

Original Research

مقاله پژوهشی

مقایسه اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای و تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر بر حافظه کاری، تکانشگری و رفتارهای آسیب به خود در افراد مبتلا به شخصیت مرزی

محمد رضا نوروزی همایون^۱، مجید الماسی^۲، اسماعیل صدری دمیرچی^{۳*}، محمد حاتمی نژاد^۴

۱. کارشناسی ارشد مشاوره مدرسه، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی عمومی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۳. دانشیار مشاوره، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۲

دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۰۳

Comparing the effectiveness of transcranial direct current stimulation and repeated Transcranial Magnetic Stimulation treatment on working memory, impulsivity and self-harm behaviors in people with borderline personality

Mohammadreza Noroozi Homayoon¹, Majid Almasi², Esmaeil Sadri Damirchi^{3*}, Mohamad Hatami Nejad⁴

1. M.Sc. in School Counseling, Mohagheh Ardabili University, Ardabil, Iran

2. M.Sc. student in General Psychology, Zanjan University, Zanjan, Iran

3. Associate Professor of Counseling, University of Mohagheh Ardabili, Ardabil, Iran

4. M.Sc. student in Psychology, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Received: 2022/05/24

Accepted: 2022/09/13

10.30473/clpsy.2023.65222.1678

Abstract

Objective: The present study was conducted with the aim of Comparing the effectiveness of transcranial direct current stimulation and repeated Transcranial Magnetic Stimulation treatment on working memory, impulsivity and self-harm behaviors in people with borderline personality. **Method:** The current research is semi-experimental with pre-test-post-test and control groups. The statistical population of this research includes the clients of some counseling centers in Ardabil city in 1401. The sample of this study consisted of 45 people with borderline personality disorder who were selected by the available sampling method. This study included 3 groups and each group included 15 people. Each subject was randomly assigned to two treatment groups (tDCS and rTMS) and a control group. The tools of this research included N-back working memory test, Barratt Impulsivity questionnaire, self-harm questionnaire, tDCS and rTMS. **Findings:** The results showed that the treatment of tDCS and rTMS has a significant effect on impulsivity, working memory and self-harm in borderline personality disorder patients. And the results show that after controlling the effect of the pre-test on the post-test to compare scores, working memory, impulsivity and self-harm among the three groups, there is a significant difference at the error level (0.05). The results of Bonferroni's post hoc test also showed that between the effectiveness of the two treatment methods, rTMS treatment was more effective than tDCS. **Conclusion:** The results showed that tDCS and rTMS led to the improvement of working memory in people with borderline personality disorder and also reduced the level of impulsivity and self-harm behaviors.

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation, Repeated Transcranial Magnetic Stimulation, Working Memory, Impulsivity, Self-harming Behaviors.

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فرا جمجمه‌ای و تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای مکرر بر حافظه کاری، تکانشگری و رفتارهای آسیب به خود در افراد مبتلا به شخصیت مرزی انجام شد. روش: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل مراجعان مراکز مشاوره شهر اردبیل در بهار ۱۴۰۱ می‌باشد. نمونه‌ی این پژوهش متشکل از ۴۵ نفر از افراد دارای اختلال شخصیت مرزی بوده که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. این مطالعه شامل ۳ گروه و هر گروه شامل ۱۵ نفر بود. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در ۲ گروه درمان (tDCS و rTMS) و گروه کنترل قرار گرفته شدند. ابزارهای این پژوهش شامل آزمون حافظه فعال N-back، پرسشنامه تکانشگری بارت، پرسشنامه آسیب به خود و مداخلات tDCS و rTMS بود. یافته‌ها: درمان tDCS و rTMS تأثیر معناداری بر حافظه کاری، تکانشگری و آسیب به خود در مبتلایان به اختلال شخصیت مرزی داشت؛ و پس از کنترل اثر پیش‌آزمون بر پس‌آزمون برای مقایسه نمرات، حافظه کاری، تکانشگری و آسیب به خود در بین سه گروه در سطح خطای (۰/۰۵) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد که بین میزان اثربخشی دو روش درمان، درمان Rtms اثربخشی بیشتری نسبت به tDCS داشت. نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که هر دو روش tDCS و rTMS هردو منجر به بهبود حافظه کاری شده؛ و از سویی دیگر این درمان‌ها کاهش رفتارهای تکانشگرانه و رفتارهای آسیب به خود را در افراد مبتلا به شخصیت مرزی داشته است.

کلیدواژه‌ها: تحریک الکتریکی مستقیم فرا جمجمه‌ای، تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای مکرر، حافظه فعال، تکانشگری، رفتارهای آسیب به خود.

*Corresponding Author: Esmaeil Sadri Damirchi

* نویسنده مسئول: اسماعیل صدری دمیرچی

Email: e.sadri@uma.ac.ir

مقدمه

اختلال شخصیت مرزی^۱ یکی از شایع‌ترین اختلالات روان‌پزشکی است (صبری، یعقوبی، حسنی و علیلو، ۱۴۰۰). بر اساس DSM 5^۲، اختلال شخصیت مرزی اختلال روانی مقاوم و شدیدی است که ۱ الی ۲ درصد جمعیت را در برمی‌گیرد و شیوع آن در زنان دو برابر مردان است. افراد مبتلا به این اختلال دارای یک الگوی فراگیر بی‌ثباتی و ناپایداری در روابط بین فردی، تصویر خود و تمایلات فردی می‌باشند (زعفرانچی زاده مقدم، مجتبابی و بشردوست، ۱۴۰۱). اختلال شخصیت مرزی بیماری روانی پیچیده‌ای است که با نارسایی‌های متعددی در روابط بین فردی، خودپنداره، کنش‌های شناختی، هیجانی و رفتاری مشخص می‌شود؛ به طوری که متخصصان مبتلایان به این اختلال را در مرز روان‌نژندی و روان‌پریشی قرار می‌دهند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۳، ۲۰۱۳). این اختلال یک اختلال مزمن روان‌شناختی با عدم تنظیم هیجانی، خود جرحی و روابط بین فردی ناکارآمد است که ممکن است بر اثر نقص در کارکردهای شناختی ایجاد شده باشد (اسماعیلیان، دهقانی، مرادی و خطیبی، ۱۳۹۹). اختلال (BPD) یک اختلال جدی، ناتوان‌کننده و سنگین است که با احساسات فرار، تکانشگری، حساسیت بیش‌ازحد در روابط بین فردی، احساس ناپایداری خود، افکار خودکشی مکرر و اعمال آسیب به خود مشخص می‌شود (بیسکین و پاریس^۴، ۲۰۱۲).

بنابراین یکی از متغیرهایی که می‌تواند با اختلال شخصیت مرزی در ارتباط باشد حافظه کاری می‌باشد. افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی در زمینه‌های مختلف شناختی از جمله پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، حافظه و حل مسئله مشکلاتی را تجربه می‌کنند (سلیمانی، یزدانبخش و مومنی، ۱۴۰۰). نقش عوامل زیستی در سبب‌شناسی اختلال شخصیت مرزی در بسیاری از موارد احتمالی است و در پژوهش‌های تصویربرداری ساختاری ژنتیکی و تصویربرداری عملکردی مورد بررسی قرار گرفته است (آماد و همکاران^۵، ۲۰۱۴؛ دیستل و همکاران^۶، ۲۰۱۱. گاندرسون و همکاران^۷، ۲۰۱۸). البته که برخی نقایص

عصب‌شناختی در افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی از قبیل نقص در بازداری شناختی و رفتارهای خود آسیب‌رسان وجود دارد (بشرپور، ذکی‌بخش محمدی، نریمانی و کرد، ۱۳۹۹). همچنین نشان داده شده است که بیماران مبتلا به اختلال شخصیت مرزی به نسبت افراد بدون اختلال نواقص مشخصی در برنامه‌ریزی شناختی، توجه پایدار و حافظه کاری دارند که این موارد بخشی از کارکرد اجرایی هستند (گویرتس و همکاران^۸، ۲۰۱۲). فرا تحلیلی که شولزه و همکاران (۲۰۱۵) در ۱۹ مطالعه با استفاده از تکالیف هیجانی (مثلاً یادآوری موقعیت‌های ایجادکننده تعارض) یا تکالیف هیجانی شناختی (مانند تست استروپ) در افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی و افراد سالم انجام شد که شواهدی را مبنی بر کاهش فعال شدن در قشر جلوی پیشانی پشتی جانبی (DLPFC) به صورت دوطرفه، شکنج زبانی چپ و شکنج جداری فوقانی سمت چپ پیدا کردند و همچنین شواهدی از افزایش فعال‌سازی مرتبط با کار، هم از نظر قشر در شکنج سینگولیت خلفی و هم شکنج میانی گیجگاهی سمت چپ و هم به صورت زیر قشری در آمیگدال چپ و هیپوکامپ وجود داشت.

برای تعریف حافظه کاری می‌توان این‌گونه بیان کرد که حافظه کاری سیستمی فعال برای اندوزش و دست‌کاری موقتی اطلاعات به‌منظور انجام تکالیف پیچیده شناختی مانند یادگیری، استدلال، ادراک و تفکر در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین بهبود عملکرد حافظه کاری می‌تواند به انجام بهتر تکالیف منجر شود (محمودنژاد و فولادچنگ، ۱۴۰۱). حافظه کاری پایه و اساس بسیاری از کارکردهای شناختی دیگر را در انسان ایجاد می‌کند (اسداللهی، سالاری فر و طالب‌زاده شوشتری، ۱۴۰۰)؛ و ظرفیت آن محدود است (ژو، لو، وانگ و یو^۹، ۲۰۲۲). برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افراد دارای نشانه‌های اختلال شخصیت مرزی در حافظه کاری نقص دارند (مارینی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۶). همچنین پژوهش شوآیزر و دالگلیش^{۱۱} (۲۰۱۶) نشان داد که آموزش حافظه کاری هیجانی به بهبود و مهارگری شناختی در افراد سالم می‌انجامد. همچنین نتایج پژوهش بشرپور و همکاران (۱۳۹۹) نیز نشان داد که آموزش حافظه کاری هیجانی به افراد دارای علائم اختلال شخصیت مرزی می‌تواند باعث کاهش علائم این اختلال شود.

