

## اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بهبود کنترل پاسخ دیداری و حافظه بیماران دچار سکنه مغزی نوع ایسکمیک

سمیرا حسن‌زاده پشنگ<sup>۱\*</sup>، حسین زارع<sup>۲</sup>

۱. دکترای روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲. استاد گروه روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۳۱

دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۰

## The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation on Improving in Visual Response Control and Memory Among Patients with Ischemic Stroke

Samira Hassanzadeh Pashang<sup>1\*</sup>, Hossein Zare<sup>2</sup>

1. Ph.D. in Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Professor of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Received: 2022/03/01

Accepted: 2022/05/11

10.30473/sc.2022.65264.2791

### Abstract

The present study aimed to examine the effectiveness of transcranial direct current stimulation in improving visual response control and everyday memory among patients with ischemic stroke. For this purpose, 20 patients with ischemic stroke (with an average age of 38 to 73 years) were selected by the available sampling method then they were assigned randomly into two experimental and control groups. Cognitive assessment of patients, including pre-intervention, evaluation immediately after the intervention and three months after intervention using Sunderland everyday memory Questionnaire (1983) and IVA+Plus (2015) (Integrated Visual and Auditory Continuous Performance) Test was done. The experimental group received 15 sessions for 20 minutes with a current of 2 mA Transcranial direct current stimulation (TDCS) for four weeks, and the control group did not receive any intervention. Data were analyzed by Repeated Measure. According to the findings, treatment of transcranial direct current stimulation has had a positive effect on improving the cognitive functions such as everyday memory and visual response control of patients with ischemic stroke in the experimental group. also obtained these results at the follow-up stage, which was 3 months after the intervention. ( $p < 0/05$ ). Therefore, this study has provided evidence for the effectiveness of a transcranial direct current stimulation program (TDCS) on everyday memory and visual response control in patients with ischemic stroke, which can improve memory and visual response control in this category of patients and can have a positive effect on the cognitive performance of patients.

**Key Words:** Ischemic Stroke, Visual Response Control, Everyday Memory, Transcranial Direct Current Stimulation.

### چکیده

هدف مطالعه حاضر، بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بهبود کنترل پاسخی دیداری و حافظه روزمره بیماران دچار سکنه مغزی نوع ایسکمیک بود. بدین منظور ۲۰ بیمار مبتلا به سکنه مغزی از نوع ایسکمیک (با میانگین سنی ۳۸ تا ۷۳ سال) به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل اختصاص داده شدند. ارزیابی شناختی از بیماران شامل ارزیابی قبل از مداخله، بلافاصله پس از مداخله و سه ماه پس از مداخله با استفاده از آزمون‌های حافظه روزمره (۱۹۸۳) و IVA+plus (بررسی عملکرد پیوسته شنیداری و دیداری، ۲۰۱۵) صورت گرفت. گروه آزمایش ۱۵ جلسه به مدت ۲۰ دقیقه با جریان ۲ میلی‌آمپر، درمان تحریک فراجمجمه‌ای با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی را به مدت چهار هفته دریافت کردند و گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. داده‌ها با استفاده از روش واریانس با اندازه‌گیری مکرر تحلیل شدند. طبق یافته‌ها، درمان تحریک فراجمجمه‌ای با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (TDCS) بر بهبود عملکرد شناختی نظیر حافظه و کنترل پاسخ دیداری بیماران مبتلا به سکنه مغزی در گروه آزمایش تأثیر مثبت داشته است و این نتایج در مرحله پیگیری که ۳ ماه پس از مداخله بود نیز بدست آمد ( $p \geq 0/05$ ). بنابراین این مطالعه شواهدی برای اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (TDCS) بر عملکرد حافظه و کنترل پاسخ دیداری بیماران مبتلا به سکنه مغزی نوع ایسکمیک فراهم کرده است که میتواند اختلالات حافظه و کنترل پاسخ دیداری را در این دسته از بیماران بهبود بخشد و اثر مثبت بر عملکرد شناختی بیماران بگذارد.

**کلیدواژه‌ها:** بیماران دچار سکنه مغزی نوع ایسکمیک، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، کنترل پاسخ دیداری، حافظه روزمره.

\*Corresponding Author: Samira Hassanzadeh Pashang

Email: hasanzadeh60@yahoo.com

\* نویسنده مسئول: سمیرا حسن‌زاده پشنگ

## مقدمه

بیماری‌های عروقی مغز از شایع‌ترین و مهم‌ترین بیماری‌ها و اختلالات عصبی محسوب می‌شود. در بین بیماری‌های عروقی مغز، سکته مغزی<sup>۱</sup> از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. سکته‌ی مغزی ایسکمیک در ۸۰-۸۵ درصد از کل سکته‌های مغزی به حساب می‌آید و زمانی رخ می‌دهد که تأمین خون به مغز با کاهش یا توقف همراه شود. بیماری عروقی هموراژیک در ۱۵-۲۰ درصد از سکته‌های مغزی گزارش شده و زمانی اتفاق می‌افتد که رگ‌های خونی پاره شوند (انجمن پرستاران علوم اعصاب آمریکا، ۲۰۰۴). سالانه شیوع سکته مغزی در کشورهایی با درآمد بالا در میان هر ۱۰۰۰۰۰ نفر، ۹۴ نفر و در کشورهایی با درآمد متوسط در میان هر ۱۰۰۰۰۰ نفر، ۱۱۷ نفر است (فایگن و همکاران، ۲۰۰۹). داده‌های اخیر سازمان بهداشت جهانی<sup>۳</sup> (WHO) نشان می‌دهد که سالانه حدود ۱۵ میلیون نفر به سکته مغزی مبتلا می‌شوند که از این تعداد ۵ میلیون فوت می‌کنند و ۵ میلیون دچار معلولیت دائمی می‌شوند. انتظار می‌رود که در نتیجه پیر شدن سریع جمعیت و رشد میزان زنده ماندن بعد از سکته مغزی اولیه، بار سنگین سکته مغزی افزایش یابد. درحالی‌که، میزان بروز سکته مغزی در حال افزایش است، مرگ‌ومیر ناشی از آن در حال کاهش است. افزایش تعداد بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن باعث می‌شود که تقاضا در عرصه مراقبت پزشکی و تمهیدات مربوط به آن تغییر کند (ویسر-مایلی، ون دن باس و کاپل، ۲۰۰۹). بازماندگان سکته مغزی پس از بستری شدن یا توانبخشی، مشکلاتی را در بسیاری از زمینه‌های مختلف تجربه می‌کنند. بیماران مبتلا به سکته مغزی نه تنها از محدودیت‌های جسمی رنج می‌برند، بلکه با مشکلات شناختی و هیجانی نیز ممکن است مواجه شوند که منجر به محدودیت‌هایی در زندگی روزمره و فعالیت‌های اجتماعی می‌شود (راسکین، لادر، پوندز، اینکنندز، جولز و همکاران، ۲۰۰۴؛ شپرز، ویسر میلی، کتلا و لیندمن، ۲۰۰۵؛ به نقل از زارع و عبدالهی، ۲۰۲۱). آسیب مغزی ناشی از بیماری عروق مغزی علت شایع اختلالات شناختی در بزرگسالان است. نواقص شناختی در ۵۰ تا ۷۰ درصد از بازماندگان سکته مغزی دیده می‌شود (بارکر-کولو و

