

The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation on Reducing Craving: a Meta-Analytic Study

Behzad Rigi Koote^{1*}, Abed Mahdavi², Abdulghani Rigi³, Turan Borhani⁴, Zabihullah Hashemahzehi⁵, Marzieh Seyednejad⁶, Jafar Sarani Yaztapeh⁷

¹Children and Adolescents Health Research Center, Resistant Tuberculosis Research Institute, Department of Clinical Psychology, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

²Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

³Virtual School of Medical Education and Management, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴Faculty of Psychology and Educational Sciences, Sistan and Baluchestan University, Pardis Branch, Zahedan, Iran

⁵Faculty of Neurology, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

⁶Faculty of Psychology and Educational Sciences, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Ahvaz, Iran

⁷Department of Clinical Psychology, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info:

Received: 1 Sep 2021

Revised: 16 Dec 2021

Accepted: 31 Jan 2021

ABSTRACT

Introduction: Addiction is a chronic and progressive disease that is associated with dysfunction and changes in the function of the nervous system. Novel advances in non-invasive brain stimulation techniques open a new horizon in this field. The aim of this study was to investigate the effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) on reducing craving in people with substance use disorder. **Materials and Methods:** The present study was a meta-analysis. The statistical population of the study included master's and doctoral theses, studies published in scientific and research journals, and research indexed by Iranian writers abroad. After stipulating the inclusion and exclusion criteria, interventions based on tDCS on craving in people with substance use disorder between 2011 and 2021 were selected from databases, and among them, 18 studies with 31 effect sizes were selected for final analysis. The steps of the meta-analysis were based on Howitt and Kramer Meta-Analysis Method (2005). **Results:** The results showed that the obtained effect size was 0.74. The combined significance level of the studies was obtained, indicating that the total effect size of tDCS studies was significant in the regulation of craving in people with substance use disorder. **Conclusion:** The results showed that the effect size of interventions based on the treatment of tDCS on reducing drug craving is high based on Cohen's interpretation table. Therefore, applying this new therapeutic approach, as an effective method in reducing craving, can improve the performance of people with substance use disorder.

Keywords:

1. Brain
2. Electric Stimulation
3. Craving

*Corresponding Author: Behzad Rigi Koote

Email: Brkpsycho1988@gmail.com

اثربخشی تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر کاهش ولع مصرف: یک مطالعه فراتحلیل

بهزاد ریگی کوته^{۱*}، عابد مهدوی^۲، عبدالغنی ریگی^۳، توران برهانی^۴، ذبیح‌الله هاشم‌زهی^۵، مرضیه سیدنژاد^۶، جعفر سارانی یازتپه^۷

^۱ مرکز تحقیقات سلامت کودکان و نوجوانان، پژوهشکده سل مقاوم به درمان، گروه روانشناسی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

^۲ دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۳ دانشکده مجازی آموزش پزشکی و مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۴ دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، واحد پردیس، زاهدان، ایران

^۵ دانشکده عصب‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

^۶ دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، اهواز، ایران

^۷ گروه روانشناسی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله:

پذیرش: ۱۱ بهمن ۱۴۰۰

اصلاحیه: ۲۵ آذر ۱۴۰۰

دريافت: ۱۰ شهریور ۱۴۰۰

چکیده

مقدمه: اعتیاد یک بیماری مزمن و پیشرونده است که با اختلال بدکارکردی و تغییرات در عملکرد سیستم عصبی همراه است. پیشرفت‌های جدید در تکنیک‌های غیرتهاجمی تحریک مغز، افق جدیدی را در این زمینه گشوده است. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر کاهش ولع مصرف در افراد مبتلا به اختلال مصرف مواد بود. **مواد و روش‌ها:** مطالعه حاضر از نوع فراتحلیل بود. جامعه آماری پژوهش شامل پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری، مطالعات چاپ شده در مجلات علمی و پژوهشی و پژوهش‌های نمایه شده توسط نویسنندگان ایرانی خارج از کشور بود. پس از تعیین معیارهای ورود و خروج، مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر اختلال مصرف مواد بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱ از پایگاه‌های داده‌ها انتخاب نموده و از میان آن‌ها، ۱۸ مطالعه با ۳۱ اندازه اثر برای تجزیه و تحلیل نهایی انتخاب شدند. مراحل فراتحلیل بر اساس روش فراتحلیل هویت و کرامر (2005) بود. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که اندازه اثر به دست آمده ۷۴٪ بود. سطح معنی داری ترکیبی مطالعات نشان می‌دهد که اندازه اثر کل مطالعات تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای در تنظیم ولع مصرف در افراد مبتلا به اختلال مصرف مواد معنی دار است. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که اندازه اثر مداخلات مبتنی بر درمان تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای در کاهش ولع مصرف مواد بر اساس جدول تفسیر کوهن بالا است. بنابراین، استفاده از این رویکرد درمانی جدید به عنوان روشی موثر در کاهش ولع می‌تواند عملکرد افراد مبتلا به اختلال مصرف مواد را بهبود بخشد.

واژه‌های کلیدی:

- ۱- مغز
- ۲- تحریک الکتریکی
- ۳- ولع مصرف

*نویسنده مسئول: بهزاد ریگی کوته

پست الکترونیک: Brkpsycho1988@gmail.com



مقدمه

دارویی تائید شده، با اثربخشی محدود وجود دارد. تکنیک‌های دستکاری عصبی، مانند تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای، می‌توانند مدارهای عصبی مختلفی را که در اعتیاد به مواد مخدر دخیل هستند، مانند قشر پیش‌پیشانی جانبی-پشتی و تعامل آن با دیگر مناطق زیر قشری هدف قرار دهند. اخیراً یک بررسی نشان داده است که تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر قشر پیش‌پیشانی جانبی-پشتی برای کاهش ولع مصرف در کارآزمایی‌های بالینی مختلف مؤثر بوده است (۱۸). مطالعات نشان داده‌اند که جریان تحریک مستقیم الکترود آند برانگیختگی قشری را افزایش می‌دهد در حالی که، تحریک الکترودی کاتد آن را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، مطالعات انسانی و حیوانی اطلاعاتی را در باب چگونگی تأثیرات تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر انعطاف‌پذیری عصبی و تقسیم جریان بر مبنای ناحیه مورد تحریک فراهم آورده است (۱۸-۲۰). عوارض جانبی جدی ناشی از کاربست این روش درمانی بهندرت مشاهده شده است. اگر چه گزارشی از تشنج در این بیماران در ارتباط با استفاده از تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای وجود ندارد، اما یک رویکرد محافظه‌کارانه پیشنهاد می‌کند که از روش‌های تحریک در شرایط مسمومیت یا ترک اجتناب شود. محدودیت‌های قوی در مورد طراحی مطالعه، حجم نمونه کوچک، سطح بالای عدم همگونی پروتکل‌ها، فقدان مطالعات با دوره‌های پیگیری طولانی، و تردید در مورد دوز تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای، مونتاژ الکترود و چگونگی قرار دادن آن بر روی جمجمه نشان دهنده نیاز به مطالعات بیشتر با طراحی دو سر کور است (۱۸). در سال‌های اخیر به دلیل افزایش شیوع وابستگی به مواد و لع مصرف و نیز به منظور صرفه‌جویی در هزینه و زمان، پژوهشگران مداخلات متعددی را خود را به صورت گروهی و فردی اجرا کرده‌اند و به مقایسه میزان کاهش نشانه‌های مصرف مواد در آزمودنی‌های مورد مداخله و گروه کنترل پرداخته‌اند با این حال هنوز نظرات متخصصان در زمینه اثربخشی این رویکرد درمانی متفاوت است. با توجه به مطالب فوق الذکر، دانش نظری حاصل از انجام این پژوهش به خاطر خلاصه‌سازی و یکپارچه‌سازی نتایج پژوهش‌های متعدد اهمیت بیشتری نسبت به یافته‌های پژوهش‌های منفرد دارد و به نظریه پردازان و درمانگران حوزه روانشناسی در روشن ساختن میزان اثربخشی این رویکرد درمانی نوظهور کمک می‌کند. از جنبه کاربردی، چنانچه در این پژوهش میزان تأثیرگذاری این رویکرد درمانی بر نشانه‌های وابستگی و لع مصرف مواد مشخص شود، درمانگران می‌توانند با اطمینان خاطر بیشتری آن را