1. Borderline Personality Disorder
2. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5
3. American psychiatric association
4. Paris and Bisikin
5. Amad et al
6. Distel et al
7. Gunderson et al

8. Gvirts et al.
9. Zhu, Luo, Wang & You
10. Marini & et al.
11. Schweizer & Dalgleish

همکاران (۲۰۲۲) نشان داده که بین اختلال شخصیت مرزی و رفتار خودآزاری در نوجوانان دختر رابطه وجود دارد. افرادی که مبتلا به اختلال شخصیت مرزی تشخیص داده می‌شوند، دچار خطرات و آسیب‌های جدی از جمله مواجهه با مرگ زودرس را دارند (ریچل و کاس، ۲۰۲۱)؛ و البته اغلب خودآزاری توسط رویدادهای منفی زندگی، تروما و یا عوامل روانی ایجاد می‌شود (میلر و همکاران، ۲۰۱۹)؛ و اگر چاره‌ای اندیشیده نشود، رفتار آسیب‌رسان به خود در طول زمان ادامه پیدا کرده که می‌تواند پیامدهای مختلفی از جمله پیامدهای مالی داشته باشد (کویل، شاور و لینهان، ۲۰۱۸).

متأسفانه از آنجایی که درمان دارویی اختلالات، رفتارهای خود آسیبی در بیماران را از بین نبرده است (کریمی و همکاران، ۱۴۰۰)؛ بنابراین باید به فکر مداخلات مؤثر و کاربردی در درمان چنین اختلالاتی بود. یکی از این مداخلات که در پژوهش حاضر فرض می‌شود که می‌تواند منجر به کاهش مشکلات افراد دارای اختلال شخصیت مرزی شود، تحریک الکتریکی مستقیم فرا ججمه‌ای^{۱۰} است. تحریک الکتریکی فرا ججمه‌ای یک تکنیک تعدیل عصبی است که جریان مستقیم با شدت پایین را به سلول‌های مغزی القا می‌کند که باعث تحریک یا مهار خودانگیخته فعالیت عصبی می‌شود؛ و به‌عنوان روشی مؤثر در بهبود عملکرد شناختی، روانی و جسمانی به کار رفته است (امینی، واعظ موسوی، ۱۴۰۰)؛ ترابی و مرتضایی دارسرا، (۱۴۰۰). نتایج نشان داده است که tDCS می‌تواند منجر به افزایش یادگیری مهارت حرکتی، حافظه کاری، زمان واکنش، قدرت عضلانی و استقامت شود (لاتاری و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۰)؛ لاتاری و همکاران، ۲۰۲۰؛ رویا، مهدی، رخساره و حمید، ۲۰۲۰). نتایج پژوهش سعید منش و همکاران (۱۴۰۱) نشان داد که تحریک الکتریکی مستقیم در قشر پری فرونتال پشتی جانبی باعث افزایش در توانایی حافظه فعال و بهبود افسردگی در مادران می‌شود. امینی ماسوله، چلبیانلو و عبدی (۱۴۰۱) در پژوهشی نشان دادند که استفاده همزمان از tDCS و توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای نقش مهمی در کارکردهای اجرایی دارند. کالفیلد و همکاران^{۱۲} (۲۰۲۲) نشان دادند که tDCS می‌تواند منجر به افزایش حافظه کاری

متغیر دومی که می‌تواند با اختلال شخصیت مرزی در ارتباط باشد، متغیر مربوط به تکانشگری می‌باشد. چرا که افراد دارای اختلال شخصیت مرزی در همه جوانب زندگی، در روابط بین فردی، خودپنداره و احساسات و هیجان عدم ثبات نشان می‌دهد و بسیار تکانشگر هستند و این وضعیت قبل از اوایل بزرگسالی شروع می‌شود (معصومی و نویخت، ۱۴۰۰). به‌عبارت‌دیگر، هسته اصلی اختلال شخصیت مرزی دشواری در تنظیم هیجان است و فرد دارای اختلال شخصیت مرزی با الگویی از بی‌ثباتی خلق، روابط بین فردی، هویت و نیز تکانشگری مشخص می‌شود که هزینه زیادی را بر سیستم بهداشتی کشورها وارد می‌کند (لشکری و همکاران، ۱۴۰۰). از جمله ویژگی اصلی چنین شخصیت‌هایی، تکانشگری است. با توجه به این‌که خطرپذیری زیاد، بهداشت جسمانی و روانی افراد را به خطر می‌اندازد و افراد را از کارکرد مناسب اجتماعی باز می‌دارد. لذا مطالعات گوناگونی به بررسی عوامل خطر ساز آسیب‌شناسی تکانشگری پرداخته‌اند (ظهرابی و سرفراز، ۱۴۰۰). ولخرجی‌های زیاد، برقراری روابط جنسی ناایمن، پرخوری، سوء مصرف مواد و دارو، بزهکاری، وسواس و قمار بیمارگون، خشونت، رانندگی در مستی نمونه‌ای از رفتارهای تکانه‌ای آنان می‌باشد (اینانلو، بشردوست و ابوالمعالی الحسینی، ۱۴۰۱)؛ معصومی و نویخت، ۱۴۰۰؛ استریکلند و جوهانسون^۱، (۲۰۲۱). همچنین ویژگی دیگر چنین بیمارانی، درگیری شدید فرد با مسائلی همچون بی‌نظمی شدید و گسترده هیجان، رفتار و شناخت است (پروتا^۲، ۲۰۲۰).

متغیر سومی که می‌تواند با اختلال شخصیت مرزی در ارتباط باشد، متغیر، آسیب به خود^۳ می‌باشد. خودآزاری یک رفتار مخرب است که شامل اقدامات مکرر با هدف آسیب رساندن به خود، رفتارهای خودکشی، خودآزاری و سایر رفتارهای مخرب است (وستاد، هاگن، جونسیو و سولم^۴، ۲۰۲۱)؛ گونل و همکاران^۵، (۲۰۲۰). خودآزاری و اختلال شخصیت مرزی ارتباط نزدیکی باهم دارند و تخمین زده می‌شود که ۶۵٪ تا ۸۰٪ بیماران مبتلا به اختلال شخصیت مرزی درگیر نوعی خودآزاری بوده‌اند (انکوسون، هالتسیو، واردیگ و استرنبرگ^۶، ۲۰۲۱). به‌عنوان مثال، نتایج قموشی و

7. Reichl & Kaess
8. Miller et al.
9. Coyle, Shaver & Linehan
10. Transcranial Direct Current Stimulations (TDCS)
11. Lattari et al.
12. Caulfield et al.

1. Strickland & Johnson
2. Perrotta
3. Self-harming
4. Westad, Hagen, Jonsbu & Solem
5. Gunnell et al.
6. Enoksson, Hultsjö, Wärdig & Strömberg

و یلسون، وینس-کروز و کرلیب^۷ (۲۰۲۱). به عبارت دیگر، اثرات تحریک مغناطیسی جمجمه‌ای مکرر بر شناخت و خلق‌وخوی مربوط به اثرات آن بر نوسانات مغز است (چانگ و همکاران^۸، ۲۰۱۹). rTMS فن تحریک عصبی غیرتهاجمی معمولاً شکنج گیجگاهی ۳ T آهیانه‌ای P3 نیمکره چپ و مناطق مربوط به و سطوح بالای ارتباطی کورتکس شنیداری اولیه و ثانویه را مورد هدف قرار می‌دهد (کوزاک و همکاران^۹، ۲۰۱۸). تحقیقات سعیدمنش و همکاران (۱۴۰۱) نشان داده که تحریک مغناطیسی مکرر مغز از روی جمجمه در قشر پیش پیشانی پشتی جانبی باعث بهبود توانایی حافظه فعال در بیماران آلزایمر می‌شود. نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی نشان دادند اگرچه توان بخشی شناختی با استفاده از نرم‌افزار بر روی حافظه فعال مؤثر است، اما استفاده از rTMS همراه با توان بخشی شناختی در ناحیه DLPFC^{۱۰} سمت چپ تأثیر چشمگیری بر بهبود حافظه کاری در افراد مبتلا به سکنه مزمن دارد. گرگوری و همکاران^{۱۱} (۲۰۲۲) در پژوهشی نشان دادند که بیماران مبتلا به اختلال عملکرد عصبی شناختی پایه، تغییرات قابل توجهی در حافظه کلامی توسط درمان rTMS نشان دادند. نتایج پژوهش لیو و همکاران^{۱۲} (۲۰۲۱) نیز نشان داد که rTMS با فرکانس بالا نشان داد که عملکرد VWM^{۱۳} را افزایش داده و به طور قابل توجهی توجه و عملکرد اجرایی را در افراد مسن بهبود می‌بخشد. نتایج لینه‌ارتوا، سرواک، گاجوس و کاسپارک^{۱۴} (۲۰۲۱) نشان داد که rTMS کاهش قابل توجهی را در تکانشگری، اختلال در تنظیم هیجان، افسردگی و اضطراب نشان داد. حمید، رضایی‌منش و رستمی (۱۴۰۰) در پژوهشی نشان دادند که تحریک مکرر مغناطیسی فرا جمجمه‌ای (rTMS) به طور معنی‌داری سبب کاهش گفتگوی درون و بهبود حافظه فعال می‌شود. اورکی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی نشان داد که درمان ترکیبی فراشناخت و تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای می‌تواند اثر مثبت و مؤثری بر حافظه کاری و کارکردهای اجرایی بیماران مبتلا به افسردگی بگذارد. البته پژوهش‌های متناقضی نیز حاکی از عدم تأثیر تحریک مغناطیسی مکرر مغز بر روی حافظه کاری

