تمرین‌های هدفمند برای بهبود حوزه‌های گوناگون شناخت مانند حافظه، توجه، زبان و کارکردهای اجرایی است (۲۷). در واقع توانبخشی شناختی، به آموزش‌هایی اطلاق می‌شوند که مبتنی بر یافته‌های علوم‌شناختی سعی می‌کنند عملکردهای شناختی (دقت، توجه، ادراک دیداری-فضایی، تمییز شنیداری، انواع حافظه مخصوصاً حافظه کاری و سایر کارکردهای اجرایی) را بهبود بخشیده یا ارتقا دهند که همه این موارد بر اصل نوروپلاستیسیته^۶ یا همان انعطاف‌پذیری مغز اشاره دارد و روشی جهت بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی از دست رفته است که توسط تمرینات و ارائه محرک‌های هدفمند صورت می‌پذیرد و هدف آن بهبود عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها از طریق بهبود ادراک، توجه، حافظه، حل‌مسأله، هوشیاری و مفهوم‌سازی است (۲۸). مطالعات نشان داده که این برنامه‌ها و آموزش شناختی در کاهش نواقص شناختی و حتی در بهبود عملکردهای شناختی در سالمندان سالم و همچنین در مبتلایان به اختلال شناختی

1. Wang, Cheng, Tang, Hou, Chien & Huang

2. Pancholi & Vijay

3. Inagawa, Yokoi, Yamada, Miyagawa, Otsuka, Yasuma & Nakagome

4. Cruz Gonzalez, Fong, Chung, Ting, Law & Brown

5. Dedoncker, Brunoni, Baeken, & Vanderhasselt

6. neuroplasticity

خفیف و زوال عقل مؤثر بوده است (۲۹). برای مثال کورس، وجتسیک، لکو، کویتری، الیور، گودیچارد و سالمون^۱ (۳۰)، ایرازوکی، کنتراس سوموزا، توریو گومزمن، جناروریو، وندر روست و فرانکومارتین^۲ (۳۱)، هانتلی، هامپشیر، بور، اوون و هووارد،^۳ (۳۲) نشان دادند که در بیماری آلزایمر تمرینات شناختی تأثیر قابل ملاحظه‌ای در عملکردهای شناختی (حتی عملکردهایی که تمرین داده نشده) دارد.

با توجه به اینکه مراقبت از بیماران آلزایمر نیازمند صرف وقت و هزینه زیادی است که سبب ایجاد مشکلات عدیده برای بیمار و خانواده وی می‌گردد و این در حالی است که تشخیص و درمان این بیماری در مراحل اولیه می‌تواند با کند نمودن سرعت پیشرفت بیماری، به تعویق انداختن کاهش اختلال عملکرد فردی، کاهش هزینه‌های درمان، باعث کاهش فشار و بار بیماری بر روی اطرافیان شود (۳۳). از سوی دیگر با توجه به اینکه در زمینه تحریک فراجمعه‌ای مغز در ناحیه پیش‌پیشانی و اثربخشی آن بر روی سالمندان مبتلا به آلزایمر در ایران پژوهش‌های اندکی انجام شده و از طرفی با بررسی‌هایی که انجام شد ملاحظه گردید که اکثر پروتکل‌های توانبخشی شناختی بسیار طولانی مدت و نیاز به جلسات زیادی دارد از این رو پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این پرسش است که آیا بین اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) بر مهارت‌های زبانی و توجه و جهت‌یابی در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف تفاوت معنادار وجود دارد؟

روش مطالعه

روش پژوهش حاضر، یک روش نیمه‌آزمایشی با دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل است که با استفاده از روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر، کلیه سالمندان بالای ۶۵ سال مبتلا به آلزایمر خفیف هستند که در سال ۱۴۰۱ به مطب پزشک مغز و اعصاب مراجعه کرده بودند. حجم نمونه با توجه به اینکه دلاور معتقد است در پژوهش‌هایی از نوع آزمایشی، حجم نمونه حداقل ۱۵ نفر در هر گروه توصیه می‌شود. از بین این افراد، تعداد ۶۳ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و سپس به صورت تصادفی‌سازی (قرعه‌کشی) در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل (هر گروه ۲۱ نفر) گمارده شدند (طبق فلودیاگرام ۱).

فرمول نمونه‌گیری (۳۴)

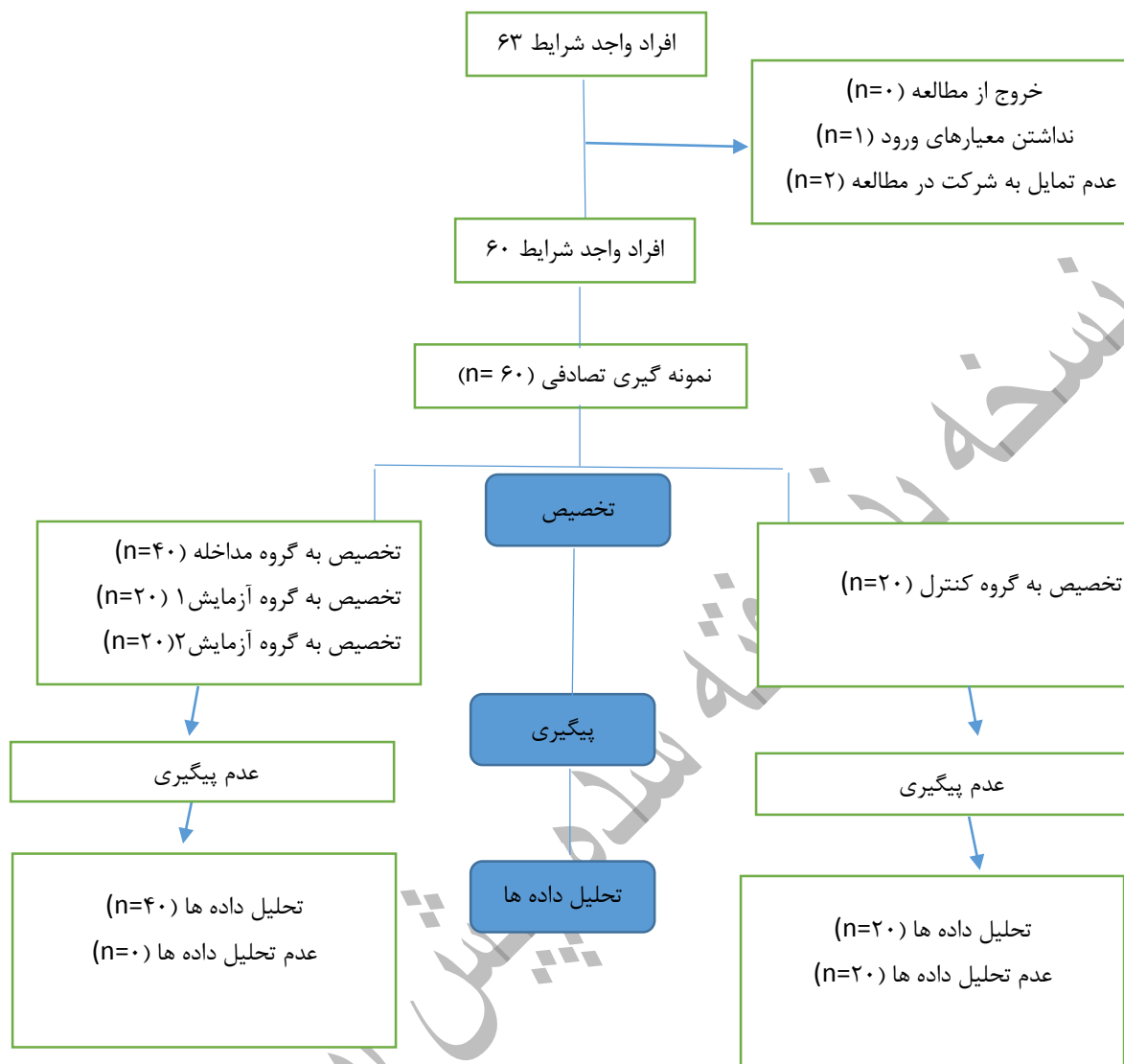
$$n = 2 \times C \times \left[\sqrt{(SD_1^2 + SD_2^2) / (M_1 - M_2)} \right]^2$$