وابستگی به مواد، یک اختلال مغزی عود کننده مزمن است که بیماران را به استفاده مداوم از یک ماده با وجود پیامدهای منفی ناشی از انجام آن، هدایت می‌کند. بسیاری از انواع مواد نظیر الکل و تباکو می‌توانند منجر به اعتیاد شوند (۱). براساس آمار منتشر شده از سوی دفتر مواد مخدر و جرائم سازمان ملل متحد، درصد افرادی که از حشیش، کوکائین و مواد افیونی در سراسر جهان استفاده می‌کنند، در سال ۲۰۱۷ به ترتیب ۳۷، ۳/۸ و ۱۰/۸ درصد بوده است (۲). این در حالی است که برآورد می‌شود مصرف مضر الکل هر سال ۲/۵ میلیون مرگ و میر ایجاد می‌کند و مصرف تباکو نیز هر سال باعث مرگ بیش از پنج میلیون نفر در سراسر جهان می‌شود (۳، ۴). یکی از متغیرهایی که در بازگشت افراد به مصرف دوباره مواد نقش مهمی ایفا می‌کند، ولع مصرف است. مفهوم ولع به عنوان یک جنبه ضروری از اختلالات مصرف مواد به طور کلی توسط محققان، پزشکان و بیماران پذیرفته شده است، با این حال تعاریف عملیاتی و مفهومی آن به طور گسترده‌ای متفاوت است (۵-۷). اسکینر و اوین^۱ هجده مدل ولع را بررسی کردند که در طول ۶۰ سال گذشته پدید آمدند، و به این نتیجه رسیدند که علیرغم این که در مجموع مدل‌های ولع در تحقیق و درمان رفتارهای اعتیادآور ضروری بوده‌اند، هیچ یک از مدل‌ها به طور مستقل توضیح کاملی از سازه ولع ارائه نمی‌دهند. همسو با مدل‌های متعدد ولع، ما اذعان می‌کنیم که می‌توان آن را به عنوان افکار مزاهم و تشریح جزئیات آن‌ها، میل یا انگیزه تکانشی، تمایل به مواد، حالت هیجانی، احساس فیزیکی، پاسخ استرسی و یا هرگونه نشانگان دیگری تلقی نمود که برای فردی که تجربه ولع و یا اشتیاق به استفاده از مواد دارد قابل تائید است (۸-۱۴). در پنجمین مجموعه تشخیصی و آماری انجمن روانپژوهیکی آمریکا، ولع مصرف در معیارهای تشخیصی مصرف مواد از جمله در مورد الکل، کانابیس، محرك‌ها، مواد افیونی و سایر مواد قرار گرفته است (۱۵). یکی از درمان‌های استفاده شده در حوزه ولع مصرف مواد، تعديل فعالیت قشری از طریق کاربست تکنیک‌های تحریک غیرتهاجمی مغز، مانند تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS)^۲ امکان‌پذیر است. این شکل از تحریک شامل استفاده از یک جریان الکتریکی ضعیف، به طور معمول تا ۲ میلی‌آمپر، به یک منطقه خاص از مغز از طریق دو الکترود از سمت پوست سر قرار داده شده است (۱۶-۱۷). در زمینه وابستگی به مواد، با وجود تلاش‌های گسترده برای پیدا کردن داروهای مؤثر، تنها تعداد انگشت شماری از درمان‌های

¹ Skinner & Aubin

² Transcranial Direct Current Stimulation

آماری پژوهش حاضر، کلیه پژوهش‌ها، رساله‌های دکتری و کارشناسی ارشد، و پژوهش‌های چاپ شده در مجلات علمی پژوهشی در داخل و خارج از کشور بودند که در طول ۱۰ سال گذشته در زمینه مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر کاهش ولع مصرف در افراد مبتلا به اختلال مصرف مواد در ایران انجام شده است که به لحاظ روش‌شناسی (فرضیه‌سازی، روش تحقیق، جامعه هدف، حجم نمونه، روش نمونه‌گیری، ابزار اندازه‌گیری، روایی و اعتبار ابزار اندازه‌گیری، تحلیل آماری و صحیح بودن محاسبات آماری) شرایط لازم را داشتند، تشکیل دادند. در مجموع، ۱۸ مطالعه با ۳۱ اندازه اثر به عنوان نمونه مطالعه بررسی شدند. مهم‌ترین مسئله در فراتحلیل جستجوی مطالعات در منابع مختلف است (۲۲). منابع جستجو در پژوهش حاضر عبارت از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری (مراجعة پژوهشگر به منابع دیجیتال کتابخانه و دانشگاه)، مجلات علمی پژوهشی در حوزه روانشناسی، علوم تربیتی، پژوهشی، بانک منابع اطلاعاتی جهاد دانشگاهی و مراکز اسناد ایران بودند. منابعی مورد استفاده و تحلیل قرار گرفتند که در ایران به بررسی اثربخشی مداخله تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر کاهش ولع مصرف مواد پرداخته بودند و همچنین مقالاتی که پژوهشگران ایرانی در مجلات بین‌المللی خارج از کشور به چاپ رسانده بودند. در فراتحلیل صورت گرفته، تمام پژوهش‌هایی که از لحاظ روش‌شناسی شرایط لازم را احراز کرده‌اند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یعنی از همه منابعی که ملاک‌های درون گنجی داشته‌اند، استفاده شده است. به عبارتی، ملاک‌های درون گنجی شامل ملاک‌های ورود برای فراتحلیل صورت گرفته عبارت‌اند از: ۱) موضوع پژوهش تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر کاهش ولع مصرف مواد باشد. ۲) پژوهش به صورت گروهی بوده باشد. یعنی مطالعات انفرادی، بررسی مروی و همبستگی مورد پذیرش برای تحلیل نبودند. (۳) تحقیقات به صورت شبه آزمایشی باشند. (۴) از ابزارهای معتبر و مقیاس‌های دقیق که دارای روایی و اعتبار کافی بوده‌اند، استفاده کرده باشند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، چک لیست تحلیل محتوا بود. از این چک لیست برای انتخاب پایان‌نامه‌ها، طرح‌های تحقیقاتی و مقالات پژوهشی دارای ملاک‌های ورود و استخراج اطلاعات لازم برای انجام فراتحلیل از محتوای آن‌ها استفاده شد و چک لیست مذکور شامل مؤلفه‌های عنوان پژوهش‌های انجام‌شده، نام پژوهشگر، متغیر موردبررسی، حجم نمونه، آماره مورداستفاده، میزان آماره و سطح معنی‌داری بود. فراتحلیل‌گران با داشتن

