



## مقایسه اثربخشی درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (MBSAT) و تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم (tDCS) بر بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد

جابر علیزاده گورادل: دانشجوی دکتری روانشناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

سعید ایمانی: استادیار، گروه روانشناسی بالینی و سلامت، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (\*نویسنده مسئول) s\_imani@sbu.ac.ir

وحید نجاتی: دانشیار علوم اعصاب شناختی (مغز و شناخت)، گروه روانشناسی بالینی و سلامت، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (\*نویسنده مسئول همکار) nejati@sbu.ac.ir

جلیل فتح آبادی: دانشیار روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی کاربردی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

تحریک با جریان الکتریکی مستقیم،  
درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی،  
کارکردهای اجرایی،  
اختلال مصرف مواد

**زمینه و هدف:** سوء مصرف مواد یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین مشکلات سلامتی در جهان امروز است. درمان پزشکی استاندارد اغلب علاج بخش نیست و عود بیماری متداول است. هدف پژوهش حاضر، بررسی و مقایسه اثربخشی تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم (tDCS) و درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (MBSAT) بر بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد است.

**روش کار:** طرح پژوهش حاضر آزمایشی از نوع پیش آزمون، پس آزمون و گروه کنترل بود. تعداد ۶۰ نوجوان پسر (۱۸-۲۱ سال) دارای اختلال مصرف مواد، با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود و خروج انتخاب و به طور تصادفی در سه گروه درمان تحریک الکتریکی با جریان مستقیم (۲۰ نفر)، درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (۲۰ نفر) و گروه کنترل (۲۰ نفر) تخصیص یافتند. برای جمع آوری داده‌ها از آزمون‌های نوروسایکولوژی ان بک، دسته‌بندی کارتهای ویسکانسین، آزمون تکانشی بارت و آزمون بروانو استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس آمیخته همراه با اندازه‌گیری مکرر در SPSS.22 اجرا گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که هم درمان تحریک با جریان الکتریکی مستقیم و هم درمان ذهن آگاهی در مقایسه با گروه کنترل منجر به بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد شده است ( $p < .05$ ). همچنین بین دو روش درمانی بکار گرفته شده تفاوت معناداری مشاهده نگردید.

**نتیجه‌گیری:** تحریک با جریان الکتریکی مستقیم و درمان ذهن آگاهی به عنوان مداخلات موثر می‌توانند جهت بهبود کارکردهای شناختی افراد با اختلال مصرف مواد به کار گرفته شوند.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی

### شیوه استناد به این مقاله:

Alizadehgoradel J, Imani S, Nejati V, Fathabadi J. Comparison of the effectiveness of mindfulness-based substance abuse treatment (MBSAT) and transcranial direct current stimulation (tDCS) improve executive functions in adolescents with substance use disorders. Razi J Med Sci. 2019;26(7):99-112.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

## Comparison of the effectiveness of mindfulness-based substance abuse treatment (MBSAT) and transcranial direct current stimulation (tDCS) improve executive functions in adolescents with substance use disorders

**Jaber Alizadehgoradel**, PhD Student of Clinical Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Saeed Imani**, Assistant Professor of Clinical Psychology, Department Clinical and Health Psychology, Faculty of Education & Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (\*Corresponding author) [s\\_imani@sbu.ac.ir](mailto:s_imani@sbu.ac.ir)

**Vahid Nejati**, Associate Professor of Cognitive Neuroscience (Brain & Cognition), Department Clinical and Health Psychology, Faculty of Education & Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (\*Co corresponding author) [nejati@sbu.ac.ir](mailto:nejati@sbu.ac.ir)

**Jalil Fathabadi**, Associate Professor of Educational Psychology, Department of Applied Psychology, of Education & Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

### Abstract

**Background:** Substance abuse is one of the most widespread and costly health problems in modern societies. Customary medical treatments are often ineffective and relapse is prevalent. The aim of this study was to investigate the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) and mindfulness-based substance abuse treatment (MBSAT) to improve executive functions in adolescents with substance abuse.

**Methods:** The research design was experimental with pretest-posttest and control group. Sixty adolescents (aged 18-21) with substance abuse disorders were selected according to including and excluding criteria and randomly assigned into the tDCS group (n=20), MBSAT group (n=20) and control group (n=20). To collect data, we used of the neurosciences tasks including N-Back Test, Wisconsin card sorting test, Go/ No Go Task and Balloon Analogue Risk Taking Task (BART). Data analysis was performed using mixed analysis of variance with repeated measures in SPSS 22.

**Results:** The results showed that both transcranial direct current stimulation (tDCS) and mindfulness-based substance abuse treatment (MBSAT) therapy improved the executive functions of adolescents with substance abuse disorder. Analysis showed no significant difference between two treatments.

**Conclusion:** Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Mindfulness-Based Substance Abuse Treatment can be used as an effective intervention to improve executive functions in adolescents in adolescents with SUD.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** Cognitive Sciences & Technologies Council

### Keywords

Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Mindfulness-Based Substance Abuse Treatment (MBSAT), Executive Functions, Substance use disorders

Received: 16/05/2019

Accepted: 18/08/2019

### Cite this article as:

Alizadehgoradel J, Imani S, Nejati V, Fathabadi J. Comparison of the effectiveness of mindfulness-based substance abuse treatment (MBSAT) and transcranial direct current stimulation (tDCS) improve executive functions in adolescents with substance use disorders. Razi J Med Sci. 2019;26(7):99-112.

\*This work is published under [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) licence.

عصب- روانشناختی از اهمیت بالایی برخوردارند چرا که وابستگی به مواد موجب آسیب‌هایی در عملکرد شناختی از جمله حل مسئله، برنامه‌ریزی، سازماندهی، یادگیری مطالب جدید، توانایی‌های فضایی- بینایی، انعطاف‌پذیری شناختی و مهارت‌های به یادسپاری می‌شود (۹). مطالعات اخیر بر نقش نقص‌های شناختی در اعتیاد و مصرف مواد تأکید دارند (۱۰). مطالعات گسترده‌ای ارتباط بین نقص در کارکردهای اجرایی با اعتیاد را نشان داده‌اند که این ارتباط هسته اصلی بسیاری از تئوری‌های اعتیاد می‌باشد (۱۱). کارکرد اجرایی به عنوان توانایی سازمان دادن به توالی فعالیت‌های معطوف به آینده یا رفتارهای معطوف به هدف (Behavior Goal Directed) تعریف می‌شود (۱۲). مشکلات یا نقایص کارکردهای اجرایی در نوجوانی با افزایش خطر ابتلا به مصرف سیگار و الکل و همچنین سایر رفتارهای بالقوه اعتیادآور مانند بازی‌های ویدئویی و پرخوری مرتبط است (۱۳). قرار گرفتن در معرض نیکوتین در دوران نوجوانی می‌تواند باعث افزایش مشکلات کارکردهای اجرایی به وسیله دخالت در رشد نامناسب اتصالات عصبی سیگنال‌های لیمبیک در مهار تکانشگری شود (۱۴). وابستگی به مواد با آسیب‌های کارکردی و ساختاری کرتکس پرفرونتال مرتبط است که به کاهش فعالیت پیشانی منجر می‌شود (۱۵). علاوه بر این، کرتکس پرفرونتال (Prefrontal Cortex) در ولع مصرف سیگار (۱۶)، الکل (۱۷)، مواد افیونی (۱۸) و کوکائین (۱۹) نقش دارد. ولع مصرف با افزایش فعالیت قشر کرتکس پرفرونتال هنگام مواجهه با نشانه‌های مواد مرتبط است. این ناحیه از قشر مغز به طور گسترده‌ای با کارکردهای اجرایی و مدارهای پاداش مغز ارتباط دارد (۲۰).

