

Research  
Article

## The Effectiveness of Transcranial Direct Electrical Stimulation (tDCS) on Craving and Decision-Making Styles in Substance Users<sup>1</sup>

Ali Salmani<sup>2</sup>, Sajjad Basharpour<sup>3</sup>, Mohammad Ali Salehinejad<sup>4</sup>

Received: 2022/07/20 Accepted:2023/09/25

### Abstract

**Objective:** The study aimed to investigate the effectiveness of transcranial direct electrical stimulation (tDCS) on craving and decision-making styles in substance users. **Method:** The study employed a semi-experimental design with a pretest-posttest approach and included a control group. The statistical population of this research included substance users in Ardabil city in 2021 who had sought treatment at addiction treatment centers. Among these, 30 people were selected using cluster sampling method and were randomly divided into two groups: experimental (n = 15) and control (n = 15). The participants in the experimental group underwent 15 twenty-minute sessions of anodic stimulation of the F3 region and cathodic stimulation of the F4 region. To collect data, we used a short scale to measure craving for substances and general decision-making styles. The data were analyzed using multivariate analysis of covariance. **Results:** Findings showed that there was a statistically significant difference between the two experimental and control groups in rational, intuitive, dependent, immediate, and avoidant decision-making styles, as well as craving. **Conclusion:** These results signify the dysfunction of prefrontal areas in the craving and decision-making processes in substance users. Electrical stimulation of these areas can be an effective intervention to reduce these deficiencies.

**Keywords:** Transcranial direct electrical stimulation, Craving, Decision-making styles, Substance use

1. This article has been extracted from the master's thesis of the first author at the University of Mohaghegh Ardabili.

2. Ph.D. Student, Department of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3. Corresponding Author: Professor, Department of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Email: basharpour\_sajjad@uma.ac.ir

4. Ph.D. in Cognitive Neuroscience, Department of Psychology and Neurosciences, Leibniz Research Centre for Working Environment and Human Factors, Dortmund, Germany.

## اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری در افراد مصرف‌کننده مواد\*

علی سلمانی<sup>۱</sup>، سجاد بشرپور<sup>۲</sup>، محمدعلی صالحی‌نژاد<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۹

### چکیده

**هدف:** پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری در افراد مصرف‌کننده مواد انجام شد. **روش:** روش این مطالعه نیمه-آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل افراد مصرف‌کننده مواد شهر اردبیل در سال ۱۴۰۰ بود که به مراکز ترک اعتیاد مراجعه کرده بودند. از این بین، ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان گروه آزمایش تحت ۱۵ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحریک آندی منطقه F3 و تحریک کاتدی منطقه F4 قرار گرفتند. برای جمع‌آوری داده‌ها از مقیاس کوتاه ولع مصرف مواد و پرسشنامه سبک‌های تصمیم‌گیری کلی استفاده شد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کواریانس چندمتغیری تجزیه و تحلیل شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه آزمایش و کنترل در متغیرهای سبک‌های تصمیم‌گیری عقلایی، شهودی، وابستگی، آنی و اجتنابی و همچنین ولع مصرف وجود داشت. **نتیجه‌گیری:** این نتایج حاکی از اختلال عملکردی مناطق پیش‌پیشانی در ولع مصرف و فرایندهای تصمیم‌گیری در مصرف‌کنندگان مواد است و تحریک الکتریکی این مناطق نیز می‌تواند مداخله‌ای اثربخش در کاهش این نارسایی‌ها باشد.

**کلیدواژه‌ها:** تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، ولع مصرف، سبک‌های تصمیم‌گیری، مصرف مواد

\* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول در دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشد.

۱. دانشجوی دکتری تخصصی، گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. نویسنده مسئول: استاد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. پست الکترونیک:

basharpoor\_sajjad@uma.ac.ir

۳. دکتری علوم اعصاب شناختی، گروه روان‌شناسی و علوم اعصاب، مرکز پژوهش محیط کاری و عوامل انسانی

لابینیز، دورتموند، آلمان.

مقدمه

اختلال مصرف مواد<sup>۱</sup>، شامل دسته‌ای از علائم رفتاری، شناختی و فیزیولوژیکی است که در آن فرد، علی‌رغم مشکلات قابل ملاحظه ناشی از مواد به مصرف مواد ادامه می‌دهد و در نهایت این مسئله با آسیب‌های اجتماعی، اقتصادی، جسمانی و روانی همراه می‌شود (تایلر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). اختلالات اعتیادی از تعامل عوامل گوناگون ژنتیکی و محیطی ناشی می‌شود که در اثر مصرف الکل، مواد افیونی، مت‌آمفتامین‌ها، کوکائین و غیره به وجود آمده و به شکل مستی، وابستگی و سوء مصرف خود را نشان می‌دهند (پاتس و ریلی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). وابستگی به مواد، بیماری روانی مزمن و عودکننده‌ای است (وای<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۱) که با اختلال‌های انگیزشی شدید و عدم حفظ تسلط رفتاری همراه است (سلف و استالی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵). رفتارهای وابستگی به مواد مانند بسیاری از رفتارهای آدمی، معلولی است که تابع چند علت است و به همین جهت سبب‌شناسی و آسیب‌شناسی آن امر پیچیده‌ای می‌باشد (رحیمی و پوراحسان، ۱۳۹۹). در پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی<sup>۶</sup> ویژگی اصلی اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد شامل مجموعه‌ای از سمپتوم‌های شناختی، رفتاری و فیزیولوژیکی است که نشان می‌دهند فرد، به رغم مشکلات قابل توجهی که برایش به وجود می‌آید، به مصرف مواد ادامه می‌دهد (انجمن روانپزشکی آمریکا<sup>۷</sup>، ۲۰۱۳).

اعتیاد از جمله مسائلی محسوب می‌شود که همواره توجه روان‌پزشکان، روان‌درمانگران، مسئولین و مبتلایان به مصرف مواد را به خود جلب کرده است (میرزایی و همکاران، ۱۳۸۹). در این بین بر اساس مطالعات مختلف، ترک مواد افیونی به صورت جسمانی چندان مشکل نیست، مشکل اصلی درمان افراد دارای مصرف مواد، حتی با دوره‌های پاکی طولانی مدت، میزان بالای عود مصرفی آن‌ها می‌باشد (یان و نابشیما<sup>۸</sup>، ۲۰۰۹). در واقع مصرف مجدد مواد و عود آن، با پیامدهای منفی مانند احتمال مصرف

1. substance abuse disorder (SUD)  
2. Taylor  
3. Pates & Riley  
4. Wai  
5. Self & Staley

6. diagnostic and statistical manual  
of mental disorders fifth revised  
edition  
7. American Psychiatric Association  
8. Yan & Nabeshima

بیش از حد مواد، وابستگی شدیدتر به آن، افزایش رفتارهای مخاطره آمیز و تحمیل هزینه‌های اضافی بر نظام بهداشتی و درمانی ارتباط دارد (مایستو و کانرز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). با افزایش اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد در جهان، جوامع، هزینه‌های قابل توجهی را در نتیجه خسارت ناشی از مصرف آن مانند اثرات مخرب بر سلامت جسمانی و روانی و افزایش جرم و جنایت و مرگ و میر در جامعه متحمل می‌شوند (نجوهو و دیویدز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰؛ مایتیا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

