

The Effectiveness of Direct Transcranial Electrical Stimulation on Rumination and Anxiety in Patients with Paranoid Personality Disorder

Erfanmanesh E¹, *Mousavi SA², Saeidmanesh M³

Author Address

1. PhD Student in Psychology, Department of Psychology, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran;
2. PhD of psychology, Assistant Professor, Department of Psychology, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran;
3. PhD of neurocognitive science, Associate Professor, Department of Psychology, Science and Arts University, Yazd, Iran.

*Corresponding author Email: Mousavi_psychologist@yahoo.com

Received: 2024 March 4; Accepted: 2024 April 14

Abstract

Background & Objectives: Paranoid personality disorder is a severe and challenging-to-treat mental illness that has historically been overlooked clinically, causing those affected to harbor deep and unfounded distrust toward others. Since neural variability is an important pathological component of many neurological and psychiatric diseases, non-invasive brain stimulation is a potential therapeutic option because it can modulate neural activity. Transcranial direct current stimulation is a non-invasive technique that stimulates parts of the brain for therapeutic effects and has been introduced as a promising method to increase neural flexibility. It is relatively safe, fast, and more portable, affordable, and tolerable compared to other techniques. The effects and direction of transcranial direct stimulation are influenced by the intensity of the stimulation and can be enhanced with repeated stimulation (i.e., cumulative effects). Anodic stimulation of the left prefrontal cortex and inhibition of the right prefrontal cortex are the most promising approaches for treating anxiety disorders. In the context of chronic, complex, and treatment-resistant disorders, focusing on rumination can enhance the effectiveness of psychological treatments and improve treatment outcomes. Additionally, rumination moderates the relationship between anxiety, negative affect, and paranoia. The study aimed to assess the impact of transcranial direct electrical stimulation on rumination and anxiety in paranoid personality disorder patients.

Methods: The current study was an experimental research with a pre-test, post-test, and follow-up design, including a control group. The research included all patients with paranoid personality disorder aged 30 to 45 in Yazd city who visited psychological and psychiatric clinics and hospitals in 2022. The research sample consisted of 30 volunteers selected through non-random sampling and randomly assigned to two groups: experimental (15 people) and control (15 people). During the pre-test and two-month post-test phases, participants completed questionnaires which included Hoeksma and Maro's 22-question rumination questionnaire (Hoeksma and Maro, 1991) with an alpha coefficient of 0.90 and a retest reliability of 0.67. They also completed Beck's 21-question anxiety scale (Beck et al., 1990) with a one-week retest reliability coefficient of 0.75 and an internal consistency of 0.93. During the experiment, the subjects in the experimental group received therapeutic intervention over 10 consecutive days, with 10 sessions lasting 20 minutes each. The intervention involved direct transcranial electrical stimulation of the brain in the dorso-lateral prefrontal cortex. This was done by simultaneously applying anodic stimulation to the left area and cathodic stimulation to the right area of the dorsolateral prefrontal cortex, with an intensity of 2 mA. Data analysis was conducted using the analysis of variance with repeated measurements and Bonferroni's post hoc test at a significance level of 0.05, utilizing SPSS-27 software.

Results: The results showed that direct transcranial electrical stimulation significantly improved rumination ($p < 0.001$) and anxiety ($p < 0.001$) in the post-test phase. Furthermore, there was no significant difference in rumination and anxiety scores between the post-test and follow-up stages, indicating that the treatment effects were durable in the follow-up stage.

Conclusion: According to the research results, implementing direct transcranial electrical stimulation treatment for patients can have beneficial effects in reducing their emotional and cognitive problems.

Keywords: Paranoid Personality Disorder, Rumination, Anxiety, Direct Transcranial Electrical Stimulation.

اثربخشی تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای بر نشخوار فکری و اضطراب در بیماران دارای اختلال شخصیت پارانوئید

عرفانه عرفان منش^۱، *سیداصغر موسوی^۲، محسن سعیدمنش^۳

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی، گروه روانشناسی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران؛

۲. دکترای تخصصی روانشناسی، استادیار، گروه روانشناسی، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران؛

۳. دکترای علوم اعصاب‌شناختی، دانشیار، گروه روانشناسی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول: Mousavipsychologist@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴ اسفند ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۲۵ فروردین ۱۴۰۳

چکیده

زمینه و هدف: اختلال شخصیت پارانوئید اختلال روانی جدی و دشواری برای درمان است. این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز بر نشخوار فکری و اضطراب در بیماران دارای اختلال شخصیت پارانوئید انجام شد.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون - پیگیری و گروه گواه بود. جامعه آماری شامل تمامی بیماران دارای اختلال شخصیت پارانوئید ۳۰ تا ۴۵ ساله بودند که در سال ۱۴۰۱ به مراکز درمانی روان‌شناسی و روان‌پزشکی شهرستان یزد مراجعه کردند. نمونه این پژوهش، تعداد ۳۰ نفر در نظر گرفته شد که با نمونه‌گیری غیرتصادفی داوطلبانه وارد مطالعه شده و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) قرار داده شدند. در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دوماه، شرکت‌کنندگان به پرسشنامه‌های نشخوار فکری هوسما و مارو (هوسما و مارو، ۱۹۹۱) و اضطراب بک (بک و همکاران، ۱۹۹۰) پاسخ دادند و صرفاً آزمودنی‌های گروه آزمایش، طی ده جلسه ۲۰ دقیقه‌ای، تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای را در قشر پیش‌پیشانی پشتی-جانبی دریافت کردند. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای به بهبود نشخوار فکری ($p < ۰/۰۰۱$) و اضطراب ($p < ۰/۰۰۱$) در پس‌آزمون منجر شد. همچنین نمرات نشخوار فکری و اضطراب بین مراحل پس‌آزمون و پیگیری، تفاوت معناداری نشان ندادند که بیانگر ماندگاری اثرات درمان در مرحله پیگیری بود. **نتیجه‌گیری:** اجرای درمان تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای می‌تواند در کاهش مشکلات مرتبط با هیجان و شناخت سودمند باشد. **کلیدواژه‌ها:** اختلال شخصیت پارانوئید، نشخوار فکری، اضطراب، تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز.