بنابراین درمان‌های فعال سازی قشر پیش پیشانی خلفی- جانبی (Dorsolateral Prefrontal Cortex) یک رویکرد درمانی جدید را برای اعتیاد ارائه می‌دهند (۲۱). اخیراً علاقه به روش‌های غیرتهاجمی تحریک فعالیت مغز در درمان اعتیاد افزایش پیدا کرده است (۲۲). یکی از این روش‌ها، تحریک الکتریکی مستقیم مغز

سوءمصرف مواد یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین مشکلات سلامتی در جهان امروز است. درمان پزشکی استاندارد اغلب علاج بخش نیست و عود بیماری متداول است. تحقیقات چند دهه گذشته بر پایه عصبی اعتیاد، شبکه‌ای از ساختارهای درون مغز را نشان می‌دهد که در بیماران مبتلا به سوءمصرف مواد تغییر کرده است (۱). بررسی‌ها موید شیوع بالای مصرف مواد در گروه سنی ۱۵-۳۵ سال می‌باشد (۲). به دلیل ماهیت پیش‌رونده اعتیاد همه ابعاد زندگی، فرد، خانواده و اجتماع در معرض خطر قرار می‌گیرد (۳). اگرچه اعتیاد یک موضوع نگرانی اجتماعی است، طی چند دهه گذشته کشفیات شناختی و احساسی علوم اعصاب شناختی درک ما را از این مسئله رنج آور و مهلک عمیق‌تر کرده است. چشم‌اندازهای ظاهر شده از چندین رشته تحقیق، اعتیاد را به عنوان یک چرخه اجباری رفتارهای جستجوی مواد می‌دانند که به وسیله فرآیندهای تنظیم نشده عصب شناختی ایجاد می‌گردد (۴).

شیوع مصرف مواد در نوجوانان با وجود کاهش آهسته در طی دهه گذشته همچنان بالاست (۵). استفاده از مواد مخدر در نوجوانان با نتایج دراز مدت مضر مانند خطر انتقال عفونت‌ها از راه جنسی، تلفات و مرگ میرهای رانندگی، بزهکاری نوجوانان و ... مرتبط است (۶). نوجوانی با تغییرات سریع در مغز مشخص می‌شود، با افزایش هرس سیناپسی و میلین عصبی که باعث افزایش توانایی سیگنال‌های عصبی و کنترل قشر پیشانی می‌شود (۷). این تغییرات به رشد کارکردهای اجرایی کمک می‌کند، فرآیندهای شناختی- عصبی که به تنظیم هیجانات، بازداری رفتارهای تکانشی مانند آزمایش مواد مخدر، و افزایش تصمیم‌گیری‌های مثبت، برنامه ریزی و رفتارهای معطوف به هدف به عنوان جایگزینی برای مصرف مواد کمک می‌کند (۸).

فرضیه اخیر بر نقش آسیب کارکردهای اجرایی در اعتیاد به مواد تأکید می‌کند. در میان عواملی که در بررسی‌ها به نقش آن در اعتیاد اشاره شده عوامل

(Transcranial Direct Current Stimulation) است، تکنیکی که در آن جریان‌های الکتریکی خفیف (۱ الی ۲ میلی آمپر) بر روی پوست سر وارد می‌شود (۲۳). تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم (TDCS) می‌تواند مناطق قشری عمیق‌تر مانند قشر سینگولیت قدامی (Anterior Cingulate Cortex) که به نظر می‌رسد در سوگیری توجه نسبت به مواد مخدر دخالت داشته باشد، تحت تأثیر قرار دهد. با توجه به این شواهد، فرض بر این است که تحریک الکتریکی مستقیم قشر پیش پیشانی خلفی- جانبی منطقه‌ای که در کنترل شناختی درگیر است موجب تعدیل قشر سینگولیت قدامی در مغز افراد مصرف کننده مواد و در نتیجه موجب تغییر در پردازش نشانه‌های مرتبط با مواد می‌شود (۲۴). مطالعه Goldstein & Volkow (۲۵) نشان می‌دهد که تحریک منطقه پیش پیشانی خلفی- جانبی باعث بهبود کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال مصرف مواد می‌شود. در بسیاری از پژوهش‌ها، اثربخشی تحریک با جریان الکتریکی مستقیم (TDCS) بر کارکردهای شناختی افراد با اختلال مصرف مواد به طور واضح نشان داده شده است (۲۶).

یکی از روش‌های درمانی دیگر که در دهه اخیر در درمان اعتیاد مورد توجه قرار گرفته است مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی (Mindfulness-based interventions) می‌باشد. ذهن آگاهی به عنوان حالت توجه برانگیخته و آگاهی از آنچه در لحظه کنونی اتفاق می‌افتد تعریف شده است (۲۷)؛ و به رشد سه کیفیت خودداری از قضاوت، آگاهی قصدمندانه و تمرکز بر لحظه کنونی در توجه فرد تأکید می‌کند. مدل‌های نوروساینس برجسته نشان می‌دهند که رفتار اعتیاد آور هنگامی رخ می‌دهد که استرس‌های محیطی و نشانه‌های مرتبط با مواد مخدر چرخه‌ای از مکانیزم‌های شناختی، عاطفی و روان شناختی را فعال می‌کنند، از جمله تعاملات غیرمنظم بین فرایندهای عصبی پایین به بالا (Bottom-up) و بالا به پایین (Top-down)، که باعث می‌شود که فرد مصرف کننده به دنبال مواد و استفاده از آن باشد. مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی مکانیسم‌های پاتوژنیک زنجیره خطر ارتباط بین استرس و اعتیاد را مورد هدف قرار می‌دهد (۲۸). درمان ذهن آگاهی برای سوءمصرف مواد، یک مداخله امیدوارکننده

برای سوءاستفاده از مواد است (۲۹). بسیاری از پژوهش‌ها مطرح می‌کنند که تمرینات ذهن آگاهی می‌توانند مکانیسم‌های خطر اساسی رفتارهای اعتیادآور، ولع مصرف و عود را تغییر دهند. تمرینات ذهن آگاهی می‌تواند آگاهی‌های فراشناختی فرآیندهای خودکار مرتبط با ولع مصرف، جستجوی مواد و استفاده از آن را بالا ببرد و توجه به عوامل راه انداز را افزایش دهد، در نتیجه امکان وقفه چرخه مکانیسم‌های شناختی، عاطفی و زیستی- روانی از طریق استفاده از راهبردهای مقابله‌ای مثبت آموخته می‌شود (۳۰). تمرین ذهن آگاهی همچنین می‌تواند توجه به نشانه‌های مرتبط با مواد را کنار بگذارد و سوگیری توجه نسبت به نشانه‌های مرتبط با مواد را حذف کند (۳۰). نتایج مطالعه Quach و همکاران (۳۱) بر روی نوجوانان نشان داد که مراقبه ذهن آگاهی منجر به بهبود ظرفیت حافظه کاری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شده است. مطابق با یافته Oberle و همکاران (۳۲) ذهن آگاهی با ابعاد اصلی کارکردهای اجرایی همچون بازداری پاسخ در نوجوانان مرتبط است. همچنین مطالعه Andreu و همکاران (۳۳) نشان داد که تمرین ذهن آگاهی منجر به بهبود بازداری پاسخ در افراد سیگاری شده است.

با توجه به موارد مطرح شده و از آنجایی که آموزش ذهن آگاهی یک درمان امیدوارکننده برای سوءمصرف مواد است (۳۴). و اخیراً درمان ذهن آگاهی بر روی نوجوانان به به سرعت در حال رشد می‌باشد و همچنین از آنجایی که امیدواری‌هایی در درمان اختلال مصرف مواد به وسیله روش‌های تحریک غیرتهاجمی در حال افزایش است (۲۲)؛ بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی و مقایسه اثربخشی مداخلات روانشناختی (ذهن آگاهی) با روش تحریک غیرتهاجمی (TDCS) بر بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد انجام شد. لازم به ذکر است که درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی که صرفاً بر نوجوانان با اختلال مصرف مواد طراحی شده است برای اولین در ایران و در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است.

## روش کار

روش پژوهش حاضر، آزمایشی با طرح پیش آزمون-

پس آزمون و پیگیری همراه با گروه کنترل است. جامعه آماری شامل تمامی نوجوانان مصرف کننده مواد در سطح شهر اردبیل بود که به روش در دسترس و بر اساس ملاک‌های ورود (دامنه سنی ۱۸ تا ۲۱ سال؛ تشخیص اختلال مصرف مواد بر اساس معیارهای DSM5؛ پسر بودن) و ملاک‌های خروج (استفاده از داروهای روانپزشکی به دلیل مداخله در اثربخشی درمان ذهن آگاهی و TDCS؛ وجود تشخیص اختلال خلقی دو قطبی یا اختلال سایکوتیک بر اساس معیارهای DSM5، ایمپلنت‌های درون جمجمه‌ای (از قبیل: شانت، تحریک کننده‌ها، الکترودها) و هر شی فلزی دیگری که در در نزدیکی سر قرار دارد (مثل دهان) و نمی‌تواند آن را جدا کرد؛ سابقه صرع و تشنج) از بین جامعه آماری انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (گروه‌های درمانی) و یک گروه کنترل گمارده شدند (۲۰ نفر در گروه درمانی ذهن آگاهی، ۲۰ نفر گروه تحریک الکتریکی با جریان مستقیم و ۲۰ نفر در گروه کنترل). مرور مطالعات نشان می‌دهد که نمونه هر گروه ۱۲ الی ۱۵ نفر کفایت می‌کند اما با در نظر گرفتن احتمال ریزش نمونه به تعداد ۲۰ نفر انتخاب شد. افراد به صورت تصادفی با کمک جدول اعداد تصادفی در یکی از سه گروه مطالعه قرار گرفتند و مداخله مربوط به همان گروه را دریافت کردند. جهت گردآوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده گردید.