یکی از متغیرهایی که به‌عنوان یک مفهوم تعیین کننده در افزایش وابستگی، مصرف و عود نقش دارد، ولع مصرف<sup>۴</sup> است. طبق پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، ولع (وسوسه یا اشتیاق ذهنی قوی به مصرف مواد) احتمالاً توسط اغلب افراد دارای اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد تجربه می‌شود (وست<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۶). طبق تعریف هورمز و روزین<sup>۶</sup> (۲۰۱۰) ولع مصرف، احساس شدید و خواستن فوری چیزی است؛ به‌طوری که تمرکز بر موضوعات دیگر غیر از موضوع خواسته شده ناممکن باشد (مک کی<sup>۷</sup>، ۱۹۹۹؛ دراموند<sup>۸</sup>، ۲۰۰۰؛ به نقل از فرانکن<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳). در افراد دارای مصرف مواد، عامل اصلی شکایت، ولع زیاد و اجتناب ناپذیر فرد نسبت به ادامه مصرف مواد می‌باشد؛ خصوصیتی که منشاء آشکار در عود و چالش درمانی دارد (سانگ<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). به‌طور کلی، ولع مصرف برانگیزنده اصلی در اعتیاد و مصرف مواد می‌باشد که میزان تسلط بر میل و وسوسه، ارتباط نزدیکی با مصرف مواد دارد (کوبر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۴؛ به نقل از قلی زاده و همکاران، ۱۴۰۰). در پژوهشی گالوی و سینگلتن<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیده‌اند که ولع مصرف به‌عنوان عامل اصلی بازگشت به مصرف مواد و پدیده مرکزی اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد پس از دوره‌های درمانی شناخته شده است. مارتینوتی<sup>۱۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود نشان دادند که میان

1. Maisto & Connors
2. Njuho & Davids
3. Maithya
4. Craving
5. West
6. Hormes & Rozin
7. Mckay

8. Drummond
9. Franken
10. Song
11. Kober
12. Galloway & Singleton
13. Martinotti

وسوسه و عود مصرف مواد، وسوسه و نتایج درمانی در مصرف کنندگان سیگار، وسوسه و سوگیری توجه نسبت به محرک‌های مربوط به مواد رابطه نیرومندی وجود دارد. در پژوهش‌های بالینی و آزمایشگاهی، ولع مصرف یک عامل اساسی و پیش‌بینی کننده معنادار در اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد و عود آن پس از دوره‌های درمان شناخته شده است (ویتکویتز<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳).

یک عامل دیگر مرتبط با عود مصرف مواد، سبک‌های تصمیم‌گیری است. سبک‌های تصمیم‌گیری<sup>۲</sup> بیانگر شیوه‌های نسبتاً ثابتی است که افراد، تمایل دارند یک مسئله تصمیم‌گیری را تفسیر، اطلاعات لازم را جستجو و گزینه‌های جایگزین را انتخاب کنند (وانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). سبک‌های تصمیم‌گیری، مدل منحصربه‌فردی است که چگونگی پاسخ یک فرد به وضعیت تصمیم‌گیری یا تفسیر وضعیت را نشان می‌دهد. در رفتارهای قماربازانه (کانل<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۵) و تصمیم‌های مرتبط با شغل به نقش سبک‌های تصمیم‌گیری توجه ویژه‌ای معطوف شده است (هوپ و فوجیشیرو<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵) که نشان‌دهنده اهمیت سبک‌های تصمیم‌گیری در بحران‌های مربوط به زندگی می‌باشد. با استفاده از تئوری سبک‌های تصمیم‌گیری، می‌توان به این درک رسید که چرا افرادی که با یک وضعیت خاص روبرو می‌شوند از فرایندهای متفاوت تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند (واسیلوا<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). پژوهش‌ها نشان دادند بیشتر افراد با اختلالات اعتیادی نقص عصبی ندارند، بلکه پیشنهاد کردند عوامل خطر دیگری ممکن است در تصمیم‌گیری دخیل باشند (بایوکو<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). تصمیم‌گیری نشان‌دهنده انتخاب یک گزینه از میان دو یا چند راهکار در یک رفتار پیشگیرانه برای رسیدن به یک هدف مهم با کم‌ترین خطر ممکن است (زانگ و دانگ<sup>۸</sup>، ۲۰۱۳). تصمیم‌گیری اساسی‌ترین عامل شکل‌گیری برنامه‌ریزی می‌باشد، که نشان‌دهنده یک فعالیت فکری عمیق است (اعتباریان و همکاران، ۱۳۹۳). در این میان سبک تصمیم‌گیری هر فرد، راهکار شخصی او در واکنش به مسئولیت

1. Witkiewitz  
2. Decision-making styles  
3. Wang  
4. Canale

5. Hoppe & Fujishiro  
6. Vassilva  
7. Baiocco  
8. Zhang & Dong

تصمیم‌گیری خودش است. اسکات و بروس<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) چهار نوع سبک تصمیم‌گیری شامل سبک تصمیم‌گیری عقلایی<sup>۲</sup> (شناسایی تمام راهکارها، تجزیه و تحلیل و انتخاب یک راه حل)، وابستگی<sup>۳</sup> (عدم استقلال فکری و تکیه بیش از حد بر آراء دیگران)، اجتنابی<sup>۴</sup> (اجتناب و دوری از هرگونه موقعیت تصمیم‌گیری) و شهودی<sup>۵</sup> (نداشتن منطق روشن و تکیه بر استنباط‌های درونی) را مطرح کرده‌اند. فرایند تصمیم‌گیری افراد در این چهار حوزه قرار دارند و می‌توانند نقش اساسی در اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد و تداوم آن داشته باشد (حسن آبادی و همکاران، ۱۳۹۶).

اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد باعث آسیب‌هایی در عملکردهای شناختی به ویژه حل مسئله، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، یادگیری مفاهیم جدید، قابلیت‌های فضایی-بینایی، انعطاف‌پذیری در شناخت و توانایی‌های به یادسپاری می‌شود (امینی و همکاران، ۱۳۸۹). مطالعات اخیر بر نقش نقص‌های شناختی در اعتیاد و مصرف مواد تأکید دارند (سوفوقلو<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). وابستگی به مواد با آسیب‌های کارکردی و ساختاری کرتکس پیش‌پیشانی مرتبط است که به کاهش فعالیت پیشانی منجر می‌شود (کتتیا<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). علاوه بر این، کرتکس پیش‌پیشانی<sup>۸</sup> در ولع مصرف سیگار (مک برید<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۰۶)، الکل (تاپرت<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۰۳)؛ مواد افیونی (روسن<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۵) و کوکائین (چن<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۳) نقش دارد. ولع مصرف با افزایش فعالیت قشر کرتکس پیش‌پیشانی هنگام مواجهه با نشانه‌های مواد مرتبط است. بنابراین درمان‌های فعال‌سازی قشر پیش‌پیشانی پستی-جانبی<sup>۱۳</sup> یک رویکرد درمانی جدید را برای اعتیاد ارائه می‌دهند (مک کلرنون<sup>۱۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). امروزه علاقه به مداخلات غیرتهاجمی تحریک مستقیم فراجمجمه‌ای در درمان اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد افزایش پیدا

1. Scott & Bruce  
2. Rationa  
3. Dependent  
4. Avoidant  
5. Intuitive  
6. Sofuoglu  
7. Contia

8. prefrontal cortex  
9. McBride  
10. Tapert  
11. Rosen  
12. Chen  
13. dorsolateral prefrontal cortex  
14. McClernon

کرده است (کولز<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). یکی از این مداخلات، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای<sup>۲</sup> است، مداخله‌ای که در آن جریان الکتریکی خفیف (۱ الی ۲ میلی آمپری) روی نواحی پوست سر وارد می‌شود (یانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). تحریک مناطق قشری عمیق‌تر مثل قشر سینگولیت قدامی<sup>۴</sup> که تصور می‌شود در سوگیری توجه نسبت به اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد دخالت داشته باشد با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. با توجه به شواهد موجود، تحریک الکتریکی مستقیم قشر پیش‌پیشانی پشتی-جانبی می‌تواند کنترل شناختی مناطق قشر سینگولیت قدامی در مغز افراد مصرف‌کننده مواد را تعدیل کند و در نتیجه موجب تغییراتی در پردازش نشانه‌های مرتبط با مواد شود (کتی و ناکامورا-پالاسیوز<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴). مطالعه گلداستین و ولکو<sup>۶</sup> (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که تحریک منطقه پیش‌پیشانی پشتی-جانبی باعث بهبود کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال مصرف مواد می‌شود.