برای افراد به کار بینند و عملکرد آن‌ها را بهبود بخشدند. از سوی دیگر، در صورتی که براساس این فراتحلیل بتوان به نتایج منسجمی از موضوع رسید، همین امر می‌تواند پژوهشگران را از صرف زمان و هزینه برای تحقیقات تکراری در این حوزه بینیاز سازد. همچنین به لحاظ روش شناختی نیز با وجود این که تاکنون پژوهش‌های متعددی به بررسی اثربخشی این پریکرد درمانی بر روی مراجعان به صورت انفرادی و گروهی پرداخته است، اما تاکنون در ایران پژوهش منسجم و فراگیری با روش فراتحلیل به ارزیابی این پژوهش‌ها نپرداخته است؛ از سوی دیگر با توجه به اینکه تحقیقات زیادی در رابطه با اثربخشی مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای با جریان مستقیم بر ولع مصرف در ایران وجود دارد، به نظر می‌رسد انجام یک فراتحلیل به روش ساختن مقدار واقعی تأثیر مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای بر کاهش ولع مصرف در افراد مبتلا به اختلال مصرف مواد کمک خواهد کرد و میزان اثربخشی این مداخلات را مشخص خواهد نمود. به عبارتی روش‌تر با انجام فراتحلیل می‌توان دیدگاه دقیق و جامع‌تری نسبت به کارایی الگوی مداخله‌ای تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای در کشور به دست آورد. با توجه به مطالب فوق، پژوهش حاضر بر آن است تا با استفاده از یک مطالعه فراتحلیل میزان اثربخشی مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای را بر کاهش ولع مصرف مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر براساس هدف پژوهشی مطرح شده، روش پژوهش از نوع فراتحلیل است. مفهوم فراتحلیل در سال ۱۹۷۶ برای اولین بار توسط گلاس مطرح شد. فراتحلیل، از جمله روش‌هایی است که به حل تناقض‌ها در پژوهش‌های روان‌شناسی و دیگر علوم رفتاری و رسیدن به نتایج دقیق‌تر کمک می‌کند. بنابراین، فراتحلیل ترکیب نتایج عددی حاصل از چند مطالعه، برآورده دقیق و کاملی را ارائه می‌دهد. در واقع، فراتحلیل روشی است که به کمک آن می‌توان تفاوت‌های موجود در تحقیقات انجام شده را استنتاج کرد و در رسیدن به نتایج کلی و کاربردی از آن‌ها بهره جست (۲۱). اصل اساسی و مهم در مطالعات مبتنی بر فراتحلیل، محاسبه اندازه اثر برای تحقیقات مجزا و برگرداندن آن‌ها به یک ماتریس مشترک عمومی و ترکیب آن‌ها برای دستیابی به میانگین تأثیر است. در فراتحلیل با داشتن آماره‌هایی مانند T, F, X می‌توان شاخص اندازه اثر مربوط به را برآورد کرد (۲۲). جامعه

مراحل فراتحلیل هویت و کرامر انجام گرفته است و به شرح زیر می‌باشد (۱.۲۴)) تعریف متغیرهای پژوهش (۲) جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی (۳) بررسی پژوهش‌ها (۴) محاسبه اندازه اثر برای هر مطالعه (۵) ترکیب اندازه اثر مطالعات (۶) معنی‌داری مطالعات ترکیب یافته. جدول (۱) چک لیست مطالعات فراتحلیل اثربخشی درمان تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر کاهش ولع مصرف مواد در ایران (۱۴۰۰-۱۳۹۰) را نشان می‌دهد.

مقادیر میانگین، واریانس، انحراف معیار و آماره مورد استفاده گروه‌ها، قادر به محاسبه اندازه اثر هستند. اما رایج‌ترین شاخص‌ها α و β هستند که α برای تفاوت‌های گروهی و β برای مطالعات همبستگی به کار می‌برند (۲۳). بنابراین، با توجه به لیست تحقیقات مورد نظر و مراجعه به آن‌ها، و با در نظر گرفتن معیارهای ذکرشده، ۱۸ پژوهش با ۳۱ اندازه اثر مورد تائید قرار گرفتند، که لیست تفصیلی آن‌ها همراه با اطلاعات توصیفی در جدول ۱ آمده است. محاسبات به صورت دستی انجام شده است. مراحل اجرای این فراتحلیل بر مبنای

جدول ۱- چک لیست مطالعات فراتحلیل اثربخشی درمان تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر کاهش ولع مصرف مواد

ردیف	عنوان پژوهش	پژوهشگر	متغیر	حجم تعویض	روش امراضی	اماره	سطوح معنی‌داری	قداره اثر
۱	اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراتحلیل با جریان مستقیم الکتریکی از روی سوهمصرف مواد کششی افزایشی افراد سوهمصرف کننده مواد	پهروز خسرویان و اسماعیل سلیمانی (۲۵)	ولع مصرف مواد	۲۰ نفر	تحلیل کوواریانس چند متغیری	-۰/۰۰۵	۲۲۰/۷	۱/۹۱
۲	بررسی اثربخشی تحریک مغزی با جریان مستقیم الکتریکی از روی جمجمه (tDCS) در ناحیه کرندس پره فرونتال خلفی- جانی (DLPFC) بر میزان کشش ولع مصرف مواد در بیماران وابسته به متآفاتمن (شیشه)	فاطمه عراقی و محسن توده زنجیر (۲۶)	میزان کلی ولع مصرف	۱۰ نفر	وبلکاکسون (Z)	-۰/۰۰۱	-۰/۲۹۸	۱/۰۴
۳	بررسی اثربخشی تحریک مغزی با جریان مستقیم الکتریکی از روی جمجمه (tDCS) در ناحیه کرندس پره فرونتال خلفی- جانی (DLPFC) بر میزان کشش ولع مصرف مواد در بیماران وابسته به متآفاتمن (شیشه)	فاطمه عراقی و محسن توده زنجیر (۲۶)	میزان تمایل به مصرف	۱۰ نفر	وبلکاکسون (Z)	-۰/۰۴۶	-۱/۸۴۱	۷/۹۸
۴	بررسی اثربخشی تحریک مغزی با جریان مستقیم الکتریکی از روی جمجمه (tDCS) در ناحیه کرندس پره فرونتال خلفی- جانی (DLPFC) بر میزان کشش ولع مصرف مواد در بیماران وابسته به متآفاتمن (شیشه)	فاطمه عراقی و محسن توده زنجیر (۲۶)	قصد و برناهه‌رنزی برای مصرف	۱۰ نفر	وبلکاکسون (Z)	-۰/۰۱۸	-۱/۲۴۲	۷/۹۸
۵	بررسی اثربخشی تحریک مغزی با جریان مستقیم الکتریکی از روی جمجمه (tDCS) در ناحیه کرندس پره فرونتال خلفی- جانی (DLPFC) بر میزان کشش ولع مصرف مواد در بیماران وابسته به متآفاتمن (شیشه)	فاطمه عراقی و محسن توده زنجیر (۲۶)	انتظار تأثیج مثبت از مصرف مواد	۱۰ نفر	وبلکاکسون (Z)	-۰/۰۴۶	-۱/۸۴۱	۷/۹۸
۶	بررسی اثربخشی تحریک مغزی با جریان مستقیم الکتریکی از روی جمجمه (tDCS) در ناحیه کرندس پره فرونتال خلفی- جانی (DLPFC) بر میزان کشش ولع مصرف مواد در بیماران وابسته به متآفاتمن (شیشه)	فاطمه عراقی و محسن توده زنجیر (۲۶)	رهای از انشتمانی ترک	۱۰ نفر	وبلکاکسون (Z)	-۰/۰۱۸	-۱/۳۴۲	۷/۹۸
۷	بررسی اثربخشی تحریک مغزی با جریان مستقیم الکتریکی از روی جمجمه (tDCS) در ناحیه کرندس پره فرونتال خلفی- جانی (DLPFC) بر میزان کشش ولع مصرف مواد در بیماران وابسته به متآفاتمن (شیشه)	فاطمه عراقی و محسن توده زنجیر (۲۶)	عدم کنترل بر مصرف	۱۰ نفر	وبلکاکسون (Z)	-۰/۰۱۸	-۱/۳۴۲	۷/۹۸
۸	تأثیر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر میزان سوهمصرف مواد مخدوش در مردان بزرگسال مبتلا به اختلال سوهمصرف مواد در شهر غذاخواست	بابک ساسانی، سهیل معظمی - گودرزی، حسین ابراهیمی مقدم (۲۷)	سوهمصرف مواد مخدوش به سوسمصرف مواد	۲۰ نفر	آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری	-۰/۰۰۲	۱۱/۶۵	۱/۲۵
۹	اثربخشی tDCS و تمرین پهلوسایری بر ولع مصرف در افراد با اختلال سوهمصرف مواد	طاهری‌پور محمد‌علی، رسمی رضا، رحیمی نژاد عابدی (۲۸)	ولع مصرف	۱۰ نفر	T زوجی	-۰/۰۰۱	۶/۹۱	۷/۹۸
۱۰	بررسی اثربخشی تحریک قشر پیش پیشانی پشتی جانی از روی جمجمه با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی بر میزان ولع مصرف مت آفاتمن	تعییم شریفات، احمد فخری، شاهین نوروزی، محمدرضا حق‌دوست (۲۹)	ولع کنونی مصرف	۲۰ نفر	آزمون من ویتشی	-۰/۰۰۲	۴۰/۵۰	۱/۲۵
۱۱	تحریک مکرر جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر ولع مصرف مت آفاتمن: یک مطالعه تصادفی، کنسل شده با گروه کنترل	مهسا روحانی تارکی، پهروز دولشاھی، مسعود صرحت آبادی، محسن نوری بالقوزاقچی، ساجده رضایی مشهدی (۳۰)	ولع مصرف	۲۶ نفر	تحلیل واریانس یک رله	-۰/۰۰۹	۷/۹۱	۱/۱۹
۱۲	اثربخشی تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) و آموزش تنظیم هیجان در کاهش ولع مصرف دارو و افکار و خیال پردازی‌های مصرف مواد مخدوش در بیماران وابسته به مواد مخدوش: مسئله اولویت	پهزاد ریگی کوتاه، تورمحمد بخشانی، مسعود صرحت آبادی، پهروز دولشاھی (۳۱)	تمایل به مصرف مواد	۲۸ نفر	تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر	-۰/۰۰۷	۶/۰۰۴	۱/۹۴
۱۳	اثربخشی تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) و آموزش تنظیم هیجان در کاهش ولع مصرف دارو و افکار و خیال پردازی‌های مصرف مواد مخدوش در بیماران وابسته به مواد مخدوش: مسئله اولویت	پهزاد ریگی کوتاه، تورمحمد بخشانی، مسعود صرحت آبادی، پهروز دولشاھی (۳۱)	افکار، خیال پردازی و سوسمصرف مواد مخدوش	۲۸ نفر	تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر	-۰/۰۰۱	۱۸/۱۶۴	۱/۹۶
۱۴	اثربخشی تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) بر ولع مصرف مت آفاتمن	مهرداد اخوان پیهانی، محمد عفت پیام، عمار زین دست، بیمان حسی ابهریان (۳۲)	تمایل به مصرف مواد	۶۰ نفر	تجزیه و تحلیل چند متغیره کوواریانس	-۰/۰۲	۱۱/۳۱	۰/۵۴