$$n = 2 \times 7.9 \times \left[\sqrt{(1/30^2 + 1/10^2) / (12/60 - 11/93)} \right]^2 = 2 \times 7.9 \times (2/58/10) = 20/39 = 21$$

¹. Kurth, Wojtasik, Lekeu, Quittre, Olivier, Godichard & Salmon

². Irazoki, Contreras-Somoza, Toribio-Guzmán, Jenaro-Río, van der Roest & Franco-Martín

³. Huntley, Hampshire, Bor, Owen & Howard



نمودار ۱: فلودیاگرام کانسورت

سپس متغیرهای مستقل مداخله تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) به مدت ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای به صورت هفته‌ای یک بار روی یک گروه آزمایش و برنامه توانبخشی شناختی کوتاه مدت به تعداد ۹ جلسه (هر جلسه ۹۰ دقیقه) که به روش اسنادی و بر اساس رویکرد جایگزینی کارکرد سالم لوریا (۳۵) مطابق جدول ۱ طراحی و پس از تأیید روایی محتوا توسط متخصصین، به صورت هفته‌ای یک بار روی گروه آزمایش دوم اعمال شد و بر روی گروه سوم هیچ مداخله‌ای انجام نشد. بعد از خاتمه مداخله، پس‌آزمون با فاصله یک هفته بر روی گروه‌های آزمایش و گروه کنترل اجرا شد. لازم به ذکر است بعد از یک ماه مجدد گروه‌های مورد مطالعه مورد پیگیری قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش نداشتن بیماری قلبی، نبود زخم و خراشیدگی در سر، تمایل آگاهانه برای شرکت در پژوهش، نداشتن بیماری مسری، نداشتن بیماری صعب‌العلاج مثل سرطان، نداشتن بیماری

صرع و ملاک‌های خروج شامل وجود اختلال شخصیت، سابقه سوءمصرف یا وابستگی به مواد مخدر یا الکل، دریافت خدمات روانشناسی دیگر در سایر مراکز در حال انجام پژوهش بود. شایان ذکر است که جهت رعایت اخلاق پژوهش در ابتدا هدف پژوهش و اصل محرمانه بودن توضیح داده شد و پس از جلب رضایت آگاهانه افراد داوطلب وارد پژوهش شدند. همچنین بعد از پایان پژوهش به منظور رعایت اصول اخلاقی برای گروه کنترل نیز روش‌های درمانی، روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) و پروتکل توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت (با توجه به اینکه بین اثربخشی دو روش تأثیر معناداری نبود، از هر دو روش استفاده شد) اعمال شد. جهت جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه زیر استفاده شد:

آزمون شناختی آدن بروک نسخه تجدید نظر شده (ACE-R)^۱: آزمون شناختی آدن بروک برای تشخیص دمانس در مراحل اولیه ابتلا توسط ماتورانات و همکاران (۲۰۰۰) ساخته شده است که قادر به تشخیص افتراقی بین انواع دمانس مانند بیماری آلزایمر، دمانس پیشانی- گیجگاهی، فلج پیشرونده هسته فوقانی و دیگر سندرم‌های پارکینسونی است و در تشخیص اختلالات شناختی در بیماران آسیب دیده مغزی کمک کننده است (۳۶). پس از آن فرم‌های تجدیدنظر شده‌ای از این آزمایش برای تشخیص‌های بالینی مورد استفاده قرار گرفت (مانند ۳۷ و ۳۸). این آزمایش دارای ۵ خرده آزمون است که هر یک از خرده‌آزمون‌ها یک عملکرد شناختی را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. حداکثر نمره در این آزمون ۱۰۰ نمره است که به ترتیب به موارد زیر اختصاص می‌یابد: توجه/ جهت‌یابی (۱۸ نمره)، حافظه (۲۶ نمره)، روان و سلیس بودن (۱۴ نمره)، زبان (۲۶ نمره) و توانایی دیداری فضایی (۱۶ نمره). نسخه فارسی پرسشنامه آدن بروک در سال ۲۰۰۹ بر اساس فرهنگ ایرانی هنجاریابی شد. ضریب آلفای کرونباخ کل آزمودنی‌ها ۰/۸۴، برای گروه هنجار ۰/۹۷، برای گروه MCI ۰/۸۸ و برای گروه AD برابر ۰/۹۳ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بالای این آزمون محسوب می‌شود (۳۹). پروتکل توانبخشی ارائه شده در جدول ۱ ارائه شده است.

^۱. addenbrooke's Cognitive Examination revised

جدول ۱: پروتکل توانبخشی مبتنی بر تقویت مهارت‌های شناختی

جلسات	هدف	محتوا	زمان (دقیقه)
۱	آشنایی با بیمار و آشنایی بیمار با فضای درمان و درمانگر، برقراری رابطه حسنه، اجرای پیش‌آزمون	معرفی دو جانبه بیمار و درمانگر و آشنایی بیمار با فضای درمان، صحبت در مورد پروسه درمان و ایجاد آمادگی در بیمار، برقراری رابطه جلسه، اجرای پیش‌آزمون	۹۰
۲	تقویت حافظه	به خاطر سپردن تصویر، به خاطر سپردن اسامی افراد، قطعه‌بندی	۹۰
۳	تمرین تقویت حافظه، تقویت مهارت توجه و جهت‌یابی	به خاطر سپردن وقایع، انجام تمرین «از ها» و «و ها» را بشمارید، کلمات نهفته (قسمت اول)	۹۰
۴	تمرین مهارت توجه و جهت‌یابی، تقویت مهارت سیالی کلامی	کلمات نهفته (قسمت دوم)، تمرین نشانه‌های حروف، تمرین نشانه‌های مقوله	۹۰
۵	تمرین مهارت سیالی کلامی، تقویت مهارت زبان و تفکر	تمرین مقوله حیوانات و رنگ‌ها، وارونه‌سازی کلمات، ضرب‌المثل - ها، تفکیک مقوله‌ها (قسمت اول)	۹۰
۶	تمرین مهارت زبان و تفکر، تقویت مهارت توانایی دیداری فضایی	تفکیک مقوله‌ها (قسمت دوم)، مطابقت آرم‌ها، به خاطر سپردن طرح‌ها، مطابقت تابلوهای علائم راهنمایی و رانندگی	۹۰
۷	مرور مهارت‌های حافظه و توجه و جهت‌یابی	تمرین رستوران ایرانی، سفارش و خرید از سوپر مارکت - پیدا کردن اعداد فارسی بین کلمات	۹۰
۸	مرور مهارت‌های سیالی کلامی، زبان و توانایی دیداری فضایی	تمرین نشانه اسم‌ها، ضرب‌المثل و موقعیت‌ها، مطابقت حیوانات	۹۰
۹	اختتامیه و اجرای پس‌آزمون	صحبت‌های پایانی با بیمار و برگزاری مراسم اختتامیه، اجرای پس‌آزمون	۹۰