در بسیاری از پژوهش‌ها، اثربخشی تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر کارکردهای شناختی افراد با اختلال مصرف مواد به‌طور واضح نشان داده شده است (دسوزا برانقیونی<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). فکتو<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای تحریک قشر پشتی جانبی پیش‌پیشانی<sup>۹</sup> راست می‌تواند سبب کاهش تعداد سیگارهای مصرفی شود. همچنین در پژوهشی دن‌یویل<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۵) به این نتیجه رسیدند که یک جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای می‌تواند سبب کاهش ولع الکل پس از جلسه شود. شهبابی و همکاران (۲۰۱۴) توانستند با تحریک قشر پشتی جانبی پیش‌پیشانی راست به مدت ۲۰ دقیقه و با جریان ۲ میلی آمپر، ولع مصرف شیشه را کاهش دهند. باتیستا<sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که پنج جلسه

1. Coles  
2. transcranial direct current stimulation (tDSC)  
3. Yang  
4. anterior cingulate cortex  
5. Conti & Nakamura-Palacios  
6. Goldstein & Volkow

7. De Souza Brangioni  
8. Fecteau  
9. Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)  
10. Den Uyl  
11. Batista

روزانه درمان با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای ولع مصرف در مصرف‌کنندگان سابق کرک - کوکابین را کاهش داد.

مرور پژوهش‌های انجام شده پیرامون متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر کارکردهای شناختی افراد با اختلال مصرف مواد اثربخش است. در تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای مناطقی از سر با استفاده از جریان‌های ضعیف الکتریکی هدف قرار گرفته می‌شوند، تا از طریق این جریان الکتریکی در منطقه مورد نظر میدان الکتریکی ایجاد کرده و به این وسیله عملکرد سلول‌های نورونی را کنترل کنند. این مداخله به دلیل قابلیت زیاد در تحریک انتخابی سیستم اعصاب مرکزی بسیار شناخته شده است (نیتچه<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹) که می‌تواند نواحی مغزی دخیل در ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری را دستخوش تغییراتی کند. پژوهش‌های تجربی انجام شده پیشین در مورد مداخله تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بیشتر بر روی کارکردهای اجرایی صورت گرفته بود. بنابراین با توجه به چنین خلأ پژوهشی و نیز با توجه به تأثیرات مخرب و پایدار گرایش به اعتیاد بر افراد، مخصوصاً جوانان به عنوان قشر تأثیرگذار هر جامعه، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال است آیا مداخله تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری افراد مصرف‌کننده مواد تأثیر دارد؟

## روش

### جامعه، نمونه، روش نمونه‌گیری

روش پژوهش حاضر، آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه افراد مصرف‌کننده مواد در شهر اردبیل در سال ۱۴۰۰ بود، که از این جامعه آماری تعداد ۳۰ نفر مصرف‌کننده مواد به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. به این صورت که ابتدا برای انتخاب نمونه به سازمان بهزیستی استان اردبیل مراجعه شد، با هماهنگی‌های انجام شده از بین ۵ کمپ ترک اعتیاد شهر اردبیل به صورت تصادفی یکی از کمپ‌ها انتخاب و برای انجام مداخله به مرکز



ترک اعتیاد نجات مراجعه گردید و به صورت تصادفی در گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) جایگزین شدند. برای تعیین حجم نمونه پژوهش، از قاعده‌ای که گالا همکترانل<sup>۱</sup> (۱۳۹۳) گزارش کرده‌اند، استفاده شد که طبق آن برای پژوهش‌های آزمایشی و شبه آزمایشی، تعداد ۱۵ نفر برای هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل پیشنهاد شده است. قرار داشتن در دامنه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال، تشخیص اختلال مصرف مواد بر اساس معیارهای پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، مذکر بودن، نداشتن ایملنت‌های داخل مجسمه‌ای (از قبیل شانت، تحریک کننده‌ها، الکترودها) و هر شیء فلزی دیگری که در در نزدیکی سر قرار دارد (مانند دهان یا دندان که نمی‌توان آن را خارج کرد یا نداشتن سابقه صرع و تشنج) ملاک‌های ورود آزمودنی‌ها به مطالعه و داشتن غیبت بیش از دو جلسه، احساس خارش یا سوزش شدید در نواحی مداخله، افزایش بی‌خوابی یا بی‌قراری در حین جلسات نیز معیارهای خروج آزمودنی‌ها از مطالعه حاضر بود. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کواریانس چندمتغیری و با نرم‌افزار SPSS ۲۶ تجزیه و تحلیل شد.

## ابزار

۱- مقیاس ولع مصرف مواد<sup>۲</sup>: مقیاس ولع مصرف مواد، شامل ۸ سؤال بود که به وسیله ساموزا<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۵) تدوین شده است و دوره، فراوانی، وفور و شدت ولع مصرف مواد را در مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای از اصلاً (صفر) تا خیلی زیاد (۴) اندازه‌گیری می‌کند. این پرسشنامه همبستگی زیادی با مقیاس‌های شدت اعتیاد نشان داده است و ضریب آلفای کرونباخ نیز برای این مقیاس برابر با ۰/۸۸ به دست آمده است (ساموزا و همکاران، ۱۹۹۵). در پژوهش بشرپور (۱۳۹۲) ضریب آلفای کرونباخ این پرسشنامه ۰/۷۸ گزارش شده است.

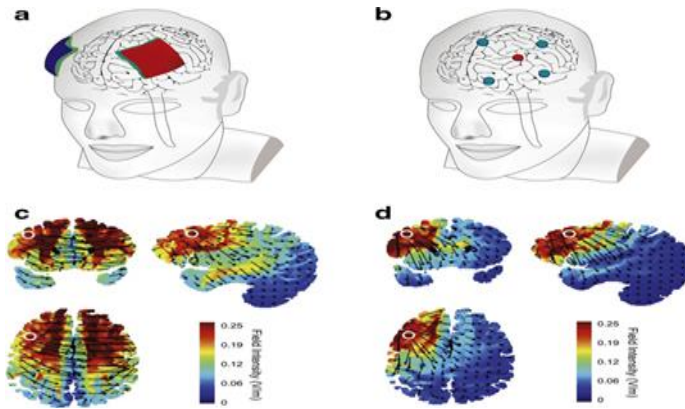
۲- پرسشنامه سبک‌های تصمیم‌گیری<sup>۴</sup>: پرسشنامه سبک‌های تصمیم‌گیری اسکات و بروس (۱۹۹۵) شامل ۲۵ سؤال با طیف لیکرت ۵ درجه‌ای است که نمرات هر یک از گزینه‌ها به ترتیب (هرگز = ۱، بندرت = ۲، گاهی = ۳، بیشتر = ۴، همیشه = ۵) می‌باشد. حداکثر