شتر ختم

۱/۱۲	۰/۰۰۴	۱/۱۰۲	تحلیل کوواریانس	نفر ۴۰	تمایل به مصرف مواد	نادر حاجیلو، اصغر پور اسماعیلی، گوربدل علیزاده، مهری مولایی (۲۲)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای قشر پیش پیشانی پشتی بر کاهش ولع مصرف در افراد سیگاری روزانه و اجتماعی	۱۵
۱/۹	۰/۰۰۲	۲/۷۸	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	تمایل به مصرف مواد	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، سلمان داشتی، منیره فلاح (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۱۶
۲/۸	۰/۰۰۹	۲/۴۲	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	قصد مصرف	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، میرزاپی، سلمان داشتی (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۱۷
۰/۳۵	۰/۰۰۵	۲/۷۹	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	تقویت منفی	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، سلمان داشتی، منیره فلاح (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۱۸
۱/۲۸	۰/۰۱	۲/۹۵	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	صرف و سوابی - جزئی مواد مخدوش	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، میرزاپی، سلمان داشتی (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۱۹
۰/۶۵	۰/۰۹	۱/۹۳	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	تفکر و استنتاج	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، سلمان داشتی، منیره فلاح (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۲۰
۰/۲۵	۰/۲۲	۱/۲۷	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	قصد مصرف	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، میرزاپی، سلمان داشتی (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۲۱
۰/۲۹	۰/۲۰	۱/۲۷	آزمون تی نمونه های زوجی	نفر ۱۸	مقاآمدت در برابر تفکر	هدیه عسکرپور، فالازه زاهدین، محمدعلی شیخ بیگ گوهرزی، عباس میرزاپی، سلمان داشتی، منیره فلاح (۳۴)	از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش ولع مصرف مواد افروزی	۲۲
۱/۰۴	۰/۰۰۱	۲۲/۲۴	تحلیل کوواریانس چند متغیری	نفر ۴۵	ولع مصرف مواد	عاطفه خدابند، زهره طبیفی (۳۵)	مقایسه از پیش تحریک جریان مستقیم فرآیندهای با مداخله شناختی - رفتاری بر ولع مصرف و تاب آوری داده بلان ترک اعتیاد	۲۲
۱/۸۱	۰/۰۰۰۱	۱۴/۶۸	تحلیل واریانس یک راهه	نفر ۳۰	تمایل به مصرف مواد	زکریا اسکندری، محسن داشتی، حسین مصطفوی، علیرضا ارمی کیا، رضا پیرزه (۲۶)	مقایسه از پیش تحریک جریان مستقیم آسودا، کاتودان و شادهاد فرآیندهای بر عامل تزویز و تقویت مشتق از معز و علام روشن شناختی در بیماران معتاد به مواد مخدوش	۲۴
۱/۰۹	۰/۰۰۰۱	۲۲/۲۲	تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر	عنفر	تمایل به مصرف مواد	فریده طارمیان، سعیدرضا ظفری، طبیف مرادیوسی، رضا مولودی (۲۷)	تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر ولع مصرف مواد افروزی، افسردگی و اضطراب: یک مطالعه اولیه	۲۵
۱/۰۹	۰/۰۰۰۱	۲۷/۲۱	تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر	عنفر	صرف و سوابی - جزئی مواد مخدوش	فریده طارمیان، سعیدرضا ظفری، طبیف مرادیوسی، رضا مولودی (۲۷)	تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر ولع مصرف مواد افروزی، افسردگی و اضطراب: یک مطالعه اولیه	۲۶
۰/۰۲	۰/۹۴۷	۰/۰۵۵	تحلیل واریانس (آنکووا)	نفر ۴۰	تمایل به مصرف مواد	مونا شریفی فرشاد، مهدی همیان اشتهازی، حسن شمس اسدنادان، شوان شرعیتی راه، نادر مولوی، پیمان حسنتی لیبریان (۲۸)	تفاوت ولع مصرف مواد در مصرف کنندگان کراک- هروین با استفاده از تحریک الکترونیکی مستقیم تأثیه پیش پیشانی پشتی- جانبی مغز از روی جمجمه	۲۷
۲/۵۸	۰/۰۰۱		تحلیل کوواریانس چند متغیری	نفر ۱۵	ولع مصرف مواد	سمیرا وحشیان، محمد امین سارابی، حسین مهاجری، پیمان حسنتی ایوبیان (۲۹)	تأثیر پروداکلهای مختلف DCs بر ولع مصرف مواد مخدوش و علاوه برداشتی شناختی در معتادان به متاثرین	۲۸
۱/۴۲	۰/۰۰۰۱		آزمون تی زوجی	نفر ۴۰	ولع مصرف	رضا ولی زاده، مصطفیه امانتی، فروزانه کاظمی، فروزان کویرزاده (۴۰)	تأثیر تحریک جریان مستقیم فرآیندهای بر کاهش میل به متادون در متادان تحت درمان در بیمارستان طالقانی ایلام ۱۳۹۵	۲۹
۰/۹۵	۰/۰۰۱	۱۶/۳۵	تحلیل واریانس یک راهه	نفر ۵۰	ولع مصرف	جابر علیرزاده گوراء، وجودی تجاهی، فربنی صادقی، مودودی، سعید امیری، منیا طاهری فرد، محسن مصیبی نسیم، کامران ویاکاریو، میشل نیل، محمدعلی صالحی نژاد (۴۱)	تحریک مکرر قشر خلف- جانبی پیش پیشانی و بهبود بد کارکردی اجرایی و ولع مصرف مواد مخدوش: یک مطالعه تصادفی، دو سو کور، گروه مواري	۳۰
۱/۹۱	۰/۰۰۱	۴۱/۹۶	تحلیل واریانس چند متغیری	نفر ۲۰	تمایل به مصرف مواد	سالم موسوی، پروین احمدی ازداد، زهرا انتخار سعادی، علیرضا چیدری (۴۲)	بررسی مقایسه ای از پیش تحریک جریان مستقیم آموزش مادریس و درمان های tDCS بر عاطف مثبت و منفی و ولع مصرف در سو مصرف کنندگان مواد	۳۱

