

مقایسه اثربخشی تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم، درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی و درمان ترکیبی این دو روش بر بدتنظیمی هیجانی نوجوانان با اختلال مصرف مواد

جابر علیزاده گورادل^۱، سعید ایمانی^۲، وحید نجاتی^۳، جلیل فتح آبادی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۱۰

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم، درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی و درمان ترکیبی این دو روش بر بدتنظیمی هیجانی نوجوانان با اختلال مصرف مواد انجام شد. **روش:** پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری بود. تعداد ۸۰ نوجوان پسر (۱۸ الی ۲۱ سال) از کمپ‌های ترک اعتیاد تحت نظارت سازمان بهزیستی استان اردبیل در سال ۱۳۹۸ با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود و خروج انتخاب و به طور تصادفی در چهار گروه درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم (۲۰ نفر)، درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (۲۰ نفر)، درمان ترکیبی (۲۰ نفر) و گروه گواه (۲۰ نفر) تخصیص یافتند. برای جمع آوری داده‌ها از پرسش‌نامه دشواری در تنظیم هیجانی استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که همه مداخلات (درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم، درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی و درمان ترکیبی) منجر به کاهش بدتنظیمی هیجانی نوجوانان مصرف‌کننده مواد شد ($P < 0/05$). هرچند درمان ترکیبی دارای اندازه اثر بزرگتری در مقایسه با مداخلات دیگر بود. **نتیجه‌گیری:** درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم در ترکیب با سایر مداخلات روان‌شناختی دارای اثرات درمانی بیشتر و موثرتری است.

کلیدواژه‌ها: بدتنظیمی هیجانی، درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم، ذهن آگاهی، نوجوانان

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. نویسنده مسئول: استادیار گروه روان‌شناسی بالینی و سلامت، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: s_imani@sbu.ac.ir

۳. دانشیار گروه روان‌شناسی بالینی و سلامت، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۴. دانشیار گروه روان‌شناسی کاربردی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

مقدمه

اعتیاد^۱ یک مشکل جدی هم در سطح فردی و هم در سطح اجتماعی در سرتاسر جهان است. مطالعات همه گیرشناسی نشان می دهد که شیوع الکل و مصرف مواد مخدر در طی دوره نوجوانی افزایش و در بزرگسالان جوان به اوج خود می رسد (وان لار^۲ و همکاران، ۲۰۱۴). آمار اخیر دفتر مقابله با مواد مخدر و جرم سازمان ملل متحد (۲۰۱۷) گزارش داد که یک چهارم از یک میلیارد نفر در سال ۲۰۱۵ مصرف مواد مخدر را امتحان کرده اند و در حال حاضر بیست و نه و نیم میلیون نفر مبتلا به اختلال مصرف مواد^۳ هستند.

شیوع مصرف مواد در نوجوانان با وجود کاهش آهسته در طی دهه گذشته همچنان بالاست (بروان^۴، ۲۰۱۳). استفاده از مواد مخدر در نوجوانان با نتایج درازمدت مضر مانند خطر انتقال عفونت ها از راه جنسی، تلفات و مرگ میرهای رانندگی، بزهکاری نوجوانان و ... مرتبط است (موس، چن و یی^۵، ۲۰۱۴). عوامل چندگانه زیستی، فیزیکی و اجتماعی مانند شروع زمان بلوغ، افزایش زمان عدم نظارت با همسالان و تنظیم مجدد روابط خانوادگی با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند تا نوجوانی را به عنوان یک دوره زمانی خاص برای شروع مصرف مواد مخدر مطرح کنند (اسچولنبرگ، پاتریک، ماسلوسکی و ماجس^۶، ۲۰۱۴). به عنوان مثال مدارهای عصبی قسمت فرونتال که مسئول کنترل و رفتارها در زمینه های احساسی و هیجانی هستند، در نوجوانی هنوز به طور کامل رشد نیافته اند که می تواند به افزایش حساسیت به پاداش و کاهش توانایی پاسخ های بازداری منجر شود. در نتیجه باعث افزایش رفتارهای پرخطر در نوجوانان می شود (بروان، ۲۰۱۳).

بدتنظیمی هیجانی^۷ و نقص در تنظیم شناختی هیجان در افراد مصرف کننده مواد در مطالعات مختلف نشان داده شده است (مدنی فرد، نمایی و جعفرنیا، ۱۳۹۵؛ اسماعیلی نسب، اندامی خشک، آزرمی و مررخی، ۱۳۹۳؛ گارلند، بل، آتچلی و فرولیگر^۸، ۲۰۱۸). تنظیم هیجانی به عنوان فرایند آغاز، حفظ، تعدیل یا تغییر در بروز، شدت یا استمرار احساس

1. addiction
2. Van Laar
3. Substance Use Disorder
4. Brown
5. Moss, Chen & Yi

6. Schulenberg, Patrick, Maslowsky & Maggs
7. emotional dysregulation
8. Garland, Bell, Atchley & Froeliger

درونی و هیجان مرتبط با فرایندهای اجتماعی-روانی و فیزیکی در به انجام رساندن اهداف فرد، تعریف می‌شود (ویمز و پینا^۱، ۲۰۱۰). دشواری در تنظیم هیجان، به عنوان روش‌های ناسازگارانه پاسخ به هیجان‌ات تعریف شده که شامل پاسخ‌های فاقد پذیرش، دشواری در کنترل رفتارها در بستر پریشانی هیجانی و نقص در استفاده عملکردی از هیجان‌ات به عنوان اطلاعات است (گراتز و رومهر^۲، ۲۰۰۴). تحقیقات نشان می‌دهد که فرآیندهای خودتنظیمی فردی به عنوان عوامل خطر و محافظتی در مصرف مواد نوجوانان عمل می‌کند. به عنوان مثال سطح بالایی از جستجوی پاداش، سطح پایین اجتناب از آسیب و سطح پایین کنترل بازداری با مصرف مواد نوجوانان در طول دوره نوجوانی مرتبط است (چاسین^۳، ۲۰۱۵). در واقع، در نوجوانان با افزایش جستجوی پاداش و ترکیب آن با کنترل پایین تکانشگری و توانایی‌های رشدنا یافته خودتنظیمی خصوصاً موقعی که با همسالان خود هستند به عنوان عامل خطر مصرف مواد محسوب می‌شود (استینبرگ^۴، ۲۰۱۵). با توجه به موارد گفته شده تنظیم ضعیف هیجان یک پیش زمینه مهم برای اختلالات مصرف مواد به شمار می‌آید (مزیک، تارتر، فسک، کریسی، مک نیم و دی^۵، ۲۰۰۷).

