

Research Paper

Effects of Repeated Trans Cranial Magnetic Stimulation on Cognitive Functions of Policemen With Post-traumatic Stress Disorder



Saber Heydarpour¹, *Leila Mehdizadeh Fanid^{1,2}, Zahra Mirza Asgari³, Soomaayeh Heysiattalab^{1,2}

1. Department of Cognitive Neuroscience, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2. Research Center of Bioscience & Biotechnology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

3. Department of Neurology, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.



Citation Heydarpour S, Mehdizadeh Fanid L, Mirza Asgari Z, Heysiattalab S. [Effects of Repeated Trans Cranial Magnetic Stimulation on Cognitive Functions of Policemen With Post-traumatic Stress Disorder (Persian)]. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2023; 29(1):32-47. <http://dx.doi.org/10.32598/ijpcp.29.1.4493.1>

doi <http://dx.doi.org/10.32598/ijpcp.29.1.4493.1>



Received: 07 Feb 2023

Accepted: 11 Mar 2023

Available Online: 01 Apr 2023

Key words:

Repeated transcranial Magnetic stimulation, Cognitive functions, Post-traumatic stress disorder

ABSTRACT

Objectives The present study aims to investigate the effects of repeated transcranial magnetic stimulation (rTMS) on the cognitive functioning of policemen with post-traumatic stress disorder (PTSD).

Methods This is a quasi-experimental study with a pre-test/post-test design. The study population included all male police officers referred to the neuropsychiatric department of Imam Sajjad Hospital in Tehran, Iran, in 2022. Of these, 30 policemen diagnosed with PTSD were selected using a convenience sampling method and randomly divided into two groups of control and intervention. Their PTSD was diagnosed using a diagnostic interview by a psychiatrist and an expert clinical psychologist. Cognitive functions were evaluated using Rey's visual memory test (VMT), Rey's auditory-verbal learning test (AVLT), Tower of London test (TLT), Stroop test, and Wisconsin card sorting test, which were performed at the pre-test and post-test phases for both groups. The intervention group received 20-Hz rTMS at 10 sessions, including 5 seconds of stimulation and 20 seconds of rest interval between each stimulation (1000 pulses per session). The data were analyzed by multivariate analysis of covariance in SPSS software, version 22.

Results The intervention group showed better scores in the VMT, AVLT, TLT, residual error, number of card designs, interference score, interference time, congruent error, and incongruent error compared to the control group.

Conclusion The high-frequency rTMS has a positive effect on the cognitive functions of policemen suffering from PTSD.

* Corresponding Author:

Leila Mehdizadeh Fanid, PhD.

Address: Department of Cognitive Neuroscience, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

E-mail: lfanid@yahoo.co.uk

Extended Abstract

Introduction

Post-traumatic stress disorder (PTSD) is a common psychiatric disorder that occurs after direct or indirect experiencing a traumatic event. It is conceptualized by four major groups of symptoms, including re-experiencing of traumatic stimuli, hyper vigilance, avoidance behavior, negative changes in cognition and mood. There is a non-invasive brain stimulation method called repetitive trans cranial magnetic stimulation (rTMS) for patients with PTSD that can modulate cognitive function. Cognitive functioning involves a wide range of mental processes, such as cognitive flexibility, problem-solving, attention, and memory. High-frequency rTMS on the left hemisphere can improve the cognitive functioning of patients with severe PTSD and traumatic brain injury. The present study aims to investigate the effects of high-frequency rTMS on the cognitive functioning of male police officers suffering from PTSD in Iran.

Methods

The study population includes all male military personnel of the Police Force of the Islamic Republic of Iran (NAJA), referred to the neuropsychiatry department of NAJA's Imam Sajjad Hospital in Tehran, Iran. Of these, 30 diagnosed with PTSD were selected by a convenience sampling method and randomly divided into two groups of intervention and control. The demographic data, including age, history of the disease, cause of the disease, and used medications were first recorded. Then, PTSD was diagnosed by a neuropsychiatrist, working in the neuropsychiatry department of the hospital. For confirmation, an interview based on the diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition (DSM-5), a semi-structured clinical interview for the DSM, and the 24-item perceived stress scale. Rey's visual memory test (VMT), Rey's auditory verbal learning test (AVLT), Tower of London test (TLT), and Stroop test, and Wisconsin card sorting test were carried out in the pre-test and post-test phases for both groups. The intervention group was exposed to 20-Hz rTMS at 10 sessions, including 5 seconds of stimulation and 20 seconds of rest interval between each stimulation (1000 pulses per session). Data were analyzed using the multivariate analysis of covariance (MANCOVA) in SPSS software, version 22.

Results

The mean age of 30 participants was 50.16 ± 8.16 years, 50.36 ± 11.28 years for the intervention group and 49.96 ± 6.17 years for the control group. Based on the results, since $P < 0.05$, the results of MANCOVA was significant, indicating a significant difference at least in one of the study variables between the two groups. The results of between-group effects showed a significant difference between the two groups in all variables of total VMT ($F=19.385$), total AVLT ($F=51.527$), total TLT ($F=10.601$), residual error ($F=11.929$), number of the designs ($F=36.819$), interference score ($F=17.506$), interference time ($F=5.053$), congruent error ($F=31.710$), and incongruent error ($F=13.728$) ($P < 0.05$), where the intervention group showed better scores than the control group.

Conclusion

Results showed that the military men with PTSD received high-frequency rTMS had higher scores in the VMT and AVLT than the controls. The results are consistent with the findings of most studies in this field that has been reported that high-frequency rTMS over the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) can improve cognitive functioning in patients with PTSD and traumatic brain injury. PTSD is peculiarly a cognitive and memory disorder. One of the important roles of DLPFC is in executive functioning, such as working memory, cognitive flexibility, planning, inhibitory control, and reasoning; however, the DLPFC is not exclusively responsible for executive functioning. All complex mental activities require some additional cortical and subcortical circuits, to which the DLPFC is connected. There were some limitations in the present study, such as problems in choosing a treatment protocol, studying a limited number of executive functions, and using a quasi-experimental design. In this regard, future studies are recommended to apply other treatment protocols assess more components of executive functioning on other populations, using an experimental design.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the ethics committee of [Tabriz University of Medical Sciences](#) (Code: IR.TABRIZU.REC.1401.046)

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors contributions

Conceptualization, data collection: Saber Heydarpour, Leila Mehdizadeh Fanid; Data collection: Zahra Mirza Asgari; Data analysis, initial draft preparation, editing & review: All authors.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

اثرات تحریک مکرر مغناطیسی مغز بر کارکردهای شناختی پرسنل پلیس مبتلا به استرس پس از سانحه

صابر حیدرپور^۱، لیلا مهدیزاده فانید^۲، زهرا میرزا عسگری^۳، سمیه حیثیت طلب^۴

۱. گروه علوم اعصاب شناختی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۲. مرکز تحقیقات علوم زیستی و فناوری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳. گروه نورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online

**Citation** Heydarpour S, Mehdizadeh Fanid L, Mirza Asgari Z, Heysiattalab S. [Effects of Repeated Trans Cranial Magnetic Stimulation on Cognitive Functions of Policemen With Post-traumatic Stress Disorder (Persian)]. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2023; 29(1):32-47. <http://dx.doi.org/10.32598/ijpcp.29.1.4493.1>**doi** <http://dx.doi.org/10.32598/ijpcp.29.1.4493.1>

حکده

تاریخ دریافت: ۱۸ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۲۰ اسفند ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۱۲ فروردین ۱۴۰۲

اهداف پژوهش حاضر با هدف بررسی اثرات تحریک مکرر مغناطیسی مغز بر کارکردهای شناختی پرسنل پلیس مبتلا به استرس پس از سانحه انجام شد. این پژوهش از نوع کاربردی و نیمه‌آزمایشی با طرح تحقیقی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است.**مواد و روش‌ها** مطالعه حاضر در زمره مطالعات نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری مطالعه شامل افسران پلیس ناجا و مراجعه‌کننده به بخش اعصاب و روان بیمارستان امام سجاد ناجا تهران در یک بازه زمانی ۶ ماهه بود که در این مطالعه ۳۰ نفر به شیوه نمونه‌گیری دردسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در گروه‌های کنترل و آزمایش جایگزین شدند. جهت تشخیص اختلال استرس پس از سانحه از مصاحبه تشخیصی توسط روانپزشک و روان‌شناس بالینی متخصص استفاده شد. کارکردهای شناختی از طریق آزمون حافظه دیداری ری به‌منظور سنجش نوع فعالیت ادراکی حافظه دیداری، آزمون حافظه شنیداری کلامی ری جهت ارزیابی حافظه و یادگیری شنوایی کلامی، آزمون عملکرد اجرایی برج لندن به‌منظور ارزیابی عملکرد اجرایی و آزمون کارتی استروپ برای اندازه‌گیری توانایی بازداری پاسخ، توجه انتخابی و تغییرپذیری شناختی و انعطاف‌پذیری شناختی مورد استفاده قرار گرفتند که به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر ۲ گروه آزمایش و کنترل اجرا شدند. گروه آزمایش ۱۰ جلسه در معرض تحریک مکرر مغناطیسی مغز با فرکانس ۲۰ هرتز، هر فرکانس با مدت زمان تحریک ۵ ثانیه و فاصله زمانی ۲۰ ثانیه بین تحریک‌ها و هر جلسه هم ۱۰۰۰ موج قرار گرفت. داده‌ها به‌وسیله آزمون آماری تحلیل کوواریانس چندمتغیره و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.**یافته‌ها** نتایج نشان می‌دهد گروه آزمایش در مؤلفه‌های کارکرد شناختی حافظه دیداری، حافظه شنیداری کلامی، برج لندن، خطای درجاماندگی، تعداد طبقات، نمره تداخل، زمان تداخل، خطای هم‌خوان و خطای ناهم‌خوان نسبت به گروه کنترل نمرات بهتری نشان دادند.**نتیجه‌گیری** نتایج حاکی از اثربخشی مثبت تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با فرکانس بالا بر کارکردهای شناختی افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه است.

کلیدواژه‌ها:

تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری، کارکردهای شناختی، استرس پس از سانحه

* نویسنده مسئول:

دکتر لیلا مهدیزاده فانید

نشانی: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، گروه علوم اعصاب شناختی.

پست الکترونیکی: fanid@yahoo.co.uk

مقدمه

این یافته‌ها نه تنها اهمیت منطقه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی را در رابطه با استرس نشان می‌دهد، بلکه نشان می‌دهد قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی ممکن است در سایر اختلالات روان‌پزشکی نقش داشته باشد. به عنوان مثال، در بیماران مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه، جلسات روزانه تحریک مغناطیسی مکرر مغزی پشتی سمت راست با فرکانس ۱۰ هرتز به تحریک درمانی مؤثرتر منجر شد [۱۳]. قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی ناحیه‌ای در قشر جلوی مغز انسان و سایر پستانداران است که این یک دوره بلوغ نسبتاً طولانی را طی می‌کند که تا بزرگسالی ادامه دارد [۱۴]. قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی با قشر اوربیتوفرونتال و همچنین تالاموس، بخش‌هایی از عقده‌های قاعده‌ای (به ویژه هسته دمی پشتی)، هیپوکامپ و نواحی ارتباط اولیه و ثانویه نئوکورتکس (شامل نواحی گیجگاهی خلفی، جداری و پس سری) نیز ارتباط دارد [۱۴]. قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی همچنین یکی از نواحی برای مسیر پشتی (جریان) است [۱۵] که به نحوه تعامل با محرک‌ها می‌پردازد.

یکی از عملکردهای مهم قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی عملکردهای اجرایی، مانند حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، برنامه‌ریزی، بازداری و استدلال انتزاعی است [۱۶]. باین حال، قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی منحصراً مسئول عملکردهای اجرایی نیست. بلکه همان‌طور که می‌دانیم تمام فعالیت‌های ذهنی پیچیده نیاز به مدارهای قشری و زیر قشری دارند که قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی نیز به آن‌ها متصل است. قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی همچنین عالی‌ترین ناحیه قشر مغز است که در برنامه‌ریزی حرکتی، سازمان‌دهی و تنظیم نقش دارد [۱۷].

به‌طور خاص، نیمکره راست غالب می‌تواند در تعدیل استرس پس از سانحه در مطالعاتی که نشان‌دهنده ناهنجاری‌های ساختاری به‌ویژه در نیمکره راست است، نقش کلیدی داشته باشد. همان‌طور که در بالا گفته شد تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز اغلب به‌عنوان یکی از گزینه‌های جایگزین برای درمان دارویی برای درمان تعدادی از اختلالات روان‌پزشکی استفاده شده است. میدان مغناطیسی ایجادشده توسط تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز از پوست سر و جمجمه عبور می‌کند و فعالیت قشر و زیرقشری را در شبکه‌های خاص مغز بدون آسیب تغییر می‌دهد. به‌طور کلی، تحریک فرکانس بالا (5 هرتز) تحریک‌پذیری قشر مغز را افزایش می‌دهد. در حالی که تحریک فرکانس پایین ($1 \geq$ هرتز) تحریک‌پذیری قشر مغز را کاهش می‌دهد [۱۸].

علاوه‌براین، تعدادی از مطالعات همچنین امکان استفاده از تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز را در درمان استرس پس از سانحه به‌منظور افزایش کنترل مهارتی فعالیت آمیگدال مورد

اختلال استرس پس از سانحه یک اختلال روان‌پزشکی رایج است که پس از مواجهه مستقیم یا غیرمستقیم با یک رویداد آسیب‌زا رخ می‌دهد. استرس پس از سانحه با ۴ علامت اصلی از جمله تجربه مجدد، برانگیختگی بیش‌ازحد، اجتناب از محرک‌های مربوط به تروما و شناخت و خلق منفی مشخص می‌شود [۱]. تقریباً ۷ تا ۹ درصد افراد در طول زندگی خود به استرس پس از سانحه مبتلا می‌شوند، در حالی که تخمین زده می‌شود که این میزان در کهنه‌سربازان نظامی بسیار بیشتر باشد [۲، ۳]. استرس پس از سانحه اغلب با اختلالات خلقی، اعتیاد، شرم، احساس گناه، پرخاشگری، خواب کم‌عمق و سلامت جسمانی ضعیف همراه است و در نتیجه به ناتوانی شغلی و کیفیت پایین زندگی منجر می‌شود [۴]. علاوه‌براین، بیش از نیمی از بیماران مبتلا به استرس پس از سانحه از اختلال افسردگی اساسی نیز رنج می‌برند [۵، ۶]. باین حال، درمان دارویی استاندارد یا روان‌درمانی تنها تا حدی موفقیت‌آمیز بوده است و تفاوت‌های فردی قابل توجهی در اثربخشی به این درمان‌ها دیده شده است [۷].

به دلیل عدم موفقیت کامل این درمان‌ها، مطالعات مختلفی برای کشف درمان‌های جایگزین انجام شده است. از جمله درمان‌هایی که توجه قابل‌ملاحظه‌ای را به خود جلب کرده است، تحریک غیرتهاجمی مغز از جمله تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز است. در واقع مطالعات با استفاده از مدل‌های حیوانی و مطالعات تصویربرداری عصبی در انسان نشان می‌دهد تحریک‌پذیری مغز تغییر یافته می‌تواند یک عامل اصلی پاتوفیزیولوژیک مؤثر در استرس پس از سانحه باشد. بیش‌فعالی آمیگدال و قشر سینگولیت قدامی پشتی، مناطقی که به ایجاد واکنش‌های ترس در حیوانات و انسان‌ها معروف هستند، با استرس پس از سانحه مرتبط‌اند. از سوی دیگر گزارش شده است که کم‌فعالی قشر جلوی پیشانی بطنی و قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی، مناطقی‌اند که در سرکوب پاسخ‌های ترس نقش دارند [۸-۱۱].

قرار گرفتن در معرض استرس شدید نیز ممکن است با آسیب در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی مرتبط باشد. به‌طور خاص، استرس حاد تأثیر منفی بر فرایندهای شناختی ذهن دارد که از آن جمله می‌توان به حافظه کاری اشاره کرد که خود تابعی از ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی است. در آزمایشی، محققان از تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی برای ثبت فعالیت عصبی در افراد سالمی که در یک محیط استرس‌زا تکالیف انجام می‌دادند، استفاده کردند. هنگامی که استرس با موفقیت بر آزمودنی‌ها تأثیر گذاشت، فعالیت عصبی آن‌ها کاهش فعالیت مرتبط با حافظه کاری در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی را نشان داد [۱۲].

1. Low Frequency (LF)

افزایش شناختی را از طریق تحریک مناطق کم‌فعال مغز نشان داده‌اند، مطابقت دارد [۳۱، ۳۲]. به‌طور کلی، تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا در نواحی پیشانی چپ، اختلال عملکرد شناختی مربوط به بیماران استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز شدید را بهبود بخشیده است [۲۷، ۳۰].