۱) دستگاه TDCS: دستگاه مورد استفاده در این تحقیق دستگاه ActiveDose ساخت شرکت ActivaTek آمریکا می‌باشد. منبع جریان این دستگاه یک باتری ۹ ولت آلکالین است. ابعاد دستگاه  $4/8 \times 8/9 \times 15/5$  و وزن آن  $0/18$  کیلوگرم، حداکثر شدت جریان ۴ میلی آمپر DC می‌باشد که از طریق اتصال الکترودهایی با قطبیت متفاوت (آند و کاتد) که روی پوست سر نصب می‌شوند، جریان ثابت الکتریکی را از روی جمجمه به مغز منتقل می‌کند. الکترودها می‌توانند کربنی و رسانا باشند. اندازه پدهای فیزیوتراپی در این پژوهش  $5 \times 7$  سانتی‌متر مربع می‌باشد که درون اسفنج آغشته به کلرید سدیم ۹ درصد قرار می‌گیرد تا ضمن افزایش رسانایی جریان الکتریکی از افزایش حرارت پیشگیری شود. دستگاه از لحاظ شدت جریان و اندازه الکترودها و مدت زمان تحریک قابل کنترل است. (۲)

آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین (Wisconsin card sorting test): در این آزمون ۴ کارت نمونه در بالای صفحه قرار دارد که از نظر شکل روی آنها (مثلث، ستاره، صلیب و دایره)، تعدا اشکال (از یک تا چهار عدد) و رنگ اشکال (سبز، آبی، قرمز و زرد) با یکدیگر متفاوت هستند. یک دسته کارت ۶۴ تایی هم در پایین صفحه نمایشگر قرار دارد که فقط کارت رویی آن مشخص است. هر کدام از کارت‌های این دسته کارت نیز بر اساس همان سه قانون مذکور دارای خصوصیات منحصر به فرد خود است. (۴ رنگ  $\times$  ۴ شکل  $\times$  ۴ تعدا شکل‌ها = ۶۴ عدد کارت) در واقع هریک از کارت‌ها نمایانگر یک حالت می‌باشد که تکرار نمی‌شود. در این آزمون، آزمودنی باید بر اساس اصلی که حدس می‌زند، کارت رویی دسته کارت را در دسته یکی از کارت‌های نمونه قرار دهد (با فشردن شماره نوشته شده زیر کارت نمونه بر روی صفحه کلید) و بر اساس بازخورد "درست" یا "غلط" روی صفحه قانون طبقه بندی را کشف می‌نماید. پس از قرار دادن درست کارت‌ها در یک طبقه قانون تغییر می‌کند و فرد باید قانون جدید را مبتنی بر بازخورد کشف نماید. نمره آزمودنی در این آزمون تعداد طبقه‌های ده تایی است که به صورت موفقیت‌آمیز دسته‌بندی کرده است. اگر آزمودنی علی‌رغم تغییر اصل از سوی آزمایشگر به طبقه‌بندی بر اساس اصل پیشین ادامه دهد، مرتکب خطای درجاماندگی می‌شود. خطای درجاماندگی به طور کلی تکرار یک پاسخ پیش آموخته شده در برابر قانون جدید است. این آزمون یکی از شاخص‌های اصلی قطعه پیشانی مغز است (۳۵). پایایی این آزمون نیز بر اساس ضریب توافق ارزیابی کنندگان در مطالعه Spreen & Strauss، ۸۳ درصد مطرح شده (۳۶) و پایایی این آزمون در جمعیت بالینی با روش بازآزمایی، ۸۵ درصد گزارش شده است (۳۷).

۲) آزمون ان بک (N-Back Test): این آزمون برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون تعدادی محرک بینایی به صورت سریال بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شوند و فرد باید در دو شرایط با بار متفاوت حافظه کاری پاسخ دهد، در شرایط با بار کم فرد باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید هدف را فشار دهد. در شرایط با بار زیاد فرد باید

هر محرک را با دو محرک قبل مقایسه نموده و در صورت تشابه کلید مربوطه را فشار دهد. خروجی این آزمون تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط آریه شده است (۳۸). این آزمون از اعتبار خوبی برخوردار است و در حال حاضر در مطالعات بالینی و تجربی مورد استفاده گسترده‌ای قرار می‌گیرد و اعتبار آن با چندین آزمون دیگر که حافظه کاری را می‌سنجد نشان داده شده است (۳۹).

۴) آزمون برو/نرو (Go/ No Go Task): در آزمون برو/نرو فرد در یک موقعیت (مرحله برو، اجرا و یا حرکت) با آرایه یک محرک باید هر چه سریع‌تر پاسخ هم‌خوان با محرک را آرایه دهد. در موقعیت دیگر (مرحله نرو، مهار یا توقف حرکت) پس از آرایه محرک نخست محرک دیگری آرایه می‌شود و فرد با ظهور محرک دوم باید از پاسخ دادن خودداری نماید. دو نوع موقعیت برو و نرو به صورت تصادفی در یک تکلیف قرار می‌گیرند. توانایی فرد در مهار پاسخ خود در موقعیت دوم، شاخصی از کنترل مهارتی در او است. در نسخه‌ی رایانه‌ای این آزمون که در پژوهش حاضر استفاده شد ۱۰۰ هواپیما در وسط صفحه نمایشگر ظاهر می‌شد و فرد باید به محض دیدن هر هواپیما کلید مکان‌نمای هم جهت آن را هر چه سریع‌تر فشار می‌داد. در نیمی از محرک‌ها پس از ظهور محرک هدف (هواپیما) صدایی بیپ (به عنوان محرک توقف) آرایه می‌شد و به فرد گفته می‌شد که در این موارد باید از آرایه پاسخ خودداری کند. در این آزمون تعداد پاسخ‌های درست و اشتباه فرد در هر موقعیت و میانگین زمان پاسخ در نرم افزار ثبت می‌شد (۴۰). از آنجایی که این آزمون‌های نوروسایکلوژی به فرهنگ وابسته نیستند و مبنای عصب‌شناختی دارند، ذکر روایی و پایایی مقاله‌های خارجی در این مورد قابل استناد است (۴۱).

۵) آزمون خطرپذیری بادکنکی بارت (Balloon Analogue Risk Taking Task): در این آزمون روی صفحه نمایش رایانه تصویر یک بادکنک ظاهر می‌شود که فرد با فشار دادن دکمه زیر آن می‌تواند آن را باد کند. در صفحه نمایش دو جعبه یکی به عنوان صندوق موقت و یکی به عنوان صندوق دائم وجود دارد که موجودی هر صندوق روی آن نمایش داده می‌شود. با هر بار باد شدن بادکنک مقداری پول (در اینجا ۵۰

تومان)، به صندوق موقت فرد ریخته می‌شود. فرد می‌تواند به جای باد کردن بیشتر بادکنک روی کلید "جمع آوری پول" فشار دهد در این زمان بادکنک جدیدی جایگزین می‌شود و مقدار پولی که از باد کردن بادکنک به دست آمده بود به صندوق دائم می‌رود (تعداد کل بادکنک‌ها محدود و ۳۰ عدد می‌باشد). با هر بار باد کردن بادکنک پول صندوق موقت افزایش یافته ولی اگر بادکنک بترکد پول صندوق موقت از دست می‌رود. در اینجا فرد با هر مرتبه باد کردن بادکنک هر چند مبلغی را به صندوق موقت اضافه می‌کند، ولی کل پول صندوق موقت را به خطر می‌اندازد. بادکنک‌ها در نقطه‌ی غیر مشخص می‌ترکند و این موضوع تصمیم‌گیری پرخطر و یا تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت را امکان‌پذیر می‌کند. افراد با تصمیم‌گیری پرخطر تمایل دارند با نادیده گرفتن خطر ترکیدن بادکنک، هر بادکنک را به میزان بیشتری باد کند تا پول بیشتری از آن به دست آورد. در این آزمون نمره تنظیم شده: معادل میانگین دفعات پمپ شدن بادکنک‌هایی است که نترکیده‌اند. این متغیر، نمره اصلی آزمون و شاخص خطرپذیری آزمودنی است، نمره تنظیم نشده: معادل میانگین دفعات پمپ شدن کل بادکنک‌ها است، تعداد دفعات ترکیدن بادکنک‌ها و حداکثر و حداقل تعداد دفعات باد کردن یک بادکنک به عنوان نمرات آزمون در نظر گرفته می‌شوند (۴۲). آلفای کرونباخ آزمون بارت ۸۰ درصد ذکر شده و آزمون بازآزمون برو/نرو پایایی آن را مناسب و بالای ۸۰ درصد نشان داده است (۴۳).