اخیرا علاقه به روش‌های غیرتهاجمی تحریک فعالیت مغز در درمان اعتیاد افزایش پیدا کرده است (کولز، کوزاک و جورج^۶، ۲۰۱۸). یکی از این روش‌ها، تحریک الکتریکی مستقیم مغز^۷ (TDCS) است. تکنیکی که در آن جریان‌های الکتریکی خفیف (۱ الی ۲ میلی آمپر) بر روی پوست سر وارد می‌شود (یانگ^۸ و همکاران، ۲۰۱۷). اخیرا محققان، کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلالات روان‌پریشی را با استفاده از (TDCS) مورد مطالعه قرار داده‌اند. این ادبیات نوظهور هم ایمن بودن و پتانسیل درمانی این روش را در این گروه (کودکان و نوجوانان) نشان می‌دهند (ریورآ یورینا، نیچه، ویکاریو و مولرو چامیزو^۹،

1. Weems & Pina
2. Gratz & Roemer
3. Chassin
4. Steinberg
5. Mezrich, Tarter, Feske, Kirisci, McNamee, & Day
6. Coles, Kozak & George
7. transcranial direct current stimulation (TDCS)
8. Yang
9. Rivera-Urbina, Nitsche, Vicario & Molero-Chamizo

۲۰۱۷). مطابق با یافته پنزگومز، ویدال پی نی رو، کلمنت، پاسکوآل لوئن و بارتز فاز^۱ (۲۰۱۱) تحریک با جریان الکتریکی مستقیم منجر به تعدیل هیجان منفی افراد می شود. قشر مغزی پیش‌پیشانی به عنوان بخش مهمی از شبکه مغزی تعدیل‌کننده خلق و هیجان شناخته می‌شود و ناحیه پیش‌پیشانی خلفی جانبی در پردازش اطلاعات هیجانی فعال می‌شود (سرگری، لاپاج و آرمونی^۲، ۲۰۰۵). مطالعات نشان می‌دهد تحریک ناحیه پیش‌پیشانی جانبی چپ منجر به بهبود خلق منفی افراد می‌شود (موندینو، تیفال و فکتیو^۳، ۲۰۱۵؛ نریمانی، پوراسمعلی، علیزاده گورادل و مولایی، ۱۳۹۵؛ صادقی موحد، علیزاده گورادل، پوراسمعلی و مولایی، ۲۰۱۸). دلیل انتخاب این روش درمانی در پژوهش حاضر این است که درمان‌های فعال‌سازی قشر پیش‌پیشانی خلفی - جانبی یک رویکرد درمانی جدید را برای اعتیاد ارائه می‌دهند (مک کلرنون، ادکات و سویتزر^۴، ۲۰۱۵).

هرچند تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم می‌تواند به عنوان درمان جایگزین مورد استفاده قرار گیرد، مطالعات جدید آن را به عنوان افزایش‌دهنده اثرات درمانی روش‌های دیگر پیشنهاد می‌دهند (برونی^۵ و همکاران، ۲۰۱۳). مطالعات همچنین افزایش معنادار اثرات تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم را موقع ترکیب با سایر مداخلات روان‌شناختی نشان داده‌اند (آندرو، هوی، انتیکوت، داسکالاکیس و فیتزگرالد^۶، ۲۰۱۱؛ کوغانمارو، فاکویاما، میما^۷، ۲۰۱۵). نجاتی، صالحی نژاد، شهیدی و عابدین (۲۰۱۷) یک روش درمانی جدید به نام پین کد^۸ که شامل ترکیب تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم (tdcs) است و مداخله روان‌شناختی را پیشنهاد داده‌اند. در پژوهش حاضر از روش درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی^۹ (MBSAT) به عنوان مداخله روان‌شناختی استفاده کردیم.

1. Peña-Gómez, Vidal-Piñero, Clemente, Pascual-Leone, & Barts-Faz
2. Sergerie, Lepage & Armony
3. Mondino, Thiffault & Fecteau
4. McClernon, Addicott, & Sweitzer
5. Brunoni

6. Andrews, Hoy, Enticott, Daskalakis & Fitzgerald
7. Koganemaru, Fukuyama & Mima
8. PIN-CODES
9. Mindfulness-Based Substance Abuse Treatment

در دهه اخیر، پژوهش‌ها در زمینه اثربخشی ذهن آگاهی بر نوجوانان به سرعت در حال رشد است (کوآچ، مانو و آلکساندر^۱، ۲۰۱۶). جریان اصلی ذهن آگاهی در اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط جان کابات زین^۲ به شهرت رسید؛ ذهن آگاهی به صورت آگاهی از پدیده‌های ذهنی، بدنی و عاطفی در لحظه حال همراه با آگاهی و نگرشی به دور از قضاوت و پذیرش رشد یافته تعریف می‌شود (کابات زین، ۲۰۱۳). مداخلات مبتنی بر ذهن آگاهی در دهه اخیر رشد و محبوبیت زیادی داشته است. به طوری که در زمینه‌های مختلف رشد یافته و مورد استفاده قرار گرفته است (باتیه، هانکونن، سالو، کنیتل و ولانن^۳، ۲۰۱۹). درمان ذهن آگاهی به عنوان یک روش مداخله، کارایی خود در هر دو جمعیت نوجوان (هیملستین، هاستینقس، شاپیرو و هری^۴، ۲۰۱۲) و افراد سوء مصرف کننده مواد (بوئن، چاولا و مارلات^۵، ۲۰۱۱) نشان داده است. از این رو ذهن آگاهی عنصر کلیدی برای برنامه درمان و پیشگیری از سوء مصرف مواد به شمار می‌رود. مطالعات زیادی به بررسی تأثیر ذهن آگاهی به عنوان یک مداخله برای کودکان و نوجوانان (بلاک، میلان و ساسمن^۶، ۲۰۰۹)، نوجوانان زندانی (هیملستین و همکاران، ۲۰۱۲) و نوجوانانی که سوء مصرف مواد مخدر دارند پرداخته‌اند (هیملستین، ۲۰۱۱). دلیل انتخاب این روش درمانی به عنوان یک مداخله روان‌شناختی از آن جهت است که مطالعات جهت بررسی اثربخشی درمان ذهن آگاهی بر روی نمونه نوجوانان به سرعت در حال رشد است و این که درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی مورد استفاده در پژوهش حاضر صرفاً بر روی نوجوانان با اختلال مصرف مواد طراحی و تدوین شده است. ضرورت این پژوهش از آن جهت می‌باشد که اولاً اختلالات مصرف مواد در سال‌های اخیر در نوجوانان افزایش پیدا کرده و همچنین اثربخشی جداگانه و ترکیبی این دو نوع روش درمانی بر روی نوجوانان با اختلال مصرف مواد تا کنون بررسی نشده است. انتظار می‌رود پین کد (ترکیب TDCS با MBSAT) اثرات درمانی بیشتری در مقایسه با سایر مداخلات به خصوص