1. Gall, Borg & Gall  
2. Desire for drug questionnaire (DDQ)

3. Somozan  
4. General decision-making styles (GDMS)

نمرات این پرسشنامه ۱۲۵ و حداقل نمرات آن ۲۵ می‌باشد. این پرسشنامه شامل زیرمقیاس‌های سبک عقلایی (سؤالات ۴، ۷، ۱۱، ۱۳ و ۲۵)، سبک شهودی (سؤالات ۱، ۳، ۱۲، ۱۶ و ۱۷)، سبک وابستگی (سؤالات ۲، ۵، ۱۰، ۱۸ و ۲۲)، سبک آنی<sup>۱</sup> (سؤالات ۸، ۹، ۱۵، ۲۰ و ۲۴) و سبک اجتنابی (سؤالات ۶، ۱۴، ۱۹، ۲۱ و ۲۳) است. روایی مقیاس سبک‌های تصمیم‌گیری مدیران در فرهنگ جوامع خارجی به وسیله اسکات و بروس (۱۹۹۵) سنجیده شده است و روایی به‌دست آمده از آن را بسیار بالا گزارش کرده‌اند و ضرایب پایایی آن را برای هر کدام از خرده مقیاس‌ها از طریق آلفای کرونباخ محاسبه گردیده و هر مقیاس را به ترتیب برای سبک عقلایی، سبک شهودی، سبک وابستگی، سبک آنی و سبک اجتنابی ۰/۸۵، ۰/۸۴، ۰/۸۶، ۰/۹۴ و ۰/۸۷ به‌دست آورده‌اند. در مطالعه‌ی تابش و زارع (۱۳۹۱) اعتبار این پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای سبک‌های تصمیم‌گیری به‌دست آمده از ۰/۶۸ تا ۰/۹۴ گزارش شده است.

۳- دستگاه تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای: دستگاهی که در این پژوهش استفاده شد، دستگاه NEUROSTIM2 ساخت شرکت مدیناطب ایران است. منشأ جریان الکتریکی این دستگاه یک باتری لیتیوم یونی ۲ سلولی ۱۸۰۰ میلی‌آمپر می‌باشد. اندازه دستگاه ۵۴ × ۱۰۸ × ۱۵۲ و بیشترین شدت جریان ۲ میلی‌آمپر DC است، که با استفاده از الکترودهایی با قطبیت مختلف (آند و کاتد) روی پوست سر قرار می‌گیرند، جریان ثابت الکتریکی را از روی جمجمه به مغز انتقال می‌دهند. الکترودها ممکن است کربنی و رسانا باشند. ابعاد پدها در پژوهش حاضر ۵×۵ سانتی‌متر مربع است که درون اسفنج آغشته به محلول سدیم کلرید ۱۰ درصد قرار می‌گیرد تا موجب افزایش رسانایی جریان الکتریکی شده و از افزایش حرارت جلوگیری کند. دستگاه را می‌توان از نظر شدت جریان و اندازه الکترودها و مدت زمان تحریک کنترل کرد.



شکل ۱: محل قرارگیری پدهای دستگاه (tDCS)

### روش اجرا

برای جمع‌آوری اطلاعات در این مطالعه، بعد از دریافت معرفی‌نامه و کسب مجوز از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه محقق اردبیلی با کد اخلاق IR.UMA.REC.1400.003، هماهنگی‌های لازم جهت همکاری با کمپ ترک اعتیاد نجات شهر اردبیل انجام شد. بعد از انتخاب نمونه آزمودنی‌های هر دو گروه به مقیاس ولع مصرف مواد و پرسشنامه سبک‌های تصمیم‌گیری پاسخ دادند؛ سپس به گروه آزمایش ۱۵ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فرآهمجه‌ای با شدت ۲ میلی آمپر به مناطق قشری در ناحیه لوب پیش‌پیشانی پشتی-جانبی چپ F3 (مکان الکترود آند) و لوب پیش‌پیشانی پشتی-جانبی راست F4 (مکان الکترود کاتد) ارائه شد. نهایتاً پس از اتمام جلسات مداخله، همه آزمودنی‌های دو گروه آزمایشی و کنترل دوباره به آزمون‌های فوق به‌عنوان پس‌آزمون پاسخ دادند.

### یافته‌ها

تعداد ۱۵ نفر در گروه آزمایش و ۱۵ نفر در گروه کنترل در این مطالعه شرکت داشتند که میانگین (انحراف معیار) سنی گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۲۲/۰۶ (±۲/۰۱) و ۲۳/۵۳ (±۱/۸۳) بود. در گروه آزمایش ۱۰ نفر (۶۶/۷۰ درصد) مجرد و ۵ نفر (۳۳/۳۰ درصد) متأهل، در گروه کنترل نیز ۶ نفر (۴۰/۰۰ درصد) مجرد و ۹ نفر (۶۰/۰۰ درصد) متأهل بودند. از نظر وضعیت شغلی به ترتیب در گروه آزمایش ۴ نفر (۲۶/۷۰ درصد) بیکار و ۱۱

نفر (۷۳/۳۰ درصد) دارای شغل آزاد، در گروه کنترل نیز ۳ نفر (۲۰/۰۰ درصد) بیکار، ۱۰ نفر (۶۶/۷۰ درصد) دارای شغل آزاد و ۲ نفر (۱۳/۳۰ درصد) شغل دولتی داشتند. از نظر نوع ماده مصرفی به ترتیب در گروه آزمایش ۱ نفر (۶/۷۰٪) تریاک، ۵ نفر (۳۳/۳۰٪) حشیش، ۴ نفر (۲۶/۷۰٪) شیشه و ۵ نفر (۳۳/۳۰٪) سایر مواد افیونی، در گروه کنترل نیز به ترتیب ۳ نفر (۲۰٪) تریاک، ۳ نفر (۲۰٪) حشیش، ۳ نفر (۲۰٪) شیشه و ۵ نفر (۳۳/۳۰٪) مصرف کننده سایر مواد افیونی بودند. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای سبک‌های تصمیم‌گیری و ولع مصرف در گروه آزمایش و کنترل

گروه‌ها	متغیرها	مؤلفه‌ها	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
گروه	سبک‌های	عقلایی	۱۷/۱۳	۳/۳۳	۲۱/۳۳	۱/۸۳
آزمایش	تصمیم	شهودی	۱۷/۳۳	۲/۶۳	۱۹/۹۳	۱/۳۳
	گیری	وابستگی	۱۶/۹۳	۲/۳۴	۱۴/۸۰	۲/۲۱
		آنی	۱۴/۸۰	۴/۲۶	۱۱/۴۶	۳/۱۸
		اجتنابی	۱۵/۸۶	۳/۰۶	۱۱/۱۳	۱/۵۰
	ولع مصرف		۳/۷۳	۲/۹۳	۱/۴۶	۱/۹۵
گروه	سبک‌های	عقلایی	۱۶/۴۶	۲/۹۲	۱۷/۲۰	۲/۹۳
کنترل	تصمیم	شهودی	۱۸/۳۳	۱/۸۷	۱۸/۹۳	۱/۵۷
	گیری	وابستگی	۱۵/۴۶	۲/۶۱	۱۵/۴۶	۲/۴۱
		آنی	۱۶/۱۳	۳/۱۵	۱۵/۹۳	۳/۱۰
		اجتنابی	۱۳/۴۰	۳/۹۶	۱۳/۴۰	۳/۹۶
	ولع مصرف		۳/۹۳	۳/۷۵	۳/۴۰	۳/۳۹

مندرجات جدول ۱ نشان می‌دهد که بین دو گروه پژوهش در متغیرهای پژوهش در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد اما در مرحله پس‌آزمون، میانگین گروه آزمایش در متغیرهای پژوهش تغییرات محسوسی داشته است. برای تجزیه نتایج اصلی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. قبل از اجرای تحلیل کوواریانس، پیش‌فرض‌ها