فایگن، ۲۰۰۶؛ نیس و همکاران، ۲۰۰۵؛ راسکین، لادر، پوندز، اینکنندز، جولز و همکاران، ۲۰۰۲؛ راسکین، ورهی، لوزبرگ، وینکنز و لادر، ۲۰۰۴). در طی دو هفته اول، ۹۲ درصد از تمام بیماران مبتلا به سکته مغزی حداقل در یک حیطه شناختی دچار مشکل می‌شوند (لیندن، سامویل سان اسکاگ و بلومسترن، ۲۰۰۵). اختلالات در تمام حیطه‌های شناختی وجود دارند، اما حیطه‌های مربوط به توانایی‌های دیداری-فضایی، کارکردهای اجرایی، حافظه، سرعت پردازش اطلاعات و زبان بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این اختلالات شناختی پس از آسیب مغزی به‌طور مستقل باعث پیدایش پیامدهای بلندمدتی می‌شوند که بر زندگی مستقل، پیوستن مجدد به جامعه و کیفیت زندگی تأثیر می‌گذارند (بارکر-کولو، فیچین، پاراگ، لاوز و سنور، ۲۰۱۰؛ دوییتس، مانکام، ون هگتن و ون اوستبراک، ۲۰۰۸؛ نیس و همکاران، ۲۰۰۵؛ ون در زوالو، ۲۰۱۱؛ وگل و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین، نواقص شناختی باید در مرحله اولیه پس از آسیب مغزی شناسایی شوند (ون دایک و دو و لیو، ۲۰۱۲) و به‌عنوان هدف مهمی در فرایند توانبخشی در نظر گرفته شوند که می‌تواند باعث بهبود نتیجه کلی شود (لانگهون، برنهارت و کواکل، ۲۰۱۱؛ آلبرت و کسلرینگ، ۲۰۱۲).

کارکردهای اجرایی شناختی، فرایندهای هدف‌مدار عصب‌شناختی هستند که مسئول کنترل و هماهنگی رفتار بوده و با فرایندهای روان‌شناختی مسئول هوشیاری، تفکر و عمل ارتباط دارد. در این راستا می‌توان گفت که اصطلاح کارکردهای اجرایی یک عبارت کلی است که در برگرفته گستره وسیعی از فرایندهای شناختی و توانایی رفتاری نظیر توانایی توجه<sup>۱۸</sup>، حل مساله<sup>۱۹</sup>، استدلال<sup>۲۰</sup>، برنامه‌ریزی<sup>۲۱</sup>، سازماندهی<sup>۲۲</sup>، حافظه فعال<sup>۲۳</sup>، کنترل بازدارنده<sup>۲۴</sup>، کنترل

7. Barker-Collo &amp; Feigin,

8. Nys G

9. Rasquin, Verhey, Lousberg, Winkens &amp; Lodder

10. Barker-Collo, Feigin, Parag, Lawes, &amp; Senior

11. Duits, Munnecom, van Heugten &amp; van Oostbrugge,

12. Nys

13. Vander Zwaluw

14. Wagle

15. Van Dijk &amp; de Leeuw

16. Bernhardt, Langhorne &amp; Kwakkel

17. Albert &amp; Kwasselring

18. Attention

19. Problem Solving

20. Reasoning

21. Planning

22. Organizing

23. Working Memory

24. Inhibitory Control

1. Stroke

2. American Association of Neuroscience Nurses (AANN).

3. World Health Organization (WHO)

4. Visser-Me van den Bos, &amp; Kapelle

5. Rasquin, Lodder, Ponds, Einkens &amp; Jolles,

6. Schepers, Visser-Meily, Ketelaar, &amp; Lindeman

وید،<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۲). اکثر مطالعات پیرامون اثربخشی توانبخشی شناختی در نمونه‌های ترکیبی از بیماران دچار سکت و آسیب مغزی شدید صورت گرفته است؛ با این حال، شواهد برگرفته از مطالعات خاص سکت هنوز نسبتاً محدود است (گلسپی و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۵). هدف‌گذاری یا برنامه‌ریزی برای دستیابی به هدف، جزء اصلی بسیاری از خدمات توانبخشی، از جمله برنامه‌های توانبخشی عصب‌روان شناختی است. طبق یک پیمایش اخیر از ۴۳۷ موارد خدمات توانبخشی سکت مغزی در بریتانیا، ۹۱ درصد از خدمات توانبخشی استفاده از هدف‌گذاری را با اکثر یا کل مراجعان خود گزارش دادند (اسکوبی، دانکن، برادی و ویک<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۵). سایر پیمایش‌ها سطوح مشابه بالایی از به کارگیری هدف‌گذاری در مراکز خدمات توانبخشی عصبی را یافتند (هالیدی، آنتن و پلی فورد<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۵؛ پیگن، آنت ورث، مک دونالد و تاگر<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۵). هدف‌گذاری می‌تواند به‌طور کلی و به‌سادگی به‌عنوان فرایندی تعریف شود که از طریق آن اهدافی که قرار است در طی برنامه توانبخشی محقق شوند، تعیین می‌شوند. با این حال، همان‌طور که از بررسی‌های مروری، پیمایش‌ها و نظرسنجی‌ها مشخص است، فرایند واقعی که اهداف از طریق آن تعیین می‌شوند، چگونگی استفاده از آنها در طی برنامه توانبخشی و نحوه نظارت بر پیشرفت دستیابی به هدف در میان مراکز خدماتی مختلف متفاوت است (پلیفورد، سیگرت، لواک و فریمن<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۹؛ اسکوبی، دانکن، برادی و ویک، ۲۰۱۵؛ وید<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۹).

علی‌رغم مطالعات وسیع و متعدد روش‌های مغزی و ارتباط آن با نوروسایکولوژی از طریق آسیب عملکرد شناختی، پژوهشگران هنوز هم به دنبال روش‌های بهتر برای تعیین ارتباط بین رفتار و بیماری‌های مغزی معمول هستند. در ابتدا مطالعات اولیه، آسیب بزرگ که اغلب نواحی متعددی از مغز را درگیر می‌کرد مانند سکت‌های ایسکمیک مغزی و تروماهای مغزی که متعاقب آن عمکردهای چندگانه مغزی به‌طور همزمان دچار اختلال می‌شد مورد بررسی قرار گرفت. سرانجام با رشد و پیشرفت روش‌های غیرتهاجمی عصب‌شناختی در اوایل ۱۹۸۰ بررسی ارتباط بین مغز و رفتار

تکانه<sup>۱</sup>، حفظ و تبدیل<sup>۲</sup> و بازداری پاسخ<sup>۳</sup> است. (علیزاده، ۲۰۰۲). توجه از مهم‌ترین فرایندهایی است که عمدتاً به عنوان اساس کارکردهای شناختی در نظر گرفته می‌شود (هیندمن و اشبرن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳) زیرا که ایجاد هرگونه نقص در عملکرد آن می‌تواند، منجر به کاهش بازده شناختی در افراد گردد و می‌تواند، نقش مهمی در فرایند توانبخشی بیماران دچار سکت مغزی نیز ایفا نماید (بارکر-کولو، فیجین، پاراگ، لاوز و سنیور، ۲۰۱۰). افراد دارای آسیب مغزی، دارای مشکلاتی در تمرکز، آشفته‌گی روانی و توانایی انجام بیش از یک کار در یک زمان هستند (داس نیر، کاگر، ورثینگتن<sup>۵</sup> و لینکن، ۲۰۱۷). کنترل پاسخ نیز یکی از حوزه‌های کارکردهای اجرایی است و به معنای توانایی فرد برای بازداری پاسخ آنی به محرک و جایگزینی آن با پاسخ دیگری است که با پاسخ اول متفاوت است (هالیستر<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵). این افراد همچنین دچار مشکلات شناختی مانند مشکلاتی در حافظه می‌شوند که در این پژوهش، حافظه روزمره<sup>۷</sup> آنان مورد بررسی قرار می‌گیرد. حافظه روزمره به حافظه‌ای گفته می‌شود که اطلاعات مربوط به حوادث واقعی زندگی را در شرایط طبیعی در بر می‌گیرد (کوهن ۱۹۹۶؛ به نقل از کرمی نوری، ۱۳۸۶). سجاد و همکاران (۲۰۱۵)، رابطه بین شکایتهای کاهش حافظه‌ی ذهنی<sup>۸</sup> و سکت‌های مغزی را مورد بررسی قرار دادند و نتایج بررسی نشان داد که حتی شکایات حافظه‌ی ذهنی می‌تواند از پیش‌بینی‌کننده‌های اولیه‌ی خطر سکت‌های مغزی باشد.

