

Research Paper

Impact of Transcranial Direct Current Stimulation With Psychological Effects of Color on Stroke-induced Depression



Yasaman Fattahi¹, Mohsen Saeedmanesh^{2*}

1. Department of Architecture, Faculty of Science and Engineering, Science and Arts University, Yazd, Iran.
2. Department of Psychology, Faculty of Humanities Science, Science and Arts University, Yazd, Iran.



Citation Fattahi Y, Saeedmanesh M. [Effect of Transcranial Direct Current Stimulation With Psychological Effects of Color on Stroke-induced Depression (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021; 10(5):1002-1011. <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.5.16>

doi <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.5.16>



Received: 12 Oct 2019

Accepted: 14 Sep 2020

Available Online: 01 Nov 2021

Keywords:

Brain Transduction Stimulation, Direct Electric Current, Color, Depression, Stroke

ABSTRACT

Background and Aims Depression is a common psychiatric disorder after a stroke. These patients often experience defective recovery despite intensive medication and psychotherapy. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) of the brain is a technique used to stimulate different areas of the brain in neurological and psychiatric patients. One of the aims of this study was to investigate the psychological effects of color along with cerebral transduction direct electrical stimulation on stroke-induced depression.

Methods This was a quasi-experimental study. Fifteen stroke patients hospitalized in the Shahid Sadoughi Hospital in Yazd (nine males and six females with a mean age of 55.76 years and mean post-stroke of 47.4 years) were selected and randomly divided into three groups of A, B, and C. Their Beck Depression Scale scores were compared in three occasions after treatment, after sham, and two months after the treatment. Each patient received ten sessions of sham electrical stimulation (20 minutes) with white, ten sessions of anodic stimulation and cathodic stimulation (2 mA-20 min) with white, and ten sessions of anodic stimulation and cathodic stimulation (2 mA-20 min) with green in left and right dorsal lateral pre-frontal cortex, respectively. Data analysis was performed in two levels of descriptive (mean & standard deviation) and inferential (ANOVA with repeated measures) using SPSS software v. 21.

Results The findings of (ANOVA with repeated measures demonstrated that compared with a white color treatment, depression declined immediately after treatment with green and white color ($P < 0.001$) and a follow-up period ($P < 0.001$).

Conclusion In line with the findings of this study, direct electrical stimulation with the green color can be utilized in the rehabilitation of stroke patients. However, electrical stimulation with the color green had a superior recovery than the white color.

Extended Abstract

1. Introduction

Stroke is the third most common cause of death and the most common debilitating neurological disorder in adults. Psychological problems are common in the aftermath of a stroke, which can be directly re-

lated to illness and damage to the central nervous system, or to a severe decline in efficiency and major damage to self-confidence and a sense of well-being. The prevalence of stroke increases with age, and it is more observed in men than in women and is higher in blacks than in whites. Risk factors include high blood pressure, high blood cholesterol, smoking, excessive alcohol consumption, and taking birth control pills. Mood problems, especially depression, are the most common mental disorders after

*** Corresponding Author:**

Mohsen Saeedmanesh, PhD

Address: Department of Psychology, Faculty of Humanities Science, Science and Arts University, Yazd, Iran.

Tel: +98 (913) 3595219

E-Mail: m.saeedmanesh@yahoo.com

stroke. Accurate scientific advances and knowledge of the true meanings of color and its effect on the human soul and psyche have led psychologists to carefully examine the hidden aspects of their personality in how people choose and use colors. These individuals often experience incomplete recovery despite intensive medication and psychotherapy. Direct electrical stimulation of the brain is a technique utilized to stimulate various areas of the brain in neurological and psychiatric patients. Today, the use of direct electrical stimulation of the brain in clinical research has increased (from neuroscience research to the treatment of various neurological and psychiatric disorders) and all these studies have demonstrated its positive effects in the treatment of various disorders, such as anxiety and depression. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) of the brain is a neurotherapy that facilitates direct or weak current flow to the cortical regions and facilitates or inhibits spontaneous neural activity. It is also a tool for creating nerve formation and stimulating and restoring the function of the cerebral cortex (on the scalp). The aim of this study was to investigate the psychological impact of color combined with tDCS on depression caused by stroke.

2. Methods

The present research design was quasi-experimental with a pre-test design and a control group. The statistical population in this study included all stroke patients hospitalized in neurology centers in Yazd province in 2016 (at least one year has passed since their stroke). Ultimately, 30 patients (20 men and 10 women with a mean age of 53.38 years) and the mean years after stroke (3.91 years) were selected by the available sampling method and randomly divided into three groups. MRI images as well as the examination of the patient's file revealed that the temporal lobe of the brain was healthy (healthy verbal comprehension) and only patients whose frontal lobe was damaged and did not have independent motor ability participated in this study. The Beck Depression Inventory scores were compared in pre-test and post-test. Patients in the first group received ten sessions of true stimulation in white, the second group received ten sessions of true stimulation in green, and the third group received control stimulation in the left and right dorsal peripheral dorsal cortex as a control group. Data analysis was performed at two levels of descriptive (mean and standard deviation) and inferential (analysis of covariance) using SPSS software v. 21.

3. Results

The results of the analysis of covariance, by eliminating the effect of the pre-test, showed that there was a signifi-

cant difference between the post-test scores of the three groups. In order to investigate the source of this difference, the Bonferroni post hoc test was utilized. The findings indicated that there was a significant difference between the post-test scores of the group that received mock stimulation and both groups that received real stimulation. The findings of this test also unveiled that there was a significant difference between the post-test scores of the group that received real stimulation in white and the group that received real stimulation in green. The findings signaled that the patient's depression significance decreased compared to the artificial treatment with peripheral white color, after real stimulation treatment with peripheral green color ($P < 0.001$), and pursuant to real stimulation treatment with peripheral white color ($P < 0.001$). The results of this study also showed that the green peripheral color reduced depression more than the white color in patients.