هدف مطالعه حاضر بررسی اثرات تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا بر کارکردهای شناختی افراد نظامی پلیس مبتلا به استرس پس از سانحه است. تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا از جدیدترین و مهم‌ترین روش‌های درمان جهت ارتقای کارکردهای شناختی بیماران استرس پس از سانحه است. انجام چنین مطالعاتی بر روی نمونه‌های ایرانی می‌تواند نتایج روشن‌گرانه و سودمند جهت مشخص شدن اثرات درمانی این روش داشته باشد. هر چند جهت درمان استرس پس از سانحه از روش‌های درمانی مختلفی [۳۳-۳۵] استفاده شده است، اما استفاده از تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا در درمان استرس پس از سانحه و به‌خصوص کارکردهای شناختی این مبتلایان سابقه پژوهشی زیادی به‌خصوص در بین نمونه‌های ایرانی ندارد. شاخصه بارز مطالعات قبلی به‌طور کلی بر درمان نشانه‌های استرس پس از سانحه متمرکز بوده است و تمرکز بر عملکردهای شناختی این افراد مد نظر این مطالعات نبوده است. همچنین نتایج مطالعات این حوزه خالی از مناقشه نیست و نتایج همسویی کاملی با همدیگر ندارند [۲۷-۲۹].

در مطالعه حاضر تمرکز بر روی نمونه خاصی است که با توجه به سختی‌های فراوان در شغل و مسائل مهمی که با آن درگیر هستند بیشتر در معرض استرس پس از سانحه قرار دارند و علی‌رغم این نکته انجام چنین مطالعاتی و کاربرد روی این روش درمانی برای این گروه خاص حتی در مطالعات خارجی خیلی مدنظر نبوده است. نکته دیگر اینکه علی‌رغم مطالعات پیشین، هدف اصلی آن‌ها تمرکز بر نوعی از کارکردهای شناختی و اجرایی بوده است. توجه به کارکردهای شناختی به‌طور کلی و برجسته‌تر کردن اثر تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا بر انواعی از کارکردهای شناختی و اجرایی می‌تواند مشخص کند که این اثر بر روی کدام نوع از کارکردها برجسته‌تر است. مورد آخر پروتکل اجرایی تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا بر روی کارکردهای شناختی و اجرایی بیماران استرس پس از سانحه است که در مطالعه حاضر تازگی دارد. بدین ترتیب سؤال پژوهشی مطالعه حاضر این است که آیا تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با فرکانس بالا بر کارکردهای شناختی افراد مبتلا به اختلالات استرس پس از سانحه تأثیر دارد؟

بررسی قرار دادند [۱۸]. مقالات و پژوهش‌های زیادی در مورد بررسی اثرات تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز بر استرس پس از سانحه تاکنون منتشر شده است که اثرات امیدوارکننده تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز را بر کاهش علائم استرس پس از سانحه نشان می‌دهند [۱۹، ۲۰]. یک مطالعه فراتحلیل جدیدتر شامل ۹ مطالعه اصلی اثرات مثبت تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز را بر استرس پس از سانحه با اندازه اثر ۰/۸۸- نشان داد [۲۱]. مطالعه فراتحلیل دیگری نشان داد تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز می‌تواند علائم کلی استرس پس از سانحه و افسردگی را کاهش دهد [۲۲]. هرچند فریری و همکاران نتایج اثربخشی تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز بر استرس پس از سانحه را متناقض و ناکافی می‌دانند [۲۳].

در هر حال، مشخص شده است که تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز در ارتقای برخی از کارکردهای شناختی مثل توجه در بیماران روان‌پزشکی نقش دارد [۲۴]. کارکردهای شناختی طیف وسیعی از فرایندها، نظیر انعطاف‌پذیری شناختی، توانایی حل مسئله، توجه و حافظه را شامل می‌شوند [۲۵]. از بسیاری جهات، استرس پس از سانحه به‌طور خاص یک اختلال شناختی و حافظه است. افراد مبتلا به این عارضه زمانی که بخواهند، در به خاطر سپردن جزئیات تروما مشکل دارند و در موقعیت‌های دیگری که نمی‌خواهند، مانند کابوس‌ها و فلاش‌بک‌ها، آن‌ها را به خاطر می‌آورند [۲۶]. تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا بر روی نیمکره چپ، اختلال عملکرد شناختی (شامل توجه متمرکز و متناوب، توجه و بازداری انتخابی اندازه‌گیری شده به‌وسیله آزمون استروپ، یادگیری کلامی و حافظه بلندمدت، حافظه دیداری فضایی و حافظه کاری) را در بیماران شدید استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز، می‌تواند بهبود ببخشد [۲۷]. باین‌حال، برخی از بیماران چنین بهبودی را در عملکرد شناختی گزارش ندادند [۲۸، ۲۹].

در یک مطالعه بیماران استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز بعد از دریافت تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز در نیمکره چپ افزایش شناختی را در حافظه کاری، عملکرد اجرایی، سرعت پردازش و توجه گزارش کردند [۳۰]. همچنین بیماران استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز با سردرد چنین افزایشی را گزارش کردند [۲۸]. برخی مطالعات نشان می‌دهند تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا به سمت قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی عملکرد شناختی مربوط به بیماران استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز را بهبود می‌بخشد [۲۷]. آزمودنی‌های این مطالعه بهبود در خلق‌وخو، تحریک‌پذیری قشر مغز و شناختی مانند عملکرد اجرایی و حافظه غیر کلامی را نشان دادند. این نتایج با مطالعات قبلی تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا که

روش

روش پژوهش

سایر اختلالات نورولوژیک و ملاک‌های خروج شامل سوءاستفاده از مواد مخدر، وجود بیماری‌های جسمانی حاد و وجود یک اختلال نورولوژیک و وجود اشیای فلزی در سر یا بدن به هر دلیل بود. مطالعه حاضر دارای کد اخلاق کارورزی‌های بالینی بوده و تمامی اصول اخلاقی از جمله رضایت آگاهانه و محرمانه بودن نتایج برای آزمودنی‌ها لحاظ شده است.

ابزار پژوهش

برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسش‌نامه‌های آزمون حافظه دیداری ری، آزمون حافظه شنیداری کلامی ری، آزمون عملکرد اجرایی برج لندن، آزمون کارتی استروپ، آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین و مقیاس علائم پس از سانحه استفاده شد.

آزمون حافظه دیداری ری

آزمون «تصاویر هندسی درهم» (حافظه دیداری) را پروفسور آندره ری در سال ۱۹۴۲ به منظور سنجش نوع فعالیت ادراکی حافظه دیداری مراجعه‌کنندگان به درمانگاه‌های روان‌شناسی و روان‌پزشکی و روان‌پزشکی ابداع کرد. آزمون متشکل از ۲ کارت A و B است که هر یک به‌طور مجزا و به مناسبت، انتخاب و اجرا می‌شوند. اجرای آزمون بعد از انتخاب هر کارت در ۲ نوبت انجام می‌شود؛ در نوبت اول، کارت A یا B در جهت مناسب جلوی آزمودنی گذاشته می‌شود و به او پیشنهاد می‌شود که مشابه آن را روی یک کاغذ سفید بی‌خط رسم کند. در نوبت دوم و درحالی‌که کارت از جلوی آزمودنی برداشته شده و ۳ دقیقه نیز گذشته است، از او خواسته می‌شود این بار از حفظ تصویر مشاهده‌شده قبلی را با دقت ترسیم کند. پناهی به‌منظور هنجاریابی آزمون حافظه دیداری آندره ری (کارت A) پژوهشی را روی دانش‌آموزان شهر تهران انجام داده است. ضریب روایی ملاکی برابر ۰/۵ و ضریب اعتبار ۰/۶۲ به دست آمده که هر ۲ ضریب یادشده از نظر آماری در سطح ۰/۰۱ معنادار گزارش شده است [۳۷].