تحلیل آماری

در بخش تجزیه و تحلیل توصیفی شاخص‌هایی نظیر فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد نمرات و در بخش استنباطی جهت تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS-23 استفاده شد. برای همه متغیرها سطح معناداری ۰/۰۵ مدنظر بود.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک مربوط به شرکت‌کنندگان در پژوهش از قبیل، سن، جنس، وضعیت اقتصادی و وضعیت تأهل به تفکیک گروه‌ها در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲: اطلاعات دموگرافیک مربوط به شرکت کنندگان در پژوهش به تفکیک گروه‌ها

گروه‌ها						
کنترل			t DCS			
توانبخشی شناختی		توانبخشی شناختی		توانبخشی شناختی		اطلاعات دموگرافیک
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۱۵/۰	۳	۱۵/۰	۳	۲۰/۰	۴	سن ۶۵ تا ۷۰
۷۰/۰	۱۴	۷۵/۰	۱۵	۷۰/۰	۱۴	۷۰ تا ۷۵
۱۵/۰	۳	۱۰/۰	۲	۱۰/۰	۲	۷۵ به بالا
۵۵/۰	۱۱	۵/۰	۱۰	۴۵/۰	۹	جنس زن
۴۵/۰	۹	۵۰/۰	۱۰	۵۵/۰	۱۱	مرد
۱۰/۰	۲	۱۰/۰	۲	۱۵/۰	۳	وضعیت پایین
۸۵/۰	۱۷	۸۰/۰	۱۶	۸۰/۰	۱۶	اقتصادی متوسط
۵/۰	۱	۱۰/۰	۲	۵/۰	۱	متوسط به بالا
۵/۰	۱	۰۰/۰	۰	۰۰/۰	۰	وضعیت مجرد
۵۵/۰	۱۱	۵۰/۰	۱۰	۴۵/۰	۹	تأهل متأهل
۵/۰	۱	۰۰/۰	۰	۵/۰	۱	مطلقه
۳۵/۰	۷	۵۰/۰	۱۰	۵۰/۰	۱۰	بیوه

همچنین اطلاعات توصیفی (میانگین و انحراف معیار) مربوط به متغیرهای توجه و جهت‌یابی و مؤلفه‌های مربوط به آن‌ها به تفکیک سه گروه کنترل، برنامه توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) در سه زمان مختلف پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳: اطلاعات توصیفی مربوط به شاخص توجه و مهارت‌های زبانی به تفکیک گروه آزمایش و زمان؛ (انحراف معیار) میانگین

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	دوره پیگیری
جهت یابی	کنترل	۷/۶۷(۰/۹۰)	۷/۴۰(۱/۱۲)	۶/۶۰(۰/۹۹)
	توانبخشی شناختی	۶/۶۷(۱/۶۳)	۷/۰۷(۱/۷۱)	۶/۳۳(۱/۵۰)
	TDCS	۶/۲۹(۱/۲۰)	۶/۷۹(۱/۱۹)	۶/۰۰(۱/۱۸)
به یاد سپاری	کنترل	۱/۷۳(۰/۷۰)	۱/۶۷(۰/۷۲)	۲/۰۰(۰/۷۶)
	توانبخشی شناختی	۲/۴۰(۱/۳۵)	۲/۹۳(۰/۹۶)	۰۰/۳(۰/۷۶)
	TDCS	۲/۰۰(۰/۳۹)	۲/۳۶(۰/۵۰)	۲/۵۷(۰/۵۱)
توجه و تمرکز	کنترل	۳/۲۰(۰/۵۶)	۲/۸۷(۰/۶۴)	۳/۰۰(۰/۷۶)
	توانبخشی شناختی	۳/۴۰(۰/۵۱)	۳/۵۳(۰/۸۳)	۳/۶۰(۰/۶۳)
	TDCS	۳/۲۹(۰/۶۱)	۳/۱۴(۰/۹۵)	۳/۲۱(۰/۹۰)
نمره کل توجه	کنترل	۱۲/۶۰(۱/۳۵)	۱۱/۹۳(۱/۱۰)	۱۱/۶۰(۱/۱۸)
	توانبخشی شناختی	۱۲/۴۷(۱/۲۵)	۱۳/۵۳(۱/۱۳)	۱۲/۹۳(۰/۸۸)
	TDCS	۱۱/۵۷(۱/۲۸)	۱۲/۲۹(۱/۴۹)	۱۱/۷۹(۱/۲۵)
درک مطلب	کنترل	۲/۸۷(۰/۵۲)	۲/۷۳(۰/۴۶)	۲/۸۰(۰/۵۶)
	توانبخشی شناختی	۲/۷۳(۰/۵۹)	۲/۸۷(۰/۷۴)	۲/۸۰(۰/۷۷)
	TDCS	۲/۲۹(۱/۰۷)	۲/۷۹(۰/۷۰)	۲/۷۹(۰/۵۸)
نوشتن	کنترل	۰/۳۳(۰/۴۹)	۰/۵۳(۰/۵۲)	۰/۶۷(۰/۴۹)
	توانبخشی شناختی	۰/۴۰(۰/۵۱)	۰/۹۳(۰/۲۶)	۰/۲۷(۰/۴۶)
	TDCS	۰/۳۶(۰/۵۰)	۱/۰۰(۰/۰۰)	۰/۹۳(۰/۲۷)
تکرار	کنترل	۲/۹۳(۰/۵۹)	۲/۸۰(۰/۶۸)	۲/۶۰(۰/۷۴)
	توانبخشی شناختی	۳/۱۳(۰/۶۴)	۳/۰۰(۰/۶۵)	۳/۲۰(۰/۵۶)
	TDCS	۲/۴۳(۱/۰۹)	۲/۷۱(۰/۶۱)	۲/۶۴(۰/۵۰)
نام گذاری	کنترل	۹/۰۷(۰/۹۶)	۹/۵۳(۱/۲۵)	۱۰/۱۳(۱/۴۱)
	توانبخشی شناختی	۹/۱۳(۰/۷۴)	۹/۷۳(۰/۹۶)	۹/۸۷(۰/۹۹)
	TDCS	۹/۶۴(۰/۹۳)	۱۰/۵۷(۰/۶۵)	۱۰/۰۷(۰/۹۲)
فهم مطلب	کنترل	۲/۰۶(۰/۶۳)	۲/۰۶(۰/۷۴)	۲/۶۰(۰/۷۴)
	توانبخشی شناختی	۲/۵۳(۰/۶۴)	۲/۹۳(۰/۵۹)	۲/۷۳(۰/۷۰)
	TDCS	۲/۳۶(۰/۷۴)	۲/۴۳(۰/۴۶)	۲/۶۴(۰/۷۴)
خواندن	کنترل	۰/۷۳(۰/۴۶)	۰/۷۳(۰/۴۶)	۰/۷۳(۰/۴۶)
	توانبخشی شناختی	۱/۰۰(۰/۰۰)	۱/۰۰(۰/۰۰)	۰/۹۳(۰/۲۶)
	TDCS	۰/۹۳(۰/۴۷)	۱/۰۰(۰/۰۰)	۰/۹۳(۰/۲۷)
نمره کل زبان	کنترل	۱۸/۴۷(۱/۳)	۱۸/۹۳(۱/۰۳)	۱۹/۵۳(۱/۰۶)
	توانبخشی شناختی	۱۹/۰۷(۱/۵۳)	۲۰/۴۷(۱/۳۶)	۱۹/۸(۱/۴۷)
	TDCS	۱۹/۲۹(۱/۷۳)	۲۰/۵۰(۱/۰۹)	۲۰/۰۰(۱/۱۸)