مورد بررسی قرار گرفتند. یکی از مفروضه‌های آزمون تحلیل کوواریانس، نرمال بودن توزیع داده‌هاست. نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنف حاکی از آن بود که نمرات متغیرهای سبک‌های تصمیم‌گیری و ولع مصرف دارای توزیع نرمال بودند ( $p > 0/05$ ). همچنین هیچ کدام از متغیرهای سبک‌های تصمیم‌گیری و ولع مصرف در آزمون لوین معنادار نبودند ( $p > 0/05$ )؛ لذا می‌توان گفت که همگنی واریانس‌ها برقرار بود. بررسی همگنی رگرسیون، از دیگر پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس است. با توجه به اینکه هیچ کدام از مقیاس‌ها در بررسی همگنی رگرسیون معنادار نبودند ( $p > 0/05$ )، می‌توان نتیجه گرفت که فرض همگنی رگرسیون برقرار است. در ادامه پس از کنترل اثر پیش‌آزمون جهت مقایسه گروه‌های آزمایش و کنترل بر طبق نمره‌های پس‌آزمون، در تعیین اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری افراد مصرف‌کننده مواد از تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شده است. نتایج مرحله پس‌آزمون در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: خلاصه نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری

ضریب اثر	مقدار آماره	آماره F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا
اثر پیلایی	۰/۸۴	۱۵/۷۰	۶	۱۷	۰/۰۰۱	۰/۸۴۷
لامبدای ویلکز	۰/۱۵	۱۵/۷۰	۶	۱۷	۰/۰۰۱	۰/۸۴۷
اثر هاتلینگ	۵/۵۴	۱۵/۷۰	۶	۱۷	۰/۰۰۱	۰/۸۴۷
بزرگترین ریشه روی	۵/۵۴	۱۵/۷۰	۶	۱۷	۰/۰۰۱	۰/۸۴۷

همان طوری که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد نتایج آزمون لامبدای ویلکز به عنوان رایج‌ترین آزمون نشان داد که بین نمره آزمایش و کنترل حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری در مرحله پس‌آزمون وجود داشت و ۸۴ درصد تغییرات مربوط به عضویت گروهی بود. در ادامه برای بررسی دقیق این تفاوت‌ها نتایج بررسی کوواریانس در نمره‌های پس‌آزمون متغیرهای وابسته در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس بر روی نمرات سبک‌های تصمیم‌گیری و ولع مصرف دو گروه

متغیر	مؤلفه‌ها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معناداری	مجذور
سبک‌های	عقلایی	۷۸/۲۲	۱	۷۸/۲۲	۴۲/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۶۶۰
تصمیم‌گیری	شهودی	۱۲/۳۶	۱	۱۲/۳۶	۱۷/۴۱	۰/۰۰۱	۰/۴۴۲
	وابستگی	۱۷/۰۵	۱	۱۷/۰۵	۶/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۲۱۵
	آنی	۶۳/۷۰	۱	۶۳/۷۰	۳۴/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۶۰۹
	اجتنابی	۷۹/۷۵	۱	۷۹/۷۵	۳۵/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۶۲۱
ولع مصرف	-	۱۳/۴۲	۱	۱۳/۴۲	۱۰/۰۷	۰/۰۰۴	۰/۳۱۴

مطابق جدول ۳، نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان می‌دهد که تحریک آندال ناحیه پیش‌پیشانی خلفی - جانبی بر متغیرهای سبک‌های تصمیم‌گیری و ولع مصرف افراد مصرف‌کننده مواد مؤثر است. به عبارت دیگر تحریک با جریان الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای در گروه آزمایش توانسته است سبک‌های تصمیم‌گیری شهودی و عقلایی را افزایش و سبک‌های تصمیم‌گیری وابستگی، آنی و اجتنابی و ولع مصرف در افراد مصرف‌کننده مواد را کاهش دهد ( $P < 0/01$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر بخشی تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجمه‌ای بر ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری افراد مصرف‌کننده مواد انجام گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که تحریک آندال ناحیه پیش‌پیشانی خلفی - جانبی بر سبک‌های تصمیم‌گیری و مؤلفه‌های آن (عقلایی، شهودی، وابستگی، آنی و اجتنابی) در افراد مصرف‌کننده مواد تأثیر دارد. نتایج به‌دست آمده همسو با یافته‌های کانل و همکاران (۲۰۱۵) است که نشان دادند در رفتارهای قماربازانه و انحرافی، سبک‌های تصمیم‌گیری یکی از مؤلفه‌های مهم در بحران‌های مربوط به زندگی می‌باشد. همچنین نتایج این مطالعه با یافته‌های چیناوه<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، دی وایلد<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) و ورجو گارسیا<sup>۳</sup> و همکاران

(۲۰۱۴) همسو می‌باشد که در مطالعات خود قدرت پیش‌بینی‌کنندگی رفتارهای مخاطره‌آمیز با سبک‌های تصمیم‌گیری را نشان دادند. مطالعات آن‌ها بیان کرد که آموزش حل مسئله می‌تواند موجب بهبود سازگاری اجتماعی در نوجوانان دارای اختلالات اعتیادی گردد. همچنین در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که مداخله تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجمجمه‌ای با تأثیر بر مناطق مغزی دخیل در سبک‌های تصمیم‌گیری می‌تواند عود مجدد مصرف الکل و اختلالات اعتیادی مرتبط با مواد مخدر را بهبود ببخشد.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که سبک‌های تصمیم‌گیری، در پیش‌بینی مشارکت افراد دارای اعتیاد در درمان و تلاش برای بهبود، نقش عمده‌ای دارد. بیشتر افراد با اختلالات اعتیادی، نقص عصبی ندارند، بلکه عوامل خطر دیگری ممکن است در تصمیم‌گیری دخیل باشند. تصمیم‌گیری نشان‌دهنده انتخاب یک گزینه از میان دو یا چند راهکار در یک رفتار پیشگیرانه برای رسیدن به یک هدف مهم با کم‌ترین خطر ممکن است. تصمیم‌گیری اساسی‌ترین عامل شکل‌گیری برنامه‌ریزی می‌باشد که نشان‌دهنده یک فعالیت فکری عمیق است. وابستگی به مواد با آسیب‌های کارکردی و ساختاری قشر پیش‌پیشانی مرتبط است که به کاهش فعالیت پیشانی منجر می‌شود. افراد دارای اعتیاد از سبک‌های شناختی و تصمیم‌گیری مبتنی بر رفتارهای عجولانه و آنی (تکانشی)، بیشتر استقبال نموده و کوشش می‌کنند با کناره‌گیری از انجام تصمیمات مهم، بخشی از فشار روانی خود را کاهش دهند. با توجه به شواهد موجود، تحریک الکتریکی مستقیم قشر پیش‌پیشانی پشتی-جانبی می‌تواند کنترل شناختی مناطق قشر سینگولیت قدامی در مغز افراد مصرف‌کننده مواد را تعدیل کند و در نتیجه موجب تغییراتی در پردازش نشانه‌های مرتبط با مواد می‌شود؛ بنابراین این مداخله بر کارکردهای شناختی به ویژه سبک‌های تصمیم‌گیری افراد با اختلال مصرف مواد اثربخش است.