4. Discussion

In line with the findings of this study, direct electrical stimulation with the color green can be utilized in the rehabilitation of stroke patients. However, electrical stimulation with the green color, had a superior recovery than the color white.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article.

Funding

This article is taken from a research project conducted at the University of Science and Art.

Authors' contributions

Authors contributed equally in preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

This article is taken from a research project conducted at the Science and Arts University. We thank all the participants in this study

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی همراه با تأثیر روانی رنگ بر افسردگی ناشی از سکته مغزی

یاسمن فتاحی^۱، *محسن سعیدمنش^۲

۱. گروه معماری، دانشکده علوم و مهندسی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران.
 ۲. گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۲۰ مهر ۱۳۹۸
 تاریخ پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۳۹۹
 تاریخ انتشار: ۱۰ آبان ۱۴۰۰

زمینه و هدف: سکته مغزی سومین علت مرگ‌ومیر و شایع‌ترین اختلال ناتوان‌کننده مغز و اعصاب بزرگسالان است. مسائل روانی که بعد از سکته مغزی شایع است، می‌تواند در رابطه مستقیم با بیماری و آسیب سیستم اعصاب مرکزی یا باعث افت کارایی و آسیب شدید به اعتماد به نفس و حس سالم بودن فرد باشد. شیوع سکته مغزی با بالا رفتن سن افزایش یافته، در مردها بیشتر از زنان و در آفریقایی‌ها-آمریکایی‌ها بیشتر از سفیدپوستان است. عوامل خطر آن پرفشاری و افزایش کلسترول خون، سیگار، مصرف بیش از حد الکل و قرص‌های پیشگیری از بارداری هستند. مشکلات خلقی، به‌ویژه افسردگی شایع‌ترین اختلال روانی رایج بعد از سکته مغزی است.

مراود و روش‌ها: طرح پژوهشی حاضر، از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری در این پژوهش شامل تمام بیماران سکته مغزی است که در سال ۱۳۹۶ به مراکز نورولوژی استان یزد مراجعه کرده و حداقل یک سال از زمان سکته آنها گذشته بود که سی بیمار (بیست مرد و ده زن با میانگین سنی ۵۲/۳۸ سال و میانگین زمان پس از سکته ۳/۹۱ سال) به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه قرار گرفتند. با استفاده از تصاویر MRI و بررسی پرونده بیمار، سالم بودن لوب گیج‌گاهی مغز اثبات شد (درک کلامی سالم) و تنها بیمارانی در این پژوهش شرکت داشتند که لوب پیشانی آنها دچار ضایعه شده بود و از نظر حرکتی، توانایی حرکت مستقل نداشتند. امتیازهای آزمون افسردگی بک آن‌ها در در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مقایسه شد. بیماران گروه اول، ده جلسه تحریک واقعی با رنگ سفید، گروه دوم، ده جلسه تحریک واقعی با رنگ سبز و گروه سوم (کنترل) تحریک ساختگی را در قشر پری‌فرونتال پشتی جانبی چپ و راست دریافت کرد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل کوواریانس) با استفاده از نسخه ۲۱ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها: نتایج تجزیه و تحلیل کوواریانس با حذف اثر پیش‌آزمون نشان داد که بین نمرات پس‌آزمون سه گروه، تفاوت معنادار است. به منظور بررسی منشأ این تفاوت بین مراحل از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد. نتایج نشان داد که بین نمرات پس‌آزمون گروهی که تحریک ساختگی شدند با دو گروهی که تحریک واقعی نشدند، تفاوت معنادار وجود داشت. همچنین نتایج این آزمون نشان داد بین نمرات پس‌آزمون گروهی که تحریک واقعی را با رنگ سفید دریافت کرده بود، با گروهی که تحریک واقعی با رنگ سبز را دریافت کرده بودند، تفاوت معناداری وجود داشت. نتایج نشان داد که افسردگی بیمار، پس از درمان تحریک واقعی با رنگ سبز محیطی ($P < 0/001$) و پس از درمان تحریک واقعی با رنگ سفید محیطی ($P < 0/001$) نسبت به درمان ساختگی با رنگ سفید محیطی کاهش معناداری داشت. همچنین نتایج نشان داد رنگ محیطی سبز بیشتر از رنگ سفید افسردگی را در بیماران کاهش داد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تحریک الکتریکی مستقیم می‌تواند در برنامه توان‌بخشی بیماران سکته مغزی استفاده شود. منتها در تحریک الکتریکی همراه با رنگ سبز محیطی میزان بهبود بیش از رنگ سفید بود.

کلیدواژه‌ها:

تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم، رنگ، افسردگی، سکته مغزی

مقدمه

اثر سکته مغزی فوت می‌کنند [۱]. شیوع سکته مغزی با بالا رفتن سن افزایش یافته و در مردها بیشتر از زنان و در آفریقایی-آمریکایی‌ها بیشتر از سفیدپوستان است. عوامل خطر آن پرفشاری خون، افزایش کلسترول خون، سیگار، مصرف بیش از حد الکل و مصرف قرص‌های پیشگیری از بارداری هستند [۲].