برنامه آموزشی ۱۲ جلسه‌ای (درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی برای نوجوانان): درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی به طور اختصاصی برای نوجوانان مصرف کننده مواد طراحی شده است (۴۴) و برای اولین در ایران مورد استفاده قرار گرفته است. درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی برای نوجوانان، یک برنامه آموزشی گروه‌محور است که ذهن آگاهی، خودآگاهی، و استراتژی‌های درمان مواد را برای نوجوانانی که با مواد مخدر سروکار دارند را ادغام می‌کند. پروتکل درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی ابتدا توسط دو متخصص که یکی روانشناس با تخصص در حوزه ذهن آگاهی و دیگری با

نفر صورت دسترس انتخاب (برای هر گروه ۲۰ نفر) و به صورتی تصادفی در گروه های مورد نظر جایگزین شدند. ابتدا از تمام گروه ها پیش آزمون گرفته شد. درمان ذهن آگاهی و تحریک الکتریکی با جریان مستقیم برای گروه های آزمایش اجرا و بعد از اتمام جلسات پس آزمون و سه هفته بعد پیگیری انجام شد. درمان ذهن آگاهی بصورت ۱۲ جلسه ای یک ساعته و هر هفته دو جلسه برگزار گردید و درمان تحریک الکتریکی با جریان مستقیم هم ده جلسه ۱۵ دقیقه ای و فاصله بین جلسات ۷۲ ساعت بود و الکتروود آند بر منطقه (F3) و الکتروود کاتد بر روی منطقه (F4) به مدت زمان ۱۵ دقیقه و شدت تحریک ۱/۵ میلی آمپر کار گذاشته شد. در نهایت بعد از اتمام آزمون ها در مرحله پژوهش، تجزیه تحلیل داده ها برای گروه های پژوهش (گروه درمان ذهن آگاهی: ۱۶ نفر؛ درمان تحریک الکتریکی با جریان مستقیم: ۱۵؛ و گروه کنترل: ۱۶ نفر) انجام گرفت.

تخصص زبان انگلیسی به فارسی ترجمه گردید. ترجمه هر دو مقایسه و اختلافات موجود حل و فصل گردید به طوری که اختلاف اساسی بین دو مترجم نبود. در ادامه جهت تأیید نهایی کمیته ای متشکل از ۴ روانشناس تشکیل و هر ۱۲ جلسه پروتکل درمانی مورد ارزیابی قرار گرفت و همه اعضای کمیته پروتکل درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر سوءمصرف مواد را برای نوجوانان ایرانی مناسب ارزیابی کردند. یک مطالعه مقدماتی بر روی ۱۰ نوجوان دارای اختلال مصرف مواد انجام و موارد جزئی که با فرهنگ ایرانی سازگار نبود تغییر و نسخه نهایی برای اجرا آماده گردید (جدول ۱). روش اجرا: بعد از اخذ تاییدیه کمیته اخلاق در پژوهش زیستی دانشگاه شهید بهشتی تهران با کد اخلاق (IR.SBU.ICBS. 97/1036) پژوهشگر با نامه ای به سازمان بهزیستی استان اردبیل معرفی گردید. بعد از هماهنگی های لازم با سازمان بهزیستی به کمپ های ترک اعتیاد شهرستان اردبیل مراجعه و نمونه مورد نظر با توجه به معیارهای ورود و خروج پژوهش به تعداد ۶۰

جدول ۱- محتوا و ساختار جلسات درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (MBSAT)

جلسات	محتوای برنامه
جلسه ۱	مقدمه ای درباره برنامه: شامل جهت دهی به شرکت کنندگان پیرامون ساختار این برنامه آموزشی، تنظیم توافقات و انتظارات مورد نظر، پاسخ دهی به سوالات اساسی شرکت کنندگان به برنامه با هدف ایجاد اعتماد، پذیرش و افشاگری.
جلسه ۲	ذهن آگاهی اعتیاد و تأثیرات آن: این جلسه بر آگاهی از طبقات اصلی مواد، مواد خاص و تأثیرات سلامتی آن ها تمرکز دارد. نوجوانان در این جلسه درباره طبقات مختلف مواد (تحریک کننده، پریشان کننده، شبه افیونی)، تأثیرات فیزیولوژیکی آن ها بر مغز و بدن و ترکیبات کشنده آن ها مواردی را یاد می گیرند.
جلسه ۳	واکنش در برابر پاسخ: در این جلسه نوجوانان به یادگیری و تمرین تکنیک هایی که می تواند تصمیم گیری آگاهانه را بهبود ببخشد می پردازند.
جلسه ۴	ذهن آگاهی توهم: این جلسه ترکیبی از آموزش در خصوص مواد مخدر و خود آگاهی است. اعضای گروه ها تشویق می شوند تا بیانندیشند که واقعاً چرا مواد مصرف می کنند؟
جلسه ۵	آگاهی هیجانی: در این جلسه به مرور هیجانات، تعیین نقش هنجارهای جنسی در ابراز هیجانات، ارائه فرصت برای تجارب هیجانی و ابزارهایی جهت کمک به مدیریت هیجانات پرداخته می شود.
جلسه ۶	مغز و مواد: این جلسه به بررسی اصول اولیه ی فیزیولوژی مغز و تعامل بین انتقال دهنده عصبی دوپامین، مغز و مواد مخدر می پردازد. همچنین نقش تمرین مراقبه و ذهن آگاهی بر کارکرد اجرایی را بررسی می کند.
جلسه ۷	ذهن آگاهی ولع: این جلسه نقش تمایلات و وسوسه ها را در استفاده از مواد مرور می کند، در مورد انواع مختلف وسوسه که به استفاده از مواد منجر می شوند، بحث می کند و برای مقابله ی مؤثر با این وسوسه ها، تمریناتی را آموزش می دهد.
جلسه ۸	ذهن آگاهی برانگیزاننده: این جلسه بر خود «برانگیزاننده های» درونی و بیرونی تمرکز دارد که به هوس یا تمایل به استفاده از مواد منجر می شوند.
جلسه ۹	نظام خانواده و مواد: در این جلسه نوجوانان با موضوعات مرتبط با نقش خود در سیستم خانواده، چگونگی تأثیر مواد بر ارتباط خانوادگی و چگونگی تأثیر ذهن آگاهی بر ایجاد و بازسازی انسجام خانواده آشنا می شود.
جلسه ۱۰	ذهن آگاهی همسالان: این جلسه مشتمل بر فعالیت هایی نظیر ایفای نقش، بحث و گفت و گو، وسایل عینی برای ایجاد روابط سالم با گروه همسالان است.
جلسه ۱۱	ذهن آگاهی محیط بیرونی: این جلسه نوجوانان را با تأثیر محیط بیرونی بر مصرف مواد مخدر درگیر می کند.
جلسه ۱۲	جلسه پایانی: نوجوانان تشویق می شوند از خود و دیگری قدردانی کنند و عنصر نهایی "مراقبه شفقت" یعنی "شفقت به خود" تدریس و تمرین می گردد.