1. Quach, Mano & Alexander
2. Kabat-Zinn
3. Beattie, Hankonen, Salo, Knittle & Volanen

4. Himelstein, S., Hastings, A.,
Shapiro, S., & Heery
5. Bowen, Chawla & Marlatt
6. Black, Milam & Sussman

TDCS داشته باشد. این مطالعه برای اولین بار به بررسی پروتکل درمانی سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی که به طور اختصاصی برای نوجوانان با اختلال مصرف مواد توسط هیملستین و سائول^۱ (۲۰۱۵) طراحی شده، می پردازد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه اثر TDCS، MBSAT و ترکیب این دو بر بهبود بدتنظیمی هیجانی نوجوانان با اختلال مصرف مواد شهر اردبیل انجام شد.

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه گیری

روش پژوهش حاضر، شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه گواه و پیگیری بود. جامعه آماری شامل تمامی نوجوانان با اختلال مصرف مواد شهر اردبیل بود که به روش در دسترس و بر اساس ملاک های ورود (دامنه سنی ۱۸ تا ۲۱ سال؛ تشخیص اختلال مصرف مواد بر اساس پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۲ (DSM5)؛ پسر بودن) و ملاک های خروج (استفاده از داروهای روان پزشکی به دلیل مداخله در اثربخشی درمان ذهن آگاهی و TDCS؛ وجود تشخیص اختلال خلقی دو قطبی یا اختلال سایکوتیک بر اساس معیارهای DSM5، ایملنت های درون مجموعه ای (از قبیل: شانت، تحریک کننده ها، الکترودها) و هر شی فلزی دیگری که در نزدیکی سر قرار دارد (مثل دهان) و نمی تواند آن را جدا کرد؛ سابقه صرع و تشنج) تعداد ۸۰ نفر از بین جامعه آماری انتخاب و به طور تصادفی در چهار گروه آزمایش (گروه های درمانی) و یک گروه گواه گمارده شدند (۲۰ نفر در گروه درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی، ۲۰ نفر گروه تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم، ۲۰ نفر در گروه درمان ترکیبی ذهن آگاهی و تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم و ۲۰ نفر در گروه گواه). مرور مطالعات نشان می دهد که نمونه هر گروه ۱۲ الی ۱۵ نفر کفایت می کند اما با در نظر گرفتن احتمال ریزش نمونه به تعداد ۲۰ نفر انتخاب شد. افراد با کمک جدول اعداد تصادفی در یکی از چهار گروه قرار گرفتند و مداخله مربوط به همان گروه را دریافت

1. Himelstein & Saul

2. The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)

کردند. در نهایت بعد از افت در مرحله پژوهش، تجزیه تحلیل داده‌ها برای گروه‌های پژوهش (گروه درمان ذهن آگاهی: ۱۶ نفر؛ درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم: ۱۵؛ گروه ترکیبی: ۱۷ نفر و گروه گواه: ۱۶ نفر) انجام گرفت.

ابزار

۱- دستگاه تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم (TDCS): دستگاه مورد استفاده در این تحقیق دستگاه ActiveDose ساخت شرکت AactivaTek 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 5×7 سانتی متر 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- مقیاس دشواری در نظم‌بخشی هیجانی^۱: این مقیاس توسط گراتز و روئمر^۲ ساخته شده، و از ۳۶ گویه تشکیل شده است. نمره‌گذاری گویه‌ها در آن از طریق درجه بندی لیکرت صورت می‌گیرد. نمرات بالاتر نشان دهنده‌ی دشواری بیشتر در نظم‌بخشی هیجانی است. این مقیاس شامل ۶ خرده مقیاس نپذیرفتن پاسخ‌های هیجانی، دشواری در انجام رفتار هدفمند، دشواری در کنترل تکانه، فقدان آگاهی هیجانی، دسترسی محدود به راهبردهای نظم‌بخشی هیجانی و ابهام هیجانی می‌باشد. نتایج پژوهش گراتز و روئمر (۲۰۰۴) حاکی از آن است که این مقیاس از همسانی درونی بالایی برخوردار است و آلفای کرونباخ آن را $0/80$ گزارش کرده‌اند. همچنین روایی همگرا و ساختار عاملی نشان داده روایی این مقیاس مطلوب است (گراتز و روئمر، ۲۰۰۴). ضریب آلفا برای کل

مقیاس ۰/۹۳ و برای هر کدام از خرده‌مقیاس‌ها بیش از ۰/۸۰ به دست آمده است (شهامت، ۱۳۸۹). خانزاده، سعیدیان، حسین چاری و ادریسی (۱۳۹۱) ضریب آلفای کرونباخ خرده‌مقیاس‌ها را بین ۰/۸۶ تا ۰/۸۸ و ضریب اعتبار بازآزمایی پس از یک هفته را بین ۰/۷۹ تا ۰/۹۱ گزارش نمودند. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کل ۰/۸۶ به دست آمد.