سکته مغزی سومین علت شایع مرگ‌ومیر و شایع‌ترین اختلال ناتوان‌کننده مغز و اعصاب بین بزرگسالان است. سالانه حدود ۷۵۰ هزار سکته مغزی جدید اتفاق می‌افتد و تقریباً ۱۵۰ هزار نفر در سال در ایالات متحده در

* نویسنده مسئول:

دکتر محسن سعیدمنش

نشانی: یزد، دانشگاه علم و هنر، دانشکده علوم انسانی، گروه روانشناسی.

تلفن: ۳۵۹۵۲۱۹ (۹۱۳) ۹۸+

رایانامه: m.saeedmanesh@yahoo.com

هر دو عملکرد یادگیری ضمنی^۵ و حافظه فعال درگیر است. همچنین اخیراً شواهدی وجود دارد که تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم (۱/۵ میلی‌آمپر، پانزده دقیقه) در ناحیه گیج‌گاهی آهیانه‌ای در بیماران آلزایمر اجرای حافظه‌بازشناسی را بهبود می‌بخشد [۷].

فرگنی و همکاران، تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم آندی ناحیه قشر پیش‌پیشانی چپ را در بیماران مبتلا به افسردگی شدید به کار بردند. ده بیمار به‌طور تصادفی در شرایط ساختگی یا فعال قرار گرفتند. در شرایط فعال پنج روز درمان متناوب صورت گرفت. در گروه بیماران درمان فعال، کاهش قابل توجهی در مقیاس نمره‌دهی افسردگی همیلتون و سیاهه افسردگی بک مشاهده شد، ولی در گروه درمان ساختگی این گونه نبود. این نتایج عاملی برای آزمایش‌های آتی کاربردهای بالینی تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم در افسردگی و سایر اختلالات خلقی شد [۸].

در دنیای امروز، نقش رنگ در زندگی ما کاملاً مشخص شده است، به گونه‌ای که رنگ‌ها بر روان انسان تحول و تغییر ایجاد کرده و امور را تحت سیطره خود درمی‌آورند، تعدیل‌کننده نیازهای روحی و روانی انسان هستند و سبب تعادل و سلامت در جسم و روح آدمی می‌شوند. رنگ‌ها، نیروهایی هستند که بر واکنش‌های روانی و فیزیولوژیکی انسان تأثیر بسزا دارند. پژوهشگران، نفوذ رنگ‌ها و اثرگذاری آن‌ها را در بدن انسان به روش‌های گوناگون ثابت کرده‌اند. پژوهش‌های متعدد درباره آثار رنگ‌ها بر ذهن و رفتار آدمی، بر تعادل فکری و جسمی، در تولید شادمانی یا افسردگی، آرامش یا بی‌قراری و اضطراب و موارد دیگر، سال‌ها جریان داشته و آثار رنگ‌ها را در زندگی انسان نشان داده‌اند [۹].

استفاده نامناسب از رنگ‌ها موجب بروز اغتشاش‌های روانی در انسان می‌شود. پیشرفت‌های دقیق علمی و آگاهی از مفاهیم حقیقی رنگ و تأثیر آن در روح و روان آدمی، روان‌شناسان را بر آن داشته است تا با دقت در چگونگی گزینش و کاربرد رنگ‌ها توسط افراد، جنبه‌های پنهان شخصیت آنان را بررسی کنند.

البته، کاربرد روانی رنگ و بررسی روان‌شناسانه آن، چندان ساده به نظر نمی‌رسد، زیرا پیچیدگی روحی انسان‌ها، حس زیبایی‌شناختی مخصوص خود را ایجاد می‌کند که میزان تأثیر آن در اقوام و ملت‌های گوناگون متفاوت است. روان‌شناسی رنگ‌ها اهمیت خاصی دارد. به طور کلی، رنگ‌ها در روند خلاقیت و شکل‌دهی شخصیت افراد تأثیری عمیق دارند. رنگ‌ها نباید صرفاً به خاطر ارزش و تأثیر زیبایی ظاهری استفاده شوند، بلکه باید به لحاظ ارزش علمی آن‌ها و استفاده برای مقصودی معین به کار روند [۱۰].

ارتباط بین اختلالات عصبی روانی و بیماری‌های عروقی-مغزی از صد سال پیش توسط پزشکان تشخیص داده شده است، به طوری که امیل کرپلین از ارتباط بین شیدایی افسردگی و بیماری عروقی-مغزی سخن گفته و یوگین بلویلر از خلق ملانکولیک پس از سکته مغزی برای ماه‌ها و حتی گاهی زمان طولانی‌تر نیز گزارش داده است. با وجود اشارات ذکرشده در گذشته، مطالعات سیستماتیک در مورد این موضوع در سی سال اخیر انجام شده است [۳].

مسائل روانی که بعد از سکته مغزی شایع است و می‌تواند در رابطه مستقیم با بیماری و آسیب سیستم اعصاب مرکزی بوده یا در زمینه آفت کارایی و آسیب شدید به اعتماد به نفس و حس سالم بودن فرد ایجاد شود. مشکلات خلقی، به‌ویژه افسردگی از شایع‌ترین بیماری‌هایی است که در افراد سکته مغزی بروز می‌کند [۴]. درمان‌های توانبخشی توانسته‌اند تا حدی مشکل روانی این بیماران را حل کنند، اما کاستی‌های زیادی را نشان داده‌اند [۵].

تحریک غیرتهاجمی مغز به عنوان یک وسیله نویدبخش برای متخصصین علوم اعصاب شناختی رشدیافته است. تحریک مغناطیسی مغز^۱ و تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم^۲ به محققان اجازه می‌دهد تا به طور هدفمند تحریک‌پذیری را در نواحی کانونی از مغز افزایش یا کاهش دهند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که تحریک مغناطیسی مغز می‌تواند یادگیری حرکتی و شکل‌گیری حافظه را در انسان‌های سالم و به‌طور بالقوه در بیماران با اختلالات نورولوژیکی و روان‌پزشکی تعدیل کند [۶].