گردد. عو و همکاران^۱ (۲۰۲۲) نشان دادند که tDCS روی PFC^۲ پشتی سمت چپ می‌تواند به عنوان یک مداخله مؤثر برای تقویت یادگیری طولانی‌مدت و تثبیت حافظه در پیری استفاده شود. الماسی، نوروزی همایون و رضایی شریف (۱۴۰۰) نشان دادند که درمان نوروفیدبک و تحریک مستقیم فرا جمجمه‌ای در بهبود چیرگی شناختی مؤثر می‌باشد. رضمانی گل‌افزانی، کرمی و رستمی (۱۴۰۰) در پژوهشی نشان دادند که از روش تحریک الکتریکی قشر مغز به وسیله جریان مستقیم (tDCS) جهت بهبود عملکرد حافظه کاری کلامی در کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف می‌توان استفاده کرد. امیر اسدی‌موالو، ابوالمعالی الحسینی و صابر (۱۴۰۰) در پژوهشی نشان دادند که آموزش ذهن آگاهی و تحریک الکتریکی مغز برای بر افزایش حافظه فعال آن‌ها اثربخش است. عزیزآرام و همکاران (۱۴۰۰) نیز در پژوهشی نشان دادند که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر بهبود تنظیم هیجان و نگرش‌های ناکارآمد افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی تأثیرگذار است. لیسوینی و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که استفاده از tDCS با هدف قرار دادن ناحیه F4 با تحریک آند، ابعاد اصلی اختلال شخصیت مرزی را با بازبانی فعالیت پیشانی بهبود می‌بخشد. البته پژوهش‌های اندکی نیز نشان دادند که tDCS نتوانسته است بر روی حافظه کاری تأثیر بگذارد. برای مثال، پژوهش دنیویتز و همکاران^۴ (۲۰۲۱) نشان داد که هیچ تفاوت معنی‌داری بین تحریک مستقیم فرا جمجمه‌ای فعال در رابطه با عملکرد حافظه کاری و ذهن آگاهی وجود نداشت. دومونت، ماجروس و هانسن^۵ (۲۰۲۱) نیز در پژوهشی نشان دادند که tDCS نمی‌تواند بر روی شیار داخل جداری بر عملکرد حافظه کاری اثرگذار باشد.

یکی دیگر از مداخلاتی که در پژوهش حاضر فرض می‌شود که می‌تواند منجر به کاهش مشکلات افراد دارای اختلال شخصیت مرزی شود، تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای مکرر^۶ است. تحریک مغناطیسی جمجمه‌ای مکرر (rTMS) طیف وسیعی از اثرات بر عملکرد مغز دارد (لچر،

7. Leuchter, Wilson, Vince-Cruz & Corlier

8. Chung et al.

9. Kozak et al.

10. Dorsolateral prefrontal cortex

11. Gregory et al.

12. Liu et al

13. Vanishing White Matter

14. Linhartová, Svěrák, Gajdos & Kašpárek

1. Au et al.

2. Prefrontal cortex

3. Lisoni et al.

4. Danilewitz et al.

5. Dumont, Majerus & Hansenne

6. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS)

مشاوره شهر اردبیل در بهار سال ۱۴۰۱ می‌باشد. نمونه‌ی این پژوهش متشکل از ۴۵ آزمودنی از افراد دارای اختلال شخصیت مرزی بوده که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. این مطالعه شامل ۳ گروه و در هر گروه پیشنهاد می‌شود که حداقل ۱۵ نفر حضور داشته باشند (سعدی‌پور، ۱۳۹۳). آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در ۲ گروه درمان (tDCS و rTMS) و گروه کنترل قرار گرفته شدند. ملاک‌های ورود به نمونه‌ی این تحقیق شامل این موارد می‌شود: تشخیص اختلال شخصیت مرزی از طرف روان‌پزشک و روانشناس، دارا بودن تحصیلات دیپلم به بالا، نداشتن سایر اختلالات (به‌ویژه سایکوز)، رده سنی بین ۱۸ تا ۶۰ سال، عدم وجود شی فلزی در بدن یا سر و نیز عدم وجود ایمپلنت‌های درون‌جمجمه‌ای نظیر تحریک‌کننده‌ها، شانت، الکترودها، رضایت آگاهانه بیمار و خانواده ایشان جهت شرکت در مطالعه، عدم مصرف داروهای ضدتشنج یا آنتی‌سایکوتیک و همچنین عدم سابقه صرع، تشنج، ضربه مغزی یا جراحی مغز ملاک‌های ورود آزمودنی‌ها به مطالعه بودند که توسط روان‌پزشک به‌دقت موردبررسی قرار گرفتند. غیبت بیش از سه جلسه بیمار از مداخله، نبود همکاری کافی از سوی بیمار و عدم توانایی در درک مفاهیم مربوط به پیش‌آزمون نیز ملاک‌های خروج آزمودنی‌ها از مطالعه حاضر بود. همچنین به آزمودنی‌ها نسبت به رازداری و عدم افشای اطلاعاتشان اطمینان خاطر داده شد. سپس عملکرد و اثرات جانبی دستگاه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) و تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) نیز توضیحاتی در رابطه با روند آزمون به افراد شرکت‌کننده ارائه شد. پیش از اینکه مداخله انجام شود، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا به مقیاس‌های حافظه کاری، تکانشگری و آسیب به خود به‌عنوان پیش‌آزمون پاسخ دادند. پس از آن افراد در گروه‌های آزمایش به‌صورت جداگانه به مدت ۱۰ جلسه و هر هفته طی یک جلسه ۲۰ دقیقه‌ای در برنامه‌های tDCS و rTMS شرکت کردند. الکترودها در قسمت F3 و الکترودها کاتد در قسمت F4 با میزان شدن ۲ میلی‌آمپر جای گذاری شد. در گروه گواه نیز به همین شکل الکترودها قرار داده شدند و در طی ده جلسه و هر هفته به مدت ۲۰ دقیقه در برنامه حضور پیدا کردند ولی با این تفاوت که جریان الکتریکی ۳۰ ثانیه ادامه داشت و قطع می‌شد. در انتهای جلسات مجدداً از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا به

می‌باشد. به‌عنوان مثال پژوهش وینسکس و همکاران^۱ (۲۰۲۱) نشان داد شد که تحریک مغناطیسی مکرر مغز (rTMS) فعال به تغییر قابل‌توجهی در عملکرد حافظه کاری منجر نشد. میک، هیل و مدیروستا^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی نشان دادند که هیچ تغییر قابل‌توجهی در عملکرد اجرایی کلی وجود نداشت. در پژوهش وارد و همکاران^۳ (۲۰۲۱) نشان داده شد که ویژگی‌های شخصیتی مرزی پاسخ درمانی مربوط به rTMS را دریافت نمی‌کنند؛

در کل خصیصه‌های روانشناختی افراد دارای اختلال شخصیت مرزی، بی‌ثباتی هیجانی، نرخ شیوع بالای خودکشی و رفتارهای آسیب به خود و تکانشگری در این نوع اختلال دلایل قابل‌استدلالی هستند که اهمیت گسترش و استفاده کردن از روش‌های درمان کاربردی برای کاهش دادن نشانه‌های این اختلال را نشان می‌دهد؛ نتایج پژوهش‌های متعددی تأثیر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (tDCS)، بر بهبود تنظیم هیجان و نگرش‌های ناکارآمد و بازیابی فعالیت‌های قشر پیشانی در افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی نشان داده شده ولی در پژوهش‌هایی نیز نشان داده شده که (tDCS) نتوانسته بر روی حافظه فعال تأثیرگذار باشد. پژوهش‌هایی در زمینه‌ی تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر (rTMS) نشان دادند که در کاهش تکانشگری، افسردگی، اختلال در هیجان، اضطراب، گفتگوی درونی و بهبود حافظه‌ی فعال نقش دارد؛ ولی در بعضی پژوهش‌ها نتایج متناقضی با توجه به یافته‌های پیشین به دست آمده فقدان پژوهشی مبنی بر اثربخشی (tDCS) و (rTMS) و مقایسه‌ی این دو مداخله در بیماران مبتلا به BPD در ایران، به‌عنوان یک خلأ پژوهشی شناخته شده که ضرورت این پژوهش را افزایش خواهد داد به همین منظور مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه‌ی اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای و تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر بر حافظه کاری، تکانشگری و رفتارهای آسیب به خود در افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی انجام شد.

روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل افراد دارای اختلال مراجعه‌کننده به مراکز

1. Voineskos et al.
2. Meek, Hill & Modirrousta
3. Ward et al.

پرسشنامه‌های مربوط به حافظه کاری، تکانشگری و آسیب به خود به‌عنوان پس‌آزمون پاسخ دهند. البته در گروه کنترل هیچ درمانی صورت نگرفت و صرفاً پیش‌آزمون و پس‌آزمون از شرکت‌کنندگان گرفته شد. در نهایت نتایج حاصل از شرکت‌کنندگان به روش آمار توصیفی و آمار استنباطی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-22 در سطح معناداری ($p < 0/05$) تجزیه تحلیل شد.

ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

آزمون حافظه فعال N-back: برای سنجش عملکرد حافظه کاری از آزمون N-back استفاده شد. N-back تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی است که کرچنر^۱ آن را برای نخستین بار در سال ۱۹۵۸ معرفی کرد. این تکلیف دربرگیرنده‌ی ضبط اطلاعات شناختی و دست‌کاری اطلاعات می‌شود، لذا برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار گرفته (کسائیان، کیامنش، بهرامی، ۱۳۹۳)؛ روند کلی تکلیف بر این قرار است که دنباله‌ای از محرک‌ها (عموماً دیداری) به‌صورت گام‌به‌گام، به آزمودنی ارائه می‌شود و آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه‌شده فعلی با محرک n گام پیش از آن، همخوانی دارد یا خیر. به‌عبارت‌دیگر، در این آزمون تعدادی محرک بینایی به‌صورت متوالی بر روی صفحه نمایشگر رایانه ظاهر می‌شود و آزمودنی باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید(?) و در صورت عدم تشابه کلید (z) صفحه‌کلید را فشار دهد. در این تکلیف فرد باید اطلاعات تنها یک محرک را در حافظه نگهداری کند (منظور محرک یک مرحله قبل) است (الماسی، نوروزی همایون، رضایی شریف، ۱۴۰۰). انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n صورت می‌پذیرد و با افزایش میزان n بر دشواری تکلیف افزوده می‌شود. بدین ترتیب، هرچه تعداد n افزایش پیدا کند سطح سنجش کارکرد حافظه فعال بالاتر خواهد رفت؛ از آن‌رو که این تکلیف هم نگهداری اطلاعات شناختی و هم دست‌کاری آن‌ها را شامل می‌شود، برای سنجش عملکرد حافظه فعال بسیار مناسب شناخته‌شده است و در سال‌های اخیر، به‌طور وسیع در این حیطه به کار گرفته‌شده است. در هنگام انجام تکلیف N-back کنش‌های اجرایی نظیر کنترل و تخصیص توجه، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی پردازش اطلاعات پیرامونی و... درگیر می‌شود (حسینی‌خواه، نیکدل و نوشادی، ۲۰۱۸). در ایران تقی زاده و

همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی از این آزمون استفاده کردند و پایایی آن را تأیید کردند. ضرایب اعتبار در دامنه‌ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ اعتبار بالای این آزمون را نشان داد.

پرسشنامه تکانشگری بارت^۲ ۱۱: پرسشنامه تکانشگری بارت ۱۱ (پاتون، استانفورد و بارت، ۱۹۹۵) در این پژوهش استفاده شد. مقیاس تکانشگری بارت ۱۱ شامل ۳۰ گویه مدرج چهار نمره‌ای لیکرت بود که از هرگز (۱) تا همیشه (۴) نمره‌گذاری می‌گردد. محتوای این پرسشنامه در قالب سه عامل تکانشگری نسخه اصلی این ابزار، سه عامل عدم برنامه‌ریزی، تکانشگری حرکتی و تکانشگری شناختی خلاصه می‌گردد. تکانشگری شناختی معرف تحمل پیچیدگی‌ها و مقاومت‌ها در شرایط تصمیم‌سازی بلافاصله است. تکانشگری حرکتی نشان‌دهنده عمل بدون فکر و تأمل می‌باشد و تکانشگری مبتنی بر عدم برنامه‌ریزی، مبین بی‌توجهی به آینده‌نگری در رفتار و اعمال است. همچنین تمامی گویه‌ها دارای نمره‌گذاری مثبت می‌باشند (کاراداق و دمیر^۳، ۲۰۲۲). در پژوهش جاوید و همکاران (۱۳۹۱) که هنجاریابی این پرسشنامه را انجام داده‌اند تعداد گویه‌ها از ۳۰ گویه به ۲۵ گویه کاهش یافت و ۵ گویه به دلیل بار عاملی کمتر از ۰/۳۰ از پرسشنامه حذف شدند. در پژوهش جاوید و همکاران (۱۳۹۱) پایایی و باز آزمایی پرسشنامه به ترتیب برای خرده مقیاس‌های تکانشگری عدم برنامه‌ریزی (۰/۸۰، ۰/۷۹)، تکانشگری حرکتی (۰/۶۷، ۰/۷۳)، تکانشگری شناختی (۰/۷۰، ۰/۴۹) و کل مقیاس (۰/۸۱، ۰/۷۷) به‌دست‌آمده است که پرسشنامه از روایی مطلوبی برخوردار است.

پرسشنامه آسیب به خود (SHI^۴): این پرسشنامه خود گزارشی ۲۲ آیتمی (با پاسخ بله/خیر) است که توسط سانسون، ویدرمن و سانسون^۵ (۱۹۹۸) به‌منظور بررسی سابقه آسیب رساندن به خود، اقدام به خودکشی، مصرف بیش‌ازحد، بریدن عمدی خود، سوزاندن خود از روی عمد، قرار دادن خود در یک رابطه برای طرد شدن را در پاسخ‌دهندگان بررسی می‌کند (کیم و همکاران^۶، ۲۰۲۲). پرسشنامه آسیب به خود در مقابله با مصاحبه بالینی که تقریباً اجرای آن یک ساعت و شاید بیشتر طول می‌کشد،

2. Barratt Impulsivity questionnaire
3. Karadag & Demir
4. The Self-Harm Inventory (SHI)
5. Sansone, Wiederman & Sansone
6. Kim et al.

1. Kirchner

به‌طور کلی یک سیم‌پیچ تحریک‌کننده مجاورت جمجمه قرار می‌گیرد، میدان مغناطیسی با پالس‌های زمان‌بندی شده تولید می‌کند و این کار سبب القای جریان‌های یونی در بافت عصبی می‌شود و در نتیجه تحریک یا مهار فعالیت عصبی را در پی دارد (باسره، رجبی، غریب‌زاده و جایرزاده، ۱۴۰۱). پالس‌های تکراری (rTMS) که در جلسات روزانه اعمال می‌شوند می‌تواند به‌عنوان یک جایگزین برای بیماران که نمی‌توانند عوارض جانبی دارو را تحمل کنند، یا کسانی که به‌اندازه کافی از گزینه‌های دارویی یا روان‌درمانی بهره نمی‌برند، عمل کند (زانجن و همکاران، ۲۰۲۱). مزایای دیگر rTMS در مقایسه با دارو، تأثیر آن از طریق تعدیل عصبی گسترده و تقویت اتصالات سیناپسی در مدار لیمبیک فرونتو-زیر قشری، اثر کانونی آن بر روی مغز برخلاف تأثیر بر روی سیستم‌های اندام متعدد بدن است (گودی، اسپورثی، پوروشاسام و تیکا^۳، ۲۰۲۱)؛ بنابراین پیشنهاد شده است که rTMS ممکن است با افزایش مکانیسم‌های کنترل شناختی، کنترل تکانه و تنظیم هیجان، به‌صورت درمانی عمل کند (داونار و همکاران^۴، ۲۰۱۵). علاوه بر این پیشنهاد شده است که rTMS ممکن است با پرداختن به تکانشگری و اختلالات عاطفی، یک درمان مؤثر در بیماران BPD باشد (تریسی و همکاران^۵، ۲۰۱۵).

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاضر، حاصل مطالعه ۴۵ فرد دارای اختلال شخصیت مرزی؛ با تحصیلات دیپلم تا کارشناسی ارشد؛ شامل ۳۴ زن و ۱۱ مرد در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه بود؛ که در گروه آزمایش ۱ (tDCS) شامل ۱۱ زن و ۴ مرد در دامنه سنی ۲۰ تا ۴۵ سال با میانگین سنی ۳۶.۷۳ و انحراف معیار ۸.۳۱، گروه آزمایش ۲ (rTMS) شامل ۱۱ زن و ۴ مرد در دامنه سنی ۲۳ تا ۴۳ سال با میانگین سنی ۳۰.۰۶ و انحراف معیار ۵.۶۶، گروه کنترل آزمایش شامل ۱۲ زن و ۳ مرد در دامنه سنی ۲۰ تا ۴۵ سال با میانگین سنی ۲۹.۵۳ و انحراف معیار ۷.۵۸ می‌باشد. شاخص‌های آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار سه گروه دومتغیره‌ای کارکردهای اجرایی در جدول ۱ آمده است.

دقت تشخیص آن در نمره برش ۵، ۸۵ درصد می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر، افرادی که نمره ۵ یا بیشتر در این پرسشنامه می‌گیرند، به‌احتمال ۸۵ درصد این فرد نشانه‌های اختلال شخصیت مرزی را دارد. برای به دست آوردن نمره کلی این پرسشنامه باید فقط پاسخ‌های تأیید شده را (تعداد پاسخ‌های بله) باهم جمع شود. پاسخ‌های خیر در نمره‌گذاری نقشی ندارند. بیشترین نمره در این پرسشنامه ۲۲ می‌باشد (سانسون، ویدرمن و سانسون، ۱۹۹۸). در مطالعه طاهباز حسین زاده و همکاران (۱۳۹۰) آلفای کرونباخ این پرسشنامه ۰/۷۴ به دست آمده است.

تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای: روش

غیرتهاجمی است که جریان خفیف الکتریکی را به‌صورت مستقیم از جمجمه وارد مغز می‌کند (نیتشه^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). در پژوهش حاضر، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای با استفاده از دستگاه دو کاناله NEUROSTIM-۲ ساخت شرکت مدینا طب گستر اعمال گردید. این دستگاه با استفاده از دو منبع انرژی مستقل، دو الکتروود کاند و دو الکتروود آند کاملاً ایزوله و مجزا را در اختیار قرار می‌دهد. قطب آند در این روش منجر به افزایش تحریک‌پذیری قشری و قطب کاتد منجر به کاهش تحریک‌پذیری قشری می‌گردد (فرگنی و همکاران، ۲۰۰۵). شدت جریان خروجی دستگاه از ۰/۱ میلی‌آمپر تا ۲ میلی‌آمپر قابل تنظیم می‌باشد. الکتروودها کربنی و رسانا بوده و برای جلوگیری از واکنش شیمیایی نقطه تماس بین الکتروود و پوست درون اسفنج‌های مصنوعی آغشته به محلول کلرید سدیم ۰/۹ قرار داده شد. این دستگاه قادر به کنترل دائم امیدانس الکتروودها بوده و مانع از هرگونه خطر سوزش و آسیب‌دیدگی پوست سر می‌گردد.

تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر: تحریک

مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر (rTMS) بافت عصبی را در انسان بیدار به‌صورت غیرتهاجمی تحریک می‌کند و از سال ۱۹۸۵ در تحقیقات و از سال ۲۰۰۸ در عمل بالینی مورد استفاده قرار گرفته است. پالس‌های الکتریکی مختصر با استفاده از یک سیم‌پیچ الکترومغناطیسی که بر روی نواحی انتخاب شده مغز قرار داده شده است، ارسال می‌شود که جریان‌های الکتریکی بافت قشر زیرین و دپلاریزاسیون عصبی را در مغز القا می‌کند (زانجن و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

3. Godi, Spoorthy, Purushotham & Tikka

4. Downar et al

5. Tracy et al

1. Nitsche

2. Zangen et al.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای در گروه‌های مختلف در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	مرحله		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	گروه	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار
حافظه کاری	rTMS	۶۴/۳۶	۱۵/۳۷	۹۳/۲۴	۱۳/۸۰	
	tDCS	۶۹/۲۴	۱۶/۸۸	۸۷/۷۵	۲۱/۶۸	
	کنترل	۷۲/۲۰	۱۵/۰۹	۷۴/۱۷	۱۴/۸۸	
تکانشگری	rTMS	۸۰/۷۸	۱۳/۸۰	۶۸/۲۰	۱۲/۶۸	
	tDCS	۸۲/۲۱	۱۴/۲۱	۶۴/۴۷	۱۱/۹۸	
	کنترل	۷۹/۶۷	۱۳/۱۰	۷۸/۲۵	۱۲/۹۲	
آسیب به خود	rTMS	۱۴/۱۰	۳/۲	۹/۸۰	۲/۵۶	
	tDCS	۱۵/۲۳	۳/۸	۹/۶۲	۲/۴۵	
	کنترل	۱۳/۸۶	۲/۹۶	۱۳/۲۳	۲/۸۹	

کوواریانس چندمتغیره (مانکوا) استفاده شد. قبل از استفاده از این آزمون، از برقراری مفروضه‌های تحلیل کوواریانس شامل نرمال بودن توزیع به‌وسیله آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک، همگنی شیب رگرسیون و همگنی واریانس‌ها در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ اطمینان حاصل شد ($P < 0/05$).

بررسی و مقایسه نمرات سه گروه در متغیرهای پژوهش، حاکی از تغییر نمرات آزمودنی‌ها در پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون بود. لذا جهت بررسی معنی‌داری یا عدم معنی‌داری تغییرات ایجادشده در نمرات مذکور، با در نظر گرفتن تفاوت‌های موجود در پیش‌آزمون از روش تحلیل

جدول ۲. آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری بر روی میانگین نمرات گروه‌ها بر روی متغیرها

متغیر	منبع تغییرات	SS	DF	MS	F	P	N ²
حافظه کاری	پیش‌آزمون	۱۴۲/۶۳	۱	۱۴۲/۶۳	۲۲۰/۱۷	۰/۰۰۰	۰/۸۴
	گروه	۹۴۳/۴۶	۲	۴۷۱/۲۳	۰/۷۲۸	۰/۴۸۹	۰/۰۳
	خطا	۲۶/۵۶	۴۱	۰/۶۴۸			
تکانشگری	پیش‌آزمون	۳۹/۲۹	۱	۳۹/۲۹	۴۶/۴۳	۰/۰۰۰	۰/۵۳
	گروه	۲۶۸/۹۲	۲	۱۳۴/۴۶	۲۱۷/۹۴	۰/۰۰۰	۰/۹۱
	خطا	۳۴/۷۰	۴۱	۰/۸۴۶			
آسیب به خود	پیش‌آزمون	۹۰/۶۱	۱	۹۰/۶۱	۷۲/۴۸	۰/۰۰۰	۰/۶۳
	گروه	۶۸۸/۳۶	۲	۳۴۴/۱۸	۷۳/۵۸	۰/۰۰۰	۰/۹۳
	خطا	۵۱/۲۵	۴۱	۱/۲۵			

در میانگین‌های پس‌آزمون و در هر یک از متغیرها، از آزمون بونفرونی استفاده شد. نتایج آزمون بونفرونی در مرحله پس‌آزمون حاکی از تفاوت معنی‌دار هر دو گروه‌درمانی با گروه گواه در هر سه متغیر بود؛ اما بین دو گروه‌درمانی در هیچ‌یکی از متغیرها تفاوت معنی‌داری یافت نشد.

سپس از تحلیل کوواریانس به‌منظور بررسی معنی‌داری آماری تفاوت نمرات گروه‌ها در متغیرها در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید. نتایج نشان داد با کنترل اثر پیش‌آزمون، اثر هر دو روش مداخله بر هر سه متغیر در مرحله پس‌آزمون معنی‌دار بود ($P < 0/001$). به‌منظور بررسی معنی‌داری آماری تفاوت‌های ایجادشده

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه زوجی متغیرهای پژوهش در گروه‌ها

متغیر	گروه‌های مقایسه	میانگین تفاوت‌ها	پس آزمون P
حافظه کاری	rTMS و کنترل	۸/۳۵	۰/۰۰۰
	tDCS و کنترل	۸/۱۵	۰/۰۰۰
	rTMS و tDCS	۰/۱۹	۱/۰۰
تکانشگری	rTMS و کنترل	-۵/۰۸	۰/۰۰۰
	tDCS و کنترل	-۳/۴۹	۰/۰۰۰
	rTMS و tDCS	-۱/۵۹	۰/۰۲۹
آسیب به خود	rTMS و کنترل	-۸/۴۹	۰/۰۰۰
	tDCS و کنترل	-۶/۴۹	۰/۰۰۰
	rTMS و tDCS	-۲/۰۰	۰/۰۲۵

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش باهدف تعیین اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فرا جمجمه‌ای و تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر بر حافظه کاری، تکانشگری و رفتارهای آسیب به خود در افراد مبتلا به شخصیت مرزی انجام شد. نتایج تحلیل نشان داد که با مقایسه میانگین در دو گروه مداخله و گروه کنترل که در دو نوبت پیش‌آزمون و پس‌آزمون اندازه‌گیری شد، شاخص‌ها و نمرات حافظه کاری در دو گروه آزمایش ارتباط معنی‌داری وجود داشت ولی در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری حاصل نشده است به‌جز گروه کنترل در همه گروه‌ها افزایش یافته است و همچنین نمرات مربوط به تکانشگری و رفتارهای آسیب به خود نیز کاهش یافتند ولی در گروه در انتظار آزمایش تفاوت معنی‌داری ارزیابی نشده. بر طبق نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر در فرضیه اول، نشان داده شد که تحریک الکتریکی مستقیم فرا جمجمه‌ای (tDCS) منجر به بهبود حافظه کاری در افراد دارای اختلال شخصیت مرزی شده و می‌تواند رفتارهای تکانشگرانه و آسیب به خود را کاهش دهد. یافته‌های این پژوهش با نتایج یافته‌های داخلی سعیدمنش و همکاران (۱۴۰۱)، امینی‌ماسوله و همکاران (۱۴۰۱)، الماسی و همکاران (۱۴۰۰)، رضانی‌گل‌افزانی و همکاران (۱۴۰۰)، امیر اسدی‌موالو و همکاران (۱۴۰۰)، عزیززی‌آرام و همکاران (۱۴۰۰) و یافته‌های خارجی کالفیلد و همکاران (۲۰۲۲)، عو و همکاران (۲۰۲۲)، لاتاری و همکاران (۲۰۲۰)، رویا و همکاران (۲۰۲۰) و لیسویونی و همکاران (۲۰۲۰) همسوست و با نتایج پژوهش دنیویتز و همکاران (۲۰۲۱) و دومونت و همکاران (۲۰۲۱) همسو

نمی‌باشد. در تبیین این یافته این‌گونه می‌توان گفت که احتمالاً ناحیه تحریک نقش مهمی در کاهش علائم شخصیت مرزی دارد. با توجه به موقعیت الکترود، تحریک الکتریکی در قسمت: F3 و F4 انجام شده است. ناحیه پستی جانبی پری فرونتال یک منطقه محوری از مکانیسم شناختی است و یکی از مناطق مهمی می‌باشد که در کنترل شناختی مکانیسم‌های هیجانی و پردازش اطلاعات هیجانی دخیل است. در نتیجه، فعالیت کمتر این ناحیه با بد تنظیمی هیجانی و رفتارهای تکانه‌ای همراه بوده و تحریک الکتریکی برون جمجمه‌ای این ناحیه با افزایش فعالیت قشری موجب می‌شود که فرد کنترل بیشتری بر هیجانات خود داشته باشد، موقعیت‌ها را بررسی نماید و توانایی تنظیم شناختی هیجان را افزایش دهد. به‌عبارت‌دیگر، زمانی که افراد سعی دارند هیجان‌های خود را کنترل کنند، فعالیت مناطق لوب پیشانی درگیر در کنترل شناختی به‌ویژه پیشانی پستی جانبی افزایش و فعالیت مناطق زیر قشری که به‌طور معمول آن هیجان را کنترل می‌کنند، کاهش می‌یابد (عزیزی‌آرام و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین تحریک آندی می‌تواند با تأثیر بر پتانسیل استراحت غشای سلول‌های عصبی (دپالریزه کردن نورونی)، موجب تغییر در زمان استراحت نورونی شده و باعث کاهش زمان استراحت سلول و در نتیجه افزایش تحریک‌پذیری آن و افزایش نرخ شلیک در آن‌ها گردد. ضمن اینکه مطالعات تصویربرداری مغز نشان داده است هنگام تحریک ناحیه DLPFC مغز، ترشح دوپامین در آن منطقه افزایش می‌یابد و از آنجاکه دوپامین یکی از انتقال‌دهنده‌های اصلی در فرایند حافظه می‌باشد، بنابراین افزایش دوپامین در هنگام افزایش

پژوهش، از آنجایی که حافظه کاری با تکلیف N-back در آن مطالعه اندازه‌گیری شد، نمرات تکلیف N-back شرکت‌کنندگان rTMS فعال و افراد سالم تفاوت معنی‌داری نداشتند. علاوه بر این، در یک متا‌آنالیز اخیر که اثر rTMS با فرکانس بالا را بر عملکردهای عصبی شناختی بررسی کرده است، نویسندگان به این نتیجه رسیدند که rTMS با فرکانس بالا در DLPFC سمت چپ با مجموع پالس‌های < 3000 می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی حافظه کاری را در بیماران اسکیزوفرنی بهبود بخشد (جیانگ و همکاران^۸، ۲۰۱۹). در نتیجه، نتایج تحقیقات نیز حاکی از آن است که rTMS ۲۰ هر تزی، تأثیر مثبتی بر روی نمرات بهبود توجه و حافظه کاری کلامی در افراد دارد (هائر و همکاران^۹، ۲۰۱۹). پس به‌طور خلاصه می‌توان گفت که این نیروی مغناطیسی در منطقه فراقشری خاص می‌تواند کارکردهای اجرایی و حافظه کاری را بهبود بخشد. پس به‌صورت اجمالی می‌توان گفت که نتایج نشان داد که هر دو روش DCS و rTMS هر دو منجر به بهبود حافظه کاری شده و از سویی دیگر این درمان‌ها کاهش رفتارهای تکانشگرانه و رفتارهای آسیب به خود را در افراد مبتلا به شخصیت مرزی داشته است.