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تحریک آندال ناحیه پیش‌پیشانی پشتی-جانبی بر ولع مصرف در افراد مصرف‌کننده مواد تأثیر دارد. این نتایج با یافته‌های مارتینوتی و همکاران (۲۰۱۹) همسو است که نشان دادند در رابطه میان وسوسه و عود

مصرف مواد، وسوسه و نتایج درمانی در مصرف کنندگان سیگار، وسوسه و سوگیری توجه نسبت به محرک‌های مربوط به مواد ارتباط وجود دارد. همچنین نتایج این مطالعه با یافته‌های فکتو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، دن یویل و همکاران (۲۰۱۵)، باتیستا و همکاران (۲۰۱۵) و ویشورک<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۶) همسو می‌باشد که در مطالعات خود نشان دادند یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجممه‌ای و تحریک ناحیه پیش‌پیشانی خلفی - جانبی راست، می‌تواند سبب کاهش تعداد سیگارهای مصرفی شود. در پژوهش‌هایی دیگر به این نتیجه رسیدند که یک جلسه ۱۰ دقیقه‌ای تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجممه‌ای می‌تواند سبب کاهش ولع مصرف الکل پس از جلسه شود. همچنین پنج جلسه روزانه درمان با تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجممه‌ای می‌تواند ولع مصرف در مصرف کنندگان سابق کراک - کوکائین را کاهش داد. در پژوهشی دیگر دریافتند که تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری قشر پیش‌پیشانی باعث کاهش معنادار ولع مصرف، الکل و اختلالات اعتیادی و درمان آن‌ها می‌شود. در مطالعه‌ای عباسی دشتکی و همکاران (۱۴۰۰) به این نتیجه دست یافتند که درمان تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم و درمان فعال‌سازی رفتار به طور معناداری باعث کاهش ولع مصرف مواد شدند.

مصرف مداوم مواد باعث سازگاری عصبی و حساسیت به مواد می‌شود؛ این انطباق‌ها در نهایت باعث بروز پدیده تحمل و همچنین ولع مصرف مواد در دوره پرهیز می‌شوند. از نظر مکانیسم اثرگذاری چنین فرض می‌شود که تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجممه‌ای با اثرگذاری بر مسیر دوپامینرژیک و بهبود عملکرد شناختی بیماران، مؤثر واقع می‌شود. به کارگیری تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجممه‌ای در ناحیه پیش‌پیشانی خلفی - جانبی باعث کاهش رفتار مخاطره‌جویانه و برانگیختگی می‌شود و می‌تواند مقاومت در برابر ولع را بهبود دهد. تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجممه‌ای می‌تواند باعث افزایش بازدارنده پاسخ شود (استرامچیا<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۵).

1. Fecteau  
2. Wietschorke

3. Stramaccia



هاگوین<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که تحریک الکتریکی با جریان مستقیم فراجمجمه‌ای هم به صورت کیفیت بالا و هم به صورت معمول می‌تواند بازدارای پاسخ را افزایش دهد. این درمان همچنین می‌تواند رفتار مخاطره‌جویانه را کاهش دهد (فکتو و همکاران، ۲۰۰۷).

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که نوسان‌های هیجانی و رفتارهای تکانشی از قسمت‌های زیر قشری مغز بر می‌خیزند که به شکل خشم، پرخاشگری یا خلق منفی و متعاقب آن میل شدید به مصرف ماده توسط فرد تجربه می‌شوند. با این حال، چنین تکانش‌هایی توسط لوب پیش‌پیشانی که مسئول کارکردهای اجرایی است و فعالیت‌های زندگی روزمره ما را برنامه‌ریزی می‌کنند، مدیریت می‌شوند. اما از آنجا که در افراد وابسته به مواد تحت تأثیر مصرف طولانی مدت مواد این کارکردها آسیب جدی دیده‌اند و توانایی‌هایی مانند برنامه‌ریزی، بازدارای پاسخ و غیره دچار مشکل شده است، این افراد قادر به مدیریت هیجان‌های منفی و تکانش‌های مرتبط با مصرف مواد نبوده و این تکانه‌ها ممکن است به شکل وسوسه مصرف تجربه شده و زمینه لغزش را فراهم کنند (لچنر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). در این راستا، تحریک با جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر روی قشر پستی-جانبی پیش‌پیشانی، با قرارگیری آند بر روی قشر پستی-جانبی پیش‌پیشانی چپ و کاتد بر روی قشر پستی-جانبی پیش‌پیشانی راست سبب کاهش ولع مصرف مواد می‌شود. چنین به نظر می‌رسد که بهبود عملکردهای شناختی توسط تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای می‌تواند مقاومت مراجع را در برابر ولع تجربه شده افزایش داده و دوره پرهیز را طولانی‌تر کند.

مطالعه حاضر نشان داد که تحریک آندی بر روی ناحیه پستی-جانبی قشر پیش‌پیشانی چپ (F3) موجب بیشتر شدن فعالیت نورونی شده و الکتروود کاتد بر روی ناحیه پستی-جانبی قشر پیش‌پیشانی راست (F4) موجب کم‌تر شدن فعالیت نورونی می‌شود. تحریک الکتریکی قطب کاتد قشر میانی در کارهای آزمایشی، نگهداری در حافظه را از بین برده و تحریک قطب آندی، تحکیم حافظه را سرعت می‌دهد. به عبارت دیگر در تحریک

الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای مناطقی از سر با استفاده از جریان‌های ضعیف الکتریکی هدف قرار گرفته می‌شوند، تا از طریق این جریان الکتریکی در منطقه مورد نظر میدان الکتریکی ایجاد کرده و به این وسیله عملکرد سلول‌های نرونی را کنترل می‌کند. این مداخله سبب بهبود عملکرد افراد دارای اعتیاد شده و در پی آن منجر به تعدیل ولع مصرف مواد و سبک‌های تصمیم‌گیری در این افراد شده است.

این پژوهش همانند سایر مطالعات دارای محدودیت‌هایی بود؛ محدود بودن افراد نمونه به کمپ مردان، عدم کنترل نوع ماده مصرفی، استفاده از پرسشنامه به عنوان تنها ابزار جمع‌آوری اطلاعات، شرایط کرونا و نبود امکان پیگیری مهمترین محدودیت‌های مطالعه حاضر بودند. پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی با کنترل نوع ماده مصرفی و بر روی زنان هم انجام گیرد. همچنین پژوهش‌های آتی با استفاده از روش‌هایی مانند مصاحبه و دستگاه‌های ثبت فیزیولوژیکی، می‌تواند به جمع‌آوری اطلاعات بهتر منجر شده و نتایج قابل استنادتری را فراهم سازد. با توجه به نتایج پژوهش و اثربخشی تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر ولع مصرف و سبک‌های تصمیم‌گیری افراد دارای مصرف مواد، در تغییر نگرش معتادین، لزوم ارائه کارگاه‌های آموزشی مشاوره انگیزشی نظام‌مند و درمان شناختی رفتاری همراه با تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای برای کاهش ولع مصرف و افزایش انگیزش ترک و ارتقاء سطح سبک‌های تصمیم‌گیری جهت ترک مواد افراد مصرف‌کننده مواد پیشنهاد می‌شود.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان و کارکنان مرکز ترک اعتیاد نجات به‌خاطر همکاری ارزنده‌شان در اجرای این پژوهش و هم‌چنین از ستاد مبارزه با مواد مخدر استان اردبیل و معاونت پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی بابت حمایت مالی از این پژوهش، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

## منابع

اعتباریان، اکبر؛ خیرمند، مرضیه و صادقی، آرزو (۱۳۹۳). بررسی رابطه بین هوش هیجانی و سبک‌های تصمیم‌گیری مدیران کارخانه پلی‌اکریل اصفهان. *فصلنامه مدیریت توسعه و تحول*، (۱۹)، ۱۹-۳۰.

