

## اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) بر روی سوگیری توجه در افراد سوء مصرف کننده مواد

بهرروز خسرویان<sup>۱</sup>  
اسماعیل سلیمانی<sup>۲\*</sup>

### چکیده

هدف از این مطالعه تعیین اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) بر روی سوگیری توجه به نشانه‌های مرتبط با مواد در سوء مصرف‌کنندگان مواد بود. این پژوهش یک مطالعه آزمایشی همراه با گمارش تصادفی آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایش و گواه به همراه پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. ۴۰ بیمار وابسته به مواد افیونی مراجعه کننده به مراکز متادون درمانی به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند و پس از پاسخ دهی به آزمون استروپ، به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) جای گرفتند. جلسات درمانی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری (tDCS) شامل ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحریک آندی ناحیه F3 و تحریک کاتدی ناحیه F4 با شدت جریان ۲ میلی آمپر بود. بعد از اجرای درمان بر روی گروه آزمایش، هر دو گروه آزمایش و گواه بار دیگر به پرسشنامه‌های فوق پاسخ دادند. داده‌های بدست آمده با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از تحلیل کوواریانس نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌های آزمایش و گواه در میزان سوگیری توجه به نشانه‌های مرتبط با مواد در مرحله پس‌آزمون وجود دارد. نتایج نشان داد که تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری (tDCS) می‌تواند موجب کاهش سوگیری توجه به نشانه‌های مرتبط با موادمدر سوء مصرف کنندگان مواد گردد. لذا به درمانگران پیشنهاد می‌گردد که از تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) به عنوان یک روش مداخله برای درمان افراد معتاد استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: tDCS، سوگیری توجه، اعتیاد

### مقدمه

اعتیاد به مواد مخدر، بیماری روانی عود کننده و مزمنی است که با اختلالات انگیزشی شدید و از دست دادن تسلط رفتاری توأم است (دالاس، دیوید و جولی، ۲۰۱۰). پنجمین مجموعه راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی<sup>۴</sup> (۲۰۱۳)، ویژگی مهم اختلال سو مصرف مواد<sup>۵</sup> را وجود یکی از علائم شناختی، رفتاری و فیزیولوژیکی می‌داند که افراد با وجود مشکلات قابل توجه مرتبط با سومصرف، هنوز به مصرف آن ادامه می‌دهند. همچنین این مجموعه تشخیصی مطرح می‌کند که اختلال سوء مصرف مواد یک تغییر زیربنایی در مدارهای مغزی را (به ویژه در افراد با اختلالات شدید) بوجود می‌آورد که ممکن است بعد از سم زدایی هم این تغییرات باقی بمانند (راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، ۲۰۱۳).

مدل‌های عصب‌شناختی معاصر اعتیاد را به عنوان یک اختلال مغزی می‌شناسند که شامل آسیب‌های نورونی شدیدی است و منجر به مصرف مصرانه مواد علیرغم پیامدهای منفی آن می‌شود (مورنو- لویز و همکاران، ۲۰۱۲). شواهد زیادی وجود دارد

۱- دکتری روانشناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

۲- استادیار گروه روانشناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول) Email: E.soleimani@urmia.ac.ir

3- Dallas, David, & Julie

4- Diagnostic and Statistical Manual Of Mental Disorder (DSM-5)

5- Substance Use Disorder

6- Moreno-López et al

که افراد سوء مصرف کننده مواد نقایص وسیعی در عملکردهای عصب روانشناختی نشان می دهند که این نقایص مخصوصا در کارکردهای اجرایی برجسته هستند (فرناندز- سرانو و پرز- گارسیا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). تحقیقات همچنین نشان می دهند که این نقایص نورونی بر سیستم های عصبی درگیر در انگیزش، هیجان، یادگیری، حافظه و کارکردهای اجرایی اثر می گذارد (میلتون و اوریت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲؛ وردجو- کارکیا و بیچرا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