با در نظر گرفتن شیوع و تأثیر پیامدهای شناختی، هیجانی و رفتاری پس از سکت، مسلم است که سکت یکی از رایج‌ترین شکل‌های آسیب مغزی تحت درمان در توانبخشی عصب‌روان شناختی است. نشان داده شده است که توانبخشی عصب‌روان شناختی برای آموزش راهبردهای جبرانی در بسیاری از حیطه‌های شناختی (از جمله حافظه، کارکردهای اجرایی، غفلت، سرعت پردازش اطلاعات و کنش‌پیشی) به بیماران آسیب مغزی اکتسابی اثربخش است (سیسرون و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۱؛ ون‌هیگتن، ولترز و

10. van Heugten, Wolters Gregorio & Wade  
11. Gillespie, D.C  
12. Scobbie, Duncan, Brady, & Wyke  
13. Holliday, Antoun, & Playford  
14. Pagan, Ownsworth, McDonald & Togher,  
15. Playford, Siegert, Levack, & Freeman  
16. Wade, D.T

1. Impulse Control  
2. Maintains & Shif  
3. Response Control  
4. Hyndman & Ashburn  
5. Das Nair, Cogger, H., Worthington & Lincoln  
6. Hollister JE  
7. Everyday memory  
8. Subjective memory  
9. Cicerone, K.D

بنابراین تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای یکی از روش‌های غیرتهاجمی در تحریک مغز است که در متون علمی گزارش‌های متعددی از این روش برای تغییر دادن فعالیت‌های شناختی مغز وجود دارد. موفقیت‌های بسیاری در استفاده از این روش در درمان اختلالات شناختی به دست آمده است. برخی دیگر از کاربردهای آن و همچنین استفاده از برخی از این تکنولوژی‌ها در شرایط آزمایشگاهی محدود مانده و نیاز به بررسی‌های آزمایشگاهی و بالینی بیشتری دارند. در مجموع از پژوهش‌هایی که اثر تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای<sup>۸</sup> را به کار برده‌اند می‌توان دریافت که این روش یک روش مؤثر در ارتقاء کارکردهای شناختی از قبیل حافظه کاری، توجه، حل مسئله، پردازش و عملکردهای اجرایی است (مسلمی و همکاران، ۲۰۱۹؛ لیر، متیو، گرافمن، ساتو و واسرمن<sup>۹</sup> (۲۰۰۵)). و ما در این پژوهش در نظر داریم تا اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای را بر بهبود کنترل پاسخ دیداری و حافظه بیماران دچار سکتة مغزی نوع ایسکمیک بررسی کنیم.

## روش

روش پژوهش حاضر، از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون - پیگیری با گروه کنترل است. جامعه آماری پژوهش را بیماران مبتلا به سکتة مغزی از نوع ایسکمیک دارای اختلال توجه و حافظه مراجعه‌کننده به کلینیک توانبخشی سکتة مغزی تبسم در تهران تشکیل می‌دهند که در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ جهت درمان به کلینیک مراجعه کرده‌اند. نمونه مورد نظر با توجه به ملاک‌های ورود و خروج مطالعه انتخاب و ۲۰ بیمار به صورت تصادفی به دو گروه ده نفری آزمایش و کنترل اختصاص داده شدند. کد اخلاقی در پژوهش دانشگاه پیام نور است.

IR.PNU.REC.1401.039

ملاک‌های ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود:

- وقوع سکتة مغزی ایسکمیک برای اولین بار در افراد
- بروز ایسکمیک در منطقه کورتیکال مغزی راست و از نوع ترومبوتیک با ابزار تشخیصی CT - اسکن
- تأیید اختلال حافظه و توجه بیماران بر طبق تشخیص متخصص مغز و اعصاب و مندرج شده در پرونده پزشکی بیماران

در افراد سالم با دقت بیشتری امکان‌پذیر گردید (کنیگز<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۷)

دو دهه گذشته از دو فناوری تحریک مغناطیسی مغزی<sup>۲</sup> و تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای<sup>۳</sup> (TDCS) برای درمان اختلالات نورولوژی و روانپزشکی و همچنین برای ارتقاء عملکردهای حرکتی و شناختی استفاده شده است. با وجود کاربردهای شناخته شده این دو روش، همچنان پرسش‌های بسیاری درباره مکانیسم‌های پایه و نحوه استفاده از آنها در موقعیت‌های مختلف باقی مانده است. در اواخر دهه نود میلادی نیز روش دیگری که با القاء جریان الکتریکی به بافت عصبی عمل می‌کرد معرفی شد و تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای نام گرفت. در این روش الکتروود آند بر روی موضع مورد نظر و الکتروود کاتد به عنوان رفرنس بر روی محلی دور از موضع الکتروود آند متصل می‌گردد. جریان الکتریکی از الکتروود آند که تحریکی بوده به سمت الکتروود کاتد که مهاری است هدایت می‌یابد (دایان، سنسور، باچ، سندرینی و کوهن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳).

تحریک الکتریکی مغزی از روش‌های درمانی مبتنی بر نوروپالستیستی سیستم اعصاب مرکزی در درمان بیماری‌های مختلف روان‌پزشکی و نورولوژی است این روش درمانی، از جمله روش‌های غیرتهاجمی است که برای تحریک عملکرد نورون‌ها در مغز بر پایه قابلیت جریان الکتریکی در عبور از جمجمه و پرده‌های مغزی و در نتیجه القای جریان الکتریکی در بافت مغز بنا نهاده شده است تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای یک ابزار ساده است که با استفاده از الکتروودهای نسبتاً بزرگی که روی سر فرد قرار می‌گیرد، یک جریان الکتریکی پیوسته و خفیفی را از سر عبور می‌دهد. اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای بستگی به جهت جریان الکتریکی دارد؛ تحریک آندی<sup>۵</sup> میزان فعالیت و برانگیختگی مغز را افزایش می‌دهد و تحریک کاتدی<sup>۶</sup> برعکس، فعالیت را کاهش می‌دهد (نیچچه و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳).

1. Koenigs M
2. Transcranial direct current stimulation
3. Transcranial magnetic stimulation
4. Dayan , Censor , Buch , Sandrini M& Cohen
۵. تحریک آندی، نرخ شلیک خودانگیخته و تحریک‌پذیری نورون‌های قشری را از طریق دپلاریزاسیون غشاها افزایش می‌دهد.
۶. تحریک کاتدی، باعث هایپرپلاریزاسیون غشاهای نورون‌ها و بنابراین کاهش نرخ شلیک نورونی می‌شود.