آزمون حافظه شنیداری کلامی ری

آزمون یادگیری شنوایی کلامی ری در دهه ۱۹۶۰ معرفی شد. یکی از رایج‌ترین آزمون‌های روان‌شناختی در ارزیابی حافظه و یادگیری شنوایی کلامی است. این آزمون که مواد آن را واژه‌های یک یا چندهجایی می‌سازند، دارای ۲ فهرست ۱۵ تایی واژه‌ها (فهرست الف و ب) است و در آن هر واژه یک امتیاز دارد (در کل ۱۵ امتیاز). آزمون ری به نارسایی‌های حافظه در بسیاری از اختلال‌های شناختی حساس است. در آزمون ری، توانایی و بازیابی، ذخیره، تثبیت افراد در رمزگردانی اطلاعات کلامی در مراحل گوناگون حافظه آنی، تأثیر و بازشناسی محرک‌های مداخله‌کننده و حافظه تأخیری ارزیابی می‌شوند. جعفری و همکاران (۱۳۹۰) هنجارسازی آزمون را بر روی نمونه ایرانی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل بود. در این طرح گروه‌ها شامل گروه آزمایش و گروه کنترل هستند. نمونه‌ها به‌صورت تصادفی در گروه آزمایش و گروه کنترل جایگزین شدند. برای هر دو گروه آزمایش و کنترل پیش‌آزمون شامل آزمون حافظه دیداری ری، آزمون حافظه شنیداری کلامی ری، آزمون عملکرد اجرایی برج لندن، آزمون کارتی استروپ و ویسکانسین به اجرا درآمد سپس بعد از اعمال متغیر مستقل برای گروه آزمایش (تحریک مغناطیسی مکرر فراقشری مغز با فرکانس بالا) پس‌آزمون از همه آزمون‌های ذکرشده در بالا دوباره گرفته شد. متغیرهای مزاحم از طریق جایگزینی تصادفی آزمودنی‌ها در ۲ گروه کنترل و آزمایش، کنترل شدند.

جامعه آماری

جامعه آماری شامل تمامی پرسنل نظامی ناجا و مراجعه‌کننده به بخش اعصاب و روان بیمارستان امام سجاد ناجا تهران در یک بازه زمانی ۶ ماهه (۱۴۰۱/۱/۱ تا ۱۴۰۱/۷/۱) به تعداد ۸۶ نفر بود که از بین آن‌ها کسانی که تشخیص اختلال استرس پس از سانحه را دریافت کردند به‌عنوان جامعه هدف انتخاب شدند.

نمونه و روش نمونه‌گیری

از جامعه آماری شامل تمامی پرسنل نظامی ناجا که مراجعه‌کننده به بخش اعصاب و روان بیمارستان امام سجاد ناجا تهران بودند و به شیوه نمونه‌گیری در دسترس ۳۰ نفر انتخاب و به‌صورت تصادفی در ۲ گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. بعد از جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی بیماران استرس پس از سانحه شامل سن بیمار، سابقه بیماری (سابقه بین ۱ تا ۲ سال مدنظر بود)، علت ابتلا و داروهای مصرفی، تشخیص اختلال استرس پس از سانحه توسط پزشک متخصص اعصاب و روان مشغول به کار در بیمارستان بخش اعصاب و روان بیمارستان امام سجاد ناجا تهران داده شد و جهت اطمینان از مصاحبه تشخیصی براساس ویرایش پنجم راهنمای آماری و تشخیصی اختلالات روانی [۱]، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بالینی ۲، و مقیاس ۲۴ سؤالی مقیاس علائم پس از سانحه^۲ اجرا شد [۳۶]. نمرات بالاتر از ۱۴ نمایانگر وجود استرس پس از سانحه در مبتلایان است. ملاک‌های ورود آزمودنی‌ها شامل رضایت‌نامه آگاهانه بیماران جهت شرکت در مطالعه حاضر، سابقه بین ۱ تا ۲ سال ابتلای به استرس پس از سانحه، عدم ابتلا به سوءمصرف مواد و عدم ابتلا به

2. SCID-L

3. PSS-S5

۲ شاخص اصلی تعداد تعداد خطاهای درجاماندگی و دسته‌های تکمیل‌شده استفاده شده است. اعتبار بین ارزیابی این آزمون در حد عالی و بالای ۰/۸۳ گزارش شده است. اعتبار این آزمون برای سنجش نارسایی‌های شناختی در پژوهش لزاک (۲۰۰۴) بیش از ۰/۸۶ و اعتبار آن براساس ضریب توافق ارزیابی این آزمون گزارش شده است. نادری (۱۳۷۳) با استفاده از روش بازآزمایی، پایایی این آزمون را در جمعیت ایرانی ۰/۸۵ اعلام کرده است [۴۱].

مقیاس علائم پس از سانحه

پرسش‌نامه‌ای ۲۴ سؤالی است که علائم فرد را در نتیجه واکنش به یک سانحه روانی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. پاسخ سؤالات این پرسش‌نامه براساس یک مقیاس ۴ گزینه‌ای است که در ابتدا و انتهای این مقیاس، به ترتیب کلمه «هرگز» و «همیشه» قرار دارد. افراد برحسب درک خود یکی از این گزینه‌ها را انتخاب می‌کنند. درنهایت نمره نهایی برای هر سؤال بدین ترتیب محاسبه می‌شود که به پاسخ‌های ۱ تا ۳، نمره صفر و به پاسخ‌های ۴ تا ۷ نمره ۱ داده می‌شود. اگر جمع نمرات بالای ۱۴ باشد، بدین معناست که فرد به یک سانحه، واکنش شدید نشان می‌دهد و حائز ملاک‌های تشخیص نشانه‌های استرس پس از سانحه است [۳۶]. این پرسش‌نامه در ایران توسط صالح‌آبادی و همکاران مورد استفاده قرار گرفته و روایی و پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته و میزان آلفای کرونباخ آن ۰/۸۴ گزارش شد [۴۲].

تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با فرکانس بالا

عوامل درمان طبق خط‌مشی بین‌المللی‌ای که در سال ۱۹۹۶ برای عوامل بهینه کاربرد TMS وضع شده است، در نظر گرفته شدند. در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ (L DLPFC)، ناحیه تحریکی ۹ و ۴۶ برودمن، در هر جلسه ۶۰ قطار تحریکی با فرکانس ۲۰ هرتز، ۵ ثانیه تحریک و ۱۰ ثانیه فاصله بین هر تحریک سیم‌پیچ ۸ انتخاب و هر جلسه هم ۱۰۰۰ موج در نظر گرفته شد. آزمودنی‌ها ۱۰ جلسه و هر روز به‌جز روز جمعه در معرض تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با تحریک بالا قرار گرفتند [۲۷]. قبل از درمان، بیماران باید گوش‌گیرهای کاهش صدا را بپوشند و تمام اجسام حساس به میدان مغناطیسی (مانند تلفن همراه، ساعت مچی، جواهرات، کارت‌های اعتباری، سمعک، دندان مصنوعی فلزی و غیره) را تحویل دهند. خارج‌کننده‌های به‌دست‌آمده برای گروه آزمایش و کنترل از طریق تحلیل کوواریانس چندمتغیره و تحلیل کوواریانس تک‌متغیره در درون تحلیل کوواریانس چندمتغیره مورد بررسی قرار گرفتند. از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

انجام داده و اعتبار و روایی آزمون را معتبر گزارش کرده‌اند [۳۸].

آزمون عملکرد اجرایی برج لندن

آزمون برج لندن در سال ۱۹۸۲ توسط شالیس به‌منظور ارزیابی عملکرد اجرایی به‌ویژه تشخیص نقص در برنامه‌ریزی و اختلال در توانایی حل مسئله بیمارانی که ضایعات لب فرونتال داشتند طراحی شد. شکل اصلی آزمون که توسط شالیس اجرا می‌شد ۲ تخته بود که روی هر کدام ۳ میله با طول‌های متفاوت و ۳ مهره وجود داشت. محققین بعد از شالیس، فرم‌های مختلف آزمون با تعداد بیشتر میله و مهره و بدون محدودیت طول میله را به کار برده و ملاک‌های مختلفی برای نمره‌گذاری و تشخیص ابداع کردند. نسخه‌های رایانه‌ای مختلفی نیز برای این آزمون وجود دارد. طیف نمرات این آزمون ۱ تا ۳۶ است [۳۹]. در مطالعه حاضر از فرم رایانه‌ای آزمون استفاده شده که پایایی آن بر روی نمونه ایرانی ۰/۷۹ گزارش شده است [۳۸].

آزمون کارتی استروپ

آزمون استروپ در پژوهش‌های متعددی برای اندازه‌گیری توانایی بازداری پاسخ، توجه انتخابی و تغییرپذیری شناختی و انعطاف‌پذیری شناختی مورد استفاده قرار گرفته است. این آزمون شامل ۲ مرحله است که مرحله اول نامیدن رنگ و مرحله دوم، مرحله اجرای اصلی آزمون استروپ است. در این مرحله ۴۸ کلمه رنگی هم‌خوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهم‌خوان با رنگ قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی نمایش داده می‌شود. پژوهش‌های انجام‌شده پیرامون این آزمون نشانگر پایایی و روایی مناسب آن در سنجش بازداری در بزرگسالان و کودکان است. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۸۰ تا ۹۱ درصد گزارش شده است. بخش زمان واکنش آزمون جهت سنجش توجه انتخابی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۴۰].

آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین

این آزمون ابتدا توسط گرانت ساخته شد. رایج‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری کارکردهای اجرایی شناختی در آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین، تعداد طبقه‌های تکمیل‌شده توسط آزمودنی و میزان خطاهای تکراری است. در این آزمون، تعداد طبقه‌های تکمیل‌شده به ۱۰ کارتی که به‌صورت متوالی و درست براساس معیار موردنظر انتخاب می‌شود اشاره دارد که حداکثر ۶ طبقه است. خطاهای تکراری، شامل تعداد خطاهایی است که پس از در نظر گرفتن قاعده جدید و دریافت بازخورد از آزمودنی سر می‌زند. آزمون متشکل از ۲ بسته کارت ۶۴ تایی غیرمشابه با رنگ‌های سبز، آبی، قرمز و زرد و اشکال مثلث، ستاره، صلیب و دایره و با تعداد ۱، ۲، ۳، و ۴ به‌عنوان کارتهای پاسخ و ۴ کارت به‌عنوان کارت‌های محرک است. در پژوهش حاضر از میان شاخص‌های مختلف که از محاسبه نتایج به دست می‌آید از

یافته‌ها

باتوجه به نتایج جدول شماره ۲ و ذکر این نکته که مقدار معنی‌داری از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است نتیجه می‌گیریم که براساس آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک داده‌ها به‌طور نرمال توزیع شده‌اند.

همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس: برای استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیره، بایستی آزمون ام‌باکس معنادار نباشد. جدول شماره ۳ به بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس از طریق آزمون ام‌باکس می‌پردازد.

براساس نتایج جدول شماره ۳ و عدم معنی‌داری از طریق آزمون ام‌باکس فرض همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس تأمین می‌شود.

همگنی واریانس‌ها: نتایج آزمون لون در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

در مطالعه حاضر ۳۰ آزمودنی در گروه آزمایش و گروه کنترل با میانگین و انحراف استاندارد سنی ($50/16 \pm 8/16$) که به ترتیب برای گروه تحت درمان و گروه کنترل با $50/36 \pm 11/28$ و $49/96 \pm 6/17$ برابر بود شرکت داشتند. جدول شماره ۱ آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش برای گروه‌های موردبررسی در پیش و پس‌آزمون را به تفکیک نشان می‌دهد.

نرمال بودن توزیع داده‌ها: قبل از بررسی فرضیه‌های تحقیق و باتوجه به استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری در بررسی فرضیه‌های تحقیق ابتدا پیش‌فرض‌های استفاده از این فرمول آماری را اینجا قید می‌کنیم. جدول شماره ۲ داده‌های آزمون کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک جهت بررسی بهنجاری بودن توزیع داده‌های موردبررسی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش برای گروه‌های موردبررسی

میانگین \pm انحراف معیار		گروه	زیرمقیاس	متغیر	
پس‌آزمون	پیش‌آزمون				
۰/۶۶ \pm ۰/۲۱	۰/۶۷ \pm ۰/۲۲	کنترل	خطای هم‌خوان	آزمون استروپ	
۰/۲۸ \pm ۰/۰۸	۰/۶۴ \pm ۰/۲۱	آزمایش			
۱/۴۸ \pm ۰/۷۳	۱/۴۲ \pm ۰/۶۴	کنترل	خطای ناهم‌خوان		
۰/۶۶ \pm ۰/۳۱	۱/۳۷ \pm ۰/۶۳	آزمایش			
۱/۱۲ \pm ۰/۶۲	۱/۱۲ \pm ۰/۶۳	کنترل	نمره تداخل		
۰/۰۳ \pm ۰/۴۳	۱/۱۵ \pm ۰/۶۲	آزمایش			
۵۳۷/۰۶ \pm ۱۹۶/۴۱	۵۳۸/۵۰ \pm ۱۹۵/۱۸	کنترل	زمان تداخل	آزمون ویسکانسین	
۳۴۹/۲۳ \pm ۱۳۹/۳۲	۵۳۸/۵۳ \pm ۱۹۵/۵۳	آزمایش			
۷/۸۶ \pm ۲/۳۵	۷/۶۰ \pm ۲/۴۷	کنترل	خطای درجاماندگی		
۷/۸۸ \pm ۲/۰۳	۱۰/۵۰ \pm ۱/۳۷	آزمایش			
۲/۸۱ \pm ۱/۰۸	۲/۸۱ \pm ۱/۰۹	کنترل	تعداد طبقات		
۴/۰۴ \pm ۰/۶۳	۲/۸۲ \pm ۱/۰۳	آزمایش			
۲۵/۴۶ \pm ۴/۵۹	۲۵/۴۶ \pm ۵/۰۲	کنترل	آزمون برج لندن		
۲۶/۴۷ \pm ۴/۷۰	۳۱/۳۳ \pm ۳/۷۵	آزمایش			
۵/۱۸ \pm ۱/۵۲	۵/۰۹ \pm ۱/۴۶	کنترل	آزمون حافظه شنیداری کلامی		آزمون حافظه شنیداری کلامی
۶/۲۶ \pm ۱/۳۹	۵/۱۹ \pm ۱/۳۹	آزمایش			
۲/۸۳ \pm ۰/۶۹	۲/۸۷ \pm ۰/۷۸	کنترل	آزمون حافظه دیداری		آزمون حافظه دیداری
۳/۶۴ \pm ۰/۵۹	۳/۰۲ \pm ۰/۶۷	آزمایش			

جدول ۲. آزمون کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک جهت بررسی بهنجار بودن توزیع داده‌ها

آزمون شاپیرو ویلک			آزمون کولموگروف اسمیرنوف			متغیرها
sig	df	آماره	sig	df	آماره	
۰/۱۲	۳۰	۰/۹۴۵	۰/۲۰۰	۳۰	۰/۱۱۷	حافظه دیداری
۰/۰۶	۳۰	۰/۹۳۵	۰/۲۰۰	۳۰	۰/۱۱۲	حافظه شنیداری کلامی
۰/۰۸	۳۰	۰/۹۳۹	۰/۱۲	۳۰	۰/۱۴۳	برج لندن
۰/۰۹	۳۰	۰/۹۴۰	۰/۰۹	۳۰	۰/۱۵۰	خطای درجاماندگی
۰/۱۰	۳۰	۰/۹۴۲	۰/۱۷	۳۰	۰/۱۳۵	تعداد طبقات
۰/۰۷	۳۰	۰/۹۳۷	۰/۲۰۰	۳۰	۰/۱۱۲	نمره تداخل
۰/۰۸	۳۰	۰/۹۳۹	۰/۱۳	۳۰	۰/۱۴۰	زمان تداخل
۰/۱۴	۳۰	۰/۹۵۰	۰/۲۰۰	۳۰	۰/۱۱۸	خطای هم‌خوان
۰/۰۸	۳۰	۰/۹۳۸	۰/۱۲	۳۰	۰/۱۴۴	خطای ناهم‌خوان

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالین ایران

جدول ۳. همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس از طریق آزمون ام‌باکس

ام‌باکس	۷۲/۲۵۴
F	۱/۰۳۹
df1	۴۵
df2	۲۵۷۵/۵۸۲
Sig	۰/۴۰۲

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالین ایران

جدول ۴. آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌های متغیرهای مورد بررسی

متغیرها	F	df1	df2	sig
حافظه دیداری	۰/۰۶۷	۱	۲۸	۰/۷۹۸
حافظه شنیداری کلامی	۰/۵۶۵	۱	۲۸	۰/۴۵۸
برج لندن	۲/۲۱۸	۱	۲۸	۰/۱۴۸
خطای درجاماندگی	۱/۲۶۲	۱	۲۸	۰/۲۵۱
تعداد طبقات	۱/۴۲۸	۱	۲۸	۰/۲۴۲
نمره تداخل	۰/۰۹۵	۱	۲۸	۰/۷۶۰
زمان تداخل	۰/۴۸۰	۱	۲۸	۰/۴۹۴
خطای هم‌خوان	۰/۴۱۹	۱	۲۸	۰/۵۲۳
خطای ناهم‌خوان	۰/۰۳۴	۱	۲۸	۰/۸۵۴

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالین ایران

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره

آزمون	ارزش	F	Sig
اثربخشی	۰/۹۳۱	۱۶/۶۱۷	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۰۶۹	۱۶/۶۱۷	۰/۰۰۱
اثر هاتلینگ	۱۳/۵۹۶	۱۶/۶۱۷	۰/۰۰۱
بزرگ‌ترین ریشه‌وری	۱۳/۵۹۶	۱۶/۶۱۷	۰/۰۰۱

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالینی ایران

لندن، خطای درجاماندگی، تعداد طبقات، نمره تداخل، زمان تداخل، خطای هم‌خوان و خطای ناهم‌خوان به همراه نمرات کل متغیرهای مذکور بین ۲ گروه آزمایش و گروه کنترل دارای تفاوت معنی‌دار است. بدین معنی که متغیرهای حافظه دیداری، حافظه شنیداری کلامی، عملکرد اجرایی (برج لندن)، خطای درجاماندگی، عامل تعداد طبقات، نمره تداخل، عامل زمان تداخل، عامل خطای هم‌خوان و در عامل خطای ناهم‌خوان تحت تأثیر تحریک مکرر مغناطیسی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل نمرات پایین‌تر (بهتری) نشان دادند.