از موقعیتی بالقوه مضر، با احتمال وقوع یا رخداد آسیب کم یا نامشخص تعریف می‌شود که به دو نوع اضطراب حالت و صفت متمایز می‌گردد. اضطراب حالت پاسخی حاد به تهدیدی بالقوه است، درحالی‌که اضطراب صفت مزمن است؛ زیرا در طول زندگی فرد به طور مداوم بیان می‌شود و بنابراین به عنوان ویژگی شخصیتی در فرد در نظر گرفته می‌شود (۱۶). اضطراب مزیتی تکاملی برای پیش‌بینی و اجتناب از خطر است، با این حال، هنگامی که اضطراب توسط محرک‌های غیرتهدیدکننده تداوم می‌یابد یا برانگیخته می‌گردد، ناسازگار می‌شود (۱۷).

در درمان اختلال شخصیت پارانویید داروهایی از جمله کلوزاپین، ریسپریدون و هالوپریدول استفاده می‌شود. علاوه بر این، همراه با این اختلال ممکن است خطر ابتلا به اختلالات اضطرابی، افسردگی، خشونت و سایر رفتارهای مجرمانه و اقدام به خودکشی وجود داشته باشد. اگرچه این اختلال همواره از نظر بالینی نادیده گرفته شده است اما در حقیقت اختلالی جدی و دشوار برای درمان است (۲). روان‌درمانی و دارودرمانی برای درمان اختلال شخصیت پارانویید استفاده می‌شود. اخیراً تحریک غیرتهاجمی مغز نیز برای درمان انواع اختلالات روان‌پزشکی و نورولوژی به کار برده می‌شود. شیوه تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای مغز^۹ روشی فزاینده برای دستکاری فعالیت مغز محسوب می‌شود (۱۸). در این روش، جریان الکتریکی ولی هرچند ضعیف از طریق پوست و جمجمه به بافت عصبی وارد شده و تحریک‌پذیری بافت را تغییر می‌دهد. شیوه‌نامه‌های معمول استفاده از تحریک جدار جمجمه‌ای با جریان مستقیم از طریق دو الکترود متصل‌شونده بر روی پوست است که یکی به عنوان آند و دیگری به عنوان کاتد است. جریان الکتریکی یک تا دو میلی‌آمپر به مدت حداکثر بیست دقیقه بین این دو الکترود که هر کدام معمولاً سطح مقطعی برابر با ۳۵ سانتی‌متر مربع دارند اعمال می‌گردد. جهت جریان از آند به کاتد بوده و با توجه به جهت و شدت جریان میزان تحریک‌پذیری قشر مغز افزایش و کاهش می‌یابد (۱۹).

در این زمینه، پژوهش‌های مختلف تأثیر تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای مغز بر کاهش نشخوارفکری و اضطراب (۲۵-۲۰)، کاهش انواع اضطراب و تنش (۲۸-۲۶) را تأیید نموده‌اند. همچنین تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای مغز به عنوان مداخله‌ای امیدوارکننده برای کاهش پارانویا در جمعیت عادی و بالینی نتایج معناداری نشان داده است (۲۹).

به‌طورکلی، تاکنون درمان‌های مختلف تا حدی در درمان مشکلات بیماران دارای اختلال شخصیت پارانویید موفق بوده‌اند ولی هنوز درمان کامل این بیماران که به‌طور مؤثر بتواند مشکلات آن‌ها را تماماً درمان کند، وجود ندارد. از آنجا که این بیماری شیوع نسبتاً بالایی در جامعه دارد و مشکلات زیادی را برای زندگی فرد به وجود می‌آورد و از طرفی تاکنون مطالعه‌ای که تأثیر تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای مغز را بر روی مشکلات روان‌شناختی بیماران با اختلال

اختلال شخصیت پارانویید^۱ اختلالی روانی است که همواره از نظر بالینی نادیده گرفته شده است. اما درواقع اختلالی جدی و دشوار برای درمان است. افراد مبتلا به اختلال شخصیت پارانویید بی‌اعتمادی عمیق و توجیه‌ناپذیری به دیگران دارند که این موضوع تأثیر زیادی بر روابط آن‌ها با خانواده، دوستان و همکاران دارد (۱). برآوردهای شیوع نشان می‌دهد که اختلال شخصیت پارانویید با میزان شیوع ۰/۵ تا ۲/۵ درصد، یکی از اختلالات شخصیتی بسیار شایع است و در مردان شایع‌تر از زنان بوده و به نظر نمی‌رسد الگوی خانوادگی داشته باشد (۲). افراد با اختلال شخصیت پارانویید از جانب دیگران احساس تهدید می‌کنند، بنابراین آن‌ها معمولاً به جستجوی درمان پزشکی بی‌میل هستند (۳). این افراد ویژگی‌های شخصیتی بدگمانی، کینه‌جویی و حسادت دارند و ممکن است حساسیت به انتقاد، انعطاف‌ناپذیری هیجانی^۲ و گوش‌به‌زنگی مضاعف را تجربه کنند (۴). آن‌ها تمایل دارند که دیگران را به عنوان تهدید ادراک کنند و به‌طورکلی احساس می‌کنند که بقیه آنان را فریب می‌دهند یا به ایشان صدمه خواهند زد. این اختلال مانع از این می‌شود که افراد مبتلا به دیگران اعتماد کرده و روابط با معنای نزدیکی را شکل دهند (۵).