از آنجاکه هیچ پژوهشی نمی‌تواند خالی از محدودیت باشد، پژوهش حاضر نیز با محدودیت‌هایی روبه‌رو بود. مهم‌ترین محدودیتی که در انجام این پژوهش وجود داشت، نحوه‌ی نمونه‌گیری، حجم پایین نمونه، تشخیص اختلال شخصیت مرزی صرفاً طبق مصاحبه بالینی مبتنی بر DSM-5 و احتمال وجود متغیرهای مزاحمی همچون متغیر مربوط به خرده‌فرهنگ بود که تعمیم نتایج این پژوهش به سایر گروه‌ها را با محدودیت مواجه می‌کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده و شواهد این پژوهش پیشنهاد می‌شود از این مداخلات درمانی به‌عنوان یک روش درمان غیر دارویی جهت توسط روان‌پزشکان، روانشناسان و روان‌درمانگران در کلینیک‌های اعصاب و روان و مراکز خدمات روان‌شناختی استفاده گردد چراکه این روش‌ها نه تنها منجر به بهبود حافظه کاری در افراد دارای اختلال شخصیت مرزی شده است؛ بلکه منجر به کاهش رفتارهای تکانشگرانه و رفتارهای آسیب به خود در این گروه گردیده است.

تحریک‌پذیری سطحی در کورتکس پیشانی موجب بهبود مهارت‌های برنامه‌ریزی، توانایی یادگیری و سیالی کلامی شده و در نهایت تحریک ناحیه‌ی DLPFC منجر به تقویت عملکرد حافظه کاری خواهد شد (رمضانی‌گل‌افزانی و همکاران، ۱۴۰۰). بر طبق نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر در فرضیه دوم، نشان داده شد که تحریک مغناطیسی فرا جمجمه‌ای مکرر (rTMS) منجر به بهبود حافظه کاری در افراد دارای اختلال شخصیت مرزی شده و می‌تواند رفتارهای تکانشگرانه و آسیب به خود را کاهش دهد. یافته‌های این پژوهش با نتایج داخلی سعیدمنش و همکاران (۱۴۰۱)، حمید و همکاران (۱۴۰۰)، اورکی و همکاران (۱۳۹۹) و پژوهش‌های خارجی گرگوری و همکاران (۲۰۲۲)، نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۲۲)، بار و همکاران (۲۰۱۳)، چانگ (۲۰۱۸)، گودی (۲۰۲۱)، دونار و همکاران (۲۰۱۵)، تریسی و همکاران (۲۰۱۵) و لیو و همکاران (۲۰۲۱) همسو بوده و با نتایج پژوهش وینسکس و همکاران (۲۰۲۱)، میک و همکاران (۲۰۲۱)، کوزاک و همکاران (۲۰۱۸) و وارد و همکاران (۲۰۲۱) ناهمسو است. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت که جریان rTMS منجر به تحریک بخش پیش‌پیشانی پستی جانبی (DLPFC) که فعالیت دوپامینرژیک قشر اوربیتوفرونتال (OFC^۱) و قشر کمربندی قدامی (ACC^۲) هنگام اعمال DLPFC سمت چپ افزایش می‌یابد. این افزایش در فعالیت دوپامینرژیک در OFC و ACC به تخلیه دوپامینرژیک نورون‌ها نسبت داده شد که از ناحیه تگمنتال شکمی (VTA^۳) به قشر جلوی پیشانی داخلی از طریق مجاری مزوکورتیکال^۴ ناشی از شلیک rTMS نورون‌های گلوتاماترژیک از قشر جلوی پیشانی به VTA گسترش می‌یابند. علاوه بر این، با توجه به اتصالات متراکم DLPFC با OFC و ACC، پیش‌فرض این بود که شلیک این نورون‌های دوپامینرژیک محلی توسط rTMS می‌تواند منجر به چنین نتیجه‌ای شود (گلکن و همکاران^۵، ۲۰۲۰). بار و همکاران^۶ (۲۰۱۳) به بهبود حافظه کاری در افراد مبتلا به اسکیزوفرنی^۷ با اعمال ۲۰ هر تزی (۷۵۰ پالس) rTMS بر روی DLPFC دوطرفه دست‌یافت. در این

1. Orbitofrontal cortex
2. Agenesis of corpus callosum
3. Ventral tegmental area
4. Mezocortical
5. Güleken et al
6. Barr et al.
7. Schizophrenia

8. Jiang et al.
9. Hauer et al.

منابع

- اسداللهی، پریسا؛ سالاری فر، محمدحسین و طالبزاده شوشتری، لیلا. (۱۴۰۰). اثربخشی آموزش باورها و حالت فراشناختی بر حافظه کاری دانش‌آموزان دوره ابتدایی. فصلنامه روانشناسی شناختی. ۹ (۳): ۴۱-۵۳.
- اسماعیلیان، نسرین؛ دهقانی، محسن؛ مرادی، علیرضا و خطیبی، علی. (۱۳۹۹). سوگیری توجه و حافظه کاری در افراد دارای نشانه‌های اختلال شخصیت مرزی با و بدون سابقه خود جرحی. تازه‌های علوم شناختی. ۲۲ (۱): ۳۶-۴۸.
- امیر اسدی موالو، افروز؛ ابوالعالی الحسینی، خدیجه و صابر، سوسن. (۱۴۰۰). بررسی میزان اثربخشی آموزش ذهن آگاهی و روش تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز بر بهبود حافظه فعال نوجوانان. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد. ۶۴ (۵).
- امینی ماسوله، میلاد؛ چلبیانلو، غلامرضا و عبدی، رضا. (۱۴۰۱). مقایسه ی اثربخشی پروتکل توانبخشی شناختی مبتنی بر تکالیف رایانه ای با و بدون تحریک الکتریکی مستقیم فرا جمجمه ای (tDCS) در بهبود حافظه ی فعال بیماران دچار سکنه ی مغزی. عصب روانشناسی. ۸ (۱).
- امینی، امین و واعظ موسوی، محمدکاظم. (۱۴۰۰). تأثیر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر بهینه‌سازی عملکرد ورزشکاران؛ یک مرور نظام‌مند، فراتحلیل و پیشنهاد یک الگوی نظری. مجله علوم اعصاب شفای خاتم. ۹ (۴): ۸۱-۱۰۴.
- اورکی، محمد؛ فکرتی، مهین؛ زارع، حسین و علیپور، احمد. (۱۳۹۹). مقایسه تأثیر درمان فراشناختی و تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای (tms) بر کارکردهای اجرایی، حافظه کاری در مبتلایان به افسردگی. عصب روانشناسی. ۶ (۳): ۴۱-۵۶.
- اینانلو، مریم؛ بشردوست، سیمین و ابوالعالی الحسینی، خدیجه. (۱۴۰۱). ارائه الگوی پیش بینی اعتیاد به بازی‌های آنلاین بر اساس ویژگی‌های شخصیتی هگزاگو و رابطه والد-فرزند با میانجی‌گری تکانشگری. خانواده درمانی کاربردی. ۳ (۱): ۲۸۵-۳۱۰.
- باسره، عارف؛ رجبی، حمید؛ غریب زاده، شهریار و جابریزاده، شاپور. (۱۴۰۱). سازگاریهای تحریکی و مهارتی مسیر قشری- نخاعی در تغییرات قدرت ناشی از تمرین مقاومتی در افراد تمرین نکرده بر مبنای تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای. پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش. ۱۴ (۱): ۹۷-۸۱.
- بشرپور، سجاد؛ ذکی‌بخش محمدی، نسیم؛ نریمانی، محمد و کرد، مسلم. (۱۳۹۹). اثربخشی آموزش حافظه کاری هیجانی بر عدم تقارن بتا در بین مناطق پیشانی دو نیمکره مغزی افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی. مجله علوم اعصاب شفای خاتم. ۸ (۲): ۵۵-۶۳.
- ترابی، فرناز و مرتضایی دارسرا، زهرا. (۱۴۰۰). تأثیر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر تمرکز و رکورد تیراندازان تپانچه. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی. ۱۳ (۴): ۴۲۷-۴۰۹.
- تقی زاده، ر.؛ نجاتی، و.؛ محمدزاده، ع.؛ اکبرزاده باغبان، ع. (۱۳۹۳). بررسی سیر تحولی حافظه کاری شنیداری و دیداری در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی، مجله پژوهش در علوم توانبخشی. ۲ (۱۰): ۲۴۹-۲۳۹.
- جاوید، محبوبه؛ محمدی، نوراله و چنگیز رحیمی (۱۳۹۱). ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه فارسی یازدهمین ویرایش مقیاس تکانشگری بارت. روش‌ها و مدل‌های روان‌شناختی، ۲، ۸، ۳۴-۲۳.
- حسینی خواه، خدیجه؛ نیکدل، فریبرز و نوشادی، ناصر. (۲۰۱۸). تأثیر آموزش راهبردهای خودگردانی بر کارآمدی پردازش و عملکرد حافظه فعال در دانش‌آموزان دختر دوره متوسطه. پژوهش‌های علوم شناختی و رفتاری، ۸ (۲): ۳۳-۴۸.
- حمید، نجمه؛ رضایی‌منش، شکوفه و رستمی، رضا. (۱۴۰۰). اثربخشی درمان با تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه‌ای (rTMS) برگفتگوی درون و حافظه فعال در بیماران اسکیزوفرن با توهمات شنیداری. نشریه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی البرز. ۱۰ (۳): ۲۶۱-۲۷۰.
- رضانی گل افزانی، نازی؛ کرمی، ابوالفضل و رستمی، رضا. (۱۴۰۰). تأثیر تحریک الکتریکی مغز با استفاده از جریان مستقیم بر حافظه کاری کلامی کودکان با کم توانی ذهنی خفیف. فصلنامه علمی - پژوهشی روشها و مدل‌های روانشناختی. ۱۲ (۴۵): ۴۹-۵۸.
- زعفرانچی زاده مقدم، مینا؛ محتبایی، مینا و بشردوست، سیمین. (۱۴۰۱). بررسی رابطه بین صفات تاریک شخصیت با همدلی سرد با میانجیگری نظریه ذهن

عزیزی آرام، سمانه؛ بشریور، سجاد؛ عطاذخت، اکبر و مولوی، پرویز. (۱۴۰۰). اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای (tDCS) بر بهبود تنظیم هیجان و نگرش های ناکارآمد افراد مبتلا به اختلال شخصیت مرزی. *رویش روان‌شناسی*. ۱۰ (۷): ۱۱۵-۱۲۶.