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در شاخصه‌های حافظه دیداری، حافظه شنیداری کلامی نمرات بهتری کسب کرده‌اند، نتایج مطالعه حاضر با بیشتر یافته‌های این حوزه همسویی دارد [۳۰-۳۲]. در مطالعه کوسکی و همکاران بیماران استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز بعد از دریافت تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با تحریک بالا در نیمکره چپ افزایش عملکرد شناختی را در حافظه

نتایج جدول شماره ۴ نشان می‌دهد F حاصل برای همه متغیرها در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست، به بیان دیگر فرض همگنی واریانس‌ها نیز برقرار است.

جهت بررسی سؤال اصلی تحقیق از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۵ نمایش داده شده است.

باتوجه به جدول شماره ۵ و به این دلیل که مقدار P از ۰/۰۵ کوچکتر است، تحلیل کوواریانس چندمتغیره معنادار است. مشخص می‌شود که حداقل بین یکی از متغیرهای حافظه دیداری، حافظه شنیداری کلامی، برج لندن، خطای درجاماندگی، تعداد طبقات، نمره تداخل، زمان تداخل، خطای هم‌خوان و خطای ناهم‌خوان در مبتلایان به استرس پس از سانحه در ۲ گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت وجود دارد. در ادامه و در جدول شماره ۶ به بررسی تفاوت متغیرهای در ۲ گروه آزمایش و گروه کنترل پرداخته شده است.

نتایج آزمون اثرات بین‌گروهی مشخص می‌کند که تمامی زیرمتغیرهای حافظه دیداری، حافظه شنیداری کلامی، برج

جدول ۶. آزمون اثرات بین‌گروهی متغیرهای پژوهش

متغیرها	مجموع مربعات	df	F	sig	ضریب اتا
حافظه دیداری	۱/۰۵۶	۱	۱۹/۳۸۵	۰/۰۰۱	۰/۵۰۵
حافظه شنیداری کلامی	۳/۵۱۷	۱	۵۱/۵۲۷	۰/۰۰۱	۰/۷۳۱
برج لندن	۴۵/۷۶۰	۱	۱۰/۶۰۱	۰/۰۰۴	۰/۳۵۸
خطای درجاماندگی	۱۶/۲۳۴	۱	۱۱/۹۲۹	۰/۰۰۳	۰/۳۸۶
تعداد طبقات	۴/۱۴۷	۱	۳۶/۸۱۹	۰/۰۰۱	۰/۶۶۰
نمره تداخل	۱/۰۵۷	۱	۱۷/۵۰۶	۰/۰۰۱	۰/۴۸۰
زمان تداخل	۵۳۶۳۲/۷۷۰	۱	۵/۰۵۳	۰/۰۳۷	۰/۲۱۰
خطای هم‌خوان	۰/۳۴۵	۱	۳۱/۷۱۰	۰/۰۰۱	۰/۶۲۵
خطای ناهم‌خوان	۱/۴۳۳	۱	۱۳/۷۲۸	۰/۰۰۲	۰/۴۱۹

مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالینی ایران

حافظه شنیداری دیداری و کلامی در مبتلایان به PTSD مد نظر بودند که در مطالعات قبلی تمرکز بر روی این کارکرد شناختی نبوده است.

برای بحث در مورد تأثیر تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز بر توجه، باید عناصر مختلفی را در نظر گرفت که فرایندهای توجه را ایجاد می‌کنند. بخش اساسی توجه، هوشیاری است که به‌طور کلی در هوشیاری تونیک، نشان‌دهنده حالت هوشیاری پایدار در طول روز و هوشیاری فازی است که دلالت بر افزایش موقت این حالت به دلیل یک محرک داخلی یا خارجی دارد [۴۳]. در حالی که توجه تقسیم‌شده معمولاً با حفظ هم‌زمان دو یا چند محرک (کلاس) مرتبط فعلی یا عملیات ذهنی مشخص می‌شود. بنابراین توجه تقسیم‌شده مستلزم نظارت هم‌زمان کانال‌های اطلاعاتی مختلف برای شناسایی سریع رویدادهای مرتبط و اجرای اقدامات براساس تقاضای واقعی است [۴۵].

کارکرد اساسی توجه انتخابی یا متمرکز، انتخاب زیرمجموعه خاصی از محرک‌های موجود است برای پردازش ترجیحی و در نتیجه، سرکوب هم‌زمان اطلاعات نامربوط [۴۶]. نکته مهم این است که مفهوم توجه تقسیم‌شده و انتخابی ارتباط تنگاتنگی با مفهوم کارکردهای اجرایی دارد. مفهوم کارکرد اجرایی فرایندهای شناختی بالاتری مانند حل مسئله، برنامه‌ریزی ذهنی، شروع و بازداری رفتار و همچنین کنترل عمل را توصیف می‌کند. سیستم اجرایی فرایندهای شناختی (فرعی) و تنظیم دینامیکی انعطاف‌پذیر آن‌ها را به دلیل تغییر محیط‌ها رصد می‌کند. چنین رفتار انطباقی‌ای مستلزم داشتن ذهنی انعطاف‌پذیر است که در حال حاضر اطلاعات مرتبط را حفظ و به‌روز می‌کند و کنترل از بالا به پایین بر ادراک اطلاعات ورودی و اجرای رفتار خروجی اعمال می‌کند. این کنترل معمولاً با قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی مرتبط است [۴۷].

برای استفاده موفقیت‌آمیز از کنترل اجرایی، توانایی جابه‌جایی توجه پویا ضروری است. حافظه کاری شامل ذخیره کوتاه‌مدت ورودی اطلاعات و مجموعه‌ای از فرایندهای اجرایی است. ذخیره‌سازی کوتاه‌مدت شامل نگهداری فعال مقدار محدودی از اطلاعات برای چند ثانیه است و جزء ضروری بسیاری از عملکردهای شناختی بالاتر است که تا حدی توسط قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی واسطه می‌شود. مؤلفه اجرایی دلالت بر دستکاری ذهنی اطلاعات نگهداری‌شده دارد [۴۷]. بنابراین حافظه کاری اغلب با وظایف عملکرد مستمری که نیاز به نگهداری دائمی و دستکاری اطلاعات دریافتی دارند، عملیاتی می‌شود. از آنجایی که عملکرد اجرایی و حافظه کاری به قشر پیش‌پیشانی نسبت داده می‌شود، می‌توان انتظار داشت تأثیر قابل توجهی از تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز بر این حوزه‌های شناختی داشته باشد.

کاری، عملکرد اجرایی، سرعت پردازش و توجه گزارش کردند [۳۰]. تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با فرکانس بالا به سمت قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی عملکرد شناختی (شامل توجه متمرکز و متناوب، توجه و بازداری انتخابی اندازه‌گیری‌شده به‌وسیله آزمون استروپ، یادگیری کلامی و حافظه بلندمدت، حافظه دیداری فضایی و حافظه کاری) مربوط به بیماران استرس پس از سانحه با آسیب تروماتیک مغز را بهبود می‌بخشد [۳۰].

آزمودنی‌های این مطالعه بهبود در خلق‌وخو، تحریک‌پذیری قشر مغز و شناختی مانند عملکرد اجرایی و حافظه غیرکلامی را نیز نشان دادند. این نتایج با مطالعات قبلی تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با فرکانس بالا که افزایش عملکرد شناختی را از طریق تحریک مناطق کم‌فعال مغز نشان داده‌اند، مطابقت دارد [۳۱، ۳۲].