برای بررسی تاثیرگذاری دو روش مورد مطالعه بر بهبود عملکرد شناختی از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری با سه گروه کنترل، برنامه توان بخشی شناختی کوتاه مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) و سه زمان مختلف پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری استفاده شد. جهت بررسی پیش‌فرض‌ها از آزمون باکس، ویلکز و جهت بررسی نرمال بودن توزیع مانده‌ها^۱ از آزمون شاپیرو-ویلک^۲ استفاده شد که در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید شد که این امر حاکی از برقراری پیش‌شرط نرمال بودن توزیع‌ها بود. همچنین فرضیه صفر برقراری کروییت بر اساس آزمون ماچولی^۳ بررسی شد، در حالتی که معنی‌داری این آزمون بزرگتر از ۰/۰۵ باشد، فرضیه صفر کروییت برقرار بوده و در نتیجه از آزمون با فرض برقراری کروییت استفاده می‌شود. در غیر این صورت، اگر کروییت برقرار نبود، بر حسب اینکه شاخص اپسیلون^۴ بزرگتر از ۰/۷۵ باشد یا خیر، به ترتیب از تصحیح هاین-فلدت^۵ یا تصحیح گرین‌هاوس-جیسر^۶ استفاده می‌شود (۴۰). نتیجه آزمون ماچولی در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون ماچولی برای متغیر توجه و مهارت‌های زبانی

آزمون ماچولی		متغیر
معنی‌داری	اپسیلون	
۰/۱۱۸	۱	جهت یابی
۰/۲۵۷	۱	به یاد سپاری
۰/۵۳۲	۱	توجه و تمرکز
۰/۰۰۱	۰/۸۲۳	درک مطلب
۰/۰۰۵	۰/۸۸۴	نوشتن
۰/۰۸۷	۱	تکرار
۰/۰۳۲	۰/۹۴۳	نام‌گذاری
۰/۰۲۴	۰/۹۳۲	فهم مطلب
۰/۰۰۱	۰/۸۴۹	خواندن

با توجه به نتایج آزمون ماچولی فرضیه کروییت برای هر سه مؤلفه جهت‌یابی، به یاد سپاری و توجه و تمرکز در سطح اطمینان ۰/۰۵ رد نشد و در نتیجه برابری میانگین‌ها با فرض کروییت گزارش شدند. همچنین برای مؤلفه‌های متغیر مهارت‌های زبان برای همه مؤلفه‌ها به جز "تکرار" در سطح اطمینان ۰/۹۵ رد شد و در نتیجه برابری میانگین‌ها فقط برای این متغیر با فرض کروییت گزارش شد. در پنج مؤلفه دیگر با توجه به بزرگ بودن مقدار اپسیلون از آزمون هاین-فلدت استفاده شد. همچنین نتیجه آزمون برابری میانگین‌ها برای متغیرهای توجه و مهارت‌های زبانی در جدول ۵ گزارش شده است.

¹ Residuals

² Shapiro-Wilk

³ Mauchly's test

⁴ Epsilon

⁵ Huynh-Feldt Correction

⁶ Greenhouse-Geisser Correction

جدول ۵: آزمون برابری میانگین‌ها برای متغیر توجه و مهارت‌های زبانی

آزمون برابری میانگین‌ها		متغیر	
معنی داری (اندازه اثر)		آزمون مورد استفاده	
زمان	گروه*زمان		
۰/۰۷۱(۰/۰۹۷)	۰/۰۰۱(۰/۲۸۸)	با فرض کرویت	جهت یابی
۰/۲۱۲(۰/۰۶۶)	۰/۰۰۱(۰/۲۰۰)	با فرض کرویت	به یاد سپاری
۰/۳۷۱(۰/۰۴۹)	۰/۴۷۶(۰/۰۱۸)	با فرض کرویت	توجه و تمرکز
۰/۱۰۸(۰/۰۸۹)	۰/۱۸۹(۰/۰۴۰)	هاین-فلدت	درک مطلب
۰/۰۰۱(۰/۲۳۷)	۰/۰۰۱(۰/۲۹۱)	هاین-فلدت	نوشتن
۰/۱۲۳(۰/۰۸۲)	۰/۹۷۴(۰/۰۰۱)	با فرض کرویت	تکرار
۰/۰۲۳(۰/۱۲۸)	۰/۰۰۱(۰/۳۰۶)	هاین-فلدت	نام‌گذاری
۰/۲۹۲(۰/۰۵۷)	۰/۲۸۷(۰/۰۲۹)	هاین-فلدت	فهم مطلب
۰/۸۹۲(۰/۰۱۱)	۰/۵۹۱(۰/۰۱۱)	هاین-فلدت	خواندن

با توجه به جدول شماره ۵ نتایج آزمون در مورد متغیر توجه نشان داد که به جز مؤلفه توجه و تمرکز تفاوت معنی‌داری بین سه زمان مورد آزمایش وجود داشت. مقدار اندازه اثر (اتا-دو) برای دو مؤلفه جهت یابی و به یاد سپاری به ترتیب برابر ۰/۲۸۸ و ۰/۲۰۰ بدست آمد. اندازه اثر هر چقدر به یک نزدیک‌تر باشد میزان اختلاف بین زمان‌ها بیشتر است. اگر چه میانگین‌های دو متغیر جهت یابی و به یاد سپاری با زمان تغییر کرده‌اند ولی اثر متقابل بین زمان و گروه‌های آزمایش هیچ‌کدام از سه متغیر معنی‌دار نبود. این بدین معنی است که بین میانگین‌ها هم در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و هم در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین در خصوص متغیر مهارت‌های زبان نتایج آزمون نشان داد که به جز دو مؤلفه نوشتن و نام‌گذاری تفاوت معنی‌داری بین سه زمان مورد آزمایش وجود نداشت. مقدار اندازه اثر (اتا-دو) برای دو مؤلفه نوشتن و نام‌گذاری به ترتیب برابر ۰/۲۹۱ و ۰/۳۰۶ بدست آمد. اثر متقابل بین زمان و گروه‌های آزمایش تنها برای دو مؤلفه نوشتن و نام‌گذاری معنی‌دار بود. این بدین معنی است که بین میانگین‌های چهار متغیر درک مطلب، تکرار، فهم مطلب و خواندن هم در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و هم در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. برای بررسی اثرات متقابل بین زمان و گروه در دو متغیر نوشتن و نام‌گذاری، بر حسب همگن بودن یا نبودن واریانس‌ها بین گروه‌ها، به ترتیب از آزمون تعقیبی توکی یا آزمون تعقیبی دانتی-۳ برای مقایسه دو به دو میانگین‌ها بین گروه‌های آزمایش به تفکیک سه زمان استفاده شد. آزمون تعقیبی بونفرونی نیز برای مقایسه دو به دو میانگین‌ها بین سه زمان به تفکیک سه گروه به کار رفت. نتایج این آزمون‌ها به ترتیب در جدول ۶ و ۷ گزارش شده است.