روند اجرا

بعد از اخذ تاییدیه کمیته اخلاق در پژوهش زیستی دانشگاه شهید بهشتی تهران با کد اخلاق (IR.SBU.ICBS.97/1036) پژوهشگر با نامه‌ای به سازمان بهزیستی استان اردبیل معرفی شد. بعد از هماهنگی‌های لازم با سازمان بهزیستی به کمپ‌های ترک اعتیاد شهرستان اردبیل مراجعه و نمونه مورد نظر با توجه به معیارهای ورود و خروج پژوهش به تعداد ۸۰ نفر به صورت در دسترس انتخاب (برای هر گروه ۲۰ نفر) و به صورت تصادفی در گروه‌های مورد نظر جایگزین شدند. ابتدا از تمام گروه‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. درمان ذهن آگاهی و تحریک الکتریکی با جریان مستقیم برای گروه‌های آزمایش اجرا و بعد از اتمام جلسات پس از آزمون و سه هفته بعد پیگیری انجام شد. درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی به صورت ۱۲ جلسه‌ی یک ساعته و هر هفته دو جلسه برگزار شد. درمان تحریک الکتریکی با جریان مستقیم هم ده جلسه ۱۵ دقیقه‌ای 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 گروه درمان ترکیبی هم ابتدا درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی اجرا و بلافاصله بعد از اتمام درمان ذهن آگاهی درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم اجرا شد. به طوری که هر هفته دو جلسه درمانی به صورت ترکیبی بر روی افراد اجرا می‌شد.

برنامه آموزشی ۱۲ جلسه‌ای درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی برای نوجوانان، به طور اختصاصی برای نوجوانان مصرف‌کننده مواد طراحی شده و برای اولین بار در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. این درمان، یک برنامه آموزشی گروه‌محور است که ذهن آگاهی، خودآگاهی و استراتژی‌های درمان سوء مصرف مواد را برای نوجوانانی که با مواد مخدر سروکار دارند ادغام می‌کند. پروتکل این درمان ابتدا

توسط دو متخصص که یکی روان‌شناس با تخصص در حوزه ذهن آگاهی و دیگری با تخصص زبان انگلیسی به فارسی ترجمه شد. ترجمه هر دو مقایسه و اختلافات موجود حل و فصل شد. در ادامه جهت تأیید نهایی کمیته‌ای متشکل از ۴ روان‌شناس تشکیل و هر ۱۲ جلسه پروتکل درمانی مورد ارزیابی قرار گرفت و همه اعضای کمیته این پروتکل درمانی را برای نوجوانان ایرانی مناسب دانستند. 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 شد.

جدول ۱: محتوا و ساختار جلسات درمان سوءمصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (هیملستین و سائول، ۲۰۱۵)

جلسه‌ها	محتوای برنامه
جلسه ۱	مقدمه‌ای درباره برنامه: شامل جهت‌دهی به شرکت‌کنندگان پیرامون ساختار برنامه آموزشی، تنظیم توافتات و انتظارات مورد نظر، پاسخ‌دهی به سؤالات اساسی شرکت‌کنندگان به برنامه باهدف ایجاد اعتماد، پذیرش و افشاکری.
جلسه ۲	ذهن آگاهی اعتیاد و تأثیرات آن: این جلسه بر آگاهی از طبقات اصلی مواد، مواد خاص و تأثیرات سلامتی آن‌ها تمرکز دارد. نوجوانان در این جلسه درباره طبقات مختلف مواد (تحریک‌کننده، پریشان‌کننده، شبه افیونی)، تأثیرات فیزیولوژیکی آن‌ها بر مغز و بدن و ترکیبات کشنده آن‌ها مواردی را یاد می‌گیرند.
جلسه ۳	واکنش در برابر پاسخ: نوجوانان به یادگیری و تمرین تکنیک‌هایی که می‌تواند تصمیم‌گیری آگاهانه را بهبود ببخشد پرداختند.
جلسه ۴	ذهن آگاهی توهم: ترکیبی از آموزش در خصوص مواد و خود آگاهی است. اعضا تشویق می‌شوند بیان‌دهند که چرا مواد مصرف می‌کنند؟
جلسه ۵	آگاهی هیجانی: به مرور هیجانات، تعیین نقش هنجارهای جنسی در ابراز هیجانات، ارائه فرصت برای تجارب هیجانی و ابزارهایی جهت کمک به مدیریت هیجانات پرداخته شد.
جلسه ۶	مغز و مواد: به بررسی اصول اولیه فیزیولوژی مغز و تعامل بین انتقال‌دهنده عصبی دوپامین، مغز و مواد مخدر پرداخته شد. نقش تمرین مراقبه و ذهن آگاهی بر کارکرد اجرایی بررسی شد.
جلسه ۷	ذهن آگاهی ولع: نقش تمایلات و وسوسه‌ها را در استفاده از مواد مرور می‌کند. در مورد انواع مختلف وسوسه که به استفاده از مواد منجر می‌شوند، بحث شد و برای مقابله مؤثر با این وسوسه‌ها، تمرین‌هایی آموزش داده شد.

جدول ۱: محتوا و ساختار جلسات درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی (هیملستین و سائول، ۲۰۱۵)

جلسه‌ها	محتوای برنامه
جلسه ۸	ذهن آگاهی بر انگیزاننده: بر خود «بر انگیزاننده‌های» درونی و بیرونی تمرکز دارد که به هوس یا تمایل به استفاده از مواد منجر می‌شوند.
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 شدند.
جلسه ۱۰	ذهن آگاهی همسالان: مشتمل بر فعالیت‌هایی نظیر ایفای نقش، بحث و گفت‌وگو، وسایل عینی برای ایجاد روابط سالم با گروه همسالان بود.
جلسه ۱۱	ذهن آگاهی محیط بیرونی: نوجوانان را با تأثیر محیط بیرونی بر مصرف مواد مخدر درگیر کرد.
جلسه ۱۲	نوجوانان تشویق شدند از خود و دیگری قدر دانی کنند و عنصر نهایی "مراقبه شفقت" یعنی "شفقت به خود" تدریس و تمرین شد.

یافته‌ها

آماره‌های توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی به تفکیک گروه‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. تعداد گروه گواه و تحریک مغز ۱۶ نفر، گروه ذهن آگاهی ۱۵ نفر، و گروه درمان ترکیبی ۱۷ نفر بود.