تغییرات در عملکرد عصب روان‌شناسی در طول تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم ناحیه پیش‌پیشانی بر این نکته دلالت دارد که این نواحی تحریک‌شده در اجرای تکالیف نوروسایکولوژیک درگیر هستند. تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم آندی در ناحیه کورتکس پیش‌پیشانی چپ (یک میلی‌آمپر، ده دقیقه) بهبود اجرا را در تکلیف یادگیری طبقه‌بندی احتمالاتی^۳ نشان دادند که این بازیابی ناهوشیار تجارب گذشته را اندازه‌گیری می‌کند.

همچنین کاربرد تحریک با همین پارامترها، افزایش حافظه فعال را در افراد نرمال و بیماران پارکینسون گزارش کردند که به وسیله آزمون حافظه فعال^۴ اندازه‌گیری شده بود. این گزارشات، تحریک فراجمجمه‌های مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم، به فهم بیشتر این نکته تأکید کرده که قشر پیش‌پیشانی در

1. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)
2. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)
3. Probabilistic Classification Learning Task
4. Three-back

5. Implicit Learning

تنها بیمارانی در این پژوهش شرکت داشتند که لوب پیشانی آن‌ها دچار ضایعه شده و از نظر حرکتی، توانایی حرکت مستقل را نداشتند. از آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون افسردگی بک (بک، ۱۹۸۶) پیش‌آزمون به عمل آمد. در ضمن، دوره درمانی تحریک واقعی با استفاده از طراح معماری داخلی در اتاقی به رنگ سبز بود، به شکلی که همه ابزارهای داخل اتاق و لباس مراقبین در طول پژوهش به رنگ سبز بود، ولی دوره درمان ساختگی در اتاقی به رنگ سفید قرار داشتند، به شکلی که همه ابزارهای داخل اتاق و لباس مراقبین در طول پژوهش به رنگ سفید بود.

آزمودنی‌ها در سی جلسه با استفاده از دستگاه تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم مورد تحریک الکتریکی مستقیم قرار گرفتند و سه نوع تحریک را در قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی دریافت کردند که دو نوع آن موارد ذیل است: گروه اول تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم با جریانی که الکتروود آند در سمت چپ و الکتروود کاتد در سمت راست قرار گرفت و رنگ سبز محیطی در اتاق درمان وجود داشت.

گروه دوم تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم ساختگی با دستگاه خاموش انجام می‌شد، اما شرکت‌کنندگان از این امر بی‌اطلاع بودند. گروه سوم با جریانی که الکتروود آند در سمت چپ و الکتروود کاتد در سمت راست قرار گرفت و رنگ سفید محیطی در اتاق درمان وجود داشت. انجام جلسات تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم توسط یکی از پژوهشگران که دکتری علوم اعصاب شناختی دارد، انجام شد و نوع دستگاه اکتیو دُز دو بی جریانی صفر تا چهار میلی‌آمپر بود.

معیار ورود در این پژوهش، داشتن سابقه سکته مغزی به نحوی که بین یک تا شش سال از زمان سکته گذشته باشد و در فاصله سنی پنجاه تا شصت سال قرار داشته و بیماران از نظر حرکتی، توانایی حرکت مستقل نداشتند و نمره آن‌ها در آزمون افسردگی بک حداقل ۲۹ بود.

معیار خروج آسیب درکی شدید بیمار، داشتن اختلالات شناختی پیشرفته مانند آلزایمر و مصرف داروی افسردگی بود. پس از اتمام جلسات تحریک مغزی، پس‌آزمون انجام شد. همچنین جهت کورسازی شرکت‌کنندگان در پژوهش از هدف پژوهش که بررسی تأثیر رنگ بود و همچنین از این موضوع که در یک گروه تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم با دستگاه خاموش انجام می‌شود، بی‌اطلاع بودند. همچنین ارزیابی نتایج فردی، شخصی خارج از تیم درمانی بود. سپس داده‌ها با استفاده از آزمون کوواریانس و آزمون تعقیبی تجزیه و تحلیل آماری شدند.

برای انجام پژوهش حاضر از نسخه دوم پرسش‌نامه افسردگی

چشمه‌سهرابی و همکاران به بررسی تأثیر رنگ در معماری داخلی فضای کتابخانه‌های دانشگاهی بر استفاده‌کنندگان طبق روان‌شناسی رنگ پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آنان نشان داد چنانچه رنگ تجهیزات را از رنگ‌های به‌کاررفته در فضا جدا در نظر بگیریم، «سفید» بیشترین رنگ به‌کاررفته در کتابخانه‌ها است و پس از آن، «کرم» بیشترین تکرار را داشته است. این دو رنگ جزو رنگ‌های خنثی هستند. با توجه به تحلیل روان‌شناسان، استفاده از رنگ‌های خنثی برای رنگ‌آمیزی فضای داخلی کتابخانه‌ها که به تمرکز بیشتر نیاز دارند، بهترین انتخاب است [۱۱۱].

هنرارتل تأثیر رنگ‌های محیطی مدرسه‌ای در مونیخ را مطالعه کرد. رنگ‌های اصلی، با تأثیرهای مثبت‌تر ذهنی همراه بود. در مطالعه وی، دانش‌آموزان به رنگ‌های زرد، سبز، پرتقالی و آبی روشن بیشتر علاقه نشان دادند. وقتی این رنگ‌ها در رنگ‌آمیزی کلاس‌ها استفاده شد، نمره بهره هوشی دانش‌آموزان، تا دوازده نمره افزایش یافت، در حالی که در محیط‌های سفید، قهوه‌ای و سیاه، نمره‌های دانش‌آموزان کاهش پیدا کرد [۱۱۲].