یافته‌ها

جدول شماره (۲) مقدار سطح معنی‌داری، r^z ، d و Zr فیشر را برای هر یک از مطالعات نشان می‌دهد. مهم‌ترین هدف فراتحلیل، ترکیب کردن یافته‌های مطالعات متعدد به صورت حجم اثر مركب واحد است. شیوه این کار، محاسبه متوسط حجم اثرها است. جدول (۳) ترکیب نتایج حجم اثرهای مطالعات بررسی شده را نشان می‌دهد.

در این بخش، براساس داده‌های ارائه شده در گزارش هر یک از پژوهش‌های مورد نظر، به محاسبه اندازه اثر الگوهای درمانی پرداخته شد. به همین منظور، اندازه اثر طبق مراحل فراتحلیل هویت و کرامر محاسبه شد و سپس با تبدیل هر r^z اثر به Zr ، محاسبه متوسط آن‌ها و سرانجام تبدیل مجدد آن به حجم اثر، همه مطالعات ترکیب شدند (۲۴).

جدول ۲- نتایج فراتحلیل اثربخشی تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرآیندهای برعکس مصرف مواد در ایران

پژوهش	سطح معنی‌داری	تبدیل سطح معنی‌داری به Zr	R	d کوهن	تبدیل به r^z
۱	۰/۰۰۵	۳/۰۹۰	۰/۶۹	۱/۹۱	۰/۸۴۸
۲	۰/۰۰۱	۳/۷۱۹	۱/۱۷۹	۱۴/۰۴	۳/۸۰۰
۳	۰/۰۴۶	۳/۰۹۰	۰/۹۷	۷/۹۸	۲/۰۹۲
۴	۰/۰۱۸	۳/۰۹۰	۰/۹۷	۷/۹۸	۲/۰۹۲
۵	۰/۰۴۶	۳/۰۹۰	۰/۹۷	۷/۹۸	۲/۰۹۲
۶	۰/۰۱۸	۳/۰۹۰	۰/۹۷	۷/۹۸	۲/۰۹۲
۷	۰/۰۱۸	۳/۰۹۰	۰/۹۷	۷/۹۸	۲/۰۹۲
۸	۰/۰۰۲	۳/۰۹۰	۰/۵۶	۱/۳۵	۰/۶۳۳
۹	۰/۰۰۱	۳/۰۹۰	۰/۹۷	۷/۹۸	۲/۰۹۲
۱۰	۰/۰۰۲	۳/۰۹۰	۰/۵۶	۱/۳۵	۰/۶۳۳
۱۱	۰/۰۰۹	۳/۰۹۰	۰/۵۱	۱/۱۹	۰/۵۶۳
۱۲	۰/۰۰۷	۳/۰۹۰	۰/۵۸	۱/۴۲	۰/۶۳۳
۱۳	۰/۰۰۱	۳/۷۱۹	۰/۷۰	۱/۹۶	۰/۸۶۷
۱۴	۰/۰۲	۲/۰۵۴	۰/۲۶	۰/۵۴	۰/۲۶۶
۱۵	۰/۰۰۳	۳/۰۹۰	۰/۴۹	۱/۱۲	۰/۵۳۶
۱۶	۰/۰۲	۲/۰۵۴	۰/۴۸	۱/۰۹	۰/۵۲۳
۱۷	۰/۰۰۹	۳/۰۹۰	۰/۷۲	۲/۰۸	۰/۹۰۸
۱۸	۰/۰۰۵	۳/۰۹۰	۰/۱۷	۰/۳۵	۰/۱۷۲
۱۹	۰/۰۱	۲/۳۲۶	۰/۵۴	۱/۲۸	۰/۶۰۴
۲۰	۰/۰۹	۱/۳۴۱	۰/۳۱	۰/۶۵	۰/۳۲۱
۲۱	۰/۲۳	۰/۷۳۹	۰/۱۷	۰/۳۵	۰/۱۷۲
۲۲	۰/۲۰	۰/۸۴۲	۰/۱۹	۰/۳۹	۰/۱۹۲
۲۳	۰/۰۰۱	۳/۰۹۰	۰/۴۶	۱/۰۴	۰/۴۹۷
۲۴	۰/۰۰۱	۳/۷۱۹	۰/۶۷	۱/۸۱	۰/۸۱۱
۲۵	۰/۰۰۱	۳/۷۱۹	۰/۴۸	۱/۰۹	۰/۵۲۳
۲۶	۰/۰۰۱	۳/۷۱۹	۰/۴۸	۱/۰۹	۰/۵۲۳
۲۷	۰/۹۴۷	-۱/۵۵	-۰/۲۴	۰/۰۲	۰/۰۲۰
۲۸	۰/۰۰۱	۳/۰۹۰	۰/۷۹	۲/۵۸	۱/۰۷۱
۲۹	۰/۰۰۱	۳/۷۱۹	۰/۵۸	۱/۴۲	۰/۶۶۳
۳۰	۰/۰۰۱	۳/۰۹۰	۰/۴۳	۰/۹۵	۰/۴۶۰
۳۱	۰/۰۰۱	۳/۰۹۰	۰/۶۹	۱/۹۱	۰/۸۴۸

مشترک

شناخت

می باشد که براساس نتایج جدول تفسیر d کوهن بالا می باشد که معنی دار است ($0/00001 < P$).

بحث و نتیجه گیری

فراتحلیل با یکپارچه کردن نتایج حاصل از پژوهش های مختلف که روی نمونه های متعددی اجرا شده اند، دیدگاه جامع تری از اثر متغیر های مختلف به دست می دهد. در واقع با در کنار هم قرار دادن نتایج حاصل از انجام پژوهش ها، نمونه های از یک جامعه و افراد مختلف را مورد بررسی قرار می دهد. چنین یافته هایی در جوامعی همچون جامعه ایران که گوناگونی بیشتری را دارد مهم تر است، چرا که این گوناگونی، تفاوت های بیشتری را به همراه دارد و به ناچار باید اطلاعات

براساس نتایج به دست آمده از جدول شماره (۳)، میانگین اندازه اثر به دست آمده از مطالعات برابر با $0/74$ به دست آمد. جدول (۴)، معنی داری مطالعات ترکیب یافته را نشان می دهد.