جدول ۶: آزمون‌های تعقیبی بین گروه‌های آزمایش به تفکیک سه زمان برای نوشتن و نام‌گذاری

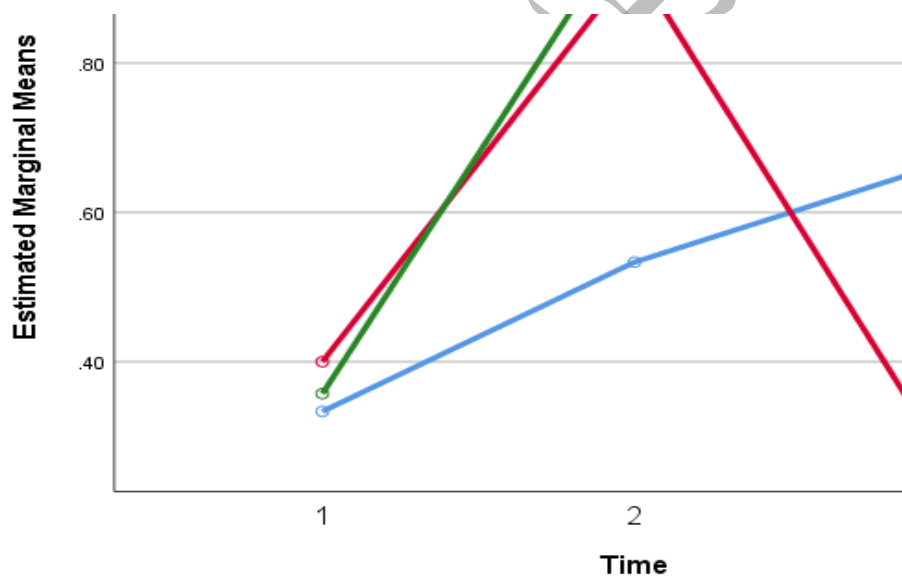
نتایج آزمون‌های تعقیبی (مقایسه دو به دو میانگین‌ها)					
متغیرها	آزمون	دوره‌های زمانی	کنترل* tDCS	توانبخشی شناختی *کنترل	tDCS *توانبخشی شناختی
نوشتن	دانت تی ۲	پس آزمون	($P=0/010$)	($P=0/041$)	- ($P=0/001$)
		پیگیری	-	-	-
نام‌گذاری	توکی	پس آزمون	($P=0/013$)	-	-
		پیگیری	-	-	-

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول ۶ هر دو روش پروتکل شناختی کوتاه‌مدت و روش tDCS تاثیر معنی‌دار مشابهی بر مقدار مؤلفه نوشتن در زمان پس آزمون دارند. این در حالی است که برعکس روش tDCS که توانسته است در بلند مدت نیز خوب عمل کند، توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت در دوره پیگیری عملکرد خوبی نداشته است. در مورد مؤلفه نام‌گذاری، تنها روش tDCS در زمان پس آزمون تاثیر معنی‌داری داشته است.

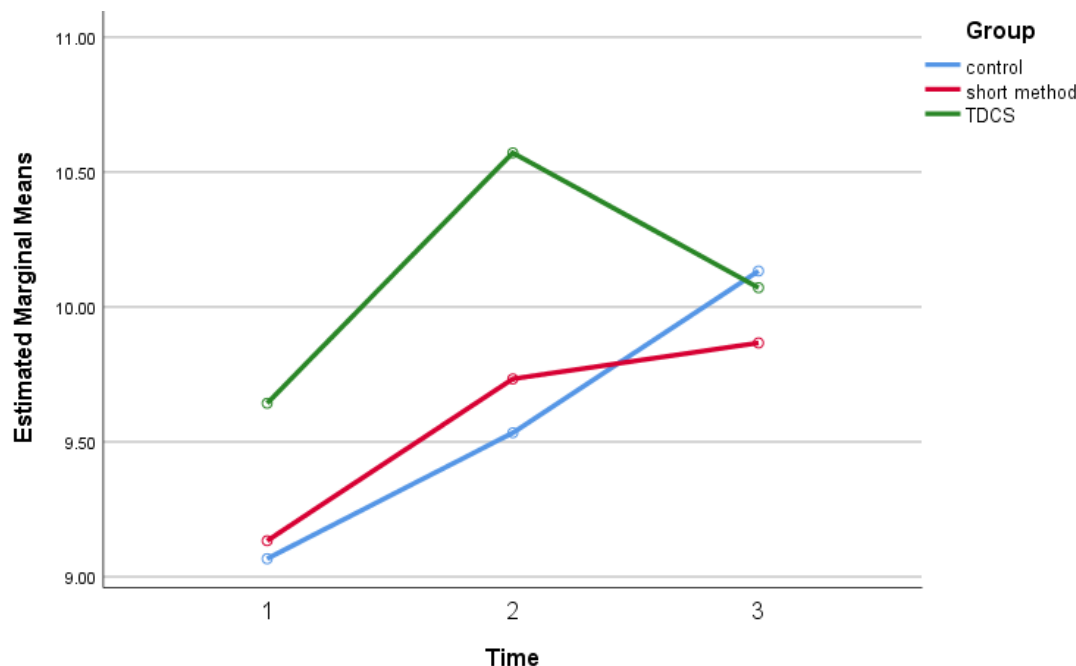
جدول ۷: آزمون‌های تعقیبی بین سه زمان به تفکیک گروه‌های آزمایش

متغیر	گروه	زمان ۱	زمان ۲	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	Sig
نوشتن	tDCS	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۶۶	۰/۲۱۸	۰/۰۰۴
			پیگیری	۱/۶۰	۰/۲۲۸	۰/۰۰۳
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۰۶	۰/۰۵۴	۰/۶۸۲
		پیش آزمون	پس آزمون	۴/۲۶	۰/۲۲۱	۰/۰۰۴
توانبخشی شناختی	tDCS	پیش آزمون	پیگیری	۳/۳۳	۰/۲۲۸	۰/۶۶۷
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۹۳	۰/۰۵۴	۰/۰۰۱
		پیش آزمون	پس آزمون	-۰/۱۳۳	۰/۳۷۹	۱/۰۰
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۱۳۳	۰/۳۷۹	۱/۰۰
کنترل	کنترل	پیش آزمون	پس آزمون	-۱/۷۷۶	۰/۲۰۹	۱/۰۰
		پیش آزمون	پیگیری	۱/۷۳۳	۰/۲۶۹	۰/۰۰۱
		پس آزمون	پیگیری	۰/۸۶۷	۰/۲۸۱	۱/۰۰
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۸۶۷	۰/۲۰۳	۱/۰۰
توانبخشی شناختی	توانبخشی شناختی	پیش آزمون	پس آزمون	۴/۶۶۷	۰/۲۶۹	۰/۰۴۲
		پیش آزمون	پیگیری	۴/۲۰۰	۰/۲۸۱	۰/۰۳۱
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۴۶۷	۰/۲۰۳	۰/۰۷۹
		پیش آزمون	پس آزمون	۰/۳۳۳	۰/۲۶۹	۰/۶۶۷
کنترل	کنترل	پیش آزمون	پیگیری	۰/۱۳۳	۰/۲۸۱	۱/۰۰
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۲۰۰	۰/۲۰۳	۰/۹۸۸