در ارتباط با اختلالات مزمن، پیچیده و مقاوم به درمان، تمرکز بر نشخوارفکری^۳ می‌تواند اثربخشی درمان‌های روان‌شناختی^۴ را افزایش داده و نتایج درمان را بهبود بخشد (۶). نشخوارفکری نوعی تفکر تکرارشونده و مداوم است که شامل تمرکز مکرر و غیرمولد بر روی موضوعی خاص است (۷). شواهد تجربی، نشخوار فکری را به عنوان سازه‌ای فراتشخیصی^۵ معرفی می‌کند که نقش اصلی را در شروع، حفظ یا عود برخی اختلالات روانی ایفا می‌کند (۷، ۸). شواهدی وجود دارد که تأثیر بالقوه نشخوارفکری را در حفظ نگرش‌های پارانویید نشان می‌دهد. سبک نشخوار فکری، زمانی که با پارانویا همراه باشد، ممکن است منجر به محدودشدن توجه به سمت تجربیات منفی شده و پردازش اطلاعات مبتنی بر تهدید را افزایش دهد. این امر به نوبه خود، مانع در نظر گرفتن سایر اطلاعات غیرتهدیدکننده‌ای می‌شود که منجر به عدم تأیید ایده‌های پارانویید می‌گردد (۸). همچنین نشخوار فکری، ارتباط بین اضطراب، عاطفه منفی و پارانویا را تعدیل می‌کند (۹). نشخوار فکری با مداخله در درمان و تشدید و حفظ پاسخ‌های فیزیولوژیکی اضطراب، اثربخشی مداخلات روان‌شناختی را محدود کرده و می‌تواند به عنوان یک آسیب‌پذیری فراتشخیصی، بر اضطراب، تأثیر بگذارد (۶).

همزمانی فراتر از شانس یا همبودی، بین اختلالات شخصیت^۶ و اختلالات اضطرابی^۷ معمولاً در مطالعات بالینی و مبتنی بر جمعیت مشاهده می‌شود (۱۰-۱۲). علاوه بر این، نتایج مطالعات گذشته نشان می‌دهد که همراه بودن اختلالات شخصیت و اختلالات اضطرابی تأثیر منفی بر پاسخ درمانی و پیش‌آگهی طولانی‌مدت در افراد مبتلا دارد (۱۳-۱۵). اضطراب^۸ به عنوان حالت عاطفی موقت و منتشرشده ناشی

^۶ Personality Disorders (PDs)

^۷ Personality Disorders (PDs)

^۸ Anxiety

^۹ Transcranial Direct Current Stimulation (tDCs)

^۱ Paranoid Personality Disorder (PPD)

^۲ Emotional inflexibility

^۳ Rumination

^۴ Psychological treatments

^۵ Metadiagnostic structure

شخصیت پارانوئید بررسی کند، انجام نشده است؛ لذا، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز بر نشخوار فکری و اضطراب در بیماران دارای اختلال شخصیت پارانوئید انجام شد.

۲ روش بررسی

طرح پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون- پیگیری و گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی بیماران دارای اختلال شخصیت پارانوئید ۳۰ تا ۴۵ ساله شهرستان یزد بودند که در سال ۱۴۰۱ به مراکز درمانی و بیمارستان‌های روان‌شناسی و روان‌پزشکی شهرستان یزد مراجعه کردند. نمونه‌گیری به روش غیرتصادفی داوطلبانه انجام شد. پس‌آز تأیید اختلال شخصیت پارانوئید توسط روان‌پزشک و روان‌شناس، ۳۰ نفر به صورت تصادفی وارد مطالعه شدند و در دو گروه آزمایش و گواه (هر گروه ۱۵ نفر) به صورت تصادفی قرار گرفتند. ملاک‌های ورود عبارت بودند از: تأیید وجود اختلال شخصیت پارانوئید در فرد توسط روان‌پزشک و روان‌شناس؛ داشتن سن ۳۰ تا ۴۵ سال؛ اخذ نمره بالاتر از نقطه برش در پرسشنامه‌های پژوهش (نمره ۳۳ در پرسشنامه نشخوار فکری و نمره ۲۱ در پرسشنامه اضطراب)؛ عدم مشارکت همزمان در سایر برنامه‌های درمانی و رضایت فرد جهت شرکت در پژوهش. ملاک‌های خروج افراد نمونه نیز شامل وجود اختلال همراه دیگر با بیمار، عدم انگیزه لازم جهت شرکت در درمان و غیبت بیش از دو جلسه در جلسات درمانی بودند. ضمن در نظر گرفتن ملاحظات اخلاقی مانند کسب رضایت آگاهانه و محرمانه‌بودن اطلاعات، این پژوهش توسط کمیته اخلاق جهاد دانشگاهی مشهد به شماره IR.ACECR.JDM.REC.1402.018 نیز تأیید شد. ابزار سنجش در این پژوهش بدین شرح بود:

– پرسشنامه نشخوار فکری هوکسما و مارو^۱ (هوکسما و مارو، ۱۹۹۱): این پرسشنامه برای سنجش نشخوار فکری طراحی شده و دارای ۲۲ سؤال براساس طیف چهارگزینه‌ای لیکرت (تقریباً هرگز = ۱ تا تقریباً همیشه = ۴) است. دامنه نمرات بین ۲۲ تا ۸۸ بوده و نقطه برش آن نمره ۵۵ است که نمره بیشتر، نشان‌دهنده نشخوار فکری بیشتر می‌باشد. ترینو و همکاران (۲۰۰۳) ضریب آلفای این مقیاس را ۰/۹۰ و اعتبار بازآزمایی را ۰/۶۷ گزارش کرده‌اند (۳۰). فرخی و همکاران در سال ۱۳۹۶ روایی همزمان این مقیاس را با مقیاس باورهای فراشناخت ۰/۸۴۷ و با آزمون افسردگی بک ۰/۵۸۸ و ضریب پایایی بازآزمایی آن را ۰/۸۵ و آلفای کرونباخ آن را ۰/۷۸ گزارش کردند (۳۱).