یکی از متغیرهای شناختی مرتبط با مواد سوگیری توجه<sup>۴</sup> می باشد. سوگیری توجه پدیده ای است که در طی آن با وجود تکانش- تکانش‌های فرد برای نادیده گرفتن محرک، تمام نیروی توجه به سمت آن سوق می یابد (ویلیامز، مئیو و مک لئود<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶). این پدیده از نظر آسیب روانی نقش مهمی در اعتیاد بازی می کند. مطالعات نشان داده است که افراد با وابستگی به هروئین، کوکائین و الکل، محرک های مربوط به مواد را به شیوه های نابهنجار پردازش می کنند (آلتمان، اوریت و گاتیر<sup>۶</sup>، ۱۹۹۶؛ نقل از نجاتی، صادقی، مرادی و برزگر<sup>۷</sup>، ۱۳۹۳). در واقع، یکی از فرایندهای شناختی که در تمرکز افراطی روی نشانه های مربوط به مواد تغییر می کند، سوگیری توجه است.

مطالعات متعددی سوگیری توجه در وابستگی به مواد مختلف اعم از الکل (فرانکن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۳) و نیکوتین (آنتون، موک و لاتهام<sup>۹</sup>، ۱۹۹۶) را نشان داده اند که افراد به طور انتخابی به نشانه هایی توجه می کنند که با موضوعات برجسته هیجانی آنها در ارتباط است. محرک هایی که همراه مواد وجود دارند و یا فرد در فرایند آماده سازی و مصرف با آنها در ارتباط است، جذاب و خواستنی شده و موجب سوگیری توجه فرد به این محرک ها می گردد. این محرک ها و این سوگیری توجه موجب سوق دادن رفتار به طرف هدف خاص مرتبط با آنها می شود (نقل از نجاتی و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۱۳۹۳).

مطالعات مختلف نشان داده اند که قشر پیش پیشانی پشتی جانبی (DLPFC)<sup>۱۱</sup>، فرایندهای شناختی و فرایند تصمیم گیری را تنظیم و تعدیل می کند. از طرفی مطالعات بالینی نشان می دهند که DLPFC محل کنترل توجه نیز می باشد (هیرن، رات، کاستر، فیلیپوت<sup>۹</sup>، ۲۰۱۳). برای تنظیم و تعدیل فعالیت DLPFC از روش های غیرتهاجمی مثل تحریک مستقیم از روی جمجمه با استفاده از جریان الکتریکی (tDCS)<sup>۱۲</sup> استفاده می شود. یک ابزار ساده در این روش استفاده می شود که با استفاده از الکترودهای بزرگی که روی سر فرد قرار می گیرد، یک جریان الکتریکی پیوسته و خفیف را از سر عبور می دهد. اثربخشی tDCS بستگی به جهت جریان الکتریکی دارد. تحریک آندی<sup>۱۱</sup> میزان فعالیت و برانگیختگی مغز را افزایش می دهد و تحریک کاتدی<sup>۱۲</sup> برعکس، فعالیت را کاهش می دهد (نایتچه و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۳). این روش نوعی پردازش بالا به پایین محسوب می شود (موس، سیمون، ووسل، ویندر، اسپارینگ و فینک<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۲؛ رایت و کرکلبرگ<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۴).

نتایج پژوهش هیرن، بیکن، واندرهاسلت، فیلیپت و دی ردت<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۵) نشان داد که tDCS آنودال کورتکس پیش پیشانی چپ ممکن است ابزار مهمی در نگهداری توجه باشد. همچنین مطالعات عصب روانشناختی اولیه نشان دادند که tDCS آنودال DLPFC

- 1- Fernandez-Serrano & Perez-Garcia
- 2- Milton & Everitt
- 3- Verdejo-Garcia & Bechara
- 4- Attention bias
- 5- Williams, Mathews, McLeod
- 6- Altman, Everitt, Glautier
- 7- Franken
- 8- Dorsalateral prefrontal cortex
- 9- Heeren, De Raedt, Koster, & Philippot
- 10- Transcranial direct current stimulation (tDCS)
- 11- Anodal stimulation
- 12- Cathodal stimulation
- 13- Moos, Vossel, Weidner, Sparing & Fink
- 14- Wright & Kreckelberg
- 15- Heeren, Baeken, Vanderhasselt, Philippot, De Raedt

