فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی
ویژه‌نامه اولین کنگره دوسالانه تازه‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری دانشگاه تبریز ۱۶ و ۱۷ مهرماه ۱۳۹۸

اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) بر روی سوگیری توجه در افراد سوء مصرف‌کننده مواد

بهروز خسرویان[۱]
اسماعیل سلیمانی[۲*]

چکیده

هدف از این مطالعه تعیین اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) بر روی سوگیری توجه به نشانه های مرتبط با مواد در سوء مصرف-کنندگان مواد بود. این پژوهش یک مطالعه آزمایشی همراه با گمارش تصادفی آزمودنی ها در گروه های آزمایش و گواه به همراه پیش آزمون و پس آزمون بود. ۴۰ بیمار وابسته به مواد افیونی مراجعه کننده به مراکز متادون درمانی به روش نمونه گیری 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) شامل۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه ای 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 پرسشنامه های فوق پاسخ دادند. داده های بدست آمده با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل داده های به دست آمده با استفاده از تحلیل کوواریانس نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه های آزمایش و گواه در میزان سوگیری توجه به نشانه های مرتبط با مواد در مرحله پس آزمون وجود دارد. نتایج نشان داد که تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری (tDCS) می تواند موجب کاهش سوگیری توجه به نشانه های مرتبط با موادد سوء مصرف کنندگان مواد گردد. لذا به درمانگران پیشنهاد می گردد که از تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری مغز (tDCS) به عنوان یک روش مداخله برای درمان افراد معتاد استفاده شود.

کلیدواژه ها: 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 توام است (دالاس، دیوید و جولی[۳]، ۲۰۱۰). پنجمین مجموعه راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی[۴] (۲۰۱۳)، ویژگی مهم اختلال سو مصرف مواد[۵] را وجود یکی از علایم شناختی، رفتاری و فیزیولوژیکی می داند که افراد با وجود مشکلات قابل توجه مرتبط با سومصرف، هنوز به مصرف آن ادامه می دهند. همچنین این مجموعه تشخیصی مطرح می کند که اختلال سوء مصرف مواد یک تغییر زیربنایی در مدارهای مغزی را (به ویژه در افراد با اختلالات شدید) بوجود می آورد که ممکن است بعد از سم زدایی هم این تغییرات باقی بمانند (راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، ۲۰۱۳).

مدل های عصب‌شناختی معاصر اعتیاد را به عنوان یک اختلال مغزی می شناسند که شامل آسیب های نورونی شدیدی است و منجر به مصرف مصرانه مواد علیرغم پیامدهای منفی آن می شود (مورنو- لوپز و همکاران[۶]، 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[۱]، 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[۲]، ۲۰۱۲؛ وردجو- کارکیا و بیچرا[۳]، ۲۰۰۹).

یکی از متغیرهای شناختی مرتبط با مواد سوگیری توجه[۴]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، مئتیو و مک لئود[۵]، ۱۹۹۶). این پدیده از نظر آسیب روانی نقش مهمی در اعتیاد بازی می کند.مطالعات نشان داده است که افراد با وابستگی به هروئین، کوکایین و الکل، محرک های مربوط به مواد را به شیوه های نابهنجار پردازش می کنند (آلتمان، اوریت و گاتیر[۶]، ۱۹۹۶؛ نقل از نجاتی، صادقی، مرادی و برزگر، 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[۷]، ۲۰۰۳) و نیکوتین (آنتون، مواک و لاتهام، 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، ۱۳۹۳).

مطالعات مختلف نشان داده اند که قشر پیش پیشانی پشتی جانبی (DLPFC)[۸]، 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[۹]، ۲۰۱۳). برای تنظیم و تعدیل فعالیت DLPFC از روش های غیرتهاجمی مثل تحریک مستقیم از روی جمجمه با استفاده استفاده از جریان الکتریکی (tDCS)[۱۰] 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[۱۱] میزان فعالیت و برانگیختگی مغز را افزایش می دهد و تحریک کاتدی[۱۲] برعکس، فعالیت را کاهش می دهد (نایتچه و همکاران، ۲۰۰۳). این روش نوعی پردازش بالا به پایین محسوب می شود (موس، سیمون، ووسل، ویندر، اسپارینگ و فینک[۱۳]، ۲۰۱۲؛ رایت و کرکلبرگ[۱۴]، ۲۰۱۴).

نتایج پژوهش هیرن، بیکن، واندرهاسلت، فیلیپات و دی ردت[۱۵](۲۰۱۵) نشان داد کهtDCS 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 &Krekelberg
15- Heeren, Baeken, Vanderhasselt, Philippot, De Raedt

چپ پردازش هیجانی منفی در تکلیف استروپ هیجانی را تعدیل می کند (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 می دهد. تفسیر این است که این کاهش احتمالا به علت افزایش کنترل شناختی بیان هیجانی است. درمقابل، نایتچه و همکاران (۲۰۱۲) دریافتند که tDCS آنودال کورتکس پیش پیشانی پردازش هیجانی در آزمودنی های سالم را بهبود می بخشد اما حالت هیجانی عینی را تحت تاثیر قرار نمی دهد. (نقل از پسچیننداا، فرلازو و لاویدور[۱]، ۲۰۱۵).