براساس نتایج به دست آمده از جدول شماره (۴)، سطح معنی داری ترکیبی مطالعات صورت گرفته شده برابر با ($P < 0/00001$) به دست آمد که نشان دهنده معنی دار بودن مجموع اندازه اثر مطالعات تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرآجمجهای بر لع مصرف در افراد تحت مطالعه در ایران است. جدول (۵)، نحوه تفسیر نتایج براساس اندازه اثر d کوهن را نشان می دهد.

اندازه اثر کلی مطالعه حاضر برابر با $0/74$

جدول ۳- ترکیب نتایج حجم اثرهای مطالعات اثربخشی درمان تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرآجمجهای (tDCS) بر ولع مصرف مواد

تعداد اندازه اثر	مقادیر کلی Zr (z) فیشر	اندازه اثر کلی مطالعه
۳۱	۰/۹۵	۰/۷۴ مشترک

جدول ۴- معنی داری مطالعات ترکیب یافته اثربخشی

تعداد مطالعات	مقادیر کلی z	متوسط مقادیر z	معنی داری ترکیب یافته	اندازه اثر کلی مطالعه
۳۱	۸۷/۲۷	۱۵/۶۷	۰/۰۰۰۰۱ مشترک	

جدول ۵- نحوه تفسیر نتایج براساس اندازه اثر d کوهن

کوهن	تفسیر
۰/۲	اندازه اثر کم
۰/۵	اندازه اثر متوسط
۰/۸	اندازه اثر بالا مشترک

کرده که در ارزیابی تفسیری کوهن، نشان دهنده اندازه اثر بالا است و معنی دار نیز می باشد. در واقع، نتایج این فراتحلیل نشان داد که تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرآجمجهای (tDCS) یک روش درمانی مؤثر در کاهش ولع مصرف مواد در ایران است. بنابراین، فراتحلیل صورت گرفته، تائیدی بر نتایج مطالعاتی است که با هدف اثربخشی درمان تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرآجمجهای (tDCS) بر کاهش ولع مصرف مواد در ایران طراحی شده است. یافته های به دست آمده در پژوهش حاضر با چن، کوین، هی و زوی، اخوان- بهبهانی، عفت پنا، زرین دوست و حسنی- اکبریان، سونگ و همکاران؛ ما، سون و کوو؛ مالیناکاس و مالیناکاس؛ ریگی کوته و

متعددی را از نمونه های مختلف این جامعه در دست داشت تا با یکپارچه کردن این اطلاعات، شباهت ها را به دست آورد و با تفاوت ها به طرز مناسبی برخورد کرد. به بیان دیگر، روش فراتحلیل به پژوهشگر این امکان را می دهد که با مقایسه پژوهش ها با یک روش، به شناختی بیشتر از پدیده ها برسد، زیرا با ترکیب مطالعات انجام شده نتیجه گیری کلی حاصل می شود (۴۳). یافتن و تعمیم نتایج مطالعات مختلف در حیطه مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرآجمجهای (tDCS) بر ولع مصرف مواد از اهمیت زیادی برخوردار است که این پژوهش در پی انجام آن است. مطالعه حاضر میزان اندازه اثر را $0/74$ برآورد

مهمی در کنترل اجرایی انسان از جمله ولع مصرف مواد دارد؛ لذا تحریک نواحی مذکور تأثیر به سزایی در کاهش ولع مصرف مواد دارد (۵۴). در واقع، نقص در کارکردهای اجرایی در افراد درگیر اختلالات مصرف مواد زمینه را برای ولع مصرف و عدم کنترل مصرف مواد فراهم می‌کند. تحریک الکتریکی جریان مستقیم DLPFC (tDCS) با تأثیری که بر ناحیه ۳۲ DLPFC (tDCS) با تأثیری که بر ناحیه ۳۲ دارد، در تصمیم‌گیری، خودکنترلی، تنظیم هیجانات و برنامه‌ریزی زمینه را برای کاهش تمایل به مصرف مواد فراهم می‌کند و تغییرات شکل پذیری عصبی در سیستم پاداشی مغز نیز ایجاد می‌کند که در درمان اعتیاد تأثیر به سزایی دارد (۴۵). تحریک مغزی، با برقراری مجدد عملکرد طبیعی مغز در مناطق هدف درگیر اعتیاد باعث کاهش رفتارهای اعتیادآور از جمله ولع مصرف مواد می‌شود و تصور می‌گردد که پیشرفت به سمت اعتیاد با تغییرات ناسازگار در مدار عصبی یادگیری پاداش و مهار پاسخ همراه است و تحریک مغزی با تأثیر بر این فرایند باعث کاهش ولع مصرف می‌شود (۵۵). در پایان، توجه به زمینه‌های فرهنگی در جوامع مختلف می‌تواند در اثربخشی رویکردهای درمانی گوناگون مؤثر باشد. یکی از ویژگی‌های بارز فراتحلیل این است که امکان مقایسه کارایی الگوهای درمانی مختلف را در بافت‌های فرهنگی مختلف فراهم می‌کند. به‌حال، به کارگیری رویکردهای درمانی مختلف در درمان مشکلات امری بدبختی است اما آنچه بهتر است مورد توجه قرار بگیرد، میزان موفقیت اعمال الگوی درمانی مورد نظر در رفع مشکل مطرح شده است. لذا، در راستای نتایج این پژوهش‌ها، پیشنهاد می‌گردد درمانگران جهت کاهش ولع مصرف مواد علاوه بر روش تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرامجممهای (tDCS)، از درمان‌های التقاطی یا درمان‌هایی که اثربخشی آن‌ها اثبات شده است، استفاده نمایند. کمبود مطالعات اساسی و منسجم در حوزه ولع مصرف مواد از یکسو و اثربخشی مداخلات روانشناختی در کاهش ولع مصرف مواد از سوی دیگر باعث شده که نیاز به انجام مطالعات تکمیلی و ترکیب یافته‌های حاصل از این مطالعات احساس و ادراک شود و مطالعه حاضر برای رفع این نیاز انجام شده است. با این حال، تحقیقات بیشتری در مورد میزان اثربخشی و تداوم اثرات درمان‌های روانشناختی با تأکید بر تغییرات زیست‌شناسنگی مداخلات مبتنی بر تحریک مغزی، جنسیت، نواحی تحریکی و بازداری نقاط مشخص شده در درمان تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرامجممهای نیاز است و محققان باید به صورت علمی و متمرکز