چپ پردازش هیجانی منفی در تکلیف استروپ هیجانی را تعدیل می‌کند (برونونی و واندرهاسلت، ۲۰۱۴). دلالت دیگر نقش DLPFC چپ در فرایندهای کنترل بوسیله پنا-گومز و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شده است که دریافتند که tDCS آندال اما نه کاتدال DLPFC چپ درجه دریافت شده از جاذبه هیجانی برای محرک منفی را کاهش می‌دهد. تفسیر این است که این کاهش احتمالاً به علت افزایش کنترل شناختی بیان هیجانی است. درمقابل، نایتچه و همکاران (۲۰۱۲) دریافتند که tDCS آنودال کورتکس پیش‌پیشانی پردازش هیجانی در آزمودنی‌های سالم را بهبود می‌بخشد اما حالت هیجانی عینی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. (نقل از پسچینندا، فرلازو و لایدور، ۲۰۱۵).

با عنایت به اینکه عوامل شناختی مانند سوگیری توجه که باعث سوق دادن فرد به سمت محرک‌های مربوط به مواد می‌شود می‌تواند در شناسایی عوامل مرتبط با جهت‌گیری افراد مصرف‌کننده موثر باشد، هدف پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی تحریک با جریان مستقیم الکتریکی فراقشری مغز (tDCS) بر روی سوگیری توجه به نشانه‌های مرتبط با مواد در افراد سوء مصرف‌کننده مواد افیونی بود.

### **روش پژوهش**

باتوجه به ماهیت پژوهش و اهداف تحقیق، پژوهش حاضر از نوع آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد که در آن از یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل مردان سوء مصرف‌کننده مواد بود که در سال ۱۳۹۶ به مراکز درمانی و بازتوانی اعتیاد مراجعه نموده‌اند. بدین ترتیب از بین این افراد ۴۰ نفر از معتادان تحت درمان با متادون که حاضر به همکاری بودند و دارای ملاک‌های لازم برای ورود به پژوهش بودند با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی از روی لیست موجود انتخاب شدند. بدین ترتیب که پس از دریافت آمار افراد تحت درمان در این مراکز، به طور تصادفی ۴۰ نفر از بین آنها انتخاب شد. در صورتی که این افراد معیارهای لازم برای ورود به پژوهش را نداشتند از پژوهش خارج شده و نفر بعدی جایگزین او گردید. این کار تا جایی ادامه یافت که نمونه لازم برای این تحقیق تامین شود. بعد از انتخاب نمونه، به طور تصادفی ۲۰ نفر از آزمودنی‌ها در گروه آزمایشی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری (tDCS) و ۲۰ نفر در گروه کنترل گمارده شدند. ملاک‌های ورود شرکت‌کنندگان به پژوهش عبارتند از: تکمیل فرم رضایت آگاهانه، دامنه سنی ۲۰ تا ۴۰، عدم وجود سایر اختلالات روانشناختی حاد و مزمن، نداشتن بیماری جسمی قابل توجه، عدم وابستگی به مواد غیرافیونی مانند شیشه، دارای تحصیلات سیکل به بالا، نداشتن سابقه صرع یا ضربه مغزی شدید، نداشتن فلز یا پروتز یا ایمپلنت در جمجمه، راست دست

### **ابزارهای اندازه‌گیری**

**آزمون استروپ<sup>۱</sup>**: این آزمون به طور گسترده به عنوان ابزاری برای سنجش مکانیزم‌های توجه انتخابی به کار رفته و به عنوان مرجع استاندارد در سنجش‌های توجه مطرح است. مطالعات اخیر فرم اصلاح شده آزمون استروپ را برای بررسی انحراف توجه افراد در مواجهه با محرک‌های مرتبط با موضوع مورد اهمیت و یا مربوط به آسیب‌شناسی آنان به کار می‌رود (ویلیامز، ماتیوس و مک لئود، ۱۹۹۶). استروپ هیجانی انحراف توجه را با کندی پاسخ به واژه‌های مربوط به سوژه مورد اهمیت در مقایسه با واژه‌های خنثی مشخص می‌کنند. در بسیاری از مطالعات واژه‌های رنگی در کارت‌هایی دیده می‌شود و تفاوت مدت زمان‌های بیان رنگ واژه‌های مربوط به سوژه مورد علاقه و واژه‌های کارت‌های خنثی یا همان اثر استروپ انحراف توجه را مطرح می‌سازد (در پژوهش حاضر سوژه‌های مربوط به مواد مورد نظر است) (نجاتی و همکاران، ۱۳۹۳).