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول ۷، در گروه درمان بین مراحل پیش آزمون با پس آزمون در نمرات نوشتن، تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/01$)؛ اما بین میانگین نمرات متغیرهای پژوهش، در پس آزمون با پیگیری تفاوتی مشاهده نشده است ($p > 0/01$). هر دو روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت و tDCS به طور معنی داری موجب بهبود مؤلفه نوشتن در پس آزمون شده اند. بین مراحل پیش آزمون با پس آزمون در نمرات نوشتن، در هر دو گروه درمان تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/01$)؛ البته برعکس روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت، روش tDCS توانسته است این بهبود را در دوره پیگیری حفظ کند. در مورد مؤلفه نام گذاری در گروه درمان بین مراحل پیش آزمون با پس آزمون در نمرات نام گذاری، تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/01$)؛ بین مراحل پیش آزمون با پس آزمون در نمرات نام گذاری، در هر دو گروه درمان تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/01$)؛ همچنین بین مراحل پیش آزمون با پیگیری روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت در نمرات نام گذاری، معنی دار بوده اما بین میانگین نمرات متغیرهای پژوهش، در پس آزمون با پیگیری تفاوتی مشاهده نشده است ($p > 0/01$). بنابراین می توان گفت که روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت بهتر عمل کرده و نه تنها در پس آزمون موجب بهتر شدن معنی دار شده، بلکه در دوره پیگیری نیز این معنی داری را حفظ کرده است. این در حالی است که روش tDCS فقط در زمان پس آزمون تاثیر معنی داری داشته است. به منظور وضوح بیشتر نمودار میانگین های متغیر در سه زمان به ترتیب در نمودار ۱ و ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۱: نمودار میانگین های متغیر "نوشتن" (زمان های پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری به ترتیب با ۱، ۲ و ۳ مشخص شده اند)



نمودار ۲: نمودار میانگین‌های متغیر "نام‌گذاری" (زمان‌های پیش، پس و پیگیری به ترتیب با ۱، ۲ و ۳ مشخص شده‌اند)

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) و پروتکل توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت بر مهارت‌های زبانی و توجه در سالمندان مبتلا به آلزایمر خفیف انجام گرفت. نتیجه اول پژوهش نشان داد که در مورد متغیر توجه به جز مؤلفه توجه و تمرکز تفاوت معنی‌داری بین سه زمان مورد آزمایش (پیش‌آزمون - پس‌آزمون و دوره پیگیری) وجود داشت. اگر چه میانگین‌های دو متغیر جهت‌یابی و به یادسپاری با زمان تغییر کرده‌اند ولی اثر متقابل بین زمان و گروه‌های آزمایش (کنترل - گروه توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت - گروه تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS)) هیچ‌کدام از سه متغیر معنی‌دار نبود. این بدین معنی است که بین میانگین‌ها هم در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و هم در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به عبارت خیلی ساده‌تر، هیچ یک از روش‌های مورد مطالعه روی شاخص توجه تأثیر معناداری نداشته و تنها عامل زمان موجب تغییر در شاخص توجه شده است. نتیجه حاضر با نتیجه پژوهش رضاپور جاغرق، کاووسی‌پور، مانده‌گاری نجف‌آبادی و علوی شوشتری (۴۱) همسو و با نتایج پژوهش‌های میرزائی، حسنی ابهریان، مسچی و ثابت (۲۹)، سیه‌جانی، زارع، اورکی و شریف‌الحسینی (۴۲)، کورس، وجتسیک، لکو، کویتری، الیور، گودیچارد و سالمون (۳۰) و ایرازوکی، کنتراس سوموزا، توریبویو گومزمن، جنارویو، وندر روست و فرانکومارتین (۳۱) ناهمسو است. در مطالعه حاضر روش‌های مداخله هر چند تأثیر معناداری را نشان نمی‌دهد اما انتظار می‌رود اگر مداخلات طولانی‌تر می‌شد، احتمال معنادار شدن تغییر نیز بیشتر می‌شد. به نظر می‌رسد علت ناهمسویی نتیجه پژوهش حاضر با نتایج پیشین نیز همین امر باشد، از سوی دیگر پژوهش‌های پیشین به بررسی مجموعه گسترده‌ای از عملکردهای شناختی پرداخته و اثربخشی روش درمانی را بر مجموعه‌ای از عملکردهای شناختی گزارش کرده‌اند در صورتی که در پژوهش حاضر تنها به بررسی دو مؤلفه پرداخته شده و احتمال اینکه بر سایر مؤلفه‌ها تأثیر گذاشته باشد،

وجود دارد. از سوی دیگر با توجه به نظریه لوریا (۳۵)، و تأکید بر این امر که مناطق سالم مغز در زمانی که ناحیه مجاور یا مشابه آن در یک نیمکره، یا نیمکره دیگر آسیب ببینند، به انجام وظایف نقاط آسیب دیده خواهند پرداخت که شواهد تجربی و مطالعات تصویربرداری مغزی نیز از این نظریه حمایت کرده‌اند (۴۳). بنابراین امکان دارد روش‌های مداخله موجب بهبود سایر عملکردهای شناختی فرد شده که در درازمدت توجه فرد نیز بهبود یابد. همچنین در تبیین عدم اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم و ناهم‌سویی نتیجه پژوهش حاضر با برخی پژوهش‌های سابق می‌توان چنین گفت که تفاوت‌ها ممکن است به تغییرات پارامترهای خاص مطالعه از جمله موارد زیر باشد: (۱) مدت تحریک (۲) محل قرارگیری الکترود (۳) نوع بیمار و آسیب‌شناختی (۴) تعداد جلسات (۵) شدت جریان (۶) زمان‌بندی تحریک (۷) عدم تأیید اثر طولانی‌مدت (۴۴) مربوط باشد.

همچنین نتیجه دیگر پژوهش نشان داد که به جز دو مؤلفه نوشتن و نام‌گذاری تفاوت معنی‌داری بین سه زمان مورد آزمایش (پیش‌آزمون - پس‌آزمون و دوره پیگیری) وجود نداشت. این بدین معنی است که بین میانگین‌های چهار مؤلفه درک مطلب، تکرار، فهم مطلب و خواندن هم در داخل گروه‌ها در سه زمان مختلف و هم در هر یک از زمان‌ها بین سه گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به عبارت خیلی ساده‌تر، هیچ یک از روش‌های مورد مطالعه روی چهار مؤلفه درک مطلب، تکرار، فهم مطلب و خواندن تأثیر نداشته است. همچنین هر دو روش توانبخشی شناختی کوتاه مدت و روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) تأثیر معنی‌دار مشابهی بر مقدار نوشتن در زمان پس‌آزمون دارند. این در حالی است که برعکس روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) که توانسته است در بلند مدت نیز خوب عمل کند، روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت در دوره پیگیری عملکرد خوبی نداشته است. در مورد متغیر نام‌گذاری، تنها روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) در زمان پس‌آزمون تأثیر معنی‌داری داشته است. همچنین هر دو روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت و تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) به طور معنی‌داری موجب بهبود مؤلفه نوشتن در پس‌آزمون شده‌اند. البته برعکس روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت، روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) توانسته است این بهبود را در دوره پیگیری حفظ کند. در مورد متغیر نام‌گذاری باید گفت که روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت بهتر عمل کرده و نه تنها در پس‌آزمون موجب بهبود عملکرد شده، بلکه در دوره پیگیری نیز این معنی‌داری را حفظ کرده است. این در حالی است که روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) فقط در زمان پس‌آزمون تأثیر معنی‌داری داشته است. نتیجه پژوهش حاضر با نتایج فرنگی، الهانگراسی، گاجیکو باریوس، کاروالهو، لیتی، سیمیس و برونونی^۱ (۴۵)، پانچولی و ویجای (۲۳) همسو است.