7. Nitsche MA

8. Transcranial direct current stimulation  
9. Iyer ,Mattu, Grafman , Lomarev , Sato & Wassermann

آندی در ناحیه DLPFC<sup>۵</sup> و تحریک کاندی در ناحیه بالای چشم<sup>۶</sup> انجام شد. گروه کنترل هیچ مداخله‌ای را دریافت نکرد.

#### ۱. آزمون IVA-Plus: این آزمون توسط مورینو -

گارسیا، دلگادو و بلاسکو طراحی شده است. آنان گزارشی نمودند که این آزمون، یک آزمون ۱۳ دقیقه‌ای برای بررسی عملکرد پیوسته شنیداری و دیداری است که برای سنجش دو عامل اصلی یعنی کنترل پاسخ و توجه طراحی شده است. تکلیف آزمون شامل پاسخ یا عدم پاسخ به ۵۰۰ آیتم آزمون است هر آیتم فقط ۱/۵ ثانیه طول می‌کشد بنابراین آزمون به حفظ توجه نیاز دارد. آزمون IVA+PLUS بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی تدوین شده و به تشخیص و تفکیک انواع بیش‌فعالی شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش‌فعال (تکانشگر) نوع ترکیبی و نوع ناشناخته (NOS)، می‌پردازد. نتایج مطالعات بوجاری و همکاران (۱۳۹۴) نشان می‌دهد که آزمون IVA+ Plus حساسیت کافی ۹۲٪ و قدرت پیش بینی درست ۸۹٪ را برای تشخیص درست ADHD در کودکان دارد. اعتبار آزمون در روش باز آزمون نشان می‌دهد ۲۲ مقیاس IVA با یکدیگر رابطه مستقیم و مثبت ۴۶٪-۸۸٪ را دارد. به طور کلی یافته‌ها نشان می‌دهد که این آزمون از اعتبار و روایی مطلوب و بالایی در بررسی و تشخیص ADHD برخوردار می‌باشد. مدنی، حیدری نسب، یعقوبی و رستمی (۱۳۹۳) در بررسی توجه و دقت و تشخیص ADHD اظهار نمودند که این آزمون دارای حساسیت مناسب ۹۲٪ و قدرت پیش‌بینی ۸۹٪ است. نسخه فارسی این آزمون در پژوهش بخشی (۲۰۱۰) دارای ضریب اعتبار ۵۳٪ تا ۹۳٪ می‌باشد.

#### ۲. حافظه روزمره<sup>۷</sup> ساندرلند و همکاران: این

پرسشنامه توسط ساندرلند، هاریس و بدلی (۱۹۸۳) طراحی شده است. این پرسشنامه، یکی از رایج‌ترین پرسشنامه‌هایی است که اغلب در توانبخشی حافظه مورد استفاده قرار می‌گیرد. EMQ از ۲۸ عبارت تشکیل شده که تکرار نارسائی و ضعف‌های حافظه مربوط به چهره‌ها، مکان‌ها، اقدامات، گفتار، خواندن، نوشتن و یادگیری وظایف جدید را ارزیابی می‌نماید. پاسخ‌ها با مقیاس ۹ نقطه‌ای از "اصلاً در ۶ ماه گذشته" تا "بیش از یک بار در روز" ارائه می‌شوند. نمرات

- دارا بودن وضعیت هوشیاری در حد ۱۳-۱۵ جدول کمای گلاسکو (بیمارانی که هوشیار و بیدار بودند و یا حداقل در فاز گیجی قرار داشتند).
- بیمارانی که دچار نقص حافظه بوده و قبلاً هیچ مداخله درمانی را در این زمینه دریافت نکرده باشند
- داشتن سواد خواندن و نوشتن
- گذشت حداقل ۶ ماه از وقوع سکنه مغزی
- ملاک‌های خروج از مطالعه شامل موارد زیر بود:
- وجود ضایعه ماده سفید مغز، آتروفی مغزی (با وجود نداشتن علائم قبلی) طبق نظر نورولوژیست
- اعتیاد به الکل و مواد مخدر
- مشکل کاهش شنوایی
- بهبودی کامل حافظه قبل از اتمام زمان مداخله به گفته همراه و تأیید آن با بررسی توسط پرسشنامه حافظه
- اختلال در وضعیت هوشیاری و یا حمله مجدد مغزی
- عدم تکلم
- عدم شرکت در جلسات .

پس از انتخاب بیماران بر حسب ملاک‌های ورود و خروج، بیماران واجد شرایط به طور تصادفی در دو گروه آزمایش  $n=10$  و کنترل  $n=10$  جایگزین شدند. گروه کنترل تحت درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای قرار نگرفتند.

### ابزار

ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش، آزمون IVA-Plus<sup>۱</sup> (۲۰۱۵)، پرسشنامه حافظه روزمره (EMQ) ساندرلند و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) بودند. در این پژوهش آزمودنی‌های گروه آزمایش ۱۵ جلسه به مدت ۲۰ دقیقه با جریان ۲ میلی‌آمپر، درمان تحریک فراجمجمه‌ای با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی را به مدت چهار هفته دریافت کردند. الکتروود آند در این پروتکل که جهت بهبود واکنش‌های دیداری این افراد به کار رفت در ناحیه پس سری مرکزی<sup>۳</sup> و الکتروود کاتد در ناحیه مرکز سر<sup>۴</sup> قرار گرفت. و جهت بهبود حافظه، تحریک

5. Dorsolateral prefrontal cortex

6. Super orbital

7. EMQ

1. Integrated Visual and Auditory Continuous

2. Sunderland, Harris, & Baddeley

3. Occipital (OZ)

4. Central (CZ)

گروه کنترل ۵۶/۵۰ بود. میانگین سن کل شرکت کنندگان ۸/۵۴ سال (در گستره ۳۸ تا ۷۳ سال) بود. بیشتر افراد دو گروه دارای تحصیلات دیپلم بودند (جدول ۱).

میانگین نمرات کنترل پاسخ دیداری در گروه آزمایش بعد از تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای از ۸۹ به ۹۹/۶۰ افزایش یافت و در مرحله پیگیری به ۱۰۰/۱ تغییر یافت. در گروه کنترل، نمرات کنترل پاسخ دیداری در پیش آزمون از ۸۹/۲۰ به ۸۸/۷۰ در پس آزمون و در مرحله پیگیری به ۸۹/۲۰ تغییر یافت (جدول ۲).

بیشتر، نشان‌دهنده آسیب بیشتر به عملکرد حافظه‌ی روزمره است. نمرات ۲۸ تا ۵۸، حافظه خوب، نمرات ۵۹ تا ۱۱۶ حافظه متوسط و نمرات ۱۱۷ تا ۲۴۳ حافظه ضعیف را نشان می‌دهد. روایی محتوایی ابزار در مطالعه کرمی نوری (۱۳۸۳) تأیید شده است و پایایی آن برابر با ۰/۷۸ در ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده است (کرمی نوری، ۱۳۸۳).