کریمی، فریبا؛ فرح بخش، کیومرث؛ معتمدی، عبدالله و سلیمی، حسین. (۱۴۰۰). بررسی رفتار آسیب به خود متاثر از وضعیت ذهنی سازی و روابط خانوادگی در نوجوانان دختر ۱۴ تا ۱۸ ساله دبیرستانی (پژوهش کیفی). *دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی*، ۲۲ (۳): ۴۷-۶۱.

کسائیان ک، کیامنش ع، بهرامی ه. (۱۳۹۳). مقایسه عملکرد حافظه فعال و نگهداری توجه دانش آموزان با و بدون اختلال یادگیری. *مجله ناتوانی های یادگیری*، ۴(۳): ۱۲۳-۱۱۲.

لشکری، آرزو؛ دهقانی، محسن؛ صادقی فیروزآبادی، وحید؛ حیدری، محمود و خطیبی، علی. (۱۴۰۰). مدلسازی معادله ساختاری اختلال شخصیت مرزی و ناگویی هیجانی: نقش واسطه ای افسردگی و اضطراب. *فصلنامه پژوهش های نوین روانشناختی*، ۱۶ (۶۴): ۱۶-۶۴.

الماسی، مجید، نوروزی همایون، محمدرضا و رضایی شریف، علی. (۱۴۰۰). اثربخشی درمان نوروفیدبک و تحریک مستقیم فرا جمجه ای بر چیرگی شناختی کودکان دارای نقص توجه/ بیش فعالی. *عصب روانشناسی*. ۷ (۲): ۱۱۱-۱۳۰.

محمودنژاد، خاتون و فولادچنگ، محبوبه. (۱۴۰۱). تأثیر استفاده از راهبردهای شناختی بر بهبود حافظه کاری. *مجله مطالعات روانشناسی تربیتی*.

معصومی، مژده و نوبخت، مهدی. (۱۴۰۰). تأثیر رفتار درمانی دیالکتیک بر کاهش تکانش گری زنان مبتلا به همبودی اختلال شخصیت مرزی و سوء مصرف شیشه در مراجعین اورژانس اجتماعی بهزیستی استان همدان. *فصلنامه ایده های نوین روانشناسی*. ۱۱ (۱۵): ۱-۱۴.

Amad, A., Ramoz, N., Thomas, P., Jardri, R., Gorwood, P., 2014. Genetics of borderline personality disorder: systematic review and proposal of an integrative model. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 40, 6-19. American psychiatric association. (2013)

شناختی-عاطفی در افراد دارای نشانه‌های اختلال شخصیت مرزی. *فصلنامه پژوهش های نوین روانشناختی*. ۱۷ (۶۵): ۶۵.

سعیدمنش، محسن؛ شعبان‌زاده، رها؛ شعبان‌زاده، محیا، دمهری، فرنگیس؛ آقایی، احسان و مسلمی حقیقی، مهسا. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر تحریک الکتریکی فراجمه ای مغز بر حافظه کاری و افسردگی مادران دارای کودک کم شنوا. *دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی*.

سعیدمنش، محسن؛ شعبان‌زاده، محیا؛ مسلمی حقیقی، مهسا، قدیری، میترا؛ نیک افشان، فاطمه؛ شعبان‌زاده، رها و ذبجی، محمدحسین. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر درمان تحریک مغناطیسی فراجمه‌ای مکرر بر روی حافظه فعال بیماران آلزایمر. *دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی*.

سلیمانی، برزان؛ یزدانبخش، کامران و مومنی، خدامراد. (۱۴۰۰). مدل‌یابی رابطه حافظه سرگذشتی بیش کلی‌گرا با حل مسئله در افراد دارای اختلال شخصیت مرزی: نقش میانجی آگاهی فراشناخت. *فصلنامه روانشناسی شناختی*. ۹ (۳): ۱-۱۵.

صبری، وحید؛ یعقوبی، حمید؛ حسنی، جعفر و علیلو، مجید محمود. (۱۴۰۰). تأثیر رفتاردرمانی دیالکتیک و طرح‌واره‌درمانی هیجانی در تکانشگری، بد تنظیمی هیجانی و طرح‌واره‌های هیجانی بیماران مبتلا به اختلال شخصیت مرزی. *روانشناسی بالینی و شخصیت*. ۱۹ (۲): ۱-۱۶.

طاهباز حسین‌زاده، سحر؛ قربانی، نیما و نبوی، سید مسعود. (۱۳۹۰). مقایسه گرایش شخصیتی خود تخریبی و خودشناسی انسجامی در بیماران مبتلا به مالتیپل اسکروز و افراد سالم. *روانشناسی معاصر*، ۶ (۲): ۳۵-۴۴. ظهراپی، مجتبی و سرافراز، مهدی رضا. (۱۴۰۰). الگوی پیش‌بینی تکانشگری: نقش ابعاد کمال‌گرایی و راهبردهای مقابله‌ای. *فصلنامه روانشناسی نظامی*، ۱۲ (۴۷): ۸۹-۱۰۸.

Diagnostic and statistical manual of mental disorders (fifth edition DSM - 5). Washigton, DC: American psychiatric association. Au, J., Smith-Peirce, R. N., Carbone, E., Moon, A., Evans, M., Jonides, J., & Jaeggi, S. M. (2022). Effects of

- Multisession Prefrontal Transcranial Direct Current Stimulation on Long-term Memory and Working Memory in Older Adults. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 34(6), 1015-1037.
- Barr, M. S., Farzan, F., Rajji, T. K., Voineskos, A. N., Blumberger, D. M., Arenovich, T.,... & Daskalakis, Z. J. (2013). Can repetitive magnetic stimulation improve cognition in schizophrenia? Pilot data from a randomized controlled trial. *Biological psychiatry*, 73(6), 510-517.
- Caulfield, K. A., Indahlastari, A., Nissim, N. R., Lopez, J. W., Fleischmann, H. H., Woods, A. J., & George, M. S. (2022). Electric field strength from prefrontal transcranial direct current stimulation determines degree of working memory response: a potential application of reverse-calculation modeling?. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 25(4), 578-587.
- Chung, S. W., Sullivan, C. M., Rogasch, N. C., Hoy, K. E., Bailey, N. W., Cash, R. F., & Fitzgerald, P. B. (2019). The effects of individualised intermittent theta burst stimulation in the prefrontal cortex: A TMS-EEG study. *Human brain mapping*, 40(2), 608-627.
- Coyle, T. N., Shaver, J. A., & Linehan, M. M. (2018). On the potential for iatrogenic effects of psychiatric crisis services: The example of dialectical behavior therapy for adult women with borderline personality disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 86(2), 116-124.
- Danilewitz, M., Gao, S., Salehinejad, M. A., Ge, R., Nitsche, M. A., & Vila-Rodriguez, F. (2021). Effect of combined yoga and transcranial direct current stimulation intervention on working memory and mindfulness. *Journal of Integrative Neuroscience*, 20(2), 367-374.
- Distel, M.A., Middeldorp, C.M., Trull, T.J., Derom, C.A., Willemsen, G., Boomsma, D.I., 2011. Life events and borderline personality features: the influence of gene-environment interaction and gene-environment correlation. *Psychol. Med.* 41, 849-860.
- Dumont, R., Majerus, S., & Hansenne, M. (2021). Transcranial direct current stimulation (tDCS) over the intraparietal sulcus does not influence working memory performance. *Psychologica Belgica*, 61(1), 200.
- Enoksson, M., Hultsjö, S., Wärdig, R. E., & Strömberg, S. (2021). Experiences of how brief admission influences daily life functioning among individuals with borderline personality disorder (BPD) and self-harming behaviour. *Journal of clinical nursing*. 31(19-20), 2910-2920
- Feffer K, Helen Lee H, Wu W, Etkin A, Demchenko I, Cairo T, Mazza F, Fettes P, Mansouri F, Bhui K, Zafiris J. Daskalakis, Daniel M. Blumberger, Peter Giacobbe, Jonathan Downar, (2022) Dorsomedial prefrontal rTMS for depression in borderline personality disorder: A pilot randomized crossover trial, *Journal of Affective Disorders*, (301), 273-280.
- Fregni F, Boggio PS, Nitsche M, Bermpohl F, Antal A, Feredoes E, et al. (2005). Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. *Exp Brain Res*. 166(1): 23-30.
- Ghamooshi, F., sobhi, A., Kiani, Q., Ahmadi, M. (2022). The Relationship of Emotional Child Abuse, Borderline Personality, and Self-harm Behavior with the Mediating Role of Object Relation in Female Adolescents. *International Journal of School Health*, 9(1), 26-35. doi: 10.30476/intjsh.2022.93307.1192
- Godi, S. M., Spoorthy, M. S., Purushotham, A., & Tikka, S. K. (2021). Repetitive transcranial magnetic stimulation and its role in suicidality—A systematic review. *Asian journal of psychiatry*, 63, 102755.
- Gregory, E. C., Torres, I. J., Blumberger, D. M., Downar, J., Daskalakis, Z. J., & Vila-Rodriguez, F. (2022). Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Shows Longitudinal Improvements in Memory in Patients With Treatment-Resistant Depression. *Neuromodulation:*