## روش اجرا

در پژوهش حاضر ابتدا مجوز لازم جهت انجام پژوهش از محل مربوطه یعنی دانشگاه علوم پزشکی و بهزیستی دریافت گردید. سپس با مراجعه به مراکز اعتیاد تحت نظارت سازمان های مربوطه به انتخاب نمونه مورد نظر پرداخته شد. قبل از اجرای آزمایش از آزمودنی‌ها پیش‌آزمون مربوط به ابزارهای مورد استفاده گرفته شد. قبل از درخواست از آزمودنی‌ها برای پاسخگویی به پرسشنامه‌ها، اطلاعات لازم در مورد اهداف پژوهش، پرسشنامه‌ها و نحوه پاسخ‌دهی به سوالات، به آنها داده شد. در مرحله بعد یک گروه آزمایشی به مدت ۱۰ جلسه یک روز در میان تحریک الکتریکی مستقیم مغز از روی مجموعه (tDCS) آند در ناحیه خلفی جانبی قشر پیش‌پیشانی چپ (F3) و الکترود کاتد بر روی ناحیه خلفی جانبی قشر پیش‌پیشانی راست (F4) قرار گرفت و ۲ میلی آمپر جریان مستقیم الکتریکی به مدت ۲۰ دقیقه از مجموعه افراد عبور داده شد. بعد از اتمام جلسات مداخله دوباره متغیرهای پژوهش طی پس‌آزمون در هر دو گروه آزمایشی و گروه کنترل مورد سنجش قرار گرفتند.

## یافته‌ها

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی سوگیری توجه در گروه آزمایش

پیش‌آزمون - پس‌آزمون	متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تعداد	
گروه آزمایش	پیش‌آزمون	زمان استروپ خنثی	۳/۱۲	۰/۶۰	۲/۲۵	۴/۳۲	۱۷
	پس‌آزمون	زمان استروپ هیجانی	۳/۹۵	۰/۵۱	۳/۰۵	۴/۵۹	۱۷
		زمان استروپ خنثی	۳/۱۱	۰/۶۰	۲/۲۴	۴/۳۳	۱۷
	زمان استروپ هیجانی	۳/۲۵	۰/۶۴	۲/۲۵	۴/۵۲	۱۷	
گروه گواه	پیش‌آزمون	زمان استروپ خنثی	۳/۱۳	۰/۵۹	۲/۲۵	۴/۳۲	۱۸
	پس‌آزمون	زمان استروپ هیجانی	۳/۹۶	۰/۵۰	۳/۰۵	۴/۵۹	۱۸
		زمان استروپ خنثی	۳/۱۲	۰/۵۸	۲/۲۶	۴/۲۹	۱۸
	زمان استروپ هیجانی	۳/۹۵	۰/۴۹	۳/۰۵	۴/۵۵	۱۸	

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین گروه آزمایش در پیش‌آزمون در زمان استروپ خنثی (۳/۱۲) زمان استروپ هیجانی (۳/۹۵) بوده و در پس‌آزمون در زمان استروپ خنثی (۳/۱۱) زمان استروپ هیجانی (۳/۲۵) می‌باشد. همچنین میانگین گروه گواه در پیش‌آزمون در سوگیری توجه خنثی (۳/۱۳) سوگیری توجه هیجانی (۳/۹۶) می‌باشد و در پس‌آزمون در زمان استروپ خنثی (۳/۱۲) زمان استروپ هیجانی (۳/۹۵) می‌باشد.