جدول ۲: آماره‌های توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی به تفکیک گروه‌ها

متغیرها	گواه	TDCS	ذهن آگاهی	درمان ترکیبی
	میانگین انحراف - استاندارد	میانگین انحراف - استاندارد	میانگین انحراف - استاندارد	میانگین انحراف - استاندارد
سن	۱۹/۴۳	۱۹/۴۳	۱۹/۴۶	۱۹/۵۲
سن اولین بار	۱۵/۰۰	۱۵/۶۲	۱۵/۲۶	۱۵/۸۸

آماره‌های توصیفی بدتنظیمی هیجان به تفکیک گروه‌ها و نوع آزمون در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: آماره‌های توصیفی بدتنظیمی هیجان به تفکیک گروه‌ها و نوع آزمون

نوع آزمون	گواه		TDCS		ذهن آگاهی		درمان ترکیبی	
	انحراف- میانگین	انحراف- استاندارد	انحراف- میانگین	انحراف- استاندارد	انحراف- میانگین	انحراف- استاندارد	انحراف- میانگین	انحراف- استاندارد
پیش آزمون	۱۱۱/۷۵	۸/۴۴	۱۱۰/۶۸	۹/۸۰	۱۱۳/۳۳	۱۱/۸۶	۱۱۲/۰۰	۹/۷۱
پس آزمون	۱۱۱/۱۲	۱۰/۶۱	۱۰۰/۸۷	۸/۷۰	۹۸/۰۰	۱۰/۷۹	۹۷/۰۰	۹/۶۹
پیگیری	۱۱۱/۸۱	۸/۳۵	۱۰۲/۸۱	۸/۷۹	۹۸/۸۰	۱۰/۲۹	۹۸/۸۲	۱۰/۸۹

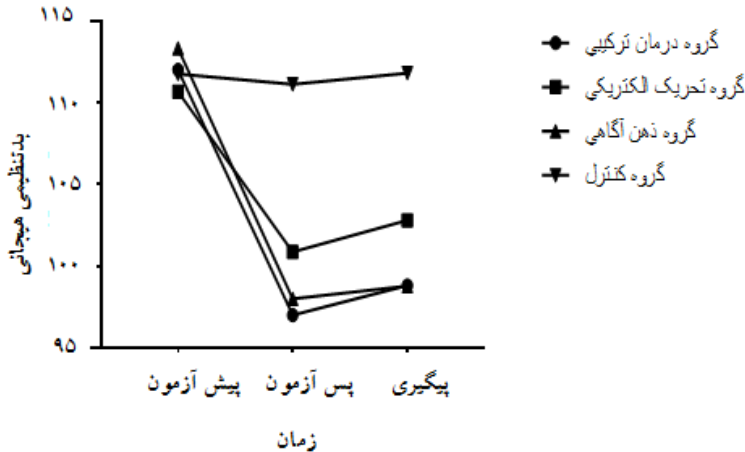
جهت بررسی اثربخشی روش‌های درمانی بر بدتنظیمی هیجانی نوجوانان از روش تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. نتایج در جدول ۴ ارائه شده است. همچنین برای بررسی الگوهای تفاوت، از آزمون بونفرونی استفاده شد.

جدول ۴: نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر برای بررسی اثربخشی مداخلات

منبع	درجه - آزادی		آماره F		معناداری		اندازه اثر	
	درجه	آزادی	آماره	F	معناداری	اثر	مقایسه‌های زوجی	
گروه	۳	۳	۳/۲۱	۰/۰۲۹	۰/۱۳	گروه تحریک الکتریکی > گروه گواه ($p < ۰/۰۴۰$)		
زمان	۱/۷۱	۹۴/۱۴	۰/۰۰۱	۰/۶۱	گروه ذهن آگاهی > گروه گواه ($p < ۰/۰۱۶$)			
گروه * زمان	۵/۱۵	۱۱/۶۲	۰/۰۰۱	۰/۳۶	گروه درمان ترکیبی > گروه گواه ($p < ۰/۰۰۷$)			

همانگونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود تحلیل واریانس برای عامل درون گروهی (زمان) برای متغیر بدتنظیمی هیجانی معنادار است. همچنین نتایج تحلیل واریانس بین گروهی و اثر تعامل بین زمان و گروه هم معنادار می‌باشد. در ادامه نتایج آزمون بونفرونی نشان داد روش‌های درمانی نسبت به گروه گواه باعث کاهش بدتنظیمی هیجانی نوجوانان با اختلال مصرف مواد می‌شود. تفاوت‌های آماری معنادار نشان می‌دهد درمان ترکیبی

بیشترین اثر را در مقایسه با درمان TDCS و درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی دارد.



شکل ۱: مقایسه گروه‌های پژوهش در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در متغیر بدن‌تنظیمی هیجانی

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه اثربخشی درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم مغز، درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی و ترکیب درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی و تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم بر بدن‌تنظیمی هیجانی نوجوانان با اختلال مصرف به انجام رسید. نتایج نشان داد هر یک از پروتکل‌های درمانی به صورت معناداری منجر به بهبود بدن‌تنظیمی هیجانی شده است. نتایج درمان ترکیبی اندازه اثر بیشتری را نشان داد به طوری که درمان ترکیبی بیشترین اثربخشی را در مقایسه با درمان‌های به کار برده شده داشت. این یافته همسوی با دیگر یافته‌ها همچون برونی و همکاران (۲۰۱۳)؛ آندرو و همکاران (۲۰۱۱)؛ نریمانی و همکاران (۱۳۹۵)؛ نجاتی و همکاران (۲۰۱۷) و صادقی موحد و همکاران (۲۰۱۸) می‌باشد.