بلیزی و هیت، رنگ محیط زیست، احساسات مصرف‌کننده و احتمال خرید را بررسی کرده‌اند. آبی و قرمز به دلیل خواص رنگ مخالف خود انتخاب شدند. پژوهش‌های پیشین درباره رنگ، نشان داده رنگ قرمز به عنوان رنگ منفی و عامل برانگیختگی جسمی درک شده است. از سوی دیگر، رنگ آبی به عنوان رنگ آرام، خونسرد و مثبت شناخته شده است. نتایج این تحقیق نشان داد در محیط‌های فروشگاهی آبی، تمایل قوی‌تری برای خرید و جست‌وجو وجود دارد [۱۱۳].

با وجود انجام پژوهش‌های مذکور، پژوهشی که به‌طور هم‌زمان اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای مغز همراه با تأثیر روانی رنگ‌ها بررسی کند، توسط محققین یافت نشد؛ بنابراین با توجه به فواید این روش درمانی نسبت به دارودرمانی و همچنین کمبود پیشینه پژوهشی در این زمینه، در این پژوهش محققان تلاش کردند تا اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم همراه با تأثیر روانی رنگ بر افسردگی بیماران متعاقب سکته مغزی بررسی کنند.

مواد و روش‌ها

طرح پژوهشی حاضر، از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش تمام بیماران سکته مغزی است که در سال ۱۳۹۶ به مراکز نورولوژی استان یزد مراجعه کرده و حداقل یک سال از زمان سکته آن‌ها گذشته بود. از این میان سی بیمار (بیست مرد و ده زن) با میانگین سنی ۵۳/۳۸ سال و میانگین پس از سکته ۳/۹۱ سال) انتخاب شده و در سه گروه قرار گرفتند. با استفاده از تصاویر MRI و بررسی پرونده بیمار، سالم بودن لوب گیج‌گاهی مغز اثبات شد (درک کلامی سالم).

گرفت. همچنین شرکت کنندگان برای شرکت در پژوهش حق انتخاب داشتند و از همه آنها رضایت‌نامه گرفته شد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، بیست مرد و ده زن، با میانگین سنی ۵۳/۳۸ سال و میانگین پس از سکتته ۳/۹۱ سال حضور داشتند. میانگین سنی افراد شرکت کننده برای مردان ۵۳/۷±۲/۶ و برای زنان ۵۲/۳±۳/۹ سال بود. **جدول شماره ۱** اطلاعات مربوط به نمره افسردگی در سه گروه را در پیش‌آزمون-پس‌آزمون نشان می‌دهد. طبق جدول کمترین نمره افسردگی مربوط به پس‌آزمون گروهی بوده است که تحریک فرآیندهای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم را با رنگ محیطی سبز دریافت کرده است. قبل از انجام آزمون آنالیز واریانس مکرر فرض نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد و این فرض برقرار بود ($P=0/143$).

همچنین آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها نیز نشان داد این پیش‌فرض برقرار بود ($P=0/241$). نتایج آزمون‌های M باکس و کرویت موجلی نیز حاکی از برقراری پیش‌فرض‌های همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس و همگنی واریانس‌های درون آزمودنی‌ها بود. در ادامه داده‌های مربوط به تجزیه و تحلیل کوواریانس آورده می‌شود:

همان‌طور که در **جدول شماره ۲** مشاهده شد نتایج تجزیه و تحلیل کوواریانس با حذف اثر پیش‌آزمون نشان داد بین نمرات پس‌آزمون سه گروه تفاوت معنادار وجود دارد. به منظور بررسی این موضوع که منشأ این تفاوت بین کدام مراحل است از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که بین نمرات پس‌آزمون گروهی که تحریک ساختگی را دریافت کرده بود، با هر دو گروه که تحریک واقعی را دریافت کرده بودند، تفاوت معنادار وجود داشت. نتایج این آزمون نشان داد که بین نمرات پس‌آزمون گروهی که تحریک واقعی را با رنگ سفید دریافت کرده بودند، با گروهی که تحریک واقعی با رنگ سبز را دریافت کرده بود، تفاوت معنادار وجود داشت.

بک (BDI-II) استفاده شد. نسخه دوم پرسش‌نامه افسردگی بک یکی از معروف‌ترین و متداول‌ترین ابزارهای خودگزارش‌دهی جهت غربالگری افسردگی در افراد بالای سیزده سال است. این پرسش‌نامه به دو صورت ۲۱ آیتمی و سیزده آیتمی است و قابلیت سنجش نوع و شدت افسردگی را دارا است. در این پژوهش از نسخه دوم و ۲۱ آیتمی استفاده شده است.

این پرسش‌نامه که مدل به‌روز شده و تجدیدنظر شده نسخه اصلی پرسش‌نامه افسردگی بک است، ابعاد شناختی، انگیزشی، عاطفی، فیزیولوژیکی و عوامل دیگر دارد. هر پرسش آن دارای چهار گزینه است و این گزینه‌ها به ترتیب با نمرات صفر تا سه نمره‌گذاری می‌شوند و نمره بیشتر نشان‌دهنده شدت افسردگی بیشتر است. در این پرسش‌نامه، ۲۱ سؤال در مورد احساس فرد در دو هفته گذشته تاکنون پرسیده می‌شود. حداکثر نمره فرد در این پرسش‌نامه ۶۳ خواهد بود. به عنوان یک قاعده کلی نمره چهارده تا نوزده افسردگی خفیف، بیست تا ۲۸ افسردگی متوسط و ۲۹ تا ۶۳ افسردگی شدید در نظر گرفته می‌شود [۱۴].