جدول ۲: نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره بر ترکیب متغیرهای مورد مطالعه

منبع	آزمون	مقدار	F	df1	df2	سطح معناداری	ضریب اتا
گروه	لامبدای ویلکز	۰/۱۹۸	۱۱/۰۲	۷/۰۰۰	۱۹/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۰۲

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که در میان گروه‌های آزمایش و گواه حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد که این تفاوت براساس آزمون لامبدای ویلکز ۱۹ درصد است. یعنی ۱۹ درصد از واریانس مربوط به دوگانگی میان دو گروه برآمده از تاثیر متقابل متغیرهای وابسته است.

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیره بر روی متغیرهای مورد مطالعه

منبع	متغیر	SS	df	MS	F	سطح معناداری	ضریب اتا
گروه	زمان استروپ خنثی	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۰۱	۰/۹۳	ns	۰/۰۳۶
	زمان استروپ هیجانی	۴/۱۰	۱	۴/۱۰	۴۱/۲۱	**	۰/۶۲۲

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در مولفه زمان استروپ هیجانی ( $F = 41/21$ ) بین دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد ( $P = 0/01$ ) ولی در مولفه زمان استروپ خنثی ( $F = 0/93$ ) بین دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) باعث کاهش زمان استروپ هیجانی در پس‌آزمون در گروه آزمایش شده است. اما در زمان استروپ خنثی تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) تاثیر معناداری بر کاهش سوگیری توجه به نشانه‌های مواد در افراد سوء مصرف کننده مواد دارد که این معناداری در سطح ۰/۰۱ معنادار می‌باشد. این نتایج با پژوهش‌های هیرن و همکاران (۲۰۱۵)، برونونی و همکاران (۲۰۱۴)، پریفی و همکاران (۲۰۱۵)، پسچینندا و همکاران (۲۰۱۵) و گالدوین و همکاران (۲۰۱۲) همسو می‌باشد.

در جهت تبیین این نتایج می‌توان گفت اگر چه داده‌های حاضر نشانه‌هایی را فراهم می‌کند که فعالیت DLPFC چپ تغییرات در نگهداری توجه به تهدید را تسهیل می‌کند، اما الزاماً نمی‌توانیم بگوییم که فعالیت این منطقه در اصلاح سوگیری توجه درگیر هستند، بلکه فعالیت DLPFC ممکن است مشکل در رها کردن توجه از تهدید را اصلاح و تعدیل کند. در سطح عصبی ساختارهای قشری اطراف قشر پره فرونتال تمرکز می‌کنند و ساختارهای کارکردی مرتبط با آن (مانند کورتکس سینگولیت قدامی و کورتکس اوربیتوفرونتال) ممکن است رهایی از تهدید با تاخیر را از طریق تفاوت‌های فردی در توانایی برای تنظیم پایین تاثیر ساختارهای لیمبیک و نگهداری توجه روی محرک مرتبط با تکلیف را میانجی‌گیری کند. این فرضیه همسو با کارهای سابق است که ثابت کردند فعالیت DLPFC به طور کارکردی با تنظیم پایین فعالیت آمیگدال در طول ارائه محرک تهدیدکننده مرتبط باشد (بیشاپ، دانکن، برت و لاورنس، ۲۰۰۴).

همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهند که tDCS بر روی DLPFC چپ عملکرد در تکلیف استرنبرگ زمانی که شرکت کنندگان مجبورند بین منحرف کنندگان توجه و آیم واژه‌ای از حافظه تمایز قائل شوند را بهبود می‌بخشد. این شواهد نشان می‌دهد که تحریک آندال DLPFC ارتباط این محرک و رفتارهای مرتبط شان را برجسته می‌کند (گلادونی و همکاران، ۲۰۱۲). توجه انتخابی و مدیریت تکلیف در قشر پیش پیشانی پشتی جانبی، شاخه‌های جسم پینه‌ای و تالاموس پردازش می‌شوند. زیر شاخه‌های قشر پیش پیشانی پشتی جانبی و شاخه‌های جسم پینه‌ای نیز در پردازش هیجانی و شناختی محرک شرکت دارند. با وجود جدایی فضایی، بخش‌های شناختی و هیجانی مغز که در فرایندهای اجرایی دخیل هستند با یکدیگر تعامل دارند. به نحوی که افزایش فعالیت در یک بخش با کاهش فعالیت در بخش دیگر همراه است (دیویدسون، ۱۹۹۸؛ بوش، لوو و داسنر، ۲۰۰۰؛ نقل از صالحی فردری، ضیائی، ۱۳۸۹).

## فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنگره دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

باتوجه به اینکه فرایندهای شناختی به وسیله مواد مخدر از طریق تاثیر بر نواحی هیپوکامپی و ساختارهای قشر پیش‌پیشانی مختل می‌شوند، آن نشان داده شده است که این مواد ممکن است فرایند آپوپتسیس (مرگ سلولی برنامه ریزی شده) و بازداری نوروزنز (تشکیل بافت عصبی) را افزایش دهد (نیبرگ، ۲۰۱۲). فرایند آپوپتسیس با تحمل ناشی از مرفین در ارتباط است و اثر آپوپتوتیک مرفین بوسیله نالوکسون (آنتاگونیست گیرنده افیونی) مسدود می‌شود (هو، شنگ، لوکنسگارد و پترسون، ۲۰۰۲). بنابراین تحریک الکتریکی می‌تواند از طریق مقابله با فرایند آپوپتسیس و نیز تسهیل فرایند نوروزنز باعث کاهش نقایص شناختی ناشی از مواد شود. این پژوهش شامل برخی محدودیت‌هایی مانند استفاده از ابزارهای خودگزارشی جمع‌آوری اطلاعات و نیز عدم وجود گروه شم بود. باتوجه به نتایج به دست آمده به درمانگران پیشنهاد می‌گردد که از تحریک الکتریکی مستقیم مغز (tDCS) به عنوان یک روش مداخله برای درمان افراد معتاد استفاده شود. همچنین در نظر گرفتن زیربنای زیستی و نورولوژیکی می‌تواند گامی در جهت بهبود روند درمان بیماری سوء مصرف مواد شود و شناسایی مسیرهای دقیق نورولوژیکی با استفاده از سیستم‌های جدید و پیشرفته همچون تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی (fMRI) و پی‌تی اسکن برای تعیین اثربخشی این روش کمک‌کننده است.

## منابع

- صالحی فردی، جواد؛ ضیائی، سیده سلسل (۱۳۸۹). فرایندهای شناختی ضمنی و سوگیری توجه به سمت رفتارهای اعتیادی: معرفی، ساخت و کاربرد آزمون استروپ اعتیاد. **مجله اصول بهداشت روانی**، سال ۱۱(۱)، ۸۹-۳۵۸.
- ابراهیمی قوام، صغری (۱۳۹۲). مقایسه کارکردهای اجرایی (الگوی میاک) دانش‌آموزان پسر مقطع پیش‌دانشگاهی و جوانان معتاد زیر ۲۱ سال مراجعه‌کننده به کمپ‌های ترک اعتیاد شهرستان بابلسر. **پایان‌نامه کارشناسی ارشد**، دانشگاه علامه امینی.
- نجاتی، وحید؛ صادقی مرشد، عبدالحسین؛ مرادی، یعقوب؛ برزگر، بهاره (۱۳۹۳). اثر هشجاری بر مهار و سوگیری توجه به محرک‌های مرتبط با مواد در افراد مصرف‌کننده هروئین. **فصلنامه اعتیادپژوهی سوء مصرف مواد**، ۸(۳۰)، ۲۱-۳۴.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5 Th Ed). Washington, DC: APA.
- Bishop, S. J., Duncan, J., Brett, M., Lawrence, A. D. (2004). Prefrontal cortical function and anxiety: Controlling attention to threat-related stimuli. *Nature Neurosci*, 7, 184-8. PMID: 14703573.
- Brunoni, A. R., Vanderhasselt, M. A. (2014). Working memory improvement with non-invasive brain stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex: a systematic review and meta-analysis. *Brain Cogn*, 86, 1-9. doi: 10.1016/j.bandc.2014.01.008.
- Dallas, T. X., David, W. & Julie, K. (2010). Stale behavioral neuroscience of drug addiction. *Journal of Biosocieties*, 6, 22-39.
- Fernandez-Serrano, M. J., Perez-Garcia, A. (2011). What are the specific vs. generalized effects of drugs of abuse on neuropsychological performance? *Neuroscience Behavior*, 35, 377-406.
- Gladwin, T. E., den Uy I, T. E., Fregni, F. F. & Wiers, R. W. (2012). Enhancement of selective attention by Effects of tDCS in Lewy body dementia tDCS: interaction with interference in a Sternberg task. *Neuroscience Letters*, 512, 33-37.
- Heeren, A., De Raedt, R., Koster, E. H. W., & Philippot, P. (2013). The (neuro) mechanisms behind attention bias modification in anxiety: proposals based on theoretical accounts of attentional bias, *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 119, 1-6.
- Heeren, A., Mogoase, C., McNally, R. J., Schmitz, A., & Philippot, P. (2015). Does attention bias modification improve attention control? A double-blind randomized experiment with individuals with social anxiety disorder. *J Anxiety Disord*, 29: 45-42.
- Hu, S., Sheng, W. S., Lokensgard, J. R., & Peterson, P. K. (2002). Morphine Induces Apoptosis Of Human Microglia And Neurons. *Neuropharmacology*, 42(6), 829-836.
- Kronberg, G., Bridi, M., Abel, T., Bikson, M., & Parra, L. C. (2017). Direct current stimulation modulates LTP and LTD: activity dependence and dendritic effects. *Brain Stimul*. 10, 51-58. doi: 10.1016/j.brs.2016.10.001.
- Milton, L. A & Everitt, J. B. (2012). The persistence of maladaptive memory: Addiction, drug memories and anti-relapse treatments. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 1119-1139
- Moos, K., Vossel, S., Weidner, R., Sparing, R. & Fink, G., R. (2012). Modulation of Top-Down Control of Visual Attention by Cathodal tDCS over Right IPS. *Journal of Neuroscience*, 32, 16360-16368.