## یافته‌ها

گروه‌های پژوهش و در سه مرحله پیش از مداخله، پس از مداخله و پیگیری نشان می‌دهد. جهت بررسی اثر بخشی روش های درمان (درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی و تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم) از روش تحلیل واریانس آمیخته همراه با اندازه گیری مکرر استفاده شد (جدول ۴). همچنین برای بررسی الگوهای تفاوت

جدول ۲ میانگین سن و میانگین اولین بار مصرف را به تفکیک گروه‌های پژوهش نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود میانگین سنی در تمامی گروه‌ها ۱۹ سال و میانگین اولین بار مصرف ۱۵ سال می‌باشد. جدول شماره ۳ اطلاعات آمار توصیفی (میانگین وانحراف استاندارد) متغیرهای پژوهش را به تفکیک

جدول ۲- آمار توصیفی سن، سن اولین بار مصرف و میزان تمایل به مصرف به تفکیک گروه های پژوهش

متغیر	گروه کنترل	گروه TDCS	گروه MBSAT
	N=۱۶	N=۱۶	N=۱۵
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
سن	۱۹/۴۳ (۱/۱۵)	۱۹/۴۳ (۱/۲۰)	۱۹/۴۶ (۱/۱۲)
سن اولین بار مصرف	۱۵/۰۰ (۲/۱۲)	۱۵/۶۲ (۱/۴۰)	۱۵/۲۶ (۲/۱۵)

جدول ۳- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌ها و مراحل آزمون

آزمون	گروه کنترل	گروه TDCS	گروه MBSAT
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
ان بک	۷۳/۹۳ (۱۴/۳۴)	۷۴/۷۳ (۹/۵۲)	۷۴/۸۰ (۱۶/۹۸)
دقت	۷۲/۳۱ (۱۳/۶۸)	۸۶/۰۰ (۸/۴۵)	۸۴/۶۶ (۶/۲۵)
پیش از مداخله	۷۱/۶۲ (۱۱/۸۸)	۸۵/۶۸ (۷/۵۳)	۸۲/۹۳ (۹/۶۱)
پیگیری	۱۵۲/۶۸ (۳۰/۳۱)	۱۵۳/۸۷ (۱۸/۴۳)	۱۵۶/۰۰ (۱۶/۹۸)
سرعت	۱۵۴/۴۳ (۲۹/۶۸)	۱۱۸/۲۵ (۲۸/۲۸)	۱۲۶/۷۳ (۱۳/۱۶)
پیش از مداخله	۱۴۹/۶۲ (۳۴/۲۱)	۱۲۰/۶۸ (۲۴/۹۹)	۱۲۶/۴۶ (۹/۷۵)
پیگیری	۱۵/۱۲ (۵/۵۶)	۱۶/۳۱ (۵/۷۷)	۱۶/۳۳ (۴/۹۹)
خطای درجاماندگی	۱۵/۶۲ (۲/۴۷)	۱۱/۰۶ (۲/۰۴)	۱۲/۴۶ (۲/۵۰)
آزمون دسته بندی کارت‌های ویسکانسین	۱۵/۴۳ (۱/۴۱)	۱۲/۸۷ (۱/۹۲)	۱۲/۶۰ (۲/۱۳)
تکمیل طبقات	۳/۱۸ (۱/۰۴)	۳/۰۰ (۰/۹۶)	۳/۰۶ (۰/۹۶)
پیش از مداخله	۳/۸۱ (۰/۵۴)	۳/۷۵ (۰/۵۷)	۳/۹۳ (۰/۴۵)
پیگیری	۳/۷۵ (۱/۰۶)	۳/۷۵ (۱/۰۰)	۳/۷۳ (۰/۹۶)
نمره تنظیم شده	۳۳/۷۵ (۱۲/۲۹)	۳۴/۴۳ (۱۲/۲۹)	۳۳/۵۳ (۶/۰۲)
پیش از مداخله	۳۲/۷۵ (۹/۸۴)	۲۴/۴۳ (۶/۷۰)	۲۱/۸۶ (۳/۷۳)
پیگیری	۳۱/۷۵ (۹/۹۸)	۲۵/۰۶ (۶/۳۵)	۲۱/۶۶ (۵/۱۳)
حداکثر باد کردن یک بادکنک	۵۷/۶۲ (۱۰/۹۵)	۶۰/۲۵ (۱۳/۰۸)	۵۸/۲۶ (۱۰/۹۳)
پیش از مداخله	۵۲/۸۱ (۹/۰۴)	۳۵/۳۱ (۷/۴۹)	۳۸/۶۶ (۶/۷۰)
پیگیری	۴۸/۴۳ (۸/۷۵)	۴۰/۹۳ (۱۱/۸۷)	۴۲/۹۳ (۷/۸۵)
دقت برو	۹۵/۱۸ (۶/۵۶)	۹۴/۷۵ (۶/۸۶)	۹۳/۱۳ (۶/۸۶)
پیش از مداخله	۹۴/۶۲ (۵/۰۷)	۹۷/۴۳ (۲/۳۰)	۹۷/۷۳ (۳/۱۹)
پیگیری	۹۵/۳۱ (۵/۳۰)	۹۷/۰۶ (۲/۳۵)	۹۷/۴۶ (۵/۳۰)
دقت نرو	۷۶/۳۷ (۱۲/۰۲)	۷۵/۶۲ (۱۴/۷۷)	۷۶/۲۶ (۱۳/۴۱)
پیش از مداخله	۷۶/۵۰ (۷/۷۸)	۸۷/۴۳ (۳/۸۸)	۸۶/۳۳ (۵/۲۵)
پیگیری	۷۶/۳۱ (۶/۵۷)	۸۱/۴۳ (۷/۰۰)	۸۰/۴۶ (۶/۱۱)

نمرات کارکردهای اجرایی در زمان‌های مختلف با توجه به سطوح متغیر گروه متفاوت است. در ادامه نتایج آزمون بونفرونی نشان داد که روش‌های درمانی نسبت به گروه کنترل باعث بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد می‌شود. به عبارت دیگر هم درمان تحریک با جریان الکتریکی مستقیم و هم ذهن آگاهی نسبت به گروه کنترل منجر به بهبود کارکردهایی اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد می‌شود. تفاوت‌های آماری معنادار نشان می‌دهد که در متغیر دقت آزمون ان بک درمان TDCS اثربخش است؛ در متغیر سرعت آزمون ان بک هم درمان TDCS و هم درمان ذهن آگاهی منجر به افزایش سرعت واکنش

اینکه تفاوت مشاهده شده به نفع کدام گروه است از آزمون بونفرونی استفاده شد.

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که تحلیل واریانس برای عامل درون گروهی (زمان) برای تمامی متغیرها به جز متغیر دقت برو معنادار است. بنابراین می‌توان بیان کرد بین میانگین نمرات کارکردهای اجرایی در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل واریانس بین گروهی به جز متغیرهای دقت برو و تکمیل طبقات برای بقیه متغیرها معنادار می‌باشد. همچنین اثر تعامل بین زمان و گروه به جز متغیرهای دقت نرو برای باقی متغیرها معنادار می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که تفاوت میانگین

**جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته همراه اندازه گیری با اندازه گیری مکرر نمرات کارکردهای اجرایی در دو گروه درمانی و گروه کنترل**