– پرسشنامه اضطراب بک (بک و همکاران، ۱۹۹۰)^۲: پرسشنامه خودسنجی ۲۱ سؤالی است که شدت اضطراب را در هفته اخیر و در دامنه پاسخ اصلاً = ۰ تا شدید = ۳ ارزیابی می‌کند. شدت اضطراب بیشتر با نمره بالاتر نشان داده می‌شود. بک و همکاران (۱۹۹۸) همسانی درونی آن را ۰/۹۳ و ضریب پایایی بازآزمایی یک‌هفته‌ای این مقیاس را ۰/۷۵ گزارش کرده‌اند (۳۲). کاویانی و موسوی در سال ۱۳۸۷ آلفای کرونباخ نسخه فارسی این آزمون را ۰/۹۲ گزارش کردند (۳۳).

– دستگاه تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز: این دستگاه دارای دو کانال مجزای قابل تنظیم برای اعمال تحریک است. دستگاه دارای الکتروود آند جهت تحریک و الکتروود کاتد جهت مهار می‌باشد که برای رسانش الکتریکی در پدی آغشته به سالیان قرار دارند (۲۱). جلسات درمان شامل ده جلسه بیست دقیقه‌ای تحریک مستقیم الکتریکی ۲ میلی‌آمپری و فراجمجمه‌ای مغز بود که در قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی ۳ انجام شد؛ در این روش الکتروود آند در قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی چپ و الکتروود کاتد در قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی راست قرار گرفت.

در پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان هر دو گروه به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند. سپس آزمودنی‌های گروه آزمایش، تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای را دریافت کردند. پس‌آز پایان جلسات، آزمون‌ها در هر دو گروه به‌عنوان پس‌آزمون تکرار شد. جهت پیگیری اثرات مداخله، دو ماه بعد از درمان، آزمون‌ها مجدداً در هر دو گروه اجرا شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار کامپیوتری SPSS-27 و در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

۳ یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سنی آزمودنی‌ها در گروه آزمایش ۲۸/۴۲±۳/۱۴ سال و در گروه گواه ۳۲/۳۹±۴/۳۳ سال بود. به‌منظور مقایسه وضعیت سنی در دو گروه، از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج به‌دست‌آمده ($p > 0.05$ و $t = 0.23$) نشان داد تفاوت معناداری بین سن دو گروه وجود ندارد. شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای متغیرهای نشخوار فکری و اضطراب در ادامه آورده شده است.

با نظر به جدول ۱، در گروه آزمایش میانگین متغیرهای پژوهش در مراحل پس‌آزمون و پیگیری در مقایسه با پیش‌آزمون کاهش داشته است درحالی‌که در گروه گواه تغییر محسوسی مشاهده نشد. در نتیجه، جهت بررسی معناداری تفاوت‌های بین دو گروه، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. لازم‌به‌ذکر است که پیش‌آز اجرای آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، ابتدا مفروضات آن بررسی شد. فرض نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف (جدول ۱) بررسی گردید و نتایج نشان داد که توزیع نمرات هر دو متغیر در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نرمال است و در نتیجه این فرض برقرار بود ($p > 0.05$). نتایج آزمون لوین جهت تعیین همگنی واریانس‌ها نیز نشان داد، برای متغیر نشخوار فکری ($F = 1/232$) و $p = 0/278$ و متغیر اضطراب ($F = 0/276$ و $p = 0/590$) مفروضه برقرار است. همچنین، نتایج آزمون باکس ($F = 0/557$ و $p = 0/723$) و $F = 1/832$ (Box's) نشان داد، فرض همگنی ماتریس کوواریانس- واریانس رد نشده و بنابراین آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی قابل اجرا هستند. نتایج اثرات درون آزمودنی و بین آزمودنی در جدول ۲ ارائه شده است.

³ Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)

¹ Hoeksema and Maro Ruminative Response Scale (RRS)

² Beck anxiety inventory

جدول ۱. شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای متغیرهای نشخوار فکری و اضطراب

متغیرها	گروه	مرحله	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی	آماره z	p
نشخوار فکری	آزمایش	پیش‌آزمون	۶۳/۸۰	۲/۸۵	۰/۲۶۵	-۰/۴۵۷	۰/۲۲۳	۰/۰۵۳
		پس‌آزمون	۴۵/۵۳	۳/۲۷	-۰/۰۷۵	-۱/۷۶۹	۰/۱۳۵	۰/۲۰۰
		پیگیری	۴۴/۶۷	۳/۰۱	۰/۰۲۴	-۱/۷۸۳	۰/۱۱۷	۰/۲۰۰
	گواه	پیش‌آزمون	۶۴/۹۳	۳/۰۸	۰/۰۲۶	-۰/۵۵۰	۰/۲۶۷	۰/۰۸۲
		پس‌آزمون	۶۴/۸۰	۲/۴۲	-۰/۹۵۶	۱/۹۸۷	۰/۲۱۸	۰/۰۵۳
		پیگیری	۶۳/۸۰	۳/۲۵	-۰/۹۰۱	۱/۳۷۸	۰/۱۹۷	۰/۱۲۳
اضطراب	آزمایش	پیش‌آزمون	۴۲/۴۰	۲/۳۲	-۰/۰۷۳	-۰/۱۰۶	۰/۱۳۴	۰/۲۰۰
		پس‌آزمون	۱۶/۴۰	۲/۷۹	۰/۰۱۴	-۱/۹۰۵	۰/۲۴۳	۰/۰۷۷
		پیگیری	۱۸/۰۷	۲/۸۱	-۱/۹۰۴	۰/۰۴۲	۰/۲۰۶	۰/۱۵۱
	گواه	پیش‌آزمون	۴۲/۳۳	۲/۹۶	-۰/۲۵۲	-۱/۲۷۳	۰/۱۸۷	۰/۱۶۶
		پس‌آزمون	۴۱/۳۰	۲/۹۹	۰/۰۵۷	۱/۰۸۲	۰/۱۳۸	۰/۲۰۰
		پیگیری	۴۳/۲۰	۳/۴۶	۰/۶۵۸	-۰/۶۲۴	۰/۲۲۸	۰/۰۹۶