این آزمون در ایران توسط طاهری تنجانی و همکاران در سال ۱۳۹۴ به فارسی برگردانده شد و بر اساس نرم جامعه ایرانی شاخص‌های روان‌سنجی آن روی ۲۳۳ نفر از سالمندان منطقه یک شهر قم به دست آمده است. در پژوهش فوق، ضریب همبستگی درون طبقه‌ای ۰/۸۱ محاسبه شده و ثبات داخلی نیز با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ ۰/۹۳ به دست آمده است [۱۵].

پس از جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات در دو سطح توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شدند. در زمینه آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و در زمینه آمار استنباطی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون بنفرونی انجام شد. برای تحلیل داده‌ها از نسخه ۲۱ نرم‌افزار SPSS استفاده شد و داده‌ها در سطح ۹۵ درصد اطمینان تحلیل شدند.

به لحاظ رعایت موضوعات اخلاقی، در رابطه با جمع‌آوری اطلاعات، پژوهشگران نظارت دقیقی بر تکمیل پرسش‌نامه‌ها داشتند و توضیحات لازم در اختیار والدین و شرکت کنندگان قرار

6. Beck Depression Inventory-II

جدول ۱. مقایسه نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون متغیر افسردگی

میانگین±انحراف معیار		گروه
پس‌آزمون	پیش‌آزمون	
۲۶/۴۵±۴/۴۳	۴۲/۳۹±۵/۴۱	تحریک واقعی با رنگ سبز
۲۴/۳۱±۳/۵۴	۴۲/۴۱±۵/۳۷	تحریک واقعی با رنگ سفید
۳۸/۳۴±۴/۸۹	۳۹/۵۴±۴/۶۱	گروه کنترل

جدول ۲. تجزیه و تحلیل کوواریانس مربوط به نمرات افسردگی سه گروه

منبع تغییرات	مجموع مجنورات	درجه آزادی	میانگین مجنورات	F	سطح معناداری
اثر آموزش	۲۷۵۴/۵۷	۲	۲۷۹۶/۵۴	۴۲/۵۶	<۰/۰۰۱
خطا	۱۵۶۶/۰۴	۳۰	۱۶۵/۳۹		
اثر تکرار آزمون	۲۵۶۷/۴۱	۲	۲۷۸۷/۶۵	۱۴۳/۲۵	<۰/۰۰۱
تامل آموزش با تکرار آزمون	۲۴۰۱/۵۸	۴	۴۶۷۵/۲۴	۴۶/۵۴	<۰/۰۰۱
خطا	۵۶۴/۲۱	۶۰	۳۲/۵۴		<۰/۰۰۱

طب توانبخشی

بحث

مستقیم در افسردگی و سایر اختلالات خلقی شد [۸].

در تبیین نتایج پژوهش می‌توان به نقش تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم در قشر مغزی و تغییرات عملکردی مغز اشاره کرد. تغییرات در عملکرد عصب روان‌شناسی در طول تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم ناحیه پیش‌پیشانی بر این نکته دلالت دارد که این نواحی تحریک‌شده در اجرای تکالیف نوروسایکولوژیک درگیر هستند.

تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم آندی در ناحیه کورتکس پیش‌پیشانی چپ (یک میلی‌آمپر، ده دقیقه) بهبود اجرا را در تکلیف یادگیری طبقه‌بندی احتمالاتی^۸ نشان دادند که این بازیابی ناهوشیار تجارب گذشته را اندازه‌گیری می‌کند. همچنین کاربرد تحریک با همین پارامترها، افزایش حافظه فعال را در افراد نرمال و بیماران پارکینسون گزارش کردند که به وسیله آزمون حافظه فعال three-back اندازه‌گیری شده بود.

در این گزارشات، تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم به فهم بیشتر این نکته تأکید کرده که قشر پیش‌پیشانی در هر دو عملکرد یادگیری ضمنی^۱ و حافظه فعال درگیر است. همچنین اخیراً شواهدی وجود دارد که تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم (۱/۵ میلی‌آمپر، پانزده دقیقه) در ناحیه گیج‌گاهی آهیانه‌ای در بیماران آلزایمر اجرای حافظه بازنمایی را بهبود می‌بخشد [۷].

اغلب مطالعات تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم اولیه که در انسان‌ها صورت گرفته بود، قشر حرکتی را هدف قرار داده بودند، زیرا تغییرات تحریک‌پذیری قشری را راحت‌تر می‌توان به وسیله پتانسیل‌های برانگیخته حرکتی^{۱۰} برانگیخته‌شده توسط تحریک مغناطیسی مغز نظارت کرد. هر چند سودمندی تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم محدود به این ناحیه نیست.

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مغز همراه با تأثیر روانی رنگ بر افسردگی بیماران متعاقب سکنه مغزی بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی با ولتاژ دو میلی‌آمپر در قشر پشتی طرفی پیش‌پیشانی منجر به بهبود افسردگی در بیماران سکنه مغزی می‌شود. همچنین یافته‌ها نشان دادند که وقتی از رنگ سبز در اتاق بیمار استفاده شود، میزان بهبود افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش با پژوهش فرگنی و همکاران، باگیو و همکاران و ریگوناتی و همکاران هم‌خوان است.