## یافته‌ها

میانگین سن شرکت کنندگان در گروه آزمایش ۵۳/۱۰ و در

جدول ۱. میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری کنترل پاسخ دیداری در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه‌ها	توجه دیداری	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل نمره	حداکثر نمره
گروه آزمایش	پیش آزمون	۸۹	۹.۸۰	۷۵	۱۰۶
	پس آزمون	۹۹.۶	۱۰.۷۱	۸۷	۱۱۵
	پیگیری	۱۰۰.۱	۹.۹۹	۸۵	۱۱۷
گروه کنترل	پیش آزمون	۸۹.۲	۱۰.۱۴	۷۵	۱۰۶
	پس آزمون	۸۸.۷	۱۱.۱۲	۷۱	۱۱۰
	پیگیری	۸۹.۲	۱۰.۷۷	۷۰	۱۰۲

جدول ۲. میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری حافظه روزمره در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه‌ها	حافظه	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل نمره	حداکثر نمره
گروه آزمایش	پیش آزمون	۱۰۹	۱۱.۴۷	۹۳	۱۲۸
	پس آزمون	۹۲.۷	۱۰.۲۸	۸۰	۱۱۰
	پیگیری	۹۱.۹	۹.۰۹	۸۰	۱۰۳
گروه کنترل	پیش آزمون	۱۰۶.۱	۱۸.۴۱	۸۳	۱۳۶
	پس آزمون	۱۰۶.۹	۱۷.۲۳	۸۵	۱۳۲
	پیگیری	۱۰۷.۶	۱۷.۲۰	۸۶	۱۳۳

پیش آزمون در مورد مؤلفه‌های پژوهش در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نبود. به بیان دیگر نمره پیش آزمون متغیرهای مذکور در پس آزمون اثر نداشته و می‌توان گفت واریانس نمرات پس آزمون تحت تأثیر پیش آزمون نبوده است و شرط همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس به درستی رعایت شده است. بررسی نتایج آزمون کرویت موجلی<sup>۱</sup> نشان داد که این آزمون نیز برای متغیر کنترل پاسخ دیداری معنی‌دار نبوده است و برای متغیر حافظه روزمره معنادار بوده است و حاکی از رد شدن فرض Sphericity است ( $P > 0.05$ ). بنابراین جهت تفسیر آزمون از آزمون محافظه‌کارانه مثل آزمون Greenhouse-Geisser برای متغیر حافظه روزمره، استفاده شد که در جدول ۴ نشان داده شده است.

میانگین نمرات حافظه روزمره در گروه آزمایش بعد از تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای از ۱۰۹ به ۹۲/۷۰ تغییر یافت و در مرحله پیگیری به ۹۱/۹ تغییر یافت. در گروه کنترل، نمرات حافظه روزمره در پیش آزمون از ۱۰۶/۱۰ به ۱۰۶/۹۰ در پس آزمون و در مرحله پیگیری به ۱۰۷/۶۰ تغییر یافت. در این آزمون هر چه نمرات کمتر باشد میزان حافظه روزمره بالاتر و بهتر است.

داده‌ها با روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و با استفاده از نرم‌افزار spss تحلیل شدند. قبل از انجام آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، جهت رعایت پیش‌فرض‌ها، نرمال بودن نمرات متغیرها در هر سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری، نتایج آزمون‌های M باکس (جدول ۳)، کرویت موجلی (جدول ۴)، و لوین (جدول ۵)، بررسی شد.

همان‌طور که نتایج جدول (Box's M) نشان می‌دهد، اثر

1. Mauchly

جدول ۳. نتایج تحلیل خطی بودن متغیرهای پژوهش (آزمون Box's M)

متغیرها	حافظه روزمره	کنترل پاسخ دیداری
Box's M	۹.۸۴۱	۱۰/۳۶۵
F	۱.۳۴۰	۰.۱/۴۱۱
df1	۶	۶
df2	۲/۳۴۷	۲/۳۴۷
سطح معنی‌داری	۰/۲۳۶	۰/۲۰۶

جدول ۴. نتایج آزمون کرویت موچلی جهت بررسی فرض برابری واریانس‌های درون آزمودنی‌ها

متغیرها	حافظه روزمره	کنترل پاسخ دیداری
Mauchly's W	۰/۵۵۸	۰/۸۹۱
خی‌دو	۹/۹۰۵	۰/۹۶۴
df	۲	۲
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۷	۰/۳۷۵
Greenhouse-Geisser	۰/۶۹۴	۰/۹۰۲

جدول ۵. آزمون لوین به منظور بررسی فرض همگنی واریانس‌ها

مراحل	متغیرهای وابسته	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
پیش آزمون	حافظه روزمره	۳/۵۱۵	۱	۱۸	۰/۰۷۷
	کنترل پاسخ دیداری	۰/۰۰۲	۱	۱۸	۰/۹۶۵
پس آزمون	حافظه روزمره	۴/۴۳۶	۱	۱۸	۰/۰۶۹
	کنترل پاسخ دیداری	۰/۱۲۵	۱	۱۸	۰/۷۲۸
پیگیری	حافظه روزمره	۶/۷۰۰	۱	۱۸	۰/۰۶۲
	کنترل پاسخ دیداری	۰/۱۷۲	۱	۱۸	۰/۶۸۳

گروه آزمایش به طور معنی‌داری بالاتر از گروه گواه است. این نتایج بیانگر اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای بر بهبود کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره بیماران مبتلا به سکتة مغزی ایسکمیک است. بنابراین میزان کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره به طور معناداری نسبت به گروه کنترل بهبود یافته است. تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای توانسته است ۵۴ درصد بر کنترل پاسخ دیداری و بر حافظه روزمره ۶۳ درصد تأثیر گذار باشد.

عدم معناداری متغیرها در آزمون لوین نشان می‌دهد که، شرط برابری واریانس‌های بین گروهی رعایت شده و میزان واریانس خطای متغیرهای وابسته در تمام گروه‌ها مساوی بوده است. نتایج جدول ۶ و ۷ نشان داد که بین میانگین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات مؤلفه کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره، در گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ( $p > 0.001$ ). همچنین معنادار بودن تعامل میان مراحل با گروه آزمایش حاکی از آن است که میانگین نمرات

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه مؤلفه‌های کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	مراحل مورد مقایسه	Mean Difference	Std. Error	Sig
کنترل پاسخ دیداری	پیش آزمون * پس آزمون	-۴.۶۰۰	۰.۹۲۳	۰.۰۰۱
	پیش آزمون * پیگیری	-۵.۱۰۰	۱.۱۰۰	۰.۰۰۱
	پس آزمون * پیگیری	-۰.۵۰۰	۰.۸۳۵	۱.۰۰۰
حافظه	پیش آزمون * پس آزمون	۷.۷۵۰	۱.۲۰۸	۰.۰۰۱
	پیش آزمون * پیگیری	۷.۸۰۰	۱.۴۰۲	۰.۰۰۱
	پس آزمون * پیگیری	۰.۰۵۰	۰.۶۹۹	۱.۰۰۰