همکاران؛ رجاپور، نریمانی، میکایلو و هاجیلو و جنسن و همکاران؛ هال، واینسنت و بورهان همسو است (۵۶-۵۷). مطالعه‌ای با عنوان فراتحلیل تأثیر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرامجممهای (tDCS) بر سوءصرف مواد، ولع و پیش‌بینی نقش تعدیل‌کننده‌ها توسط چن، کوین، هی و زوی انجام گرفت (۴۴). مقالات منتشر شده بین ژانویه ۲۰۰۵ تا ژانویه ۲۰۲۰ و در مجموع ۳۲ مطالعه واجد شرایط شناسایی شدند. تجزیه و تحلیل نتایج حاکی از اندازه اثر متوسط است (g=۰/۵۳۶). این فراتحلیل نشان داد که تحریک فعال نسبت به تحریک ساختگی برای کاهش ولع مصرف ارجحیت دارد و همچنین تحریک مکرر یعنی افزایش تعداد جلسات نسبت به تحریک متناوب اثربخشی بهتری در کاهش ولع مصرف دارد. مطالعه دیگری توسط سونگ و همکاران باهدف بررسی فراتحلیل تأثیر تحریک مغزی غیرتهاجمی بر ولع مصرف و میزان مصرف در افراد معتاد انجام شد (۴۶). در این مطالعه ۴۸ نمونه، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج فراتحلیل صورت گرفته حاکی از این موضوع است که تحریک غیرتهاجمی مغز، با تأثیری که بر روی ناحیه DLPFC می‌گذارد، میزان ولع مصرف مواد را کاهش می‌دهد. همچنین، در مطالعه فراتحلیل صورت گرفته توسط جنسن و همکاران، شواهد در دسترس درخصوص اثرات روش‌های تحریک مغزی غیرتهاجمی بر روی قشر خلفی-جانبی پیش‌پیشانی (DLPFC) مورد بررسی قرار گرفت (۵۱). در فراتحلیل صورت گرفته، در مجموع ۱۷ مطالعه واجد شرایط شناسایی شد. تجزیه و تحلیل اندازه اثر مطالعات نشان داد که تحریک مغزی غیرتهاجمی در کاهش ولع مصرف تأثیر متوسط دارد. همچنین نتایج مطالعه تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری می‌تواند موجب کاهش ولع مصرف و افزایش خودکنترلی شناختی در سوءصرف‌کنندگان مodashود و می‌توان آن را یک رویکرد درمانی جدید در درمان اختلال مصرف مواد افیونی دانست (۳۴، ۲۵). مکانیزم تأثیر تحریک الکتریکی جریان مستقیم فرامجممهای (tDCS) از طریق تحریک قشر خلفی-جانبی پیش‌پیشانی که افزایش کنترل شناختی را به دنبال دارد منجر به کاهش ولع مصرف مواد می‌گردد. همچنین نتایج پژوهشی نشان داد که تحریک آندال راست/کاتدال چپ به طور معنی‌داری ولع مصرف را در مصرف‌کنندگان سابق کراک-هروئین کاهش داد (۵۳). شبکه کنترل اجرایی (ECN) از جمله قشر خلفی-جانبی پیش‌پیشانی، قشر حدقه‌ای پیشانی (OFC) و قشر گیجگاهی قدامی (ACC) نقش

تحریک مغزی نظیر تحریک عمقی مغز، تحریک مغناطیسی فرآجمجهای مغز، تحریک عصب واگ و... تا چه حد در کاهش ولع مصرف مواد مؤثرند، انجام گیرد.

1. Kalivas PW, Volkow ND. The neural basis of addiction: a pathology of motivation and choice. *American Journal of Psychiatry*. 2005; 162(8): 1403-13.
2. (UNODC) UNOoDaC. Annual prevalence of the use of cannabis, cocaine, opioids, opiates, amphetamine type stimulants and "ecstasy" by region and globally. UNODC.
3. Organization WH. Global strategy to reduce harmful use of alcohol: report on the WHO regional technical consultation, 24-26 February 2009, Nonthaburi, Thailand. WHO Regional Office for South-East Asia; 2009.
4. Chen J, Qin J, He Q, Zou Z. A meta-analysis of transcranial direct current stimulation on substance and food craving: what effect do modulators have? *Frontiers in psychiatry*. 2020; 11: 598.
5. Anton RF. What is craving?: Models and implications for treatment. *Alcohol Research & Health*. 1999; 23(3): 165.
6. Rosenberg H. Clinical and laboratory assessment of the subjective experience of drug craving. *Clinical psychology review*. 2009; 29(6): 519-34.
7. Skinner MD, Aubin H-J. Craving's place in addiction theory: contributions of the major models. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2010; 34(4): 606-23.
8. Kavanagh DJ, Sitharhan G, Young RM, Sitharhan T, Saunders JB, Shockley N, et al. Addition of cue exposure to cognitive-behaviour therapy for alcohol misuse: a randomized trial with dysphoric drinkers. *Addiction*. 2006; 101(8): 1106-16.
9. Cox WM, Klinger E. Motivational structure: Relationships with substance use and processes of change. *Addictive behaviors*. 2002; 27(6): 925-40.
10. Robinson TE, Berridge KC. The neural basis of drug craving: an incentive-sensitization theory of addiction. *Brain research reviews*. 1993; 18(3): 247-91.
11. Tiffany ST, Wray J. The continuing conundrum of craving. 2009.
12. Paulus MP. Neural basis of reward and craving-a homeostatic point of view. *Dialogues in clinical neuroscience*. 2007; 9(4): 379.
13. Sinha R, O'Malley SS. Craving for alcohol:

به این مسائل هم بپردازند. همچنین، پیشنهاد می‌گردد فراتحلیل‌ها و مطالعات مروری بیشتری در خصوص این که آیا بین تحریک واقعی مغز یا تحریک ساختگی تفاوت معنی‌داری دارند یا نه، و اینکه روش‌های دیگر

منابع

- findings from the clinic and the laboratory. *Alcohol and alcoholism* (Oxford, Oxfordshire). 1999; 34(2): 223-30.
14. Witkiewitz K, Bowen S, Douglas H, Hsu SH. Mindfulness-based relapse prevention for substance craving. *Addictive behaviors*. 2013; 38(2): 1563-71.
 15. Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, (DSM-5). American Psychiatric Association, Philadelphia. 2013.
 16. Nitsche MA, Paulus W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *J Physiol*. 2000; 527 Pt 3(Pt 3): 633-9.
 17. Beaumont JD, Davis D, Dalton M, Nowicky A, Russell M, Barwood MJ. The effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) on food craving, reward and appetite in a healthy population. *Appetite*. 2021; 157: 105004.
 18. Martinotti G, Lupi M, Montemitro C, Miuli A, Di Natale C, Spano MC, et al. Transcranial Direct Current Stimulation Reduces Craving in Substance Use Disorders: A Double-blind, Placebo-Controlled Study. *The journal of ECT*. 2019; 35(3): 207-11.
 19. Nitsche MA, Seeber A, Frommann K, Klein CC, Rochford C, Nitsche MS, et al. Modulating parameters of excitability during and after transcranial direct current stimulation of the human motor cortex. *J Physiol*. 2005; 568(Pt 1): 291-303.
 20. Datta A, Bikson M, Fregni F. Transcranial direct current stimulation in patients with skull defects and skull plates: high-resolution computational FEM study of factors altering cortical current flow. *NeuroImage*. 2010; 52(4): 1268-78.
 21. Ezanloo B, habibi M. Application of meta-analysis in social and behavioral science: a review of advantages, disadvantages, and methodological issues. <http://rbs.mui.ac.ir/article-1-187-en.html>. *Journal of Research in Behavioural Sciences*. 2011; 9(1): 0-0.
 22. Farahani H, Oreyzi H. Advanced Methods in Humanities: Isfahan: University Jihad, Isfahan Branch. 2005.
 23. Delavar A. Theoretical and Practical Principles of Research in the Humanities and Social Sciences: Roshd, Tehran. 2018.