در تبیین اثر تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای مغز در ناحیه پیش‌پیشانی بر عملکرد شناختی باید گفت که با توجه به اهمیت و نقش ناحیه پیش‌پیشانی بر اعمال شناختی به نظر می‌رسد تحریک این منطقه، ظرفیت بسیاری در بالا بردن عملکردهای شناختی داشته باشد؛ یعنی ممکن است تحریک قشر پیش‌پیشانی باعث افزایش کارکردهای شناختی و تحریک‌پذیری کورتکسی در شبکه‌های مربوط به کارکردهای شناختی شود؛ زیرا این ناحیه با کارکردها و واکنش‌های شناختی درگیر است که خود موجب بهبود عملکرد شناختی در سالمندان مبتلا به آلزایمر شود (۴۶). در عین حال ممکن است شبکه‌های کورتکسی که در انواع دیگر تکالیف شناختی درگیر هستند نیز به سبب جریان ثابت الکتریکی

¹. Fregni, El-Hagrassy, Pacheco-Barrios, Carvalho, Leite, Simis & Brunoni

ناحیه پیش‌پیشانی و غلظت یونی، موجب تحریک شدن مناطق دیگر شود. از طرفی، مکانیسم‌های آنژیوژنیک^۱ (تحریک رگ‌زایی در بافت‌ها و اندام‌های کم خون مغز) ممکن است زمینه‌ساز پیشرفت‌های شناختی ناشی از تحریک فراجمعه‌ای مغز در سالمندان مبتلا به آلزایمر باشد. مورد دیگر که می‌توان به آن اشاره کرد، نقش تحریک الکتریکی در افزایش رهاسازی دوپامین در قشر پیش‌پیشانی است که در بهبود حافظه مؤثر است و می‌تواند منجر به پایداری فعالیت نورونی در این ناحیه و فرایندهای حافظه کاری شود (۴۷).

همچنین در تبیین اثربخشی روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت می‌توان گفت به رغم وجود برخی مفروضات مبنی بر ناتوانی یادگیری جدید بین بیماران مبتلا به آلزایمر، نتایج حاضر نشان می‌دهد که یادگیری در بیماران آلزایمری امکان‌پذیر است؛ اگرچه میزان یادگیری ممکن است وابسته به نوع و شدت بیماری باشد. به طور کل نتیجه حاضر نشان‌دهنده قابلیت یادگیری بیماران آلزایمری نوع خفیف بوده و از این منظر حمایت می‌کند که تمرین و تکرار به صورت منظم یا نامنظم، موجب یادگیری است؛ حتی در کسانی که به نظر فاقد توانایی در یادگیری هستند. لذا بر اساس یافته موجود، لزوم توان بخشی شناختی بیماران آلزایمری بیش از پیش، برجسته شده و متخصصان را به ضرورت آن رهنمون می‌شود (۴۸).

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج مطالعه نشان داد که هر دو روش مورد مطالعه روش تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) و پروتکل توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت موجب بهبود مؤلفه‌های نوشتن و نام‌گذاری متغیرهای مهارت‌های زبانی می‌شوند. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس اشاره کرد، لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به منظور افزایش دقت از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی استفاده شود، همچنین پیشنهاد می‌شود اثربخشی روش ترکیبی روش تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای (tDCS) و روش توانبخشی شناختی کوتاه‌مدت نیز مورد آزمایش قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه برگرفته از رساله دکتری با کد اخلاق IR.UMA.REC.1401.008 است. شرکت‌کنندگان قبل از ورود به مطالعه یک رضایت‌نامه کتبی آگاهانه را تکمیل کردند. نحوه و هدف از پژوهش برای شرکت‌کنندگان به طور کامل توضیح داده شد.

تعارض منافع

بنابراین اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

در پایان نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی سالمندانی که با صبوری در پژوهش حاضر شرکت کردند، قدردانی نمایند.

¹. Angiogenic mechanisms

- 1- Alzheimer's Disease International. World Alzheimer Report .Attitudes to dementia; 2019.
- 2- Sosa-Ortiz AL, Acosta-Castillo I, Prince MJ. Epidemiology of dementias and Alzheimer's disease. Archives of medical research. 2012; 43(8):600-8.
- 3- Jafarjalal E, Haghani H, Carpenter B, Sajady M, Farahaninia M. Knowledge about Alzheimer's disease among individuals going to neighborhood houses in northern regions of Tehran, Iran. Arvand Journal of Health & Medical Sciences. 2017;2(2):59-69.
- 4- Association As. Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*. 2017; 13 (4):325-73.
- 5- Falcão DV, Teodoro ML, Bucher-Maluschke JS. Family cohesion: A study on caregiving daughters of parents with Alzheimer's disease. Interpersona: an International Journal on Personal Relationships. 2016; 15,10(suppl).
- 6- Fisher GG, Chacon M, Chaffee DS. Theories of cognitive aging and work. In: Work across the lifespan, Academic press. 2019; 1: 17-45.
- 7- Qavamifar A, Hassanpour H. Identifying functions affecting the cognitive performance of strategic managers. Journal of Human Resource Studies. 2021;11(2):50-70.
- 8- Penner IK, Kappos L. Retraining attention in MS. Journal of the neurological sciences. 2006; 15,245(1-2):147-51.
- 9- Seidman LJ, Biederman J, Monuteaux MC, Doyle AE, Faraone SV. Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. Neuropsychology. 2001;15(4):544.
- 10- Nezakat-Alhosseini M. The Effect of Mild Dehydration on Selective and Sustained Attention. Sport Psychology Studies (ie, mutaleat ravanshenasi varzeshi). 2017; 22, 6(19):1-7.
- 11- Faizi A. The effectiveness of the combination of computerized cognitive rehabilitation and motor skill training on working memory, sustained attention and planning ability in the elderly (unpublished master's thesis). Semnan University; 2018.
- 12- Anushko AE. Multi-domain predictors of trajectories of language development in early childhood. . Doctoral Dissertation, New York: University of Fordham ; 2008.
- 13- Steinmetz J N. Cognitional Arguments the Immateriality of Mind: A thesis for degree of Doctor of Philosophy. Washington: University of America.2008.
- 14- Schirmer CR, Fontoura DR, Nunes ML. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. Jornal de pediatria. 2004;80:95-103.
- 15- Flöel A, Sutorp W, Kohl O, Kürten J, Lohmann H, Breitenstein C, Knecht S. Non-invasive brain stimulation improves object-location learning in the elderly. Neurobiology of aging. 2012; 1,33(8):1682-9.
- 16- Kuo MF, Paulus W, Nitsche MA. Therapeutic effects of non-invasive brain stimulation with direct currents (tDCS) in neuropsychiatric diseases. Neuroimage. 2014, 15;85:948-60.
- 17- Nitsche MA, Liebetanz D, Antal A, Lang N, Tergau F, Paulus W. Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. Supplements to Clinical neurophysiology. 2003, 1;56:255-76.
- 18- Nitsche MA, Paulus W. Sustained excitability elevations induced by transcranial DC motor cortex stimulation in humans. Neurology. 2001, 27;57(10):1899-901.
- 19- Reti I M, Chang A D. Introduction to brain stimulation. Brain Stimulation. *Methodologies and Interventions*. 2015; 3(5): 1-12.