در تبیین نتایج پژوهش حاضر باید گفت مطالعات متعددی نشان دادند قشر پیش‌پیشانی نقش مهمی در پردازش شناختی و خلقی دارد [۱۶]. ضمناً در این مطالعه جهت اثربخشی آزمایش تحریک مغزی از روش تحریک (تسهیل و بازداری) استفاده شد. بر این اساس و طبق پیشینه پژوهش، تحریک دوسویه ناحیه قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی منجر به ایجاد تعادل بین فعالیت دو نیمکره شده و در نتیجه اثر اعمال‌شده با تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم با تغییر نسبی و متعادل قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی^۷ دوسویه انجام می‌پذیرد (افزایش فعالیت قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی یک نیمکره و فرونشانی برانگیختگی قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی دگرسو).

در این شرایط اثر متقابل بین دو نیمکره در طول انجام تکلیف نیز تحت کنترل قرار می‌گیرد. در نتیجه تحریک آندی نیمکره چپ باعث افزایش عملکرد نیمکره چپ و تحریک کاتدی نیمکره راست باعث کاهش عملکرد نیمکره راست شده که این به بهبود خلق و افسردگی منجر می‌شود. در همین راستا نتایج مطالعه فرگنی و همکاران نشان داد که در گروه بیماران درمان فعال، کاهش قابل توجهی در مقیاس نمره‌دهی افسردگی همیلتون و سیاهه افسردگی یک مشاهده شد، ولی در گروه درمان ساختگی این گونه نبود. این نتایج عاملی برای آزمایش‌های آتی و کاربردهای بالینی تحریک فراجمجه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی

8. Probabilistic Classification Learning Task
9. Implicit Learning
10. Motor Evoked Potentials (MEPs)

7. Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)

رنگ‌ها است. استفاده از رنگ سبز در ترکیب با روش‌های دیگر درمانی، از جمله تحریک الکتریکی مغز می‌تواند به بهبود افسردگی در افراد منجر شود.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، می‌توان به عدم تفکیک جنسیتی و همکاری لازم بیشتر خانواده‌ها به خاطر عدم آشنایی با روش تحریک مغزی اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود پژوهشگران اثرات این درمان را به صورت مجزا در زنان و مردان مطالعه کرده و تأثیر تحریک فراجمعه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر سایر عملکردهای آسیب‌دیده در سکتة مغزی و سایر اختلالات نورولوژیک و نقش سایر رنگ‌ها در اثربخشی عملکرد روش تحریک فراجمعه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بررسی شود.

نتیجه‌گیری

بنابراین با توجه به یافته‌های این پژوهش و اثربخشی این روش درمانی بر کاهش افسردگی بیماران متعاقب سکتة، استفاده از این روش درمانی به متخصصین توصیه می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد با کد اخلاق IR.SSU.REC.1400.089 در نظر گرفته شد.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی انجام‌شده در دانشگاه علم و هنر است.

مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

اهمیت ویژه برای درمان افسردگی، اثرات تحریک فراجمعه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم برای تعدیل عملکرد پیش‌پیشانی است. اگرچه اندازه‌گیری الکتروفیزیولوژیکی برای نواحی قشری قابل دسترس نیست، نشان داده شد که تحریک فراجمعه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم ناحیه DLPFC می‌تواند حافظه فعال، تصمیم‌گیری، رفتار پرخطر، تکان‌شگری و پاسخ‌های هیجانی به محرکات بینایی را در انسان‌های سالم تسهیل کند. به علاوه اثبات کردند که تحریک فراجمعه‌ای مغز با جریان الکتریکی مستقیم قشر پیشانی گیج‌گاهی بر عملکرد تکلیف یادگیری طبقه‌بندی احتمالی مؤثر است؛ بنابراین به‌طور متقاعدکننده‌ای نشان دادند که تحریک فراجمعه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم می‌تواند بر عملکردهای پیش‌پیشانی مؤثر باشد [۸].

همچنین در پژوهش حاضر نشان داده شد که کاربرد رنگ سبز در محیط بیمار منجر به بهبود بیشتر افسردگی نسبت به رنگ سفید می‌شود. این نتیجه با نتایج پژوهش چشمه‌سهرابی و همکاران هم‌خوان است. در تبیین نتایج پژوهش حاضر باید گفت رنگ‌ها تأثیرات روانی و فیزیولوژیکی بر انسان‌ها دارند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که رنگ‌ها باعث ایجاد پاسخ‌های فیزیولوژیکی متفاوتی در فشار خون، ضربان قلب، سیستم تنفسی و گوارشی و دمای بدن می‌شوند [۱۶].

کورت گلدستین نوروسایکولوژیست ادعا می‌کند حتی افراد کوررنگ نوعی دریافت حسی دارند که آنها را قادر می‌کند رنگ را از طریق پوستشان حس کنند. رنگ به سبب تولید پالس‌های الکتریکی و جریان‌های مغناطیسی سبب ایجاد زمینه‌های انرژی است که در حالت فعال نخست از فرایندهای بیوشیمیایی و هورمونی در بدن انسان، محرک یا آرام‌بخش لازم برای به تعادل رساندن کل سیستم و اعضای آن هستند [۱۷].