جهت تبیین یافته پژوهش حاضر می‌توان به مکانسیم تأثیر گذاری هر یک از روش‌های درمانی اشاره کرد. مطالعات تصویربرداری عصبی بر ارتباط عملکرد قشر پیش‌پیشانی

بخصوص قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی^۱ بر بد تنظیمی هیجانی تأکید می‌کند؛ ناحیه خاص مغزی که ارتباط با هیجان دارد، ناحیه لیمبیک است. از آنجایی که ارتباط‌های زیادی بین قشر پیش‌پیشانی و ناحیه لیمبیک - شامل بادامه، هیپوتالاموس جانبی و هسته اکامینس - وجود دارد، به نظر می‌رسد قشر پیش‌پیشانی در کارکرد هیجانی نابهنجار و تنظیم نامناسب هیجانی سهیم باشد (خانزیان و البینیز^۲، ۲۰۰۸). بنابراین تحریک این نواحی در مطالعه حاضر و اثربخشی آن در بهبود بد تنظیمی هیجانی قابل تبیین است. TDCS، یک تکنیک غیرتهاجمی مدولاسیون مغز است که به عنوان تکنیک درمانی برای درمان اختلالات گوناگون روان‌پزشکی و مغز و اعصاب در حال استفاده است و به طور گسترده در تحقیقات علوم اعصاب کاربرد دارد. TDCS، به صورت یک جریان مستقیم با شدت کم است که به وسیله دو الکترود از طریق مجسمه با هدف تغییر در تحریک‌پذیری مغز استفاده می‌شود. جهت تغییرات به قطبیت الکترود فعال بستگی دارد؛ چنانچه آند به عنوان الکترود فعال روی نقطه مورد نظر قرار بگیرد، پتانسیل استراحت غشاء را دپلاریزه می‌کند و باعث افزایش تحریک‌پذیری می‌شود. اگر کاتد به عنوان الکترود فعال روی نقطه مورد نظر قرار بگیرد باعث کاهش تحریک‌پذیری شده و پتانسیل استراحت غشاء را هایپرپلاریزه می‌کند (آردولینو، بوسی، بابیری و پری‌اوری^۳، ۲۰۰۵). در مطالعه فیسر، پرهن، کازر، مانقی و باجیو^۴ (۲۰۱۴) بررسی تأثیر تحریک الکتریکی مستقیم بر کنترل شناختی در طول تنظیم هیجانی پرداختند. این نتایج نشان داد که TDCS می‌تواند باعث تسهیل در ارزیابی شناختی در دو جهت افزایش یا کاهش پاسخ‌های هیجانی مناسب با اهداف تنظیم هیجانی شود. در تبیین این یافته می‌توان گفت که قشر مغزی پیش‌پیشانی به عنوان بخش مهمی از شبکه مغزی تعدیل‌کننده هیجان شناخته می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده نواحی اختصاصی قشر پیش‌پیشانی هنگام پردازش اطلاعات هیجانی فعال می‌شوند (استیل و لاوری^۵، ۲۰۰۴). مطالعات نشان داده تحریک مغزی ناحیه پیش‌پیشانی خلفی جانبی چپ، توجه فرد به محرک منفی و در نتیجه ادراک ناخوشایند هیجان‌ات منفی را کاهش می‌دهد (آردولینو،

1. Dorsolateral Prefrontal Cortex
2. Khantzian & Albenese
3. Ardolino, Bossi, Barbieri, & Priori

4. Feeser, Prehn, Kazzer, Mungee, & Bajbou
5. Steele & Lawrie

بوسی، بابری و پریر، ۲۰۰۵). شاید بتوان کاهش بدتنظیمی هیجان افراد به دنبال تحریک آندی ناحیه قشر مغزی پیش پیشانی خلفی جانبی را همراستا با این توجیه دانست؛ به طوری که تحریک این ناحیه منجر به افزایش تنظیم هیجان افراد می شود.

در تبیین اثربخشی ذهن آگاهی بر کاهش بدتنظیمی هیجانی می توان گفت شواهد اخیر نشان می دهد که کارکردهای شناختی عصبی در گیر در مناطق بالاتر مغز (به عنوان مثال فرآیندهای حمایت شده به وسیله کر تکس پیش پیشانی و منطبق مغزی مرتبط با خودتنظیمی رفتار، شناخت و احساسات) تحت تأثیر اثرات مفید ذهن آگاهی قرار می گیرند (لیورس، ماکین، تامس، توربرگ و سامیوس^۲، ۲۰۱۴). ذهن آگاهی به طور نظام دار منجر به کاهش استرس های روان شناختی و افزایش بهزیستی روان شناختی می شود (بدگارد^۳ و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، زمانی که تکنیک های ذهن آگاهی به دانش آموزان آموزش داده شد، آن ها بهبود در خلق، خواب و استرس را گزارش کردند (کالدول، هاریسون، آدامس، گوین و گریسون^۴، ۲۰۱۰). همچنین تمرین ذهن آگاهی فعالیت سه ساختار قشر جلوی پیشانی میانی^۵، کر تکس اوربیتوفرونتال^۶ و قشر سینگولیت قدامی^۷ مرتبط با تنظیم هیجان را افزایش می دهد (اتکین، اگنر و کالیج^۸، ۲۰۱۱). تمرین ذهن آگاهی می تواند هیجان منفی را از ولع مصرف جدا کند. اگرچه احساس منفی شایع ترین مسئله ولع مصرف و عواقب ترک آن است. تمرین ذهن آگاهی می تواند این ارتباط را خاموش کند، به طوری که وقتی یک فرد معتاد احساس غمگینی، ترس یا عصبانیت را تجربه می کند می تواند اجازه دهد این هیجانات بالا بیاید بدون این که واکنشی به این هیجانات نشان دهد. در واقع افراد وابسته به مواد شرکت کننده در برنامه ذهن آگاهی پیشگیری از عود در ولع مصرف کمتر به خلق افسرده مبتلا می شوند. این کاهش ولع مصرف و واکنش به احساسات منفی مصرف مواد چند روز بعد را می تواند پیش بینی کند (ویتکویتز و بوئن^۹، ۲۰۱۰).