از بسیاری جهات، استرس پس از سانحه به‌طور خاص یک اختلال شناختی حافظه است که افراد مبتلا به این عارضه زمانی که بخواهند، در به خاطر سپردن جزئیات تروما مشکل دارند و در موقعیت‌های دیگری که نمی‌خواهند، مانند کابوس‌ها و فلش‌بک‌ها، آن‌ها را به خاطر می‌آورند [۲۶]. مشخص شده است که قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی با قشر اوربیتوفرونتال و همچنین تالاموس، بخش‌هایی از عقده‌های قاعده‌ای (به‌ویژه هسته دمی پشتی)، هیپوکامپ و نواحی ارتباط اولیه و ثانویه نئوکورتکس (شامل نواحی گیجگاهی خلفی، جداری و پس سری) ارتباط دارد [۱۴].

یکی از عملکردهای مهم قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی عملکردهای اجرایی، مانند حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، برنامه‌ریزی، بازداری و استدلال انتزاعی است. با این حال، قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی منحصراً مسئول عملکردهای اجرایی نیست. تمام فعالیت‌های ذهنی پیچیده نیاز به مدارهای قشری و زیرقشری دارند که قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی به آن‌ها متصل است. این ارتباط می‌تواند تبیین‌کننده چرایی اثربخشی تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری با فرکانس بالا در ناحیه قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی روی حافظه باشد. همین‌طور قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی یک مرکز چندوجهی برای درمان توجه، حافظه و اختلالات عملکرد اجرایی است. نکته تکمیلی در خلاصه نکات تبیینی اشاره‌شده این است که با توجه به اینکه ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ یک منطقه مغزی مرتبط با کارکردهای شناختی و از جمله حافظه است و rTMS با فرکانس بالا می‌تواند بر کارکردهای بیوشیمی این منطقه تأثیر و البته تأثیرات مثبتی بگذارد، چرایی تأثیر مثبت rTMS با فرکانس بالا بر ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ توجه می‌شود. می‌توان نتیجه گرفت rTMS با فرکانس می‌تواند سایر کارکردهای شناختی در ناحیه پشتی جانبی قشر پیش‌پیشانی نیمکره چپ را هم تحت تأثیر قرار دهد که در مطالعه حاضر

همان‌طور که گفته شد نتایج مطالعه حاضر با بیشتر مطالعه‌های انجام‌شده در این حوزه همسویی داشت [۲۷، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۴۸]. از طرفی اورکی و همکاران اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای مغز استفاده از جریان مستقیم الکتریکی را (همانند تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز به‌عنوان یک روش غیرتهاجمی مغزی است) بر کارکردهای اجرایی بازماندگان جنگی مبتلا به استرس پس از سانحه ارزیابی و گزارش دادند که کارکردهای اجرایی خودمدیریتی زمان، خودآنگیزشی، خودنظم‌جویی هیجانی و نمره کل کارکردهای اجرایی در گروه آزمایش ارتقا پیدا کرده ولی این ارتقای عملکرد در مورد کارکردهای اجرایی خودسازمان‌دهی / حل مسئله و خودکنترلی / بازداری رخ نداده است [۴۸].

نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از اثربخشی مثبت تحریک مکرر مغناطیسی فراقشری مغز با فرکانس بالا بر کارکردهای شناختی افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه است.

همانند هر پژوهش دیگری مطالعه حاضر هم از محدودیت‌هایی داشت، از جمله انتخاب یک پروتکل درمانی، مطالعه تعداد محدودی از کارکردهای شناختی، جامعه و نمونه خاص و روش نیمه‌آزمایشی. در همین راستا پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی از سایر پروتکل‌های درمانی، تعداد بیشتری از کارکردهای شناختی، جوامع و نمونه‌ها و روش آزمایشی متفاوت استفاده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این پژوهش دارای کد اخلاق به شماره از دانشگاه علوم پزشکی تبریز IR.TABRIZU.REC.1401.046 است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

صابر حیدرپور و لیلا مهدیزاده فانی: طراحی ایده، جمع‌آوری داده‌ها؛ تحلیل داده‌ها؛ زهرا میرزا عسگری؛ نگارش اولیه مقاله و بازنگری: همه نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- [1] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Washington: American Psychiatric Publishing, Inc; 2013. [Link]
- [2] Martin P. The epidemiology of anxiety disorders: A review. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2003; 5(3):281-98. [DOI:10.31887/DCNS.2003.5.3/pmartin] [PMID] [PMCID]
- [3] Morina N, Stam K, Pollet TV, Priebe S. Prevalence of depression and posttraumatic stress disorder in adult civilian survivors of war who stay in war-afflicted regions. A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Journal of Affective Disorders*. 2018; 239:328-38. [DOI:10.1016/j.jad.2018.07.027] [PMID]
- [4] Bryant RA, Creamer M, O'Donnell M, Forbes D, McFarlane AC, Silove D, et al. Acute and chronic posttraumatic stress symptoms in the emergence of posttraumatic stress disorder: A network analysis. *JAMA Psychiatry*. 2017; 74(2):135-42. [DOI:10.1001/jamapsychiatry.2016.3470] [PMID]
- [5] Flory JD, Yehuda R. Comorbidity between post-traumatic stress disorder and major depressive disorder: Alternative explanations and treatment considerations. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2015; 17(2):141-150. [DOI:10.31887/DCNS.2015.17.2/jflory] [PMID] [PMCID]
- [6] Nichter B, Haller M, Norman S, Pietrzak RH. Risk and protective factors associated with comorbid PTSD and depression in U.S. military veterans: Results from the National Health and Resilience in Veterans Study. *Journal of Psychiatric Research*. 2020; 121:56-61. [DOI:10.1016/j.jpsychires.2019.11.008] [PMID]
- [7] Lee DJ, Schnitzlein CW, Wolf JP, Vythilingam M, Rasmusson AM, Hoge CW. Psychotherapy versus pharmacotherapy for post-traumatic stress disorder: Systemic review and meta-analyses to determine first-line treatments. *Depression and Anxiety*. 2016; 33(9):792-806. [DOI:10.1002/da.22511] [PMID]
- [8] Philip NS, Barredo J, van 't Wout-Frank M, Tyrka AR, Price LH, Carpenter LL. Network mechanisms of clinical response to transcranial magnetic stimulation in posttraumatic stress disorder and major depressive disorder. *Biological Psychiatry*. 2018; 83(3):263-72. [DOI:10.1016/j.biopsych.2017.07.021] [PMID] [PMCID]
- [9] Milad MR, Quirk GJ. Fear extinction as a model for translational neuroscience: Ten years of progress. *Annual Review of Psychology*. 2012; 63:129-51. [DOI:10.1146/annurev.psych.121208.131631] [PMID] [PMCID]
- [10] Quirk GJ, García R, González-Lima F. Prefrontal mechanisms in extinction of conditioned fear. *Biological Psychiatry*. 2006; 60(4):337-43. [DOI:10.1016/j.biopsych.2006.03.010] [PMID]
- [11] VanElzakker MB, Dahlgren MK, Davis FC, Dubois S, Shin LM. From Pavlov to PTSD: the extinction of conditioned fear in rodents, humans, and anxiety disorders. *Neurobiology of Learning and Memory*. 2014; 113:3-18. [DOI:10.1016/j.nlm.2013.11.014] [PMID] [PMCID]
- [12] Qin S, Hermans EJ, van Marle HJ, Luo J, Fernández G. Acute psychological stress reduces working memory-related activity in the dorsolateral prefrontal cortex. *Biological Psychiatry*. 2009; 66(1):25-32. [DOI:10.1016/j.biopsych.2009.03.006] [PMID]
- [13] Cohen H, Kaplan Z, Kotler M, Kouperman I, Moisa R, Grisaru N. Repetitive transcranial magnetic stimulation of the right dorsolateral prefrontal cortex in posttraumatic stress disorder: A double-blind, placebo-controlled study. *The American Journal of Psychiatry*. 2004; 161(3):515-24. [DOI:10.1176/appi.ajp.161.3.515] [PMID]
- [14] Baldauf D, Desimone R. Neural mechanisms of object-based attention. *Science*. 2014; 344(6182):424-7. [DOI:10.1126/science.1247003] [PMID]
- [15] Takahashi E, Ohki K, Kim DS. Dissociation and convergence of the dorsal and ventral visual working memory streams in the human prefrontal cortex. *Neuroimage*. 2013; 65:488-98. [DOI:10.1016/j.neuroimage.2012.10.002] [PMID] [PMCID]
- [16] Kaplan JT, Gimbel SI, Harris S. Neural correlates of maintaining one's political beliefs in the face of counterevidence. *Scientific Reports*. 2016; 6:39589. [DOI:10.1038/srep39589] [PMID] [PMCID]
- [17] Hale JB, Fiorello CA. School neuropsychology: A practitioner's handbook. New York: Guilford Press. 2017. [Link]
- [18] George MS, Nahas Z, Kozel FA, Li X, Denslow S, Yamanaka K, et al. Mechanisms and state of the art of transcranial magnetic stimulation. *The Journal of ECT*. 2002; 18(4):170-81. [DOI:10.1097/00124509-200212000-00002] [PMID]
- [19] Karsen EF, Watts BV, Holtzheimer PE. Review of the effectiveness of transcranial magnetic stimulation for post-traumatic stress disorder. *Brain Stimulation*. 2014; 7(2):151-7. [DOI:10.1016/j.brs.2013.10.006] [PMID]
- [20] Trevizol AP, Barros MD, Silva PO, Osuch E, Cordeiro Q, Shiozawa P. Transcranial magnetic stimulation for posttraumatic stress disorder: an updated systematic review and meta-analysis. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*. 2016; 38(1):50-5. [DOI:10.1590/2237-6089-2015-0072] [PMID]
- [21] Cirillo P, Gold AK, Nardi AE, Ornelas AC, Nierenberg AA, Camprodon J, et al. Transcranial magnetic stimulation in anxiety and trauma-related disorders: A systematic review and meta-analysis. *Brain and Behavior*. 2019; 9(6):e01284. [DOI:10.1002/brb3.1284]
- [22] Yan T, Xie Q, Zheng Z, Zou K, Wang L. Different frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for post-traumatic stress disorder (PTSD): A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*. 2017; 89:125-35. [DOI:10.1016/j.jpsychires.2017.02.021] [PMID]
- [23] Freire RC, Cabrera-Abreu C, Milev R. Neurostimulation in anxiety disorders, post-traumatic stress disorder, and obsessive-compulsive disorder. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2020; 1191:331-346. [DOI:10.1007/978-981-32-9705-0_18] [PMID]
- [24] Hauer L, Sellner J, Brigo F, Trinka E, Sebastianelli L, Saltuari L, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation over prefrontal cortex on attention in psychiatric disorders: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*. 2019; 8(4):416. [DOI:10.3390/jcm8040416] [PMID] [PMCID]
- [25] Lopes R, Fernandes L. Bipolar disorder: Clinical perspectives and implications with cognitive dysfunction and dementia. *Depression Research and Treatment*. 2012; 2012:275957. [DOI:10.1155/2012/275957] [PMID] [PMCID]