آزمون	df	f	p	$\eta^2$	نتایج آزمون بونفرونی	
ان بک	دقت	زمان	۱/۵۷	۱۶/۶۸	۰/۰۰۱	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		گروه	۲	۳/۹۲	۰/۰۲۷	( $p < ۰/۰۳۹$ )
	سرعت	زمان * گروه	۳/۱۴	۷/۵۴	۰/۰۰۱	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		زمان	۲	۳۹/۱۷	۰/۰۰۱	( $p < ۰/۰۰۸$ )
		گروه	۲	۴/۰۸	۰/۰۲۴	گروه کنترل > گروه ذهن آگاهی
		زمان * گروه	۴	۹/۸۱	۰/۰۰۱	( $p < ۰/۰۵۰$ )
آزمون دسته بندی کارت‌های ویسکانسین	خطای درجاماندگی	زمان	۱/۳۲	۹/۱۱	۰/۰۰۲	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		گروه	۲	۳/۵۱	۰/۰۳۸	( $p < ۰/۰۴۸$ )
	تکمیل طبقات	زمان * گروه	۲/۶۴	۳/۴۰	۰/۰۲۸	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		زمان	۲	۱۰/۲۳	۰/۰۰۱	( $p < ۰/۰۱۱$ )
		گروه	۲	۰/۱۳۶	۰/۸۷۳	گروه کنترل > گروه ذهن آگاهی
		زمان * گروه	۴	۰/۱۱۵	۰/۰۰۳	( $p < ۰/۰۴۰$ )
آزمون تکانشگری بارت	نمره تنظیم شده	زمان	۱/۳۸	۲۲/۳۸	۰/۰۰۱	گروه کنترل > گروه ذهن آگاهی
		گروه	۲	۳/۹۸	۰/۰۲۶	( $p < ۰/۰۲۵$ )
	حداکثر باد کردن یک بادکنک	زمان * گروه	۲/۷۶	۳/۴۹	۰/۰۲۴	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		زمان	۱/۶۶	۵۰/۱۴	۰/۰۰۱	( $p < ۰/۰۱۱$ )
		گروه	۲	۵/۴۹	۰/۰۰۷	گروه کنترل > گروه ذهن آگاهی
		زمان * گروه	۳/۲۲	۵/۷۳	۰/۰۰۱	( $p < ۰/۰۴۰$ )
آزمون برو/نرو	دقت برو	زمان	۱/۶۸	۲/۸۲	۰/۰۷۵	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		گروه	۲	۰/۸۴۱	۰/۴۳۸	( $p < ۰/۰۳۷$ )
	دقت نرو	زمان * گروه	۳/۳۶	۱/۰۷	۰/۱۰۰	گروه کنترل > گروه تحریک الکتریکی
		زمان	۱/۴۹	۷/۷۲	۰/۰۰۳	( $p < ۰/۰۳۷$ )
		گروه	۲	۴/۱۲	۰/۰۲۳	گروه کنترل > گروه ذهن آگاهی
		زمان * گروه	۲/۹۹	۲/۰۰۶	۰/۱۰۱	( $p < ۰/۰۴۷$ )

آزمودنی‌ها شده است. در متغیر خطای درجاماندگی آزمون ویسکانسین نیز درمان TDCS اثربخش است و در متغیر نمره تنظیم شده آزمون تکانشگری روش درمانی ذهن آگاهی اثربخش است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در متغیر حداکثر باد کردن بادکنک در آزمون تکانشگری هم درمان TDCS و هم درمان ذهن آگاهی منجر به کاهش تکانشگری شده است. و در نهایت در متغیر دقت نرو هم درمان TDCS و هم درمان ذهن آگاهی منجر به افزایش دقت مهار نوجوانان با اختلال مصرف مواد شده است. به طور کلی تفاوت معناداری بین دو روش درمانی مشاهده نگردید.

### بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (MBSAT) و تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم (TDCS) بر بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد انجام پذیرفت. نتایج در مورد آزمون ان بک که یک ابزار اصلی جهت سنجش حافظه کوتاه مدت است نشان داد که درمان تحریک الکتریکی باعث افزایش دقت و هم درمان ذهن آگاهی و هم درمان TDCS منجر به افزایش سرعت واکنش آزمودنی‌ها در مقایسه با گروه کنترل گردید.

این یافته با یافته‌هایی دیگر در این زمینه (۴۵) همسو می‌باشد. تحریک آندی منطقه پیش پیشانی جانبی منجر به افزایش کارکرد حافظه کوتاه مدت شده است (۴۶). مطالعه Quach و همکاران (۳۱) نشان داد که تمرین ذهن آگاهی منجر به بهبود حافظه کوتاه مدت در نوجوانان می‌شود. نتایج در مورد آزمون ویسکانسین که یک ابزار جهت سنجش انعطاف پذیری است نشان داد که درمان تحریک الکتریکی از طریق جریان مستقیم منجر به کاهش خطای درجاماندگی آزمودنی‌ها می‌گردد. اما درمان ذهن آگاهی تاثیری در بهبود این مولفه نداشت. این یافته همسو با دیگر یافته‌ها (۴۷، ۴۸) در این زمینه می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که تحریک منطقه پیش پیشانی خلفی - جانبی چپ منجر به افزایش انعطاف پذیری در آزمودنی‌ها می‌گردد (۴۹). نتایج در مورد آزمون تکانشگری بارت که تصمیم گیری پرخطر را سنجش می‌کند نشان

می‌دهد که هم درمان تحریک الکتریکی و هم درمان ذهن آگاهی منجر به کاهش تصمیم‌گیری پرخطر نوجوانان با اختلال مصرف مواد شده است. این یافته همسو با دیگر یافته‌ها (۵۰) در این زمینه می‌باشد. نتایج در مورد آزمون برو/نرو که مولفه کنترل مهار را سنجش می‌کند نشان داد که هم درمان تحریک الکتریکی از طریق جریان مستقیم و هم درمان ذهن آگاهی منجر به افزایش مهار پاسخ نوجوانان با اختلال مصرف مواد است. این یافته با یافته‌های پژوهش‌های دیگر همچون (۵۰، ۵۱) همسو است.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که چندین مطالعه گزارش کرده‌اند که در افراد مصرف کننده کوکائین، متامفتامین، کانابیس و مصرف کنندگان سیگار نقایص شناختی در تصمیم‌گیری، مهار پاسخ، برنامه ریزی، حافظه کوتاه مدت و توجه وجود دارد (۱۰). همچنین از دیدگاه آسیب شناسی عصبی - زیستی اعتیاد به عنوان یک بیماری مغزی در نظر گرفته می‌شود که اختلال و بدکارکردی در مدارهای عصبی مربوط به پاداش و انگیزه منجر به رفتارهای ناخوشایندی همچون ولع مصرف مواد و عود می‌گردد (۵۲). تمامی مدل‌های موجود فرض می‌کنند که اعتیاد با فقدان کنترل شناختی بالا به پایین رفتار (کارکرد اجرایی) مرتبط است که در نهایت بر روی مراحل کلیدی چرخه اعتیاد، روانی - اجتماعی و نتایج درمان تأثیر می‌گذارد (۵۳). پژوهش‌های اخیر اهداف شناختی را در درمان اختلال سوءمصرف مواد را آزمون می‌کنند (۵۴). درمان‌هایی که نقص در کارکردهای اجرایی و یا تغییرات پردازش خودکار در افراد مبتلا به اختلال مصرف مواد را هدف قرار می‌دهند امیدوار کننده است (۱۰).

در تبیین اثربخشی تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم (TDCS) می‌توان گفت که قشر پیش پیشانی پشتی جانبی چپ، عملکردهای اجرایی که به عنوان عملکردهای شناختی سطح بالا - شامل کنترل و جهت دهی عملکردهای خودکار و سطح پایین تر تعریف می‌شود را میانجیگری می‌کند. این منطقه با شناخت های پیچیده مثل توجه انتخابی، حافظه انتخابی، حافظه کاری، حافظه راهبردی، استدلال مفهومی، انتخاب هدف، برنامه ریزی، زنجیره سازی، نظارت و استفاده از

ذهن آگاهی در بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد حمایت می‌کند.

مطالعه حاضر نشان دهنده آن است که هم روش درمانی تحریک از طریق جریان الکتریکی مستقیم (TDCS) و درمان ذهن آگاهی منجر به بهبود کارکردهای اجرایی نوجوانان با اختلال مصرف مواد می‌شود. اخیراً درمان تحریک الکتریکی با جریان مستقیم قشر پیش پیشانی خلفی - جانبی چپ امیدواری و خوشبینی در جهت درمان اختلال مصرف مواد را افزایش داده است همچنین مطالعات اخیر درمان ذهن آگاهی را در گروه نوجوان اجرا و نتایج اثربخشی را گزارش کرده‌اند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که روش‌های درمانی مذکور در کمپ‌ها و کلینیک‌های ترک اعتیاد به عنوان یک روش مداخله به کار برده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی جهت اثربخشی بیشتر روش درمانی تحریک الکتریکی با جریان مستقیم با سایر مداخلات روانشناختی بصورت ترکیبی به کار برده شود. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر کوتاه بودن مدت زمان مرحله پیگیری به میزان سه هفته بود که پیشنهاد می‌شود جهت ارزیابی تأثیر طولانی‌تر، پژوهشی با مدت زمان پیگیری طولانی‌تر اجرا شود. همچنین نوجوانان شرکت کننده در تحقیق حاضر به طور همزمان به چندین ماده اعتیاد داشتند که پیشنهاد می‌گردد جهت تعمیم بهتر، افرادی در تحقیق شرکت کنند که فقط به یک نوع ماده اعتیاد دارند.

### تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از رساله دکترای تخصصی رشته روانشناسی بالینی می‌باشد. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از سازمان بهزیستی کل استان اردبیل، از مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار به خاطر در اختیار گذاشتن ابزارهای پژوهش و از شرکت کنندگان که در اجرای این پژوهش صمیمانه همکاری نمودند، قدردانی نمایند.

### References

1. Bari A, DiCesare J, Babayan, D, Runcie M, Sparks H, Wilson B. Neuromodulation for substance addiction in human subjects: A review.

بازخورد در انجام تکلیف رابطه دارد (۵۵). مصرف مواد به نظر می‌رسد که با نقایصی در عملکردهای اجرایی، انعطاف پذیری شناختی، توانایی‌های عقلانی کلی، یادگیری و یا سرعت پردازش حافظه و حافظه کاری همراه است و به آتروفی مغزی کلی و غیرمعمول شدن ساختاری و زیست شیمیایی در مناطق پیشانی فوقانی منجر می‌شود (۵۶). کاربرد روش TDCS بر ناحیه قشر پیش پیشانی پشتی چپ، فعالیت پاراسمپاتیک را افزایش و فعالیت سمپاتیک را کاهش می‌دهد؛ بنابراین افزایش فعالیت قشر پیش پیشانی پشتی جانبی چپ در کاهش ولع مصرف مواد موثر است (۵۷). با توجه به اینکه اثربخشی روش TDCS بر کارکردهای شناختی اختلالات مختلف به ویژه اختلالات مصرف مواد واضح و مشخص شده است بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر هم از یافته‌های قبلی حمایت می‌کند.

در تبیین اثربخشی درمان ذهن آگاهی می‌توان گفت که تمرین ذهن آگاهی منجر به افزایش فراشناخت افراد می‌شود که باعث می‌شود افراد از جریان هوشیاری خود آگاهی پیدا کنند. افزایش آگاهی شناختی امکان نظارت بهتر بر فرآیندهای هیجانی و شناختی خودکار را فراهم می‌کند (۵۸). ذهن آگاهی همچنین پذیرش افکار و احساسات را بدون قضاوت آنها افزایش می‌دهد. وقتی افراد تمرین ذهن آگاهی می‌کنند، افکار خود را در لحظه فعلی حس می‌کنند به جای اینکه در گذشته باشند یا آینده را تصور کنند (۵۹). بنابراین می‌توان گفت که این مداخله که با افزایش تمرکز و دقت، عملکردهای اجرایی افراد را افزایش داده و بازدهی افراد در حل مسائل و تصمیم گیری در امور روزمره را تسهیل می‌کند. مطابق با نظر Mullur و همکاران (۶۰) می‌توان گفت تمرین‌های آرام سازی با بهبود گردش در غده‌ی درون ریز، عملکرد هورمون‌های اصلی را که نقش اصلی در فیزیولوژی مشکلات خلقی ایفا می‌کنند را بهبود بخشیده و به طور غیرمستقیم از طریق بهبود خلق بر عملکرد اجرایی تأثیر می‌گذارد. بهبود خلق و به دنبال آن کنش‌های اجرایی همچنین می‌تواند باعث بهبود عملکردهای حل مساله و برنامه ریزی گردد. با وجود اینکه به کارگیری درمان ذهن آگاهی بر روی نوجوانان در حال رشد است اما این مطالعه به عنوان اولین پژوهش‌ها در این حیطه از اثربخشی و مزایای تمرینات

- Neurosci Biobehav Rev; 2018. 95:33-43.
2. Ghavidel N, Samadi M, Kharmanbiz A, Asadi A, Feyzi A, Ahmadi R, et al . Investigation of substance use prevalence and the interrelated factors involved through third-year high school students in Nazarabad city from January 2008 to June 2008. *Razi J Med Sci*; 2012. 19(97):29-37. (Persian)
  3. Faraghaty M, Sohrabi F, Borjali A, Farokhi N, Skandary H. The role of personality, spiritual, emotional and relational variables for addiction treatment among addicts. *Razi Med Sci*; 2017. 24 (8) :39-50. (Persian)
  4. Garland EL, Boettiger CA, Gaylord SA, WestChannonV, Howard MO. Mind- fullness is inversely associated with alcohol attentional bias among recovering alcohol dependent adults. *Cognit Ther Res*; 2012. 36:442–50.
  5. Whitesell M, Bachand A, Peel J, Brown M., social, and individual factors contributing to risk for adolescent substance use. *J Addict*; 2013. 579310.
  6. Moss HB, Chen CM, Yi HY. Early adolescent patterns of alcohol, cigarettes, and marijuana polysubstance use and young adult substance use outcomes in a nationally representative sample. *J Alcohol Drug Depend*; 2014. 136:51–62.
  7. Reyna VF, Farley F. Risk and rationality in adolescent decision making: Implications for theory, practice, and public policy. *Psychol Sci Public Interest*; 2006. 7(1): 1–44.
  8. Pentz MA, Riggs NR. Longitudinal relationships of executive cognitive function and parent influence to child substance use and physical activity. *Prev Sci*; 2013. 14(3): 229–237.
  9. Amini F, Alizadeh H, Rezaee O. The Comparison of the Executive-Neurological Functions of the Narcotic Addicted and Normal Adults. *Journal of research on addiction*; 2010. 4 (13): 25 38.(Persian).
  10. Sofuoglu M, DeVito EE, Waters AJ, Carroll KM. Cognitive enhancement as a treatment for drug addictions. *Neuropharmacology*; 2013. 64:452-63
  11. MeilW, LaPorte D, Stewart P. Substance dependence as a neurological disorder. In K. Chen (Ed.), *Advanced Topics in Neurological Disorders* 2012. (pp. 217–242). InTech Publishing.
  12. Fuster JM. *The prefrontal cortex* (4th ed.). Amsterdam: Elsevier; 2011.
  13. Riggs NR, Spruijt-Metz D, Chou CP, Pentz MA. Relationships between executive cognitive function and lifetime substance use and obesity-related behaviors in fourth grade youth. *Child Neuropsychol*; 2012. 18(1): 1–11
  14. Kandel ER, Kandel DB. A molecular hypothesis for nicotine as a gateway drug. *New Engl J Med*; 2014. 371: 932–943
  15. Contia CL, Moscona JA, Miyuki E, Palacios N. Dorsolateral Prefrontal Cortex Activity and Neuromodulation in Crack-Cocaine Dependents during Early Abstinence. *J Neurol Neurophysiol*; 2016. 7:374.
  16. McBride D, Barrett SP, Kelly JT, Aw A, Dagher A. Effects of expectancy and abstinence on the neural response to smoking cues in cigarette smokers: an fMRI study. *Neuropsychopharmacology*; 2006. 31: 2728-2738.
  17. Tapert SF, Cheung EH, Brown GG, Frank LR, Paulus M.P. Neural response to alcohol stimuli in adolescents with alcohol use disorder. *Arch Gen Psychiatr*; 2003. 60: 727-735.
  18. Rosen LG, Sun N, Rushlow W, Laviolette SR. Molecular and neuronal plasticity mechanisms in the amygdala-prefrontal cortical circuit: implications for opiate addiction memory formation. *Front Neurosci*; 2015. 9: 399.
  19. Chen BT, Yau HJ, Hatch C, Kusumoto-Yoshida I, Cho SL, Hopf FW, Bonci A. Rescuing cocaine-induced prefrontal cortex hypoactivity prevents compulsive cocaine seeking. *Nature*; 2013. 496(7445):359-62.
  20. Hyman SE, Malenka RC, Nestler EJ. Neural mechanisms of addiction: the role of reward-related learning and memory. *Annu Rev Neurosci*; 2006. 29:565-98.
  21. McClernon FJ, Addicott MA, Sweitzer MM, (2015). Smoking abstinence and neurocognition: implications for cessation and relapse. *CurrTopBehav Neurosci*; 2015. 23: 193–227.
  22. Coles AS, Kozak K, George TP. A review of brain stimulation methods to treat substance use disorders. *Am J Addict*; 2018. 27: 71–91.
  23. Yang LZ, Shi B, Li H, Zhang W, Liu Y, Wang H, et al. Electrical stimulation reduces smokers' craving by modulating the coupling between dorsal lateral prefrontal cortex and parahippocampal gyrus. *Soc Cogn Affect Neurosci*; 2017. 12(8):1296-1302.
  24. Lima Conti C, Nakamura-Palacios EM. Bilateral Transcranial Direct Current Stimulation Over Dorsolateral Prefrontal Cortex Changes the Drug-cued Reactivity in the Anterior Cingulate Cortex of Crack-cocaine Addicts. *Brain Stimul*; 2014. 7 :130-132
  25. Goldstein RZ, Volkow ND. Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: neuroimaging findings and clinical implications. *Nat Rev Neurosci*; 2011.12(11):652-69.
  26. de Souza Brangioni V, Maria C, Pereira DA, Thibaut A, Fregni F, Brasil-Neto JP, Boechat-Barros R. Effects of prefrontal transcranial direct current stimulation and motivation to quit in tobacco smokers: a randomized, sham controlled, double-blind trial. *Frontiers in pharmacology*; 2018. 26:9:14.
  27. Walsh JJ, Balint MG, Smolira DR, Fredericksen LK, Madsen S. Predicting individual differences in mindfulness: The role of trait anxiety,