1. Ardolino, Bossi, Barbieri, & Priori
2. Lyvers, Makin, Toms, Thorberg, & Samios
3. Bedard
4. Caldwell, Harrison, Adams, Quin, & Greeson

5. Medial Prefrontal Cortex (MPC)
6. Orbitofrontal Cortex (OFC)
7. Anterior Cingulate Cortex (ACC)
8. Etkin, Egner, & Kalisch
9. Witkiewitz & Bowen

در نهایت جهت تبیین یافته‌های پژوهش حاضر در خصوص اثربخشی درمان ترکیبی تحریک مغزی با جریان الکتریکی مستقیم و درمان سوء مصرف مواد مبتنی بر ذهن آگاهی در تنظیم هیجانی نوجوانان با اختلال مصرف مواد می توان گفت درمان تحریک مغزی ناحیه پیش پیشانی خلفی جانبی با جریان الکتریکی مستقیم منجر به بهبود شناخت و هیجانات افراد می شود (سرگری، و همکاران، ۲۰۰۵)؛ و درمان ذهن آگاهی به طور مستقیم هیجانات فرد را تحت تأثیر قرار می دهد. می توان گفت درمان ترکیبی منجر به بهبود همزمان شناخت و هیجانات فرد می شود و به همین خاطر نسبت به درمان های دیگر اثربخشی بیشتری دارد.

مطالعه حاضر نشان دهنده آن است که روش درمانی ترکیبی تحریک مغز از طریق جریان الکتریکی مستقیم و درمان ذهن آگاهی منجر به بهبود بدتنظیمی هیجانی در نوجوانان با اختلال مصرف مواد می شود. اخیراً درمان تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم قشر پیش پیشانی خلفی - جانبی چپ امیدواری و خوش بینی 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 کرده اند. پیشنهاد می شود روش های درمانی مذکور به صورت ترکیبی در کمپ ها و کلینیک های ترک اعتیاد به عنوان یک روش مداخله به کار برده شود. نوجوانان شرکت کننده در پژوهش حاضر به طور همزمان از چند نوع ماده مخدر مصرف می کردند که پیشنهاد می شود جهت تعمیم بهتر، نوع ماده کنترل شود.

منابع

- اسماعیلی نسب، مریم؛ اندامی خشک، علیرضا؛ آزرمی، هاله و مررخ، امیر (۱۳۹۳). نقش پیش بینی کنندگی دشواری در تنظیم هیجان و تحمل پریشانی در اعتیاد پذیری دانشجویان. فصلنامه اعتیاد پژوهی، ۸(۲۹)، ۴۹-۶۳.
- خانتزیان، ادوارد جی (۲۰۰۸). درک اعتیاد به عنوان راهی برای خود درمانی. ترجمه مهدیه ساسانی نژاد و فاطمه نعمت الهی (۱۳۹۱). تهران: انتشارات اطلاعات.

خانزاده، مصطفی؛ سعیدیان، محسن؛ حسین چاری، مسعود؛ و ادیسی، فروغ (۱۳۹۰). ساختار عاملی ویژگی های روان سنجی مقیاس دشواری در نظم بخشی هیجانی. *مجله علوم رفتاری*، ۱(۱)۶، ۸۷-۹۶.

شهامت، فاطمه (۱۳۸۹). پیش بینی نشانه های سلامت عمومی (جسمانی سازی، اضطراب و افسردگی) بر اساس طرحواره های ناسازگار اولیه. *پژوهش های نوین روانشناختی*، ۲۰، ۱۲۸-۱۰۷.

مدنی فرد، مهدی؛ نمایی، محمد مهدی و جعفرنیا، وحید (۱۳۹۵). مقایسه تنظیم شناختی هیجان و شیوه های حل مسئله در افراد وابسته به مواد ایوئیدی و افراد بهنجار. *مجله روان شناسی و روان پزشکی شناخت*، ۳(۳)، ۸۰-۶۹.

نریمانی، محمد؛ پوراسمعی، اصغر؛ علیزاده گورادل، جابر؛ و مولایی، مهری (۱۳۹۵). بررسی اثر بخشی تحریک با جریان مستقیم الکتریکی بر ولع مصرف، افسردگی و اضطراب دانشجویان با سوء مصرف ترامادول: مطالعه مقدماتی. *فصلنامه اعتیاد پژوهی*، ۱۰(۴۰)، ۸۷-۱۰۲.

References

- Andrews, S. C., Hoy, K. E., Enticott, P. G., Daskalakis, Z. J., and Fitzgerald, P. B. (2011). Improving working memory: the effect of combining cognitive activity and anodal transcranial direct current stimulation to the left dorsolateral prefrontal cortex. *Brain Stimulation*, 4(2), 84-89.
- Ardolino, G., Bossi, B., Barbieri, S., & Priori, A. (2005). Nonsynaptic mechanisms underlie the after effects of cathodal transcutaneous direct current stimulation of the human brain. *The Journal of Physiology*, 68(2), 653-663.
- Beattie, M., Hankonen, N., Salo, G., Knittle, K., & Volanen, S. M. (2019). Applying Behavioral Theory to Increase Mindfulness Practice among Adolescents: An Exploratory Intervention Study Using a Within-Trial RCT Design. *Mindfulness*, 10(2), 312-324.
- Bedard, M., Felteau, M., Marshall, S., Dubois, S., Gibbons, C., Klein, R., & Weaver, B. (2012). Mindfulness-based cognitive therapy: benefits in reducing depression following a traumatic brain injury. *Advances in Mind-Body Medicine*, 26(1), 14-20.
- Black, D. S., Milam, J., & Sussman, S. (2009). Sitting-meditation interventions among youth: A review of treatment efficacy. *Pediatrics*, 124(3), e532-e541.
- Bowen, S., Chawla, N., & Marlatt, G. A. (2011). *Mindfulness-based relapse prevention for addictive behaviors: A clinician's guide*. Guilford Press.
- Brown, M. (2013). Familial, social, and individual factors contributing to risk for adolescent substance use. *Journal of Addiction*, DOI: 10.1155/2013/579310.