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر بر نمرات مرحله پس‌آزمون نشخوار فکری و اضطراب

متغیرها	منبع تغییرات	F	p	مجذوراتا	توان آزمون
نشخوار فکری	اثر زمان	۲۹۹/۲۹۴	<۰/۰۰۱	۰/۹۱	۱
	اثر زمان*گروه	۳۱۶/۵۴۶	<۰/۰۰۱	۰/۹۲	۱
	اثر گروه	۳۲۹/۹۳۱	<۰/۰۰۱	۰/۸۹	۱
اضطراب	اثر زمان	۵۷۹/۶۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۹۴	۱
	اثر زمان*گروه	۴۹۸/۸۴۱	۰/۰۰۲	۰/۸۹	۰/۹۶
	اثر گروه	۱۳۲۴/۰۴۵	<۰/۰۰۱	۰/۹۳	۰/۹۹

طبق مشاهدات جدول ۲، اثر زمان، گروه و تعاملی زمان*گروه، برای متغیر نشخوار فکری معنادار بود ($p < ۰/۰۰۱$). همچنین اثر زمان، گروه و تعاملی زمان*گروه، برای متغیر اضطراب نیز معنادار بود ($p < ۰/۰۰۱$). با توجه به نتایج می‌توان گفت تأثیر تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای بر بهبود نشخوار فکری و اضطراب معنادار است. به‌منظور مقایسه زوجی میانگین‌های اثر زمان در گروه آزمایش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، از آزمون بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی به‌منظور مقایسه زوجی میانگین‌های اثر زمان در گروه آزمایش

متغیرها	مراحل	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	مقدار احتمال
نشخوار فکری	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۱۸/۲۷	۰/۶	<۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون-پیگیری	۱۹/۱۳	۰/۶۶	<۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	۰/۸۶	۰/۳۳	۰/۴۵۲
اضطراب	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۲۶	۰/۶۹	۰/۰۰۲
	پیش‌آزمون-پیگیری	۲۴/۳۳	۰/۷۱	<۰/۰۰۱
	پس‌آزمون-پیگیری	-۱/۶۷	۰/۶۳	۰/۶۲۷

طبق مشاهدات جدول ۳، تفاوت نمرات نشخوار فکری و اضطراب بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نیز پیش‌آزمون و پیگیری معنادار بود ($p < ۰/۰۰۱$)؛ بنابراین می‌توان گفت تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای بر بهبود نشخوار فکری و اضطراب در مرحله پس‌آزمون مؤثر بوده است. اما تفاوت نمرات نشخوار فکری و اضطراب بین پس‌آزمون و پیگیری معنادار نبود ($p > ۰/۰۰۱$) که نشان می‌دهد اثرات درمان در مرحله پیگیری همچنان باقی مانده است.

۴ بحث

این پژوهش، با هدف تعیین اثربخشی تحریک مستقیم الکتریکی

فراجمعه‌ای مغز بر نشخوار فکری و اضطراب در بیماران با اختلال شخصیت پارانوئید انجام شد. نتایج حاکی از اثربخشی تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای بر بهبود نشخوار فکری و اضطراب و تداوم آن در مرحله پیگیری در این بیماران است. تحریک مستقیم فراجمعه‌ای مغز روشی نویدبخش، کم‌خطر و غیرتهاجمی است که می‌تواند شبکه‌های مغز را با القای تحریک‌پذیری عصبی با اثرات پایدار تعدیل کند و این ظرفیت را دارد که بر علائم روان‌پزشکی تأثیر بگذارد (۳۴). طبق اولین یافته، تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای بر بهبود نشخوارفکری در پس‌آزمون و پیگیری اثربخش بود. در تبیین این یافته می‌توان عنوان کرد، تمایل به نشخوارفکری با کم‌فعالیتی سمت چپ قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی مرتبط است (۳۵) و در اختلالات روان‌پزشکی، تحریک مستقیم فراجمعه‌ای با افزایش فعالیت قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی، نشخوارفکری را بهبود می‌بخشد. تحریک آندال این ناحیه از مغز، می‌تواند برانگیختگی عاطفی و روند نشخوار ذهن را کاهش داده و بر خلاف آنچه انتظار می‌رود، حتی با استفاده از یک جلسه درمان، تغییرات خلق‌و‌خو رخ دهد (۳۶). آلرت و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای مغز در سمت چپ قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی، نشخوارفکری را کاهش می‌دهد (۳۵). در مطالعه‌ای مروری ذکر گردیده است که در هشت پژوهش، تحریک آندال قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی در سمت چپ، منجر به کاهش نشخوارفکری شده و درگیری این قشر مغزی را در فرآیند نشخوارفکری تأیید کرده‌اند؛ بنابراین، مداخلات عصبی در این ناحیه مغزی می‌تواند رویکردی در درمان اختلالات روان‌پزشکی باشد که کنترل شناختی را تقویت کرده و به راهبردهای مؤثر تنظیم هیجان (مانند کنترل نشخوارفکری و ارزیابی مجدد) کمک می‌کند (۳۶). نتایج فوق با پژوهش‌های دریت و همکاران (۲۱)؛ لولایی و همکاران (۲۴) و مجیدپورتهرانی و همکاران (۲۵) همسوست.

علاوه‌براین، یافته‌های پژوهش اثربخش بودن تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای را بر بهبود اضطراب در بیماران دارای اختلال شخصیت پارانوئید، در پس‌آزمون و پیگیری، نشان داد. در تبیین این یافته می‌توان اذعان نمود که فرآیندهای مرتبط با اضطراب، با ارائه مستقیم محتوا برای باورهای پارانوئید، به ایده‌های پارانوئید کمک می‌کنند. اضطراب طولانی یا غیرقابل تحمل ممکن است سوگیری‌های شناختی را برانگیزد که مشخصه تفکر پارانوئید است (۳۷).