- attachment anxiety and attentional control. *Pers Individ Dif*; 2009. 46: 94-99
28. Eric LG, Brett F, Matthew O.H. Mindfulness training targets neurocognitive mechanisms of addiction at the attention-appraisal-emotion interface. *Front Psychiatry*; 2014. 4: 1-16
29. Li W, Howard MO, Garland EL, McGovern P, Lazar M. Mindfulness treatment for substance misuse: A systematic review and meta-analysis. *J Subst Abuse Treat*; 2017. 75:62-96.
30. Garland E L, Roberts-Lewis A, Tronnier CD, Graves R, Kelley K. Mindfulness- oriented recovery enhancement versus CBT for co-occurring substance dependence, traumatic stress, and psychiatric disorders: Proximal outcomes from a pragmatic randomized trial. *Behav Res Ther*; 2016. 77: 7-16.
31. Quach D, Jastrowski Mano KE, Alexander K. A Randomized Controlled Trial Examining the Effect of Mindfulness Meditation on Working Memory Capacity in Adolescents. *J Adolesc Health*; 2016. 58(5):489-96.
32. Oberle E, Schonert-Reichl KA, Lawlor MS, Thomson KC. Mindfulness and inhibitory control in early adolescence. *J Early Adolesc*. 2012; 32(4):565-88.
33. Andreu CI, Cosmelli D, Slagter HA, Franken I. Effects of a brief mindfulness-meditation intervention on neural measures of response inhibition in cigarette smokers. *PloS one*; 2018. 13(1): e0191661.
34. Chiesa A, Serretti A. (2014). Are mindfulness-based interventions effective for substance use disorders? A systematic review of the evidence. *Subst Use Misuse*; 2014. 49(5): 492-512.
35. Lejuez CW, Akline WM, Michael J, Zvolensky MJ. Evaluation of balloon analogue risk task (BARAT) as a predictor of adolescent real world risk taking behaviors. *J Adolesc*; 2003. 26(4): 475-9.
36. Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms and commentary (2nd ed.), New York: Oxford University Press; 1998.
37. Ghadiri F, Jazayeri A, Ashaeri H, Ghazi Tabatabaei M. Deficit in Executive Functioning in Patients With Schizo-Obsessive Disorder. *Adv Cogn Psychol*; 2006.8 (3):11-24.(Persian)
38. Matthies S, Philipsen A, Svaldi J. Risky decision making in adults with ADHD. *J Behav Ther Exp Psychiatry*; 2012. 43(3): 938-46
39. Kane MJ, Conway ARA, Miura TK, Colflesh GJH. Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity". *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*; 2007. (33): 615-622
40. Nyhus E, Barcelá F. The Wisconsin Card Sorting Test and the cognitive assessment of prefrontal executive functions. A critical update Original Research. *Brain Cogn*; 2009.71(3): 437-51
41. Ekhtiari H, Behzadi A. Which one has negative effect on us? Investigating the risky decision making strategies by AIWA gambling test. *J Cogn Sci*; 2007.6 (3-4): 17-25
42. Miyake A, Friedman NP, Emerson M, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cogn Psychol*; 2000. 41(1): 49-100
43. Hopko DR, Lejuez CW, Daughters SB, Aklin WM, Osborne A, Simmons BL, Strong D R. Construct validity of the Balloon Analogue Risk Task (BART): Relationship with MDMA use by innercity drug users in residential treatment. *J Psychopathol Behav*; 2006. 28 (2): 95-101.
44. Himelstein S, Saul S. Mindfulness-Based Substance Abuse Treatment for Adolescents. First published by Routledge; 2016.
45. Mancuso LE, Ilieva IP, Hamilton RH, Farah Mj. A Meta-analytic Review, J. Does Transcranial Direct Current Stimulation Improve Healthy Working Memory?: A Meta-analytic Review. *J Cogn Neurosci*; 2016.28: 1063-89.
46. Fregni F, Boggio PS, Nitsche M, Bermpohl F, Antal A, Feredoes E, et al. Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. *Exp Brain Res*; 2005. 166(1):23-30.
47. Nejati V, Salehinejad MA, Nitsche MA, Najian A, Javadi AH. Transcranial Direct Current Stimulation Improves Executive Dysfunctions in ADHD: Implications for Inhibitory Control, Interference Control, Working Memory, and Cognitive Flexibility. *J Atten Disord*; 2017. 1: 108705471773061.
48. Soyata, A. Z., Aksu, S., Woods, A. J., İşçen, P., Saçar, K. T., & Karamürsel, S. (2018). Effect of transcranial direct current stimulation on decision making and cognitive flexibility in gambling disorder. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*; 2018. : 1-10
49. Mansouri FA, Fehring DJ, Feizpour A, Gaillard A, Rosa MG, Rajan R, Jaberzadeh S. Direct current stimulation of prefrontal cortex modulates error-induced behavioral adjustments. *Eur J Neurosci*; 2015. 44(2):1856-69.
50. Ouellet J, McGirr A, Van den Eynde F, Jollant F, Lepage M, Berlim MT. Enhancing decision-making and cognitive impulse control with transcranial direct current stimulation (tDCS) applied over the orbitofrontal cortex (OFC): A randomized and sham-controlled exploratory study. *J Psychiatr Res*; 2015. 69:27-34.
51. Loftus AM, Yalcin O, Baughman FD, Vanman EJ, Hagger MS. The impact of transcranial direct current stimulation on inhibitory control in young adults. *Brain Behav*; 2015. 5(5) :e00332.
52. Kuhn J, Möller M, Lenartz D, Christian PB, Veerle VV. Neuromodulation for Addiction, in: Knotkova, H., Rasche, D. (Eds.), Textbook of

Neuromodulation. Springer; 2015. pp. 247–255.

53. Domínguez-Salas S, Díaz-Batanero C, Lozano-Rojas OM, Verdejo-García A. Impact of general cognition and executive function deficits on addiction treatment outcomes: Systematic review and discussion of neurocognitive pathways. *Neurosci Biobehav Rev*; 2016. 71:772-801.

54. Robinson CD, Waters AJ, Kang N, Sofuoglu M. Neurocognitive function as a treatment target for tobacco use disorder. *Curr. Behav. Neurosci*; 2017. 4: 10–20.

55. Lovstad M. Executive functions after focal lesions to the lateral, orbital and medial subdivisions of the prefrontal cortex. *Sunnaas Rehabilitation Hospital Department of Research*; 2012. 311-359.

56. Durazzo TC, Meyerhoff DJ, Nixon SJ. Chronic cigarette smoking: Implications for neuro-cognition and brain neurobiology. *Int J Environ Res Public Health*; 2012. 7(37): 12-37

57. Fecteau S, Agosta S, Hone-Blanchet A, Fregni F, Boggio P, Ciraulo D, Pascual-Leone A. Modulation of smoking and decisionmaking behaviors with transcranial direct current stimulation in tobacco smokers: A preliminary study. *Drug Alcohol Depend*; 2014. 12(142): 78-84.

58. Garland E, Gaylord S, Park J. The role of mindfulness in positive reappraisal. *Explore*; 2009. 5(1): 37–44.

59. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clin Psychol*; 2003. 10(2): 144–156.

60. Mullur LM, khodnapur JP, Bagali sh C, Aithala M. influence of yogo pracyice on anxiety level of apparently healthy female subjects of bijapur (karnataka). *Int J of Biomed & Adv Res*; 2012. 3(8): 618-820.