24. Howitt D, & Cramer, D. Introduction to Statistics in Psychology (H. Pasha Sharifi, J. najafizadeh, M. Mirhashemi, D. Manavipour, & N. Sharifi, Trans.): Sokhanpub. 2005.
25. khosravian B, soleimani E. The Effect of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Drug Use Craving and Cognitive Self-Control of Substance Abusers. Research on Addiction. 2018;12(47):93-110.
26. Iraqi F, Todehrengbar M. Evaluation of the effectiveness of transcranial direct current stimulation (tDCS) in the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) on the control of cravings in methamphetamine-dependent patients (glass). 2018.
27. Sasani B, Moazami Goudarzi S, EBRAHIMI MOGHADAM H. The Effect of Transcranial Electrical Simulation on the Temptation of Drug Abuse in Adult Males with Substance Abuse Disorder in Safadasht. JOURNAL OF COGNITIVE PSYCHOLOGY. 2020;8(2 #r001597):-.
28. Taherpour MA, Rostami r, Rahminezhad a. Effectiveness of tDCS and mindfulness training on craving in people with SUD. The Journal Of Psychological Science. 2019; 18(79): 757-64.
29. sharifat n, fakhri a, norouzi s, hagh doust m. Evaluation of the effectiveness of transcranial direct current stimulation of dorsolateral zone of prefrontal cortex on methamphetamine craving. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2021; 19(6): 535-44.
30. Rohani Anaraki M, Dolatshahi B, Nosratabadi M, Nouri Yalghouzaghaji M, Rezaei Mashhad S. Repeated Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on methamphetamine craving: A randomized, sham-controlled study. Iranian Rehabilitation Journal. 2019; 17(4): 385-94.
31. Rigi Kooteh, Behzad, Nour-Mohammad Bakhshani, Masoud Nosratabadi, and Behrooz Dolatshahi. "Effectiveness of transcranial direct-current stimulation (tDCS) and emotion regulation training in reducing current drug craving and drug-use thoughts and fantasies in opioid-dependent patients: the issue of precedence." International Journal of High Risk Behaviors and Addiction 8, no. 2 (2019).
32. Akhavan-Behbahany, Mehrdad, Mohammad Effatpanah, M. R. Zarrindast, and Peyman Hassani-Abharian. "Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Methamphetamine Craving." International Journal of Applied Behavioral Sciences 7, no. 1: 1-10.
33. Hajloo N, Pouresmali A, Alizadeh Goradel J, Mowliae M. The Effects of Transcranial Direct Current Stimulation of Dorsolateral Prefrontal Cortex on Reduction of Craving in Daily and Social Smokers. Iranian journal of psychiatry. 2019; 14(4): 291-6.
34. Askarpour H, Zahedian F, Sheikh Beig Goharrizi MA, Mirzaei A, Daneshi S, fallah m. The Effect of transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Opioid Craving: Effect of tDCS on Opioid Craving. Archives of Advances in Biosciences. 2021; 12(2): 10-8.
35. Khodabande A, Latifi Z. Comparing the Effect of Transcranial Direct Current Stimulation With Cognitive-Behavioral Intervention on Craving and Resilience of Volunteers for Quitting Addiction. Journal of Research and Health. 2020; 10(3): 175-82.
36. Eskandari Z, Dadashi M, Mostafavi H, Armani Kia A, Pirzeh R. Comparing the Efficacy of Anodal, Cathodal, and Sham Transcranial Direct Current Stimulation on Brain-derived Neurotrophic Factor and Psychological Symptoms in Opioid-addicted Patients. Basic and Clinical Neuroscience Journal. 2019; 10(6): 641-50.
37. Taremian F, Nazari S, Moradveisi L, Moloodi R. Transcranial Direct Current Stimulation on Opium Craving, Depression, and Anxiety: A Preliminary Study. The journal of ECT. 2019; 35(3): 201-6.
38. Sharifi-Fardshad M, Mehraban-Eshtehardi M, Shams-Esfandabad H, Shariatirad S, Molavi N, Hasaniabharian P. Modulation of Drug Craving in Crystalline-Heroin Users by Transcranial Direct Current Stimulation of Dorsolateral Prefrontal Cortex. Addiction & Health. 2018; 10: 173-9.
39. Rezvanian S, Saraei M, Mohajeri H, Abharian P. The Effect of Different tDCS Protocols on Drug Craving and Cognitive Functions in Methamphetamine Addicts. Basic and Clinical Neuroscience Journal. 2021.
40. Valizadeh R, Amin-parast Z, Najafi-Majd T, Kavarizadeh F. The Impact of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Decreasing the Desire for Methamphetamine in Recovering Addicts Who Referred to Ilam's Taleqani Hospital in 2016. International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2017; 8(2): 781-6.
41. Alizadehgoradel J, Nejati V, Sadeghi Movahed F, Imani S, Taherifard M, Mosayebi-Samani M, et al. Repeated stimulation of the dorsolateral-prefrontal cortex improves executive dysfunctions and craving in drug addiction: A randomized, double-blind, parallel-group study. Brain stimulation. 2020; 13(3): 582-93.
42. Mosavi S, Ehtesham Zadeh P, Eftekhar

- Saadi Z, Heydarei A. Comparative Study of the Effectiveness of Matrix Training and tDCS Treatments on Positive and Negative Affects and Craving in Substance Abusers. *Avicenna Journal of Neuropsychophysiology*. 2020; 7(3): 178-83.
43. Rashidi A, Faramarzi S, Shamsi A. Meta-analysis of the effect of psychological nervous interventions on improving academic performance in students with specific learning disabilities. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2020; 6(6): 125-40.
44. Chen J, Qin J, He Q, Zou Z. A Meta-Analysis of Transcranial Direct Current Stimulation on Substance and Food Craving: What Effect Do Modulators Have? *Front Psychiatry*. 2020; 11: 598.
45. Akhavan-Behbahany M, Effatpanah M, Zarrindast MR, Hassani-Abharian P. Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Methamphetamine Craving. *International Journal of Applied Behavioral Sciences*. 2020; 7(1): 1-10.
46. Song S, Zilverstand A, Gui W, Li HJ, Zhou X. 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*. 2019; 12(3): 606-18.
47. Ma T, Sun Y, Ku Y. Effects of Non-invasive Brain Stimulation on Stimulant Craving in Users of Cocaine, Amphetamine, or Methamphetamine: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Neurosci*. 2019; 13: 1095.
48. Malinauskas R, Malinauskiene V. A meta-analysis of psychological interventions for Internet/smartphone addiction among adolescents. *Journal of behavioral addictions*. 2019; 8(4): 613-24.
49. Rigi Kooteh B, Bakhshani N, Nosratabadi M, Dolatshahi B. Effectiveness of Transcranial Direct-Current Stimulation (tDCS) and Emotion Regulation Training in Reducing Current Drug Craving and Drug-Use Thoughts and Fantasies in Opioid-Dependent Patients: The Issue of Precedence. *Int J High Risk Behav Addict*. 2019; 8(2): e94499.
50. rajabpour M, Narimani M, Mikaeili N, Hajlo N. The Effectiveness of Psychological Interventions in Addiction Relapse Prevention: A Meta-Analysis. *Research on Addiction*. 2018; 12(46): 121-36.
51. Jansen JM, Daams JG, Koeter MW, Veltman DJ, Van Den Brink W, Goudriaan AE. Effects of non-invasive neurostimulation on craving: a meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2013; 37(10): 2472-80.
52. Hall PA, Vincent CM, Burhan AM. Non-invasive brain stimulation for food cravings, consumption, and disorders of eating: A review of methods, findings and controversies. *Appetite*. 2018; 124: 78-88.
53. Sharifi-Fardshad M, Mehraban-Eshtehardi M, Shams-Esfandabad H, Shariatiad S, Molavi N, Hassani-Abharian P. Modulation of drug craving in crystalline-heroin users by transcranial Direct Current stimulation of dorsolateral prefrontal cortex. *Addiction & health*. 2018; 10(3): 173.
54. Reti I. *Brain stimulation: Methodologies and interventions*: John Wiley & Sons; 2015.
55. Salling MC, Martinez D. Brain stimulation in addiction. *Neuropsychopharmacology*. 2016; 41(12): 2798-809.