- 20- Akbari F. The effectiveness of transcranial Direct Current Stimulation of the brain (tDCS) on reducing depressive symptoms among people with Depressive Disorder. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2015;1;9(1):95-101.
- 21- Lai HY. Application of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) to Enhance Attention, Visuo-motor Coordination and Executive Function in Older Adults with Mild Cognitive Impairment. In *Alzheimer Association International Conference 2020*; 16(6):36-49.
- 22- Wang CS, Cheng KS, Tang CH, Hou NT, Chien PF, Huang YC. 314-Effects of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Cognitive Function in Alzheimer's Dementia. *International Psychogeriatrics*. 2020;32(S1):72-.
- 23- Pancholi U, Vijay D. Quantification of electric field strength of tDCS in alzheimer's and mild cognitive impairment patients. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*. 2021, 1;8(82):1168.
- 24- Inagawa T, Yokoi Y, Yamada Y, Miyagawa N, Otsuka T, Yasuma N, Omachi Y, Tsukamoto T, Takano H, Sakata M, Maruo K. Effects of multisession transcranial direct current stimulation as an augmentation to cognitive tasks in patients with neurocognitive disorders in Japan: A study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open*. 2020, 1;10(12):e037654.
- 25- Cruz Gonzalez P, Fong KN, Chung RC, Ting KH, Law LL, Brown T. Can transcranial direct-current stimulation alone or combined with cognitive training be used as a clinical intervention to improve cognitive functioning in persons with mild cognitive impairment and dementia? A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2018, 16;12:416.
- 26- Dedoncker J, Brunoni AR, Baeken C, Vanderhasselt MA. A systematic review and meta-analysis of the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) over the dorsolateral prefrontal cortex in healthy and neuropsychiatric samples: influence of stimulation parameters. *Brain stimulation*. 2016;1;9(4):501-17.
- 27- Bergo E, Lombardi G, Pambuku A, Della Puppa A, Bellu L, D'avella D, Zagonel V. Cognitive rehabilitation in patients with gliomas and other brain tumors: state of the art. *BioMed research international*. 2016.
- 28- Mattioli F, Stampatori C, Scarpazza C, Parrinello G, Capra R. Persistence of the effects of attention and executive functions intensive rehabilitation in relapsing remitting multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2012;1;1(4):168-73.
- 29- 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. *EBNESINA*. 2021; 22 (4) :47-59
- 30- Kurth S, Wojtasik V, Lekeu F, Quittre A, Olivier C, Godichard V, Bastin C, Salmon E. Efficacy of Cognitive Rehabilitation Versus Usual Treatment at Home in Patients With Early Stages of Alzheimer Disease. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 2021;34(3):209-15.
- 31- Irazoki E, Contreras-Somoza LM, Toribio-Guzmán JM, Jenaro-Río C, Van der Roest H, Franco-Martín MA. Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment and dementia. A systematic review. *Frontiers in psychology*. 2020;9;11:648.
- 32- Huntley JD, Hampshire A, Bor D, Owen A, Howard RJ. Adaptive working memory strategy training in early Alzheimer's disease: randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*. 2017;210(1):61-6.
- 33- Lambert MA, Bickel H, Prince M, Fratiglioni L, Von Strauss E, Frydecka D, Kiejna A, Georges J, Reynish EL. Estimating the burden of early onset dementia; systematic review of disease prevalence. *European journal of neurology*. 2014;21(4):563-9.

- 34- Abdollahimohammad A, Firouzkouhi M. Sample size estimation in randomized clinical trials (RCTs). *J Diabetes Nurs* 2019; 7 (1) :737-739
- 35- Luria A R. Restoration of function after brain injury. Macmillan; 1963.
- 36- Mathuranath PS, Nestor PJ, Berrios GE, Rakowicz W, Hodges JR. A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*. 2000, 12;55(11):1613-20.
- 37- Mioshi E, Dawson K, Mitchell J, Arnold R, Hodges JR. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International Journal of Geriatric Psychiatry: A journal of the psychiatry of late life and allied sciences*. 2006;21(11):1078-85.
- 38- Hsieh S, Schubert S, Hoon C, Mioshi E, Hodges JR. Validation of the Addenbrooke's Cognitive Examination III in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2013;36(3-4):242-50.
- 39- Pouretmad HR, Khatibi A, Ganjavi A, Shams J, Zarei M. Validation of Addenbrooke's cognitive examination (ACE) in a Persian-speaking population. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2009;28(4):343-7.
- 40- Abdi H. The greenhouse-geisser correction. *Encyclopedia of research design*. 2010;1(1):544-8.
- 41- Jaghargh MR, Kavousipour S, Najafabadi MM, Shoushtari AA. The Effect of Computer Games on Level of Attention in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2014,1;10(4):528-38.
- 42- Siahjani L, Zare H, Oraki M, Sharifolhoseyni M. Compiling a cognitive rehabilitation program and its effects on cognitive functions and life satisfaction in the Iranian elderly with mild Alzheimer's. *Neuropsychology*. 2021,19;6(4):70-98.
- 43- Sohlberg MM, Mateer CA, editors. *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. Guilford Press; 2001;25.
- 44- Das N, Spence JS, Aslan S, Vanneste S, Mudar R, Rackley A, Quiceno M, Chapman SB. Cognitive training and transcranial direct current stimulation in mild cognitive impairment: a randomized pilot trial. *Frontiers in neuroscience*. 2019,12;13:307.
- 45- Fregni F, El-Hagrassy MM, Pacheco-Barrios K, Carvalho S, Leite J, Simis M, Brunelin J, Nakamura-Palacios EM, Marangolo P, Venkatasubramanian G, San-Juan D. Evidence-based guidelines and secondary meta-analysis for the use of transcranial direct current stimulation in neurological and psychiatric disorders. *International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2021;24(4):256-313.
- 46- Benussi A, Dell'Era V, Cosseddu M, Cantoni V, Cotelli MS, Cotelli M, Manenti R, Benussi L, Brattini C, Alberici A, Borroni B. Transcranial stimulation in frontotemporal dementia: a randomized, double-blind, sham-controlled trial. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*. 2020;6(1):e12033.
- 47- Pellicciari MC, Miniussi C. Transcranial direct current stimulation in neurodegenerative disorders. *The Journal of ECT*. 2018 Sep 1;34(3):193-202.
- 48- Amini M, Dowlathshahi B, Dadkhah A, Lotfi M. The Effect of Memory and Attention Rehabilitation to Decrease of Memory Deficits in Older Adults With Alzheimer Disease. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* 2013; 8 (3) :53-62