داده‌اند. در زمینه این نتایج می‌توان اذعان کرد که قشر پیش پیشانی خلفی جانبی نواحی ۹، ۱۰ و ۴۶ برودمن از لب پیشانی را شامل می‌شود. جایگاه آناتومیکی DLPFC<sup>۸</sup> این ناحیه را برای دامنه وسیعی از فرایندهای عصبی هماهنگ می‌کند ارتباطات دو طرفه‌ای با مناطق مغزی که به کنترل حرکتی مربوطند (مناطق پیش حرکتی و مکمل حرکتی)، عملکرد و نظارت (قشر سینگولیت) و پردازش حسی رده بالاتر (قشر آهیانه و حسی حرکتی) دارد. همچنین ارتباط آن با قشر پیش پیشانی شکمی میانی موجب درگیر شدن این ناحیه در یکپارچگی اطلاعات درباره هیجانات و حافظه می‌شود. ساختارهای نظام حرکتی دارد که این امر در چگونگی کنترل رفتاری توسط قشر پیش پیشانی محوری است. فاستر<sup>۹</sup> (۲۰۰۰) بیان کرد که سلول‌های DLPFC به طور خاص قادر به شلیک عصبی در دوره‌های زمانی زیاد در طی رویدادها و همچنین در پاسخ‌دهی به رفتارهای تولید شده درونی و بیرونی مشاهده شده هستند. این ناحیه نقش مهمی در پردازش‌های بالا به پایین که با حافظه فعال مرتبط هستند داشته و با قشر پیش پیشانی شکمی میانی که در پردازش‌های پایین به بالا درگیر است همواره ارتباط دارد. آسیب DLPFC منجر به مشکلاتی در کنترل، تنظیم و یکپارچه‌سازی کنش‌های شناختی ایجاد می‌کند. بیمارانی که آسیب در این ناحیه دارند، اغلب منفعل بوده و ضعف در توجه و حافظه کاری نشان می‌دهند (زاهل، سندمن و تورنه<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۱). باربی، کوئینگز و گرافمن<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۳) نقش DLPFC در حافظه کاری را بررسی کردند. بر اساس یافته‌های آنان DLPFC چپ برای دستکاری دانش فضایی و کلامی، و DLPFC راست برای استدلال کلامی و فضایی ضروری است. که آن را هماهنگ با مدل دامنه-عمومی<sup>۱۲</sup> حافظه کاری می‌دانند که فرض می‌کند DLPFC مکانیسم‌های محاسباتی خاصی برای نظارت<sup>۱۳</sup> و دستکاری بازنمایی‌های شناختی دارد. برنتون هورداکله، موئدی و ریڈینگ<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۸) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که TDCS برای توانبخشی و بهبود عملکرد بیماران سکته مغزی پتانسیل زیادی دارد. کازوتا و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۷) نیز در پژوهش خود در تأثیرات TDCS در بهبود حافظه شنیداری

بر اساس جدول ۵ بین گروه آزمایش و گروه کنترل برای مؤلفه‌های کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره در مرحله پیش آزمون - پس آزمون و پیش آزمون - پیگیری، تفاوت معناداری وجود داشت. اما بین گروه آزمایش و گروه کنترل در مرحله پس آزمون - پیگیری تفاوت معناداری وجود نداشت. بدین معنا که تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای بر کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره بیماران مبتلا به سکته مغزی نوع ایسکمیک تأثیر معناداری داشته است و این درمان در طول زمان یعنی در مرحله پیگیری نیز پایدار مانده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر، بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای بر بهبود کنترل پاسخ دیداری و حافظه آنان بود. طبق یافته‌ها، تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای بر کنترل پاسخ دیداری و حافظه روزمره بیماران مبتلا به سکته مغزی نوع ایسکمیک تأثیر معناداری داشته است. اکثر مطالعات پیرامون اثربخشی توانبخشی شناختی در نمونه‌های ترکیبی از بیماران دچار سکته و آسیب مغزی شدید صورت گرفته است؛ با این حال، شواهد برگرفته از مطالعات خاص سکته هنوز نسبتاً محدود است (گل‌سپی و همکاران، ۲۰۱۵) و اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراججمه‌ای بر بهبود کنترل پاسخ دیداری بیماران مبتلا به سکته مغزی نوع ایسکمیک به طور خاص بررسی نشده است. در خصوص تبیین این یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان به مطالعات گامیتو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵؛ لوک وود<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷؛ دالوکا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷؛ زارع، شریفی و حاتمی، ۱۳۹۴؛ صحراگرد و همکاران، ۱۳۹۷ اشاره کرد. جو، کیم، کو، اوه، جون و لی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹ در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تحریک آندی قشر پیش پیشانی خلفی جانبی<sup>۵</sup> عملکرد حافظه بیماران بعد از سکته مغزی را بهبود می‌بخشد. تعدادی از مطالعات هم مانند باجیو و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۶)، لیر، متیو، گرافمن، ساتو و واسرمن (۲۰۰۵) و فرگنی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۹) اثرات مفید تحریک آندی را بر حافظه کاری بیماران با آسیب مغزی و افراد سالم گزارش

8. Dorsolateral prefrontal cortex

9. Fuster

10. Zaehle., Sandmann, Thorne

11. Barbey, Koenigs & Grafman

12. Domain-general

13. Monitoring

14. Brenton Hordacre, Moezzi & Ridding

15. Kazuta

1. Gamito, P

2. Lockwood

3. De Luca, R

4. Jo JM, Kim Y-H, Ko, Ohn, Joen, Lee

5. Dorsolateral prefrontal cortex

6. Boggio

7. Fregni F



توانبخشی عصب‌روان‌شناختی برای آموزش راهبردهای جبرانی در بسیاری از حیطه‌های شناختی (از جمله حافظه، کارکردهای اجرایی، غفلت، سرعت پردازش اطلاعات و کنش‌پریشی) به بیماران آسیب مغزی اکتسابی اثربخش است (سیسرون و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱؛ ون‌هیگتن، ولترز و وید، ۲۰۱۲). برنامه‌های توانبخشی شناختی کنونی عمدتاً مبتنی بر رویکرد جبرانی<sup>۴</sup> هستند که در آن بیماران یاد می‌گیرند با وجود مشکلات شناختی زندگی کنند. رویکرد بازپروری<sup>۵</sup> که هدف آن بهبودی از نقص‌های شناختی است هنوز در عمل بالینی متداول نیست؛ چراکه نتایج این برنامه‌های آموزشی قابل‌تعمیم به کارکردهای زندگی روزمره نیست. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به این مسئله اشاره کرد که این پژوهش اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای را صرفاً بر افراد مبتلا به سکتة مغزی از نوع ایسکمیک اجرا کرده است و نتایج به دست آمده را نمی‌توان به سایر آسیب‌های مغزی و یا دیگر انواع سکتة مغزی تعمیم داد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که پروتکل معرفی شده در ابعاد وسیع‌تر در کلینیک‌های توانبخشی شناختی برای غنی‌تر ساختن برنامه‌های جامع توانبخشی در این بیماران و همچنین در سایر اختلالات شناختی، مورد استفاده قرار گیرد و مطالعات و کارآزمایی‌های تصادفی کنترل شده با حجم نمونه‌های بزرگتر با طرح گروهی موازی انجام شود.

کلامی بیماران سکتة مغزی به این نتیجه رسیدند که با تحریک آندی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر روی ناحیه گیجگاهی چپ، می‌توان عملکرد حافظه شنوایی کلامی بیماران سکتة مغزی را بهبود بخشید. النسر، کاگلر و مهرهولز<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)، ۶۷ مطالعه که شامل ۱۷۲۹ بیمار سکتة مغزی بودند را شناسایی کردند. اکثر شرکت‌کنندگان سکتة مغزی ایسکمیک بودند که میانگین سنی ۴۳ تا ۷۵ سال داشتند و در مرحله حاد، پس از حاد و مزمن و سطح اختلال شدید تا کمتر شدید بودند. شواهد نشان داد که تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای از سطح پایین تا متوسط بر کیفیت زندگی، توانایی‌های شناختی و غفلت یک طرفه تأثیر دارد.