مدارهای عصبی درهم‌آمیخته‌ای که اضطراب را کنترل می‌کنند، رابطه دوسویه قوی بین تجربیات اضطراب در هر دو شرایط سالم و آسیب‌دیده را نشان می‌دهند؛ بنابراین، تغییرات ارتباط بین نواحی مغز که بر رفتارهای استرس و اضطراب تأثیر می‌گذارند، ممکن است به علت آسیب‌شناسی اختلالات روانی کمک کند و مدارهای رمزگذاری ظرفیت هیجانی می‌تواند در اختلالات اضطرابی، ناکارآمد شده باشند. تصویربرداری عملکردی انسان چندین ناحیه مغزی از جمله قشر پیش‌پیشانی را شناسایی کرده‌اند که در واکنش اضطراب فعال است (۱۶). از آنجایی که تغییرپذیری عصبی از نظر آسیب‌شناختی جزء مهمی از بسیاری بیماری‌های عصبی و روانی است، تحریک غیرتهاجمی مغز گزینه درمانی بالقوه‌ای است، زیرا می‌تواند فعالیت

عصبی را تعدیل کند (۲۶). ویکاریو و همکاران (۲۶) در مطالعه‌ای مروری با ۲۶ پژوهش، اثربخشی تحریک جریان مستقیم فراجمعه‌ای را در درمان اختلالات اضطرابی بررسی کردند و نتایج نشان داد که تحریک آندی قشر پیش‌پیشانی چپ همراه با تحریک مهاری قشر پیش‌پیشانی راست می‌تواند شدت علائم را در اختلالات اضطرابی کاهش دهد. این نتایج به صورت مدلی برای درمان اختلالات اضطرابی از طریق تحریک غیرتهاجمی مغز ارائه شد. تحریک مستقیم فراجمعه‌ای، شیوه‌ای غیرتهاجمی است که بخش‌هایی از مغز را جهت اثرات درمانی تحریک کرده و به عنوان روشی امیدوارکننده برای افزایش انعطاف‌پذیری عصبی معرفی شده است و نسبتاً ایمن و سریع است و در مقایسه با سایر روش‌ها، قابل حمل‌تر، مقرون به صرفه‌تر و قابل تحمل‌تر است (۳۸). تأثیر و جهت‌گیری اثرات تحریک مستقیم فراجمعه‌ای تحت تأثیر شدت تحریک است و می‌تواند با تحریک مکرر (یعنی اثرات تجمعی) بیشتر شود. تحریک آندی قشر پیش‌پیشانی چپ و مهاری قشر پیش‌پیشانی راست امیدوارکننده‌ترین رویکردها برای اختلالات اضطرابی هستند (۲۶). از آنجا که یکی از سازوکارهای آسیب‌شناختی مهم در اختلالات اضطرابی، عملکرد ناسازگار قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی است (۱۶)، عملکرد غیرعادی در این ناحیه می‌تواند با ناهنجاری‌های ساختاری در این مناطق عصبی مرتبط بوده و به ظهور و مزمن شدن نقص‌های شناختی/عاطفی کمک کند. مطالعات از این مفهوم حمایت می‌کنند که تحریک غیرتهاجمی مغز، رویکرد درمانی اثربخشی برای درمان اضطراب می‌باشد (۲۶). این یافته با نتایج پژوهش‌های هو و همکاران (۳۸)؛ ویکاریو و همکاران (۲۶)؛ داووی و همکاران (۱۶)؛ میرمردزهی سیبی و همکاران (۲۸)؛ مجیدپورتهرانی و همکاران (۲۷)؛ احمدی‌زاده و رضایی (۲۳) همسوست.

از محدودیت‌های این پژوهش، ابزار خودگزارشی، عدم بررسی شیوه‌نامه‌های مختلف درمان تحریک مستقیم فراجمعه‌ای، نمونه‌گیری هدفمند و حجم نمونه کم را می‌توان نام برد. همچنین پیشنهاد می‌شود با توجه به نتایج مطالعات ناسازگاری عملکرد نواحی مختلف مغز در اختلالات روانی، اثربخشی شیوه‌نامه درمانی تحریک مستقیم فراجمعه‌ای بر آمیگدال نیز بررسی گردد. به‌علاوه بررسی تغییرات تفکرات پارانوئید نیز به عنوان متغیر وابسته در این مطالعات پیشنهاد می‌شود.

۵ نتیجه‌گیری

اثربخشی مداخله درمانی تحریک مستقیم الکتریکی فراجمعه‌ای در قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی مغز، بر نشخوار فکری و اضطراب در بیماران با اختلال شخصیت پارانوئید و تداوم آن در مرحله پیگیری دوماهه تأیید شد. با توجه نتایج و نداشتن عوارض جانبی مرتبط با این درمان، کاربرد آن در موارد مشابه توصیه می‌شود.

۶ تشکر و قدردانی

از همکاری تمامی عوامل به‌ویژه شرکت‌کنندگان، اساتید ارجمند و همه عزیزانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

مشارکت داوطلبانه در فرایند مطالعه، دریافت رضایت‌نامه کتبی، محرمانه ماندن اطلاعات و نام افراد، از جمله ملاحظات اخلاقی در این پژوهش بود. این پژوهش با مجوز کمیته اخلاق جهاد دانشگاهی مشهد به شماره IR.ACECR.JDM.REC.1402.018 انجام شد.

این امر غیرقابل اجرا است.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری بوده و اعتبار اجرای آن، از منابع

نویسنده اول در ایده‌پردازی و نگارش مقاله، نویسنده دوم به عنوان استاد راهنما در نظارت و راهنمایی مطالعه و نویسنده سوم به عنوان استاد مشاور و ناظر بر اجرای شیوه‌نامه درمانی مشارکت داشتند.

نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تضاد منافی درباره این پژوهش گزارش نکرده‌اند.