امینی، فرشته؛ عزیزاده، حمید و رضائی، امید (۱۳۸۹). مقایسه کارکردهای اجرائی - عصب شناختی در بزرگسالان معتاد به مواد افیونی با افراد عادی. *فصلنامه علمی اعتیاد پژوهی*، ۴(۱۳)، ۳۸-۲۵. بشریپور، سجاد (۱۳۹۲). ارتباط نظم‌جویی شناختی هیجان و کنترل هوشمند با شدت وابستگی و ولع مصرف در افراد با وابستگی به مواد. *فصلنامه اعتیاد پژوهی*، ۱۲۸(۷۰)، ۱۴۶-۱۳۲. تابش، فهیمه و زارع، حسین (۱۳۹۱). تأثیر آموزش مهارت‌های هوش هیجانی بر سبک‌های تصمیم‌گیری عقلایی، شهودی، اجتنابی، وابسته و آنی. *مجله علوم رفتاری*، ۶(۴)، ۳۲۹-۳۲۳. حسن‌آبادی، فاطمه؛ حبیبی‌عسگرآباد، مجتبی و خوش‌کنش، ابوالقاسم (۱۳۹۶). مقایسه نگرش‌های ناکارآمد، اهمال‌کاری و سبک‌های تصمیم‌گیری در معتادان، با و بدون سابقه عود مصرف. *سلامت اجتماعی*، ۴(۲)، ۱۵۵-۱۴۷.

حیدری، اسدالله؛ محمدی، رزگار و بهمنی، محمود (۱۳۹۶). اثربخشی مصاحبه انگیزشی بر کاهش ولع و عود مصرف در بیماران سوءمصرف مواد تحت درمان با متادون. *فصلنامه اعتیاد پژوهی*، ۱۱(۴۳)، ۸۹-۱۰۴.

رحیمی، عباس و پوراحسان، سمیه (۱۳۹۹). مقیاس سنجش نگرش نسبت به مواد مخدر در دانشجویان: ارزیابی روایی و پایایی. *فصلنامه اعتیاد پژوهی*، ۱۴(۵۷)، ۵۶-۳۵. عباسی دشتکی، زهرا؛ مرعشی، علی و حمید، نجمه (۱۴۰۰). مقایسه اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم و برنامه فعال‌سازی رفتار بر ولع مصرف مواد و نشانگان دردهای جسمانی در افراد وابسته به مواد افیونی. *فصلنامه علمی اعتیاد پژوهی*، ۱۵(۶۰)، ۲۹۸-۲۷۷.

قلی‌زاده، بهزاد؛ قمری‌گیوی، حسین و صدری‌دمیرچی، اسماعیل (۱۴۰۰). اثربخشی درمان مبتنی بر پذیرش و تعهد بر انعطاف‌پذیری شناختی و ولع مصرف در افراد وابسته به مواد. *فصلنامه علمی اعتیاد پژوهی*، ۱۵(۵۹)، ۲۲۶-۲۰۵.

گال، مردیت‌دامین؛ گال، جویس و بورگ، والتر (۱۳۹۳). روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روان‌شناسی. ترجمه: زهره خسروی، احمدرضا نصر، محمدجعفر پاک‌سرشت،

خسرو باقری، منیجه شهنی‌بیلاق، حمیدرضا عریضی، علیرضا کیامنش، محمود ابوالقاسمی، محمد خیر. تهران: انتشارات سمت. (تاریخ انتشار به زبان اصلی، ۱۹۶۳).

میرزایی، طیبه؛ راوری، علی؛ حنیفی، نسرین؛ میری، سکینه؛ حق دوست اسکویی، سیده فاطمه و میرزایی خلیل آبادی، صدیقه (۱۳۸۹). عوامل مرتبط با عود اعتیاد از دیدگاه مبتلایان به سوء مصرف مواد مخدر مراجعه کننده به مرکز ترک اعتیاد شهر رفسنجان. نشریه پرستاری ایران، ۲۳(۶۷)، ۴۹-۵۸

## References

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. 5th ed. Unaitet Stste of America : American Psychiatric Publication.
- Baiocco, R., Laghi, F., & D'Alessio, M. (2009). Decision-making style among adolescents: Relationship with sensation seeking and locus of control. *Journal of adolescence*, 32(4), 963-976.
- Batista, E. K., Klauss, J., Fregni, F., Nitsche, M. A., & Nakamura-Palacios, E. M. (2015). A randomized placebo-controlled trial of targeted prefrontal cortex modulation with bilateral tDCS in patients with crack-cocaine dependence. *International journal of neuropsychopharmacology*, 18(12), 1-11.
- Canale, N., Vieno, A., Griffiths, M. D., Rubaltelli, E., & Santinello, M. (2015). Trait urgency and gambling problems in young people by age: The mediating role of decision-making processes. *Addictive behaviors*, 46(67), 39-44.
- Chen, B. T., Yau, H. J., Hatch, C., Kusumoto-Yoshida, I., Cho, S. L., Hopf, F. W., & Bonci, A. (2013). Rescuing cocaine-induced prefrontal cortex hypoactivity prevents compulsive cocaine seeking. *Nature*, 496(7445), 359-362.
- Chinaveh, M. (2013). The effectiveness of problem-solving on coping skills and psychological adjustment. *Procedia-social and behavioral sciences*, 84(36), 4-9.
- Coles, A. S., Kozak, K., & George, T. P. (2018). A review of brain stimulation methods to treat substance use disorders. *The American journal on addictions*, 27(2), 71-91.
- Conti, C. L., & Nakamura-Palacios, E. M. (2014). Bilateral transcranial direct current stimulation over dorsolateral prefrontal cortex changes the drug-cued reactivity in the anterior cingulate cortex of crack-cocaine addicts. *Brain stimulation*, 7(1), 130-132.
- Contia, C. L., Moscona, J. A., & Miyuki, E. (2016). Dorsolateral prefrontal cortex activity and neuromodulation in crack-cocaine dependents during early abstinence. *Journal of neurology & neurophysiology*, 7(3), 1-6.

- De Souza Brangioni, M. C., Pereira, D. A., Thibaut, A., Fregni, F., Brasil-Neto, J. P., & Boechat-Barros, R. (2018). Effects of prefrontal transcranial direct current stimulation and motivation to quit in tobacco smokers: a randomized, sham controlled, double-blind trial. *Frontiers in pharmacology*, 9(4), 14-28.
- De Wilde, B., Verdejo-García, A., Sabbe, B., Hulstijn, W., & Dom, G. (2013). Affective decision-making is predictive of three-month relapse in polysubstance-dependent alcoholics. *European addiction research*, 19(1), 21-28.
- Den Uyl, T. E., Gladwin, T. E., & Wiers, R. W. (2015). Transcranial direct current stimulation, implicit alcohol associations and craving. *Biological psychology*, 105(38), 37-42.
- Fecteau, S., Agosta, S., Hone-Blanchet, A., Fregni, F., Boggio, P., Ciraulo, D., & Pascual-Leone, A. (2014). Modulation of smoking and decisionmaking behaviors with transcranial direct current stimulation in tobacco smokers: a preliminary study. *Drug and alcohol dependence*, 140(65), 78-84.
- Fecteau, S., Knoch, D., Fregni, F., Sultani, N., Boggio, P., & Pascual-Leone, A. (2007). Diminishing risktaking behavior by modulating activity in the prefrontal cortex: a direct current stimulation study. *Journal of neuroscience*, 27(46), 12500-12505.
- Franken, I. H. (2003). *Cognitive and neuropharmacological processes in human drug craving*. Unpublished thesis, University of Amsterdam.
- Galloway, G. P., & Singleton, E. G. (2009). How long does craving predict use of methamphetamine? Assessment of use one to seven weeks after the assessment of craving; craving and ongoing methamphetamine use. *Substance abuse: research and treatment*, 1(3), 63-79.
- Goldstein, R. Z., & Volkow, N. D. (2011). Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: neuroimaging findings and clinical implications. *Nature reviews neuroscience*, 12(11), 652-669.
- Hogeveen, J., Grafman, J., Abozeria, M., David, A., Bikson, M., & Hauner, K. K. (2016). Effects of high-definition and conventional tDCS on response inhibition. *Brain stimulation*, 9(5), 720-729.
- Hoppe, A., & Fujishiro, K. (2015). Anticipated job benefits, career aspiration, and generalized self-efficacy as predictors for migration decision-making. *International Journal of intercultural relations*, 47(15), 13-27.
- Hormes, J. M., & Rozin, P. (2010). Does “craving” carve nature at the joints? Absence of a synonym for craving in many languages. *Addictive behaviors*, 35(5), 459-463.
- Lechner, W. V., Sidhu, N. K., Kittaneh, A. A., & Anand, A. (2019). Interventions with potential to target executive function deficits in addiction: current state of the literature. *Current opinion in psychology*, 30(12), 24-28.