با در نظر گرفتن این تأثیر، شناسایی نقص‌های شناختی در روزها یا هفته‌های ابتدایی پس از سکتة برای برنامه‌ریزی مناسب‌ترین درمان توانبخشی، زمان ترخیص و برای گفت‌وگو درباره مشکلاتی که بیمار و بستگان او ممکن است در آینده با آن رو به رو شوند، ضروری است. بسیاری از شیوه‌نامه‌های مربوط به سکتة، غربالگری شناختی بلافاصله بعد از سکتة را توصیه می‌کنند، موردی که یک نشانگر کیفی خدمات سکتة محسوب می‌شود (هیچینسکی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). با در نظر گرفتن شیوع و تأثیر پیامدهای شناختی، هیجانی و رفتاری پس از سکتة، مسلم است که سکتة یکی از رایج‌ترین شکل‌های آسیب مغزی تحت درمان در توانبخشی عصب‌روان‌شناختی است. نشان داده شده است که

## منابع<sup>۱</sup>

زارع، ح؛ شریفی، ع؛ حاتمی، ج (۱۳۹۴). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر عملکرد حافظه آینده نگر بیماران دچار آسیب مغزی. فصلنامه روانشناسی کاربردی، سال ۹، شماره ۱ (۳۳): ۶۳-۷۷.

مدنی، اعظم سادات؛ حیدری نسب، لیلا؛ یعقوبی، حمید و رستمی، رضا (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی نوروفیدبک در کاهش نشانه‌های نقص توجه و تمرکز و کاهش بیش‌فعالی در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی، دو فصلنامه علمی-پژوهشی دانشگاه شاهد، (۶۰) ۲۴-۱۸، ۳۳.

مسلمی بختیار، آزموده معصومه، طباطبایی محمود، علیوندی وفا مرضیه. تأثیر تحریک الکتریکی مغزی بر ناحیه

بوجاری، سپیده؛ حقگو، حجت‌اله؛ رستمی، رضا و قنبری، سحر. (۱۳۹۴). بررسی ارتباط بین کارکردهای شناختی و عملکرد تحصیلی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه، بیش‌فعالی، مجله علوم پیراپزشکی و توانبخشی مشهد، (۴) ۳۵-۲۷.

توانبخشی عصب روانشناختی، دستنامه بین‌المللی. (۱۴۰۰). باربارای ویلسون، جیل وینگاردنر، کارولین ام ون هوگتن، تامارا اونزورث، ترجمه حسین زارع، محمد حسین عبداللهی انتشارات سمت.

کرمی نوری، رضا (۱۳۸۳). روانشناسی یادگیری و حافظه: با رویکردی شناختی. انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت)، تهران.

3. Cicerone, K.D.,  
4. compensatory approach  
5. restorative approach

1. Elsner, Kugler & Mehrholz  
2. Hachinski, V.,

۱۳۹۸؛ ۸ (۱): ۱۲۹-۱۴۴.

<http://dx.doi.org/10.29252/shefa.8.1.129>.

- Albert, S.J. & Kesselring, J. (2012). Neurorehabilitation of stroke. *Journal of Neurology*, 259(5), 817–892.
- Alizadeh H. (2012). relationship between Neurocognitive executive functions and developmental disorders. *ICSSJ*,8(4): 57-70.
- American Association of Neuroscience Nurses (AANN). (2004). Guide to the Care of the Patient with Ischemic Stroke. AANN Reference Series for Clinical Practice. ESP Pharma.
- Barbey, A. K. Koenigs, M. Grafman, J. (2013). Dorsolateral prefrontal contributions to human working Memory. *Cortex*, 49. 1195-1205.
- Barker-Collo, S. and Feigin, V. (2006). The impact of neuropsychological deficits on functional stroke outcomes. *Neuropsychology Review*, 16, 35–64.
- Barker-Collo, S., Feigin, V., Parag, V., Lawes, C. and Senior, H. (2010). Auckland Stroke Outcomes Study. Part 2:cognition and functional outcomes 5 years post stroke. *Neurology*, 75, 1608–1615.
- Barker-Collo, S., Feigin, V., Parag, V., Lawes, C., & Senior, H. (2010). Auckland stroke outcomes study part 2: Cognition and functional outcomes 5 years poststroke. *Neurology*, 75(18), 1608-1616.
- Boggio PS, Ferrucci R, Rigonatti SP, Covre P, Nitsche M, Pascual-Leone A and Fregni F. (2006). Effects of transcranial direct current stimulation on working memory in patients with Parkinson's disease. *J Neurol Sci*, 249:31–8.
- Brenton Hordacre., Bahar Moezzi., Michael C. Ridding.(2018). Neuroplasticity and network connectivity of the motor cortex following stroke: A transcranial direct current stimulation study. *Hum Brain Mapp*,39:3326–3339. [wileyonlinelibrary.com/journal/hbm](http://wileyonlinelibrary.com/journal/hbm).
- Cicerone, K.D., Langenbahn, D.M., Braden, C., Malec, J.F., Kalmar, K., Fraas, M., Felicetti, T., Laatsch, L., Das Nair, R., Cogger, H., Worthington, E., Lincoln, N. B. (2017). Cognitive rehabilitation for memory deficits after stroke: An Updated Review. *Stroke*, 48, 28-29.
- Cicerone, K.D., Langenbahn, D.M., Braden, C., Malec, J.F., Kalmar, K., Fraas, M., Felicetti, T., Laatsch, L., Harley, J.P., Bergquist, T., Azulay, J., Cantor, J. and Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519–530.
- Craig Lockwood. (2017). Cognitive rehabilitation for memory deficits after stroke: A Cochrane review summary. *Cochrane Nursing Care Field (CNCf) – Cochrane Review Summary. International Journal of Nursing Studies*, 76: 131–132.
- Dayan E, Censor N, Buch ER, Sandrini M, Cohen LG. Noninvasive brain stimulation: from physiology to network dynamics and back. *Nat Neurosci*. 2013; 16(7): 838-44.
- De Luca, R., Leonardi, S., Spadaro, L., Russo, M., Aragona, B., Torrisi, M., Maggio, M. G., Bramanti, A., Naro, A., De Cola, M. C., & Calabro, R. S. (2017). Improving Cognitive Function in Patients with Stroke: Can Computerized Training Be the Future? *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(4), 1055-1060.
- Duits, A.A., Munnecom, T., van Heugten, C.M. and van Oostbrugge, R.J. (2008). Cognitive and emotional consequences in the early phase after stroke: complaints versus performance. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 79(2), 143–146.
- Elsner, B, Kugler, J, Pohl, M, Mehrholz, J.(2020). Transcranial direct current stimulation (tDCS) for improving activities of daily living, and physical and cognitive functioning, in people after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 11. Art. No.:
- پیش‌پیشانی پشتی -جانبی: مروری بر نقش آن در عملکردهای شناختی. مجله علوم اعصاب شفای خاتم.