- Brunoni, A. R., Valiengo, L., Baccaro, A., Zanao, T. A., de Oliveira, J. F., Goulart, A., ... & Fregni, F. (2013). The sertraline vs electrical current therapy for treating depression clinical study: results from a factorial, randomized, controlled trial. *JAMA Psychiatry*, 70(4), 383-391.
- Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., Quin, R. H., & Greeson, J. (2010). Developing mindfulness in college students through movement-based courses: effects on self-regulatory self-efficacy, mood, stress, and sleep quality. *Journal of American College Health*, 58(5), 433-442.
- Chassin, L. (2015). Self-regulation and adolescent substance use. In *Self-Regulation in Adolescence* (pp. 266-287). Cambridge University Press.
- 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.
- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R. (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(2), 85-93.
- Feeser, M., Prehn, K., Kazzer, P., Mungee, A., & Bajbouj, M. (2014). Transcranial direct current stimulation enhances cognitive control during emotion regulation. *Brain Stimulation*, 7(1), 105-112.
- Garland, E. L., Bell, S., Atchley, R., & Froeliger, B. (2018). Emotion dysregulation in addiction. In *The Oxford Handbook of Emotion Dysregulation*, New York, Oxford University press.
- Gratz, K. L., & Roemer, L. (2004). Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: Development, factor structure, and initial validation of the difficulties in emotion regulation scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26(1), 41-54.
- Himmelstein, S. (2011). Meditation research: The state of the art in correctional settings. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 55(4), 646-661.
- Himmelstein, S., & Saul, S. (2015). *Mindfulness-based substance abuse treatment for adolescents: A 12-session curriculum*. Routledge
- Himmelstein, S., Hastings, A., Shapiro, S., & Heery, M. (2012). Mindfulness training for self-regulation and stress with incarcerated youth: A pilot study. *Probation Journal*, 59(2), 151-165. DOI: 10.1177/0264550512438256.
- Kabat-Zinn, J. (2013). *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness* (rev. ed.). New York, NY: Bantam Books.
- Koganemaru, S., Fukuyama, H., and Mima, T. (2015). Two is more than one: How to combine brain stimulation rehabilitative training for functional recovery? *Frontiers in Systems Neuroscience*, 9, 154. DOI: 10.3389/fnsys.2015.00154.

- Lyvers, M., Makin, C., Toms, E., Thorberg, F. A., & Samios, C. (2014). Trait mindfulness in relation to emotional self-regulation and executive function. *Mindfulness*, 5(6), 619-625.
- McClernon, F. J., Addicott, M. A., & Sweitzer, M. M. (2015). Smoking abstinence and neurocognition: implications for cessation and relapse. In *The Neurobiology and Genetics of Nicotine and Tobacco* (pp. 193-227). Springer, Cham.
- Mezzich, A. C., Tarter, R. E., Feske, U., Kirisci, L., McNamee, R. L., & Day, B. S. (2007). Assessment of risk for substance use disorder consequent to consumption of illegal drugs: Psychometric validation of the neurobehavior disinhibition trait. *Psychology of Addictive Behaviors*, 21(4), 508-515. DOI: 10.1037/0893-164X.21.4.508.
- Mondino, M., Thiffault, F., & Fecteau, S. (2015). Does non-invasive brain stimulation applied over the dorsolateral prefrontal cortex non-specifically influence mood and emotional processing in healthy individuals? *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 9, 399. DOI: 10.3389/fncel.2015.00399.
- Moss, H. B., Chen, C. M., & Yi, H. Y. (2014). Early adolescent patterns of alcohol, cigarettes, and marijuana polysubstance use and young adult substance use outcomes in a nationally representative sample. *Drug and Alcohol Dependence*, 136, 51-62.
- Movahed, F. S., Alizadeh Goradel, J., Pouresmali, A., & Mowlaie, M. (2018). Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation on Worry, Anxiety, and Depression in Generalized Anxiety Disorder: A Randomized, Single-Blind Pharmacotherapy and Sham-Controlled Clinical Trial. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 12(2). DOI: 10.5812/ijpbs.11071.
- Nejati, V., Salehinejad, M. A., Shahidi, N., and Abedin, A. (2017). Psychological intervention combined with direct electrical brain stimulation (PIN-CODES) for treating major depression: A pre-test, post-test, follow-up pilot study. *Neurology, Psychiatry and Brain Research*, 25, 15-23.
- Peña-Gómez, C., Vidal-Piñeiro, D., Clemente, I. C., Pascual-Leone, Á., & Bartrés-Faz, D. (2011). Down-regulation of negative emotional processing by transcranial direct current stimulation: effects of personality characteristics. *PloS One*, 6(7), e22812.
- Quach, D., Mano, K. E. J., & Alexander, K. (2016). A randomized controlled trial examining the effect of mindfulness meditation on working memory capacity in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 58(5), 489-496.
- Rivera-Urbina, G. N., Nitsche, M. A., Vicario, C. M., & Molero-Chamizo, A. (2017). Applications of transcranial direct current stimulation in children and pediatrics. *Reviews in the Neurosciences*, 28(2), 173-184.
- Schulenberg, J., Patrick, M. E., Maslowsky, J., & Maggs, J. L. (2014). The epidemiology and etiology of adolescent substance use in developmental perspective. In *Handbook of developmental psychopathology* (pp. 601-620). Springer, Boston, MA.

- Sergerie, K., Lepage, M., & Armony, J. L. (2005). A face to remember: emotional expression modulates prefrontal activity during memory formation. *Neuroimage*, 24(2), 580-585.
- Steele, J. D., & Lawrie, S. M. (2004). Segregation of cognitive and emotional function in the prefrontal cortex: a stereotactic meta-analysis. *Neuroimage*, 21(3), 868-875
- Steinberg, L. (2015). The neural underpinnings of adolescent risk-taking: The roles of reward-seeking, impulse control, and peers. *Self-Regulation in Adolescence*, 173-192. DOI: 10.1017/CBO9781139565790.009.
- United Nations Office of Drugs Crime. 2017. Fact Sheet on Statistics and Trends in Illicit Drugs 2017 URL : https://www.unodc.org/wdr2017/field/WDR17_Fact_sheet.pdf.
- Van Laar, M.W., van Ooyen-Houben, M.M.J., Cruets, A.A.N., Meijer, R.F., Croes, E.A., Ketelaars, A.P.M., van der Pol, P.M. (2014). *Annual Report of the Netherlands National Drug Monitor*. Netherlands Institute of Mental Health and Addiction, Utrecht.
- Weems, C. F., & Pina, A. A. (2010). The assessment of emotion regulation: Improving construct validity in research on psychopathology in youth—An introduction to the special section. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 32(1), 1-7.
- Witkiewitz, K., & Bowen, S. (2010). Depression, craving, and substance use following a randomized trial of mindfulness-based relapse prevention. *Journal of consulting and clinical psychology*, 78(3), 362.
- Yang, L. Z., Shi, B., Li, H., Zhang, W., Liu, Y., Wang, H., ... & Hudak, J. (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.