در راستای این پژوهش، برخی از مطالعات نشان می‌دهند که چراغ‌های رنگی می‌توانند بر تمرکز، هوشیاری، پرخاشگری، استرس و حتی نارساخوانی تأثیر داشته باشند [۱۸]. از سوی دیگر تحقیقات صورت گرفته نشان داد که یک محیط کاملاً سفید می‌تواند بی‌انگیزگی دید ایجاد کرده و حتی القاکننده استرس در اقامت طولانی مدت بیماران باشد. نباید فراموش کرد که محیط‌های خنثی، القاکننده اثرات خنثی هستند؛ بنابراین بهترین انتخاب برای پالت رنگی محیط‌های درمانی، رنگ‌های سبز، سبز آبی، آبی کمرنگ، صورتی کمرنگ، گل‌بهی، کرم، لیمویی یا تلفیقی از آن‌ها با هم است، ولی به کار بردن رنگ‌های بنفش، خاکستری، قهوه‌ای، مشکی و مانند این‌ها در محیط‌های درمانی هرگز توصیه نمی‌شود [۱۹].

از آنجا که طبق تحقیقات، رنگ سبز به آرام‌بخشی و افزایش امید در افراد منجر می‌شود و رنگ سفید رنگی خنثی در طبقه‌بندی

References

- [1] Greenberg DA, Amnoff MJ, Simon RP. Clinical neurology. New York: McGraw-Hill; 2002. <https://neurology.mhmedical.com/book.aspx?bookid=2975>
- [2] Victor M, Ropper AH, Adams RD. Adams and Victor's principles of neurology. New York: Medical Pub. Division, McGraw-Hill; 2001. https://www.google.com/books/edition/Adams_and_Victor_s_Principles_of_Neurolo/VNIVQgAACAAJ?hl=en
- [3] Robinson RG, Jorge RE, Clarence-Smith K, Starkstein S. Double-blind treatment of apathy in patients with poststroke depression using nefiracetam. The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences. 2009; 21(2):144-51. [DOI:10.1176/jnp.2009.21.2.144] [PMID]
- [4] Hackett ML, Anderson CS, House AO. Management of depression after stroke: A systematic review of pharmacological therapies. Stroke. 2005; 36(5):1098-103. [PMID]
- [5] Hamilton RH, Sanders L, Benson J, Faseyitan O, Norise C, Naeser M, et al. Stimulating conversation: Enhancement of elicited propositional speech in a patient with chronic non-fluent aphasia following transcranial magnetic stimulation. Brain and Language. 2010; 113(1):45-50. [DOI:10.1016/j.bandl.2010.01.001] [PMID] [PMCID]
- [6] Naeser MA, Martin PI, Nicholas M, Baker EH, Seekins H, Kobayashi M, et al. Improved picture naming in chronic aphasia after TMS to part of right Broca's area: An open-protocol study. Brain and Language. 2005; 93(1):95-105. [DOI:10.1016/j.bandl.2004.08.004] [PMID]
- [7] Arul-Anandam AP, Loo C, Sachdev P. Transcranial direct current stimulation-what is the evidence for its efficacy and safety? F1000 Medicine Reports. 2009; 1:58. [DOI:10.3410/M1-58] [PMID] [PMCID]
- [8] Fregni F, Boggio PS, Nitsche M, Berman F, Antal A, Feredoes E, et al. Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. Experimental Brain Research. 2005; 166(1):23-30. [DOI:10.1007/s00221-005-2334-6] [PMID]
- [9] Fernanda de Abreu C. An analysis of the translation of the vernacular graphic design's symbolisms through their visual representations. Blucher Design Proceedings. 2014; 1(2):753-9. [DOI:10.5151/designpro-CIDI-72]
- [10] Ghasemzade SA, Nikoobakht N. [Psychology of color in Sohrab Sepehri's poems (Persian)]. Literary Research. 2003; 1(2):145-56. <https://lire.modares.ac.ir/article-41-9910-fa.html>
- [11] Cheshmeh Sohrabi M, Rahim-Salmani A, Rahim-Salmani A. [The effect of color on the internal architecture of academic library space (Persian)]. Library and Information Sciences. 2011; 14(1):39-70. http://lis.aqr-libjournal.ir/article_43185.html?lang=en
- [12] Brown KD. Teaching in color: A critical race theory in education analysis of the literature on preservice teachers of color and teacher education in the US. Race Ethnicity and Education. 2014; 17(3):326-45. [DOI:10.1080/13613324.2013.832921]
- [13] Bellizzi JA, Hite RE. Environmental color, consumer feelings, and purchase likelihood. Psychology & Marketing. 1992; 9(5):347-63. [DOI:10.1002/mar.4220090502]
- [14] Arnau RC, Meagher MW, Norris MP, Bramson R. Psychometric evaluation of the Beck Depression Inventory-II with primary care medical patients. Health Psychology. 2001; 20(2):112-9. [DOI:10.1037/0278-6133.20.2.112] [PMID]
- [15] Hamidi R, Fekrizadeh Z, Azadbakht M, Garmaroudi G, Taheri Tanjani P, Fathizadeh S, et al. [Validity and reliability Beck Depression Inventory-II among the Iranian elderly population (Persian)]. Journal of Sabzavar University of Medical Sciences. 2015; 22 (1):189-98. http://jsums.medsab.ac.ir/article_550_en.html
- [16] Eshaghabadi A, Koulivand P H, Kazemi H. [Color psychology and its effect on hospital design and patient treatment (Persian)]. The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam. 2017; 5(2):130-42. [DOI:10.18869/acadpub.shefa.5.2.130]
- [17] Lewis R. lightscape colour and human response. Lincoln: University of Lincoln; 2016. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46519342/>
- [18] Henderson LM, Taylor RH, Barrett B, Griffiths PG. Treating reading difficulties with color. BMJ. 2014; 349:g5160. [PMID]
- [19] Decety J, Lamm C. The role of the right temporoparietal junction in social interaction: How low-level computational processes contribute to meta-cognition. The Neuroscientist. 2007; 13(6):580-93. [DOI:10.1177/1073858407304654] [PMID]