- Technology at the Neural Interface*. 25(4), 596-605.
- Güleken, M. D., Akbaş, T., Erden, S. Ç., Akansel, V., Al, Z. C., & Özer, Ö. A. (2020). The effect of bilateral high frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive functions in schizophrenia. *Schizophrenia Research: Cognition*, 22.
- Gunderson, J.G., Herpertz, S.C., Skodol, A.E., Torgersen, S., Zanarini, M.C., 2018. Borderline personality disorder. *Nat. Rev. Dis. Prim.* 4, 1–21.
- Gunnell, D., Appleby, L., Arensman, E., Hawton, K., John, A., Kapur, N.,... & Yip, P. S. (2020). Suicide risk and prevention during the COVID-19 pandemic. *The Lancet Psychiatry*, 7(6), 468-471.
- Gvirts. Hila Z, Harari. Hagai, Braw. Yoram, Shefet. Daphna, Shamay-Tsoory. Simone, Levkovitz. Yechiel. (2012). Executive functioning among patients with borderline personality disorder (BPD) and their relatives. *Journal of Affective disorder*, 134, 261-264.
- Hauer, L., Sellner, J., Brigo, F., Trinkka, E., Sebastianelli, L., Saltuari, L.,... & Nardone, R. (2019). Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation over prefrontal cortex on attention in psychiatric disorders: a systematic review. *Journal of clinical medicine*, 8(4), 416.
- Jiang, Y., Guo, Z., Xing, G., He, L., Peng, H., Du, F.,... & Mu, Q. (2019). Effects of high-frequency transcranial magnetic stimulation for cognitive deficit in schizophrenia: a meta-analysis. *Frontiers in psychiatry*, 10, 135.
- Karadag, M., & Demir, B. (2022). The impact of impulsivity and school attendance on COVID-19 spread: A web-based cross-sectional questionnaire. *Psychology in the Schools*.
- Kim, S., Seo, D. G., Park, J. C., Son, Y., Lee, J. H., Yoon, D.,... & Lee, J. S. (2022). Development and validation of the Self-Harm Screening Inventory (SHSI) for adolescents. *PLoS one*, 17(2), e0262723.
- Kozak, K., Sharif-Razi, M., Morozova, M., Gaudette, E. V., Barr, M. S., Daskalakis, Z. J.,... & George, T. P. (2018). Effects of short-term, high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation to bilateral dorsolateral prefrontal cortex on smoking behavior and cognition in patients with schizophrenia and non-psychiatric controls. *Schizophrenia research*, 197, 441-443.
- Lattari, E., Campos, C., Lamego, M. K., Legey, S., Neto, G. M., Rocha, N. B.,... & Machado, S. (2020). Can transcranial direct current stimulation improve muscle power in individuals with advanced weight-training experience?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(1), 97-103.
- Lattari, E., Rosa Filho, B. J., Junior, S. J. F., Murillo-Rodriguez, E., Rocha, N., Machado, S., & Neto, G. A. M. (2020). Effects on volume load and ratings of perceived exertion in individuals' advanced weight training after transcranial direct current stimulation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(1), 89-96.
- Lechner, W. V., Philip, N. S., Kahler, C. W., Houben, K., Tirrell, E., & Carpenter, L. L. (2022). Combined Working Memory Training and Transcranial Magnetic Stimulation Demonstrates Low Feasibility and Potentially Worse Outcomes on Delay to Smoking and Cognitive Tasks: A Randomized 2x2 Factorial Design Pilot and Feasibility Study. *Nicotine & Tobacco Research*.
- Leuchter, A. F., Wilson, A. C., Vince-Cruz, N., & Corlier, J. (2021). Novel method for identification of individualized resonant frequencies for treatment of Major Depressive Disorder (MDD) using repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS): A proof-of-concept study. *Brain Stimulation*, 14(5), 1373-1383.
- Linhartová, P., Svěrák, T., Gajdos, M., & Kašpárek, T. (2021). Repetitive transcranial magnetic stimulation in borderline personality disorder: clinical and brain connectivity changes. *Brain*

- Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*, 14(6), 1680.
- Lisoni, J., Miotto, P., Barlati, S., Calza, S., Crescini, A., Deste, G.,... & Vita, A. (2020). Change in core symptoms of borderline personality disorder by tDCS: A pilot study. *Psychiatry Research*, 291, 113261.
- Liu, M., Nie, Z. Y., Li, R. R., Zhang, W., Huang, L. H., Wang, J. Q.,... & Li, Y. X. (2021). Neural Mechanism of Repeated Transcranial Magnetic Stimulation to Enhance Visual Working Memory in Elderly Individuals With Subjective Cognitive Decline. *Frontiers in Neurology*, 1106.
- Marini, S., Ranalli, C., Di Gregorio, C., Cinosi, E., Corbo, M., Lupi, M.,... & Di Giannantonio, M. (2016). Borderline personality disorder and working memory: A systematic review. *European Psychiatry*, 33(S1), S211-S212.
- Meek, B. P., Hill, S., & Modirrousta, M. (2021). Accelerated repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of post-concussion symptoms due to mild traumatic brain injury: a pilot study. *Brain injury*, 35(1), 48-58.
- Miller, A. B., Massing-Schaffer, M., Owens, S., & Prinstein, M. J. (2019). Nonsuicidal self-injury among youth. In T. H. Ollendick, S. W. White, & B. A. White (Eds.), *The Oxford handbook of clinical child and adolescent psychology*. Oxford University Press.
- N Bakker, S Shahab, P Giacobbe, D M. Blumberger, J. Daskalakis, S H. Kennedy, J Downar.(2015).rTMS of the Dorsomedial Prefrontal Cortex for Major Depression: Safety, Tolerability, Effectiveness, and Outcome Predictors for 10 Hz Versus Intermittent Theta-burst Stimulation. *Brain Stimulation*,. (8)2, 208-215.
- Najafabadi, Y. F., Kalantari, M., Irani, A., Daryabor, A., & Baghban, A. A. (2022). Combined Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Cognitive Rehabilitation on Working Memory of Patients with Chronic Stroke. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies*, 9(3).
- Nitsche MA, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, et al. (2008). Transcranial direct current stimulation: state of the art 2008. *Brain Stimul*. 1(3): 206-23.
- Paris J, Chenard-Poirier M, Biskin R,(2013), Antisocial and borderline personality disorders revisited, *Comprehensive Psychiatry*. (54)4, 321-325
- Perrotta, G. (2020). Borderline personality disorder: Definition, differential diagnosis, clinical contexts, and therapeutic approaches. *Annals of Psychiatry and Treatment*, 4(1), 043-056.
- Reichl, C., & Kaess, M. (2021). Self-harm in the context of borderline personality disorder. *Current opinion in psychology*, 37, 139-144.
- Roya M, Mahdi N, Rokhsareh B, Hamid M. (2020). Comparison of effect of the transcranial direct current stimulation (tDCS) of vision and motor cortex on learning of basketball free throw. *Development & Motor Learning*. 12(40): 153-68.
- Sansone, R. A., Wiederman, M. W., & Sansone, L. A. (1998). The self-harm inventory (SHI): Development of a scale for identifying self-destructive behaviors and borderline personality disorder. *Journal of clinical psychology*, 54(7), 973-983.
- Schulze, L., Schmahl, C., Niedtfeld, I., 2019. Neural correlates of disturbed emotion processing in borderline personality disorder: a multimodal meta-analysis. *Biol. Psychiatr*. 79, 97–106.
- Schweizer S, Dalgleish T.(2016.) The impact of affective contexts on working memory capacity in healthy populations and in individuals with PTSD. *Emotion*. 16(1): 16-23.
- Strickland, J. C., & Johnson, M. W. (2021). Rejecting impulsivity as a psychological construct: A theoretical, empirical, and sociocultural argument. *Psychological review*, 128(2), 336.
- Tracy, D., Shergill, S., David, A., Fonagy, P., Zaman, R., Downar, J.,... Bhui, K.

- (2015). Self-harm and suicidal acts: A suitable case for treatment of impulsivity-driven behaviour with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *BJPsych Open*, 1(1), 87-91
- Voineskos, A. N., Blumberger, D. M., Schifani, C., Hawco, C., Dickie, E. W., Rajji, T. K.,... & Daskalakis, Z. J. (2021). Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on working memory performance and brain structure in people with schizophrenia spectrum disorders: a double-blind, randomized, sham-controlled trial. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 6(4), 449-458.
- Ward, H. B., Yip, A., Siddiqui, R., Morales, O. G., Seiner, S. J., & Siddiqui, S. H. (2021). Borderline personality traits do not influence response to TMS. *Journal of Affective Disorders*, 281, 834-838.
- Westad, Y. A. S., Hagen, K., Jonsbu, E., & Solem, S. (2021). Cessation of Deliberate Self-Harm Behavior in Patients With Borderline Personality Traits Treated With Outpatient Dialectical Behavior Therapy. *Frontiers in psychology*, 12, 578230.
- Zangen, A., Moshe, H., Martinez, D., Barnea-Ygael, N., Vapnik, T., Bystritsky, A.,... & George, M. S. (2021). Repetitive transcranial magnetic stimulation for smoking cessation: a pivotal multicenter double-blind randomized controlled trial. *World Psychiatry*, 20(3), 397-404.
- Zhu, R., Luo, Y., Wang, Z., & You, X. (2022). Within-session repeated transcranial direct current stimulation of the posterior parietal cortex enhances spatial working memory. *Cognitive Neuroscience*, 13(1), 26-37.



COPYRIGHTS

© 2022 by the authors. Licensee 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>)