با عنایت به اینکه عوامل شناختی مانند سوگیری توجه که باعث سوق دادن فرد به سمت محرک های مربوط به مواد می شود می‌تواند در شناسایی عوامل مرتبط با جهت گیری افراد مصرف کننده موثر باشد، هدف پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی تحریک با جریان مستقیم الکتریکی فراقشری مغز (tDCS) بر روی سوگیری توجه به نشانه های مرتبط با مواد در افراد سوء مصرف کننده مواد افیونی بود.

روش پژوهش

باتوجه به ماهیت پژوهش و اهداف تحقیق، پژوهش حاضر از نوع آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون می باشد که در آن از یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل مردان سوء مصرف کننده مواد بود که در سال ۱۳۹۶ به مراکز درمانی و بازتوانی اعتیاد مراجعه نموده اند. بدین ترتیب از بین این افراد ۴۰ نفر از معتادان تحت درمان با متادون که حاضر به همکاری بودند و دارای ملاک های لازم برای ورود به پژوهش بودند با استفاده از روش نمونه گیری 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 آزمودنی ها در گروه آزمایشی تحریک الکتریکی مستقیم فراقشری (tDCS) و ۲۰ نفر در گروه کنترل گمارده شدند.ملاک های ورود شرکت کنندگان 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 اندازه گیری

آزمون استروپ[۲]: این آزمون به طور گسترده به عنوان ابزاری برای سنجش مکانیزم های توجه انتخابی به کار رفته و به عنوان مرجع استاندارد در سنجش های توجه مطرح است. مطالعات اخیر فرم اصلاح شده آزمون استروپ را برای بررسی انحراف توجه افراد در مواجهه با محرک های مرتبط با موضوع مورد اهمیت و یا مربوط به آسیب شناسی آنان به کار می رود (ویلیامز، ماتیوس و مک لئود، ۱۹۹۶). استروپ هیجانی انحراف توجه را با کندی پاسخ به واژه های مربوط به سوژه مورد اهمیت در مقایسه با واژه های خنثی مشخص می کنند. در بسیاری از مطالعات واژه های رنگی در کارت هایی دیده می شود و تفاوت مدت زمان های بیان رنگ واژه های مربوط به سوژه مورد علاقه و واژه های کارت های خنثی یا همان اثر استروپ انحراف توجه را مطرح می سازد (در پژوهش حاضر سوژه های مربوط به مواد مورد نظر است) (نجاتی و همکاران، ۱۳۹۳).

9- Pecchinenda,Ferlazzo,Lavidor
1- Stroop test

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 پیش آزمون مربوط به ابزارهای مورد استفاده گرفته شد. قبل از درخواست از آزمودنی ها برای پاسخگویی به پرسشنامه‌ها، اطلاعات لازم در مورد اهداف پژوهش، پرسشنامه ها و نحوه پاسخ دهی 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 جمجمه(tDCS) آند در ناحیه خلفی جانبی قشر پیش پیشانی چپ (F3) و الکترود کاتد بر روی ناحیه خلفی جانبی قشر پیش پیشانی راست (F4) قرار گرفت و ۲ میلی آمپر جریان مستقیم الکتریکی به مدت ۲۰ دقیقه از جمجمه افراد عبور داده شد. بعد از اتمام جلسات مداخله دوباره متغیرهای پژوهش طی پس آزمون در هر دو گروه آزمایشی و گروه کنترل مورد سنجش قرار گرفتند.

یافته ها

جدول۱: شاخص های توصیفی سوگیری توجه در گروه آزمایش

پیش آزمون- پس آزمون		متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تعداد
گروه آزمایش	پیش آزمون	زمان استروپ خنثی	۳/۱۲	۰/۶۰	۲/۲۵	۴/۳۲	۱۷
		زمان استروپ هیجانی	۳/۹۵	۰/۵۱	۳/۰۵	۴/۵۹	۱۷
	پس آزمون	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	پیش آزمون	زمان استروپ خنثی	۳/۱۳	۰/۵۹	۲/۲۵	۴/۳۲	۱۸
		زمان استروپ هیجانی	۳/۹۶	۰/۵۰	۳/۰۵	۴/۵۹	۱۸
	پس آزمون	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 می شود میانگین گروه آزمایش در پیش آزمون در زمان استروپ خنثی (۳/۱۲) زمان استروپ هیجانی (۳/۹۵) بوده و در پس آزمون در زمان استروپ خنثی (۳/۱۱) زمان استروپ هیجانی (۳/۲۵) می باشد. همچنین میانگین گروه گواه در پیش آزمون در سوگیری توجه خنثی (۳/۱۳) سوگیری توجه هیجانی (۳/۹۶) می باشد و در پس آزمون در زمان استروپ خنثی (۳/۱۲) زمان استروپ هیجانی (۳/۹۵) می باشد.