## فصلنامه پژوهشی‌های نوین روان‌شناختی

ویژه‌نامه اولین کنگره دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

- Moreno- Lopez, L., Stamatakis, E. A., Fernandez-Serrano, M. J., Gomez- Rio, M., Rodriguez- Fernandez, A., Perez- Garcia, M., & Verdejo- Garcia, M. (2012). Neural correlates of hot and executive function in poly substance addiction: Association between neuropsychological performance and resting brain metabolism as measured by positron emission tomography". *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 203, 2–3, 214-221.
- Nitsche, M. A., Liebetanz, D., Antal, A., Lang, N., Tergau, F., Paulus, W. (2003). Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. *Suppl Clin Neurophysiol*, 56:255–76.
- Nitsche, M. A., Cohen, L. G., Wassermann, E. M., Priori, A., Lang, N., Antal, A., Paulus, W., Hummel, F., Boggio, P. S., Fregni, F., & Pascual- Leone, A. (2008). Transcranial direct current stimulation: state of the art 2008. *Brain stimulation*;1(3):206-23.
- Nyberg, F. (2012). *Cognitive Impairments in Drug Addicts, Brain Damage - Bridging Between Basic Research and Clinics*, Dr. Alina Gonzalez-Quevedo (Ed.), ISBN: 978-953-51-0375-2, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/brain-damage-bridging-between-basic-research-and-clinics/cognitiveimpairments-in-drug-addicts>.
- Pecchinenda, A., Ferlazzo, F., & Lavidor, M. (2015). Modulation of selective attention by polarity-specific tDCS effects. *Neuropsychologia*, 68, 1-7.
- Pripfl, J., & Lamm, C. (2015). Focused transcranial direct current stimulation (tDCS) over the dorsolateral prefrontal cortex modulates specific domains of self-regulation. *Neurosci Res*;91:41–7.
- Verdejo-Garcia, A., & Bechara, A. (2009). A somatic marker theory of addiction. *Neuropharmacology*, 56, 48-62.
- Wright, J., M. & Kregelberg, B. (2014). Transcranial direct current stimulation over posterior parietal cortex modulates visuospatial localization. *Journal of Vision*, 14, 5, 1–15.
- Williams, J.M., Mathews, A., & McLeod, C. (1996). The emotional stroop task and psychopathology. *Psychological Bulletin*, 120(1), 3-24.