References

1. Chen KS, Dwivedi Y, Shelton RC. The effect of IV ketamine in patients with major depressive disorder and elevated features of borderline personality disorder. *Journal of Affective Disorders*. 2022 Oct 15;315:13-6. doi: [10.1016/j.jad.2022.07.054](https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.07.054)
2. Mu X, Xu J, Lin P, Luo Y, Zhu Y, Shi Y, Chen S, Wu Z, Li S. A Case Report of Leukocytosis During Modified Electroconvulsive Therapy of Paranoid Personality Disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2022 May 26;13:899847. doi: [10.3389/fpsy.2022.899847](https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.899847)
3. Folmo EJ, Stänicke E, Johansen MS, Pedersen G, Kvarstein EH. Development of therapeutic alliance in mentalization-based treatment—Goals, Bonds, and Tasks in a specialized treatment for borderline personality disorder. *Psychotherapy Research*. 2021 Jul 4;31(5):604-18. doi: [10.1080/10503307.2020.1831097](https://doi.org/10.1080/10503307.2020.1831097)
4. Lee YJ, Keum MS, Kim HG, Cheon EJ, Cho YC, Koo BH. Defense mechanisms and psychological characteristics according to suicide attempts in patients with borderline personality disorder. *Psychiatry investigation*. 2020 Aug;17(8):840. doi: [10.30773/pi.2020.0102](https://doi.org/10.30773/pi.2020.0102)
5. Ward M, Benjamin I, Zimmerman M. The Clinical Characteristics of Patients With Borderline Personality Disorder in Different Treatment Settings. *Journal of Personality Disorders*. 2022 Apr;36(2):217-29. doi: [10.1521/pedi.2021.35.536](https://doi.org/10.1521/pedi.2021.35.536)
6. Watkins ER, Roberts H. Reflecting on rumination: Consequences, causes, mechanisms and treatment of rumination. *Behaviour research and therapy*. 2020 Apr 1;127:103573. doi: [10.1016/j.brat.2020.103573](https://doi.org/10.1016/j.brat.2020.103573)
7. Moulds ML, Bisby MA, Wild J, Bryant RA. Rumination in posttraumatic stress disorder: A systematic review. *Clinical Psychology Review*. 2020 Dec 1;82:101910. doi: [10.1016/j.cpr.2020.101910](https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101910)
8. Bortolon C, Raffard S. Pondering on how great I am: Does rumination play a role in grandiose ideas?. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*. 2021 Mar 1;70:101596. doi: [10.1016/j.jbtep.2020.101596](https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2020.101596)
9. Krkovic K, Krink S, Lincoln TM. Emotion regulation as a moderator of the interplay between self-reported and physiological stress and paranoia. *European Psychiatry*. 2018 Mar;49:43-9. DOI: [10.1016/j.eurpsy.2017.12.002](https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2017.12.002)
10. Grant BF, Hasin DS, Stinson FS, Dawson DA, Chou SP, Ruan WJ, Huang B. Co-occurrence of 12-month mood and anxiety disorders and personality disorders in the US: results from the national epidemiologic survey on alcohol and related conditions. *Journal of psychiatric research*. 2005 Jan 1;39(1):1-9. doi: [10.1016/j.jpsychires.2004.05.004](https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2004.05.004)
11. Lenzenweger MF, Lane MC, Loranger AW, Kessler RC. DSM-IV personality disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biological psychiatry*. 2007 Sep 15;62(6):553-64. doi: [10.1016/j.biopsych.2006.09.019](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.09.019)
12. Shea MT, Stout RL, Yen S, Pagano ME, Skodol AE, Morey LC, et al. Associations in the course of personality disorders and Axis I disorders over time. *Journal of abnormal psychology*. 2004 Nov;113(4):499. doi: [10.1037/0021-843X.113.4.499](https://doi.org/10.1037/0021-843X.113.4.499)
13. Skodol AE, Geier T, Grant BF, Hasin DS. Personality disorders and the persistence of anxiety disorders in a nationally representative sample. *Depression and Anxiety*. 2014 Sep;31(9):721-8. doi: [10.1002/da.22287](https://doi.org/10.1002/da.22287)
14. Crawford TN, Cohen P, First MB, Skodol AE, Johnson JG, Kasen S. Comorbid Axis I and Axis II disorders in early adolescence: outcomes 20 years later. *Arch Gen Psychiatry*. 2008 Jun 2;65(6):641-8. doi: [10.1001/archpsyc.65.6.641](https://doi.org/10.1001/archpsyc.65.6.641)
15. Ansell EB, Pinto A, Edelen MO, Markowitz JC, Sanislow CA, Yen S, et al. The association of personality disorders with the prospective 7-year course of anxiety disorders. *Psychol Med*. 2011 May;41(5):1019-28. doi: [10.1017/S0033291710001777](https://doi.org/10.1017/S0033291710001777)
16. Daviu N, Bruchas MR, Moghaddam B, Sandi C, Beyeler A. Neurobiological links between stress and anxiety. *Neurobiology of stress*. 2019 Nov 1;11:100191. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2019.100191>
17. Takagi Y, Sakai Y, Abe Y, Nishida S, Harrison BJ, Martínez-Zalacain I, et al. A common brain network among state, trait, and pathological anxiety from whole-brain functional connectivity. *Neuroimage*. 2018 May 15;172:506-16. doi: [10.1016/j.neuroimage.2018.01.080](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.01.080)
18. Reinhart RM, Cosman JD, Fukuda K, Woodman GF. Using transcranial direct-current stimulation (tDCS) to understand cognitive processing. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2017 Jan;79:3-23. doi: [10.3758/s13414-016-1224-2](https://doi.org/10.3758/s13414-016-1224-2)
19. Hanenbergh C, Getzmann S, Lewald J. Transcranial direct current stimulation of posterior temporal cortex modulates electrophysiological correlates of auditory selective spatial attention in posterior parietal cortex. *Neuropsychologia*. 2019 Aug 1;131:160-70. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.05.023>
20. Vanderhasselt MA, De Raedt R, Namur V, Lotufo PA, Bensenor IM, Boggio PS, Brunoni AR. Transcranial electric stimulation and neurocognitive training in clinically depressed patients: a pilot study of the effects on rumination. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2015 Mar 3;57:93-9. doi: [10.1016/j.pnpbp.2014.09.015](https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2014.09.015)