- Maisto, S. A., & Connors, G. J. (2006). Relapse in the addictive behaviors: integration and future directions. *Clinical psychology review*, 26(2), 22-29.
- Maithya, R. W. (2009). Drug abuse in secondary schools in Kenya: *Developing a programme for prevention and intervention*. Doctoral dissertation, University of South Africa.
- Martinotti, G., Lupi, M., Montemitro, C., Miuli, A., Di Natale, C., Spano, M. C., & Di Giannantonio, M. (2019). Transcranial direct current stimulation reduces craving in substance use disorders: a double-blind, placebocontrolled study. *The journal of Electroconvulsive for Convulsive Therapy*, 35(3), 207-211.
- McBride, D., Barrett, S. P., Kelly, J. T., Aw, A., & Dagher, A. (2006). Effects of expectancy and abstinence on the neural response to smoking cues in cigarette smokers: an fMRI study. *Neuropsychopharmacology*, 31(12), 2728-2738.
- McCleron, F. J., Addicott, M. A., & Sweitzer, M. M. (2015). Smoking abstinence and neurocognition: implications for cessation and relapse. *The neurobiology and genetics of nicotine and tobacco*, 23(7), 193-227.
- Mckay, J. R. (1999). Studies of factors in relapse to alcohol, drug and nicotine use: a critical review of methodologies and findings. *Journal of studies on alcohol*, 60(4), 566-576.
- Nitsche, M. A., Boggio, P. S., Fregni, F., & Pascual-Leone, A. (2009). Treatment of depression with transcranial direct current stimulation (tDCS): a review. *Experimental neurology*, 219(1), 14-19.
- Njuho, P., & Davids, A. (2010). Extent and influence of recreational drug use on men and women aged 15 years and older in South Africa. *African journal of drug and alcohol studies*, 9(1), 33-48.
- Pates, R., & Riley, D. (2010). *The psychological and psychiatric effects of amphetamines. Interventions for amphetamine misuse*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Rosen, L. G., Sun, N., Rushlow, W., & Laviolette, S. R. (2015). Molecular and neuronal plasticity mechanisms in the amygdala-prefrontal cortical circuit: implications for opiate addiction memory formation. *Frontiers in neuroscience*, 9(4), 399-415.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1995). Decision-making style: the development and assessment of a new measure. *Educational and psychological measurement*, 55(5), 818-831.
- Self, D. W., & Staley, J. K. (2010). *Behavioral neuroscience of drug addiction*. 2nd ed. Berlin Heidelberg: Springer.
- Shahbabaie, A., Golesorkhi, M., Zamanian, B., Ebrahimpoor, M., Keshvari, F., Nejati, V., & Ekhtiari, H. (2014). State dependent effect of transcranial

- direct current stimulation (tDCS) on methamphetamine craving. *International journal of neuropsychopharmacology*, 17(10), 1591-1598.
- Sofuoglu, M., DeVito, E. E., Waters, A. J., & Carroll, K. M. (2013). Cognitive enhancement as a treatment for drug addictions. *Neuropharmacology*, 64(17), 452-463.
- Somoza, E., Dyrenforth, S., Goldsmith, J., Mezinskis, J., & Cohen, M. (1995). *In search of a universal drug craving scale*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Psychiatric Association, Miami Florida.
- Song, S., Zilverstand, A., Gui, W., Li, H. J., & Zhou, X. (2019). Effects of single-session versus multi-session non-invasive brain stimulation on craving and consumption in individuals with drug addiction, eating disorders or obesity: A meta-analysis. *Brain stimulation*, 12(3), 606-618.
- Stramaccia, D. F., Penolazzi, B., Sartori, G., Braga, M., Mondini, S., & Galfano, G. (2015). Assessing the effects of tDCS over a delayed response inhibition task by targeting the right inferior frontal gyrus and right dorsolateral prefrontal cortex. *Experimental brain research*, 233(8), 2283-2290.
- Tapert, S. F., Cheung, E. H., Brown, G. G., Frank, L. R., Paulus, M. P., Schweinsburg, A. D., & Brown, S. A. (2003). Neural response to alcohol stimuli in adolescents with alcohol use disorder. *Archives of general psychiatry*, 60(7), 727-735.
- Taylor, C. B., Graham, A. K., Flatt, R. E., Waldherr, K., & Fitzsimmons-Craft, E. E. (2021). Current state of scientific evidence on Internet-based interventions for the treatment of depression, anxiety, eating disorders and substance abuse: an overview of systematic reviews and metaanalyses. *European journal of public health*, 31(1), 3-10.
- Vassileva, J., Petkova, P., Georgiev, S., Martin, E. M., Tersiyiski, R., Raycheva, M., & Marinov, P. (2007). Impaired decision-making in psychopathic heroin addicts. *Drug and alcohol dependence*, 86(2-3), 287-289.
- Verdejo-Garcia, A., Albein-Urios, N., Martinez-Gonzalez, J. M., Civit, E., De la Torre, R., & Lozano, O. (2014). Decision-making impairment predicts 3-month hair-indexed cocaine relapse. *Psychopharmacology*, 231(7), 4179-4187.
- Wai, J. M., Shulman, M., Nunes, E. V., Hasin, D. S., & Weiss, R. D. (2021). Co-occurring Mood and Substance Use Disorders. *Textbook of addiction treatment: international perspectives*, 36(4), 1297-1313.
- Wang, Y., Highhouse, S., Lake, C. J., Petersen, N. L., & Rada, T. B. (2017). Metaanalytic Investigations of the Relation between Intuition and Analysis. *Journal of behavioral decision making*, 13(1), 15-25.
- West, R. (2006). The Trans theoretical model of behavior change and the scientific method. *Addiction*, 101(6), 774-778.

- Wietschorke, K., Lippold, J., Jacob, C., Polak, T., Herrmann, M. J. (2016). Transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex reduces cue-reactivity in alcohol-dependent patients. *Journal of neural transmission*, 123(10), 1173–1178.
- Witkiewitz, K., Bowen, S., Douglas, H., & Hsu, S. H. (2013). Mindfulness-based relapse prevention for substance craving. *Addictive behaviors*, 38(2), 1563-1571.
- Yan, Y., & Nabeshima, T. (2009). Mouse model of relapse to the abuse of drugs: procedural considerations and characterizations. *Behavioural brain research*, 196(1), 1-10.
- Yang, L. Z., Shi, B., Li, H., Zhang, W., Liu, Y., Wang, H., & Zhang, X. (2017). Electrical stimulation reduces smokers' craving by modulating the coupling between dorsal lateral prefrontal cortex and parahippocampal gyrus. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(8), 1296-1302.
- Zhang, B., & Dong, Y. (2013). Consensus rules with minimum adjustments for multiple attribute group decision making. *Procedia computer science*, 17(4), 473-481.