- [26] Harvey PD, Gould F. Cognitive functioning and disability in post-traumatic stress disorder. Oxford: Oxford University Press; 2018. [Link]
- [27] Neville IS, Hayashi CY, El Hajj SA, Zaninotto AL, Sabino JP, Sousa LM Jr, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for the cognitive rehabilitation of traumatic brain injury (TBI) victims: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015; 16:440. [DOI:10.1186/s13063-015-0944-2] [PMID] [PMCID]
- [28] Leung A, Metzger-Smith V, He Y, Cordero J, Ehlert B, Song D, et al. Left dorsolateral prefrontal cortex rTMS in alleviating MTBI related headaches and depressive symptoms. *Neuromodulation*. 2018; 21(4):390-401. [DOI:10.1111/ner.12615] [PMID]
- [29] Leung A, Shukla S, Fallah A, Song D, Lin L, Golshan S, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation in managing mild traumatic brain injury-related headaches. *Neuromodulation*. 2016; 19(2):133-41. [DOI:10.1111/ner.12364] [PMID]
- [30] Koski L, Kolivakis T, Yu C, Chen JK, Delaney S, Ptito A. Noninvasive brain stimulation for persistent postconcussion symptoms in mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. 2015; 32(1):38-44. [DOI:10.1089/neu.2014.3449] [PMID]
- [31] Levkovitz Y, Rabany L, Harel EV, Zangen A. Deep transcranial magnetic stimulation add-on for treatment of negative symptoms and cognitive deficits of schizophrenia: A feasibility study. *The International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2011; 14(7):991-6. [DOI:10.1017/S1461145711000642] [PMID]
- [32] Drumond Marra HL, Myczkowski ML, Maia Memória C, Arnaut D, Leite Ribeiro P, Sardinha Mansur CG, et al. Transcranial magnetic stimulation to address mild cognitive impairment in the elderly: A randomized controlled study. *Behavioural Neurology*. 2015; 2015:287843. [DOI:10.1155/2015/287843] [PMID] [PMCID]
- [33] Dosti P, Khaltabari J, Basri A, Parvin Gonabadi B. [The comparison effectiveness indigenous model of Acceptance and Commitment Therapy focused on compassion with non-indigenous model in the same treatment in PTSD on women (Persian)]. *Knowledge and Research in Applied Psychology*. 2021; 22(1):30-42. [Link]
- [34] Sobhani Tabar Sh, Hamidi F, Tahmasabipour N. [Effectiveness of psychodrama in reducing the psychological nervous problems of students with post-traumatic stress disorder (Persian)]. *Neuropsychology*. 2020; 6(20):121-46. [Link]
- [35] Baharvand V, Dortaj F, Nasri S, Nasrollahi B. [Comparison of the effectiveness of cognitive behavioral therapy with cognitive hypnotherapy and eye movement desensitization (EMDR) and reprocessing on the reduction of traumatic stress symptoms of flooded women (Persian)]. *Journal of Psychological Science*. 2020; 19(86):203-12. [Link]
- [36] No Authors. Psychometric properties of the Posttraumatic Diagnostic Scale for DSM-5 (PDS-5): Correction to Foa et al. (2015). *Psychological Assessment*. 2016; 28(10):1165. [DOI:10.1037/pas0000360] [PMID]
- [37] Panahi A. [Normative test of Durham Andre Ray (card A) on middle school male students in Tehran (Persian)] [MA Thesis]. Roudhan: Islamic Azad University; 2003. [Unpublished]
- [38] Jafari Z, Steffen Moritz Ph, Zandi T, Akbari Kamrani AA, Malayeri S. [Iranian version of the Rey Auditory Verbal Learning Test: A validation study (Persian)]. *Payesh*. 2010; 9(3):307-16. [Link]
- [39] Kapur, N. *Neuropsychological Assessment*, Fourth Edition. *Journal of Neurology*. 2005; 252:1290-1 [Link]
- [40] Kapoula Z, Lê TT, Bonnet A, Bourtoire P, Demule E, Fauvel C, et al. Poor Stroop performances in 15-year-old dyslexic teenagers. *Experimental Brain Research*. 2010; 203(2):419-25. [DOI:10.1007/s00221-010-2247-x] [PMID]
- [41] Shahqalian M, Azad Falah P, Fathi Ashtiani A, Khodadadi M. [Designing a software version of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST): Theoretical foundations, construction method and psychometric properties (Persian)]. *Clinical Psychology Studies*. 2019; 1(4):110-34. [Link]
- [42] Salehabadi R, Roshanfekr M, Salehi Kian N, Salehi Kian H, Vejdani M, Yarelahi M. [Post-Traumatic stress disorder among covid-19 survivors at 1-month follow-up after Vasei Hospital of Sabzevar Discharge in 2019: A short report (Persian)]. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2022; 21(6):687-96 [DOI:10.52547/jrums.21.6.687]
- [43] Posner MI. The psychology of attention. In: Gazzaniga MS, Blakemore C, editors. *Handbook of psychology*. New York: Academic Press; 1975.
- [44] Davies DR, Jones DM, Taylor A. Selective and sustained attention tasks: Individual and group differences. In: Parasuraman R, Davies DR, editors. *Varieties of attention*. Orlando: Academic; 1984.
- [45] Posner MI, Boies SJ. Components of attention. *Psychological Review*. 1971; 78(5):391-408. [DOI:10.1037/h0031333]
- [46] Kinchla RA. Attention. *Annual Review of Psychology*. 1992; 43:711-42. [DOI:10.1146/annurev.ps.43.020192.003431] [PMID]
- [47] Miller EK, Cohen JD. An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*. 2001; 24:167-202. [DOI:10.1146/annurev.neuro.24.1.167] [PMID]
- [48] Oraki M, Faraji R, Zare H, Nejati V. [The effectiveness of transcranial brain stimulation using direct electric current (TDCS) on the executive functions of war survivors suffering from post-traumatic stress disorder (PTSD) (Persian)]. *Neuropsychology*. 2016; 3(11):103-14. [Link]

This Page Intentionally Left Blank