- CD009645.DOI:  
10.1002/14651858.CD009645.pub4.
- Feigin, V.L., Lawes, C.M., Bennett, D.A., Barker-Collo, S.L. and Parag, V. (2009). Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review. *Lancet Neurology*, 8, 355–369.
- Fregni F, Boggio PS, Santos MC, Lima M, Vieira AL, Rigonatti SP, Silva TA, Barbosa ER, Nitsche MA, Pascual-Leone A. (2006). Noninvasive cortical stimulation with transcranial direct current stimulation in Parkinson's disease. *Mov Disord*, 21:1693–702
- Fuster, J. M. (2000). Prefrontal neurons in networks of executive memory. *Brain Research Bulletin*, 52(5), 331–336. [https://doi.org/10.1016/S0361-9230\(99\)00258-0](https://doi.org/10.1016/S0361-9230(99)00258-0)
- Gamito, P., Oliveira, J., Coelho, C., Morais, D., Lopes, P., Pacheco, J., Brito, R., Soares, F., Santos, N., & Barata, A. F. (2015). Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and Rehabilitation, an International, Multidisciplinary Journal*, 1-4.
- Gillespie, D.C., Bowen, A., Chung, C.S., Cockburn, J., Knapp, P. and Pollock, A. (2015). Rehabilitation for poststroke cognitive impairment: an overview of recommendations arising from systematic reviews of current evidence. *Clinical Rehabilitation*, 29(2), 120–128.
- Gillespie, D.C., Bowen, A., Chung, C.S., Cockburn, J., Knapp, P. and Pollock, A. (2015). Rehabilitation for poststroke cognitive impairment: an overview of recommendations arising from systematic reviews of current evidence. *Clinical Rehabilitation*, 29(2), 120–128.
- Hachinski, V., Iadecola, C., Petersen, R.C., Breteler, M.M., Nyenhuis, D.L., Black, S.E., Powers, W.J., DeCarli, C., Merino, J.G., Kalaria, R.N., Vinters, H.V., Holtzman, D.M., Rosenberg, G.A., Wallin, A., Dichgans, M., Marler, J.R. and Leblanc, G.G. (2006). National Institute of Neurological Disorders and Stroke-Canadian Stroke Network vascular cognitive impairment harmonization standards. *Stroke*, 37(9), 2220–2241.
- Holliday, R.C., Antoun, M. and Playford, E.D. (2005). A survey of goal-setting methods used in rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 19(3), 227–231.
- Hollister JE. Effortful control and adaptive functioning in school-age children who stutter. (2015). PhD (Doctor of Philosophy) thesis, University of Iowa, 136-137.
- Hyndman, D., & Ashburn, A. (2003). People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disability and Rehabilitation*, 25(15), 817-822.
- Iyer MB, Mattu U, Grafman J, Lomarev M, Sato S, Wassermann EM. (2005). Safety and cognitive effect of frontal DC brain polarization in healthy individuals. *Neurology*, 64:872–5.
- Jo JM, Kim Y-H, Ko M-H, Ohn SH, Joen B, Lee KH. (2009). Enhancing the working memory of stroke patients using tDCS. *Am J Phys Med Rehabil*, 88: 404–409.
- Koenigs M, Tranel D, Damasio AR. The lesion method in cognitive neuroscience (2007). *The handbook of psychophysiology*. 139-58.
- Langhorne, P., Bernhardt, J. and Kwakkel, G. (2011). Stroke rehabilitation. *Lancet*, 377(9778), 1693–1702.
- Linden, T., Samuelson, H., Skog, I. and Blomstrand, C. (2005). Visual neglect and cognitive impairment in elderly patients late after stroke. *Acta Neurologica Scandinavica*, 111, 163–168.
- Moreno-García, I.; Delgado-Pardo, G. and Roldán-Blasco, C. (2015). Attention and response control in ADHD. Evaluation through integrated visual and auditory continuous performance test. *The Spanish Journal of Psychology*, 18, DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/sjp.2015.2>.
- Nitsche MA, Liebetanz D, Antal A, Lang N, Tergau F, Paulus W. (2003). Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. *Supplements to*

- Clinical Neurophysiology, 56: 255-76.
- Nys, G., Van Zandvoort, M.J., De Kort, P.L., Jansen, B.P., Van der Worp, H.B., Kapelle, L.J. and De Haan, E.H. (2005). Domain-specific cognitive recovery after first-ever stroke: a follow-up study of 111 cases. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(7), 795–806.
- Pagan, E., Ownsworth, T., McDonald, S. and Togher, L. (2015) A survey of multidisciplinary clinicians working in rehabilitation for people with traumatic brain injury. *Brain Impairment*, 16(3), 173–195.
- Playford, E.D., Siegert, R., Levack, W. and Freeman, J. (2009). Areas of consensus and controversy about goal setting in rehabilitation: a conference report. *Clinical Rehabilitation*, 23(4), 334–344.
- Rasquin, S., Lodder, J., Ponds, R., Einkens, I., Jolles, J. and Verhey, F.R. (2004). Cognitive functioning after stroke: a one-year follow up study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 18(2), 138–144.
- Rasquin, S., Lodder, J., Ponds, R., Einkens, I., Jolles, J. and Verhey, F.R. (2004). Cognitive functioning after stroke: a one-year follow up study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 18(2), 138–144.
- Rasquin, S., Verhey, F., Lousberg, R., Winkens, I. and Lodder, J. (2002). Vascular cognitive disorders: memory, mental speed and cognitive flexibility after stroke. *Journal of the Neurological Sciences*, 203–204, 115–119.
- Sajjad, A., Saeed Mirza, S., Portegies, M. L. P., Bos, M. J., Hofman, A., Koudstaal, P. J., Tiemeier, H., Ikram, M. A. (2015). Subjective Memory Complaints and the Risk of Stroke. *Stroke*, 46, 170-175.
- Schepers, V.P., Visser-Meily, J.M.A., Ketelaar, M. and Lindeman, E. (2005). Prediction of social activity 1 year poststroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(7), 1472–1476.
- Scobbie, L., Duncan, E.A., Brady, M.C. and Wyke, S. (2015). Goal setting practice in services delivering community-based stroke rehabilitation: a United Kingdom (UK) wide survey. *Disability and Rehabilitation*, 37(14–15), 1291–1298.
- Sunderland, A., Harris, J., & Baddeley, A. (1983). Do laboratory tests predict everyday memory? A neuropsychological study. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22 (3), 341-357.
- Toshinari Kazuta, Kotaro Takeda, Rieko Osu, Satoshi Tanaka, Ayako Oishi, Kunitsugu Kondo, & Meigen Liu. (2017). Transcranial Direct Current Stimulation Improves Audioverbal Memory in Stroke Patients. *Am J Phys Med Rehabil*, 96:565–571.
- Van der Zwaluw, C., Valentijn, S., Mark-Nieuwenhuis, R., Rasquin, S. and van Heugten, C.M. (2011). Cognitive functioning in the acute phase post stroke: a predictor for discharge destination ? *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 20(6), 549–555.
- Van Dijk, E.J. and de Leeuw, F.-E. (2012). Recovery after stroke: more than just walking and talking again. If you don't look for it, you won't find it. *European Journal of Neurology*, 19, 189–190.
- Van Heugten, C.M., Wolters Gregorio, G. and Wade, D.T. (2012). Evidence based cognitive rehabilitation after acquired brain injury: systematic review of content of treatment. *Neuropsychological Rehabilitation*, 22(5), 653–673.
- van Heugten, C.M., Wolters Gregorio, G. and Wade, D.T. (2012). Evidence based cognitive rehabilitation after acquired brain injury: systematic review of content of treatment. *Neuropsychological Rehabilitation*, 22(5), 653–673.
- Visser-Meily, J.M.A., van den Bos, T. and Kapelle, J. (2009). Better acute treatment induces more investments in chronic care for stroke patients. *International Journal of Stroke*, 4, 352–353.
- Wade, D.T. (2009). Goal setting in rehabilitation: an overview of what, why and how. *Clinical Rehabilitation*, 23(4), 291–295.
- Wagle, J., Fanrer, L., Flekoy, K., Bruun

Willer, T., Sandvik, L., Fure, B., Stensrod, B. and Engedal, K. (2011). Early post-stroke cognition in stroke rehabilitation patients predicts functional outcome at 13 months. *Dementia and Geriatric Cognitive disorders*, 31, 379–387.

Zaehle, T., Sandmann, P. Thorne, J. D. (2011). Transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex modulates working memory performance: combined behavioural and electrophysiological evidence. *BMC Neuroscience*, 12, 2.



#### COPYRIGHTS

© 2022 by the authors. Licenses PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)