21. De Raedt R, Remue J, Loeys T, Hooley JM, Baeken C. The effect of transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex on implicit self-esteem is mediated by rumination after criticism. *Behav Res Ther*. 2017 Dec 1;99:138-46. doi: [10.1016/j.brat.2017.10.009](https://doi.org/10.1016/j.brat.2017.10.009)
22. Abad Y, Haroon Rashidi H. The Effectiveness of Mindfulness-Based Cognitive Therapy on Rumination and Existential Anxiety in the Elderly Men. *Aging Psychology*. 2022 Apr 21;8(1):10. [Persian] doi: [10.22126/jap.2022.7147.1580](https://doi.org/10.22126/jap.2022.7147.1580)
23. Ahmadzadeh M, Rezaei M. Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on depression, anxiety and rumination of patients with Post-traumatic Stress Disorder Symptoms (PTSD). *Journal of military medicine*. 2020;22(3):264-72. [Persian]
24. Lolaei M, Abutalebi P, Haji Mohammad Baqer S. Effectiveness of transcranial direct current electrical stimulation (tDCS) on patients with major depressive disorder. In: 9th International Conference on Advanced Research in Science, Engineering and Technology [Internet]. Iran; 2021 Desember 21 [cited 2021 Desember 21]. Available from: <https://civilica.com/doc/1354061>
25. Majidpoor Tehrani L, Golshani F, Peimani J, Baghdasarians A, Taghiloo S. The Effectiveness of Combining Cranial Electrical Stimulation with Cognitive-Behavioral Therapy and Drug Therapy on Rumination and Depressive Syndrome in Women. *Quarterly of Applied Psychology*, 15 (4): 81. 2021;107:2. [Persian]
26. Vicario CM, Salehinejad MA, Felmingham K, Martino G, Nitsche MA. A systematic review on the therapeutic effectiveness of non-invasive brain stimulation for the treatment of anxiety disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2019 Jan 1;96:219-31.
27. Gili S, Sadeghi Zavareh V, Haghayegh SA, Alizadeh Ghavidel A, Rezayi Jamalloi H. The Comparison of Effectiveness of Emotion-Focused Therapy and Transcranial Direct Current Stimulation on Anxiety and Depression of Patients with Coronary Artery Disease. *Health Psychology*. 2021 Feb 19;9(36):45-62.
28. Mirmoradzehi Sibi M, Shirazi M, Kahrzei F. The effect of direct electrical stimulation of cranial vera (tDCS) and verbal neural programming (NLP) on reducing depression, anxiety and stress in women. *Journal of Applied Family Therapy*. 2022 Jun 22;3(2):586-97. [Persian] doi: [10.22034/aftj.2022.315408.1267](https://doi.org/10.22034/aftj.2022.315408.1267)
29. Springfield CR, Isa RS, Bass EL, Vanneste S, Pinkham AE. Preliminary evidence for the efficacy of single-session transcranial direct current stimulation to the ventrolateral prefrontal cortex for reducing subclinical paranoia in healthy individuals. *Br J Clin Psychol*. 2021 Sep;60(3):333-8. doi: [10.1111/bjc.12297](https://doi.org/10.1111/bjc.12297)
30. Treynor W, Gonzalez R, Nolen-Hoeksema S. Rumination reconsidered: A psychometric analysis. *Cognitive therapy and research*. 2003 Jun;27:247-59. doi: [10.1023/a:1023910315561](https://doi.org/10.1023/a:1023910315561)
31. Farrokhi H, Seyedzadeh A, Mostafa Pour V. Investigating Reliability, Validity and Factor Structure of the Persian Version of the Positive and Negative Belief Rumination Scale and Rumination Response Scale. *Journal of New Advances in Psychology*. 2017;14(2):21-37. [Persian]
32. Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of consulting and clinical psychology*. 1988 Dec;56(6):893. DOI: [10.1037//0022-006x.56.6.893](https://doi.org/10.1037//0022-006x.56.6.893)
33. Kaviani H, Mousavi AS. Psychometric properties of the Persian version of Beck Anxiety Inventory (BAI). *Tehran University of Medical Sciences Journal*. 2008 May 10;66(2):136-40. [Persian] <http://tumj.tums.ac.ir/article-1-641-fa.html>
34. Gilmore CS, Dickmann PJ, Nelson BG, Lamberty GJ, Lim KO. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) paired with a decision-making task reduces risk-taking in a clinically impulsive sample. *Brain stimulation*. 2018 Mar 1;11(2):302-9.
35. Allaert J, De Raedt R, van Der Veen FM, Baeken C, Vanderhasselt MA. Prefrontal tDCS attenuates counterfactual thinking in female individuals prone to self-critical rumination. *Sci Rep*. 2021 Jun 2;11(1):11601. doi:[10.1038/s41598-021-90677-7](https://doi.org/10.1038/s41598-021-90677-7)
36. Lisoni J, Vita A. Review of:" Prefrontal tDCS attenuates counterfactual thinking in female individuals prone to self-critical rumination. *Qeios*. 2021. <https://doi.org/10.32388/6WBWMO>.
37. Zheng S, Marcos M, Stewart KE, Szabo J, Pawluk E, Girard TA, et al. Worry, intolerance of uncertainty, negative urgency, and their associations to paranoid thinking. *Personality and Individual Differences*. 2022;186:111382. <https://doi.org/10.1016/j.paid.111382>.
38. Hui H, Hong A, Gao J, Yu J, Wang Z. Efficacy of tDCS to enhance virtual reality exposure therapy response in acrophobia: A randomized controlled trial. *Journal of Psychiatric Research*. 2024 Mar 1;171:52-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2024.01.027>.