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 می دهد که در میان گروه های آزمایش و گواه حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معنی داری وجود دارد که این تفاوت براساس آزمون لامبدای ویلکز ۱۹درصد 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	۰/۳۴	ns	۰/۰۳۶
	زمان استروپ هیجانی	۴/۱۰	۱	۴/۱۰	۴۱/۲۱	۰/۰۰۱	**	۰/۶۲۲

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود در مولفه زمان استروپ هیجانی ($F =۴۱/۲۱$) بین دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد ($P =۰/۰۱$) ولی در مولفه زمان استروپ خنثی ($F =۰/۹۳$) 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 پس آزمون در گروه آزمایش شده است. اما در زمان استروپ خنثی تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد.

بحث و نتیجه گیری

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

در جهت تبیین این نتایج می توان گفت اگر چه داده های حاضر نشانه هایی را فراهم می کند که فعالیت DLPFC چپ تغییرات در نگهداری توجه به تهدید را تسهیل می کند، اما الزاما نمی توانیم 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 می کنند و ساختارهای کارکردی مرتبط با آن (مانند کورتکس سینگولیت قدامی و کورتکس اوربیتوفرونتال) ممکن است رهایی از تهدید با تاخیر را از طریق تفاوت های 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 پژوهش ها نشان می دهند که tDCS بر روی DLPFC چپ عملکرد در تکلیف استرنبرگ زمانی که شرکت کنندگان مجبورند بین منحرف کنندگان توجه و آیتم واژه ای از حافظه تمایز قائل شوند را بهبود می بخشد. این شواهد نشان می دهد که تحریک آندال DLPFC ارتباط این محرک و رفتارهای مرتبط شان را برجسته می کند (گلادونی و همکاران، ۲۰۱۲).توجه انتخابی و مدیریت تکلیف در قشر پیش پیشانی پشتی جانبی، شاخه های جسم پینه ای و تالاموس پردازش می شوند. زیر شاخه های قشر پیش پیشانی پشتی جانبی و شاخه های جسم پینه ای نیز در پردازش هیجانی و شناختی محرک شرکت دارند. با وجود جدایی فضایی، بخش های 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 فدردی، ضیائی، ۱۳۸۹).

باتوجه به اینکه فرایندهای شناختی به وسیله مواد مخدر از طریق تاثیر بر نواحی هیپوکامپی و ساختارهای قشر پیش پیشانی مختل می شوند، آن نشان داده شده است که این مواد ممکن است فرایند آپوپتسیس (مرگ سلولی برنامه ریزی شده) و بازداری نوروژنز (تشکیل بافت عصبی) را افزایش دهد (نیبرگ، ۲۰۱۲). فرایند آپوپتسیس با تحمل ناشی از مرفین در ارتباط است و اثر اپوپتوتیک مرفین بوسیله نالوکسون (آنتاگونیست گیرنده افیونی) مسدود می شود (هو، شنگ، لوکنسگارد و پترسون، ۲۰۰۲). بنابراین تحریک الکتریکی می تواند از طریق مقابله با فرایند آپوپتسیس و نیز تسهیل فرایند نوروژنز باعث کاهش نقایص شناختی ناشی از مواد شود.

این پژوهش شامل برخی محدودیت هایی مانند استفاده از ابزارهای خودگزارشی جمع آوری اطلاعات و نیز عدم وجود گروه شم بود. باتوجه به نتایج به دست آمده به درمانگران پیشنهاد می گرد که از تحریک الکتریکی مستقیم مغز (tDCS) به عنوان یک روش مداخله برای درمان افراد معتاد استفاده شود. همچنین در نظر گرفتن زیربناهای زیستی و نورولوژیکی می تواند گامی در جهت بهبود روند درمان بیماری سوء مصرف مواد شود و شناسایی مسیرهای دقیق نورولوژیکی با استفاده از سیستم های جدید و پیشرفته همچون تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی (fMRI) و پی تی اسکن برای تعیین اثربخشی این روش کمک کننده است.

منابع

صالحی فدردی، 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 ۱۲(۱)، ۸۹-۳۵۸.

ابراهیمی قوام، صغری (۱۳۹۲). مقایسه کارکردهای اجرایی (الگوی میاک) دانش آموزان پسر مقطع پیش دانشگاهی و جوانان معتاد زیر ۲۱ سال مراجعه کننده به کمپ های ترک اعتیاد شهرستان بابلسر. **پایان نامه کارشناسی ارشد**، دانشگاه علامه امینی .

نجاتی، وحید؛ صادقی مرشت، عبدالحسین؛ مرادی، یعقوب؛ برزگر، بهاره (۱۳۹۳). اثر هشیاری بر مهار و سوگیری توجه به محرک های مرتبط با مواد در افراد مصرف کننده 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). Staley 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 l, T. E., Fregni, F. F. & Wiers, R. W. (2012). Enhancement of selective attention byEffects of tDCS in Lewy body dementia 7tDCS: 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.

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. & Krekelberg, 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 Bulletine*, 120(1), 3-24.