

اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز (tDCS) بر توجه افراد مبتلا به افسردگی - مطالعه نیمه تجربی

لادن واقف^{۱*}، فاطمه سلطانی مارگانی^۲، حسن بافنده قراملکی^۳

تاریخ دریافت ۱۳۹۸/۰۷/۲۷ تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۱/۲۴

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: نقص در کارکردهای شناختی همچون توجه از علائم رایج افسردگی می‌باشد. هدف از پژوهش حاضر مطالعه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز (tDCS) بر توجه افراد مبتلا به افسردگی بود.

مواد و روش کار: سی نفر از افراد دارای اختلال افسردگی مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره دانشگاه شهید مدنی آذربایجان به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و گواه تقسیم شدند. به منظور بررسی اثر تحریک الکتریکی بر توجه، گروه آزمایش تحریک آندی tDCS با شدت ۲ میلی‌آمپر طی ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای دریافت کردند، در حالی که الکتروود آند بر روی ناحیه DLPFC چپ و الکتروود کاتد بر روی ناحیه اوربیتوفرونتال راست قرار داده شده بود. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش تحلیل کوواریانس چند متغیره تحلیل شدند. آزمودنی‌ها پیش از اعمال مداخله و پس از مراحل tDCS، توسط آزمون استروپ کلاسیک مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اعمال تحریک آندی tDCS موجب کاهش نمره تداخل ($p=0/01$) در افراد مبتلا به افسردگی می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری: بنابراین یافته‌های به دست آمده حاکی از این است که تحریک الکتریکی tDCS سبب بهبود توجه از طریق کاهش اثر تداخل در افراد مبتلا به افسردگی می‌شود. لذا tDCS به عنوان یک مداخله غیردروبی بی‌ضرر بهبود عملکرد توجه در کنار سایر روش‌های درمانی می‌تواند به کار رود.

کلیدواژه‌ها: تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS)، توجه، افسردگی

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و یکم، شماره دوم، ص ۹۸-۱۰۶، اردیبهشت ۱۳۹۹

آدرس مکاتبه: تبریز، کیلومتر ۳۵ جاده تبریز-مراغه، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه روانشناسی، تلفن:

۹۸۹۳۶۶۱۹۹۱۶۳

Email: vahide_soltani@yahoo.com

مقدمه

می‌شود (منتظری، موسوی، امیدواری، طاووسی، هاشمی و رستمی ۱۳۹۲). شیوع افسردگی در دانشجویان ۵۲،۱۲ درصد، در جمعیت عمومی ۳۷،۲۲ درصد، در دوره بعد از یائسگی ۳۳،۴۵ درصد و در دوران بارداری ۲۷،۶۲ درصد است (۴). از علائم افسردگی می‌توان به فقدان عواطف مثبت (از دست دادن علاقه و لذت)، کاهش انرژی، خلق پایین مزمن، خواب پریشان، احساس ناامیدی، بی‌نظمی و بی‌ارزش بودن، و اختلالات شناختی مانند دشواری در تمرکز اشاره کرد (۵، ۶). در واقع، اختلال عملکرد شناختی به عنوان یک معیار تشخیصی برای اختلال افسردگی اساسی در DSM-V می‌باشد، که به عنوان توانایی تفکر و تمرکز کاهش یافته یا احساس بلاتصمیمی

افسردگی یکی از مهم‌ترین اختلالات روان‌پزشکی و شایع‌ترین اختلال خلقی است که به علت شیوع بالای آن، به عنوان سرماخوردگی روان، شناخته شده است. امکان ابتلا به این بیماری در طول عمر ۱۷ درصد گزارش شده است که در زنان دو برابر مردان است (۱). به گزارش سازمان بهداشت جهانی، افسردگی در ردیف چهارم فهرست حادثترین مشکلات بهداشت عمومی جهان قرار دارد (۲-۴). همچنین، نشانه‌های افسردگی از شایع‌ترین علل درخواست خدمات روان‌پزشکی به شمار می‌رود (۱). در ایران بر اساس مطالعات صورت گرفته، افسردگی سومین مشکل سلامتی کشور محسوب

^۱ استادیار روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

^۲ کارشناس ارشد روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

^۳ استادیار روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

هایپوپولاریزاسیون می‌شود. این امر موجب افزایش یا کاهش شلیک نورون‌ها و در نتیجه، تعدیل فعالیت آن‌ها ایجاد می‌شود (۱۷). در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی در زمینه تأثیر tDCS بر عملکردهای شناختی صورت گرفته است. بهبود حافظه کار، یادگیری و حافظه طولانی‌مدت توسط tDCS در مطالعات مختلفی که در افراد سالم انجام شده است نشان داده شده است (۱۸، ۱۹). در مقابل، مطالعات درمانی معدودی به ارزیابی تأثیر شناختی tDCS در بیماران، از جمله بیماران تحت درمان با افسردگی پرداخته‌اند. در همین راستا، بهبود حافظه کاری (۲۰، ۲۱) و زمان واکنش (۲۲) در بیماران افسرده که تحت درمان با tDCS قرار گرفتند گزارش شده است. در حالی که برخی یافته‌ها حاکی از بهبود حافظه کاری (۲۰، ۲۱) و زمان واکنش (۲۲) در بیماران افسرده تحت درمان با tDCS است، اما در مورد توجه یافته‌ها متفاوت‌اند. به‌عنوان مثال، لوو^۱ و همکاران گزارش کردند که tDCS علاوه بر بهبود خلق، باعث بهبود توجه و تمرکز بیماران افسرده می‌شود (۲۳). در مقابل، نتایج مطالعه صورت گرفته توسط خانی پور نشان داد که تحریک tDCS تأثیر معناداری روی توجه نداشت (۲۴). با توجه به تعداد اندک تحقیقات صورت گرفته در زمینه تأثیر تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر عملکرد شناختی توجه در افراد افسرده از یک‌سو، و یافته‌های متناقض از سوی دیگر، هدف این مطالعه، ارزیابی میزان اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای با جریان مستقیم بر توجه در افراد مبتلا به افسردگی می‌باشد.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر از نوع مداخله‌ای (نیمه تجربی) بوده و پس از تصویب در دانشگاه (کد: ۲۶۵۶۷/۵/۱۴۰۲) و اخذ کد اخلاقی از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز (کد: ۷۴۲. ۱۳۹۷.IR.TBZMED.REC)، در مرکز مشاوره دانشگاه شهید مدنی آذربایجان انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه افراد مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره در سال تحصیلی ۹۷ می‌باشد. نمونه پژوهش حاضر شامل ۳۰ فرد مبتلا به افسردگی (۲۳ زن و ۷ مرد) می‌باشد که از میان افراد مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره دانشگاه و بر اساس معیارهای ورود و خروج به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و سپس به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. آزمودنی‌های پژوهش از لحاظ سن، میزان تحصیلات، هوش، هم‌تاسازی شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. دو نفر از آزمودنی‌های گروه آزمایش به دلیل نیامدن سه جلسه متوالی، از پژوهش حذف شد و ۲ نفر دیگر هم به دلیل

تعریف شده است (۷). از سوی دیگر، بررسی‌های به‌عمل‌آمده با استفاده از روش‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی کارکردی (fMRI) نشان می‌دهند که یکی از مهم‌ترین مناطق مغزی دخیل در عملکرد شناختی توجه، قشر پیش پیشانی خلفی-جانبی (DLPFC) می‌باشد. مطالعات متعدد صورت گرفته در زمینه افسردگی، حاکی از ارتباط نزدیک بین افسردگی و عملکرد قشر پیش پیشانی است. به‌طوری‌که عملکرد قشر پیش پیشانی تحت تأثیر خلق منفی قرار می‌گیرد. مطالعات مختلف حاکی از آن است که افسردگی با کاهش نسبی در فعالیت DLPFC همراه است (۸، ۹). در همین ارتباط، نشان داده شده است که افراد افسرده در عملکردهای شناختی یادگیری و حافظه، سرعت پردازش و نیز تمرکز و توجه دچار مشکل هستند (۱۰، ۱۱). مشخص شده است که نقص عملکردهای شناختی و اختلالات توجه به‌ویژه، روی عملکرد روزمره فرد تأثیر منفی می‌گذارد (۱۰). توجه یک عملکرد پیچیده شناختی است و ابعاد مختلفی مانند هوشیاری، تحریک‌پذیری، توجه متمرکز و توجه تقسیم شده دارد. در واقع عاملی که تعیین می‌کند منابع شناختی به کدام هدف اختصاص یابند و در نهایت، چه رفتاری انجام شود، توجه است. از آنجاکه انتخاب نوع اطلاعات محیطی که فرد برای پردازش برمی‌گزیند بر عهده توجه است، هرگونه انحراف توجه می‌تواند به رفتار متفاوتی منجر شود. ویلبامز و همکاران (۱۹۹۷) معتقدند که سوگیری توجه در مرحله فعال‌سازی-یکپارچه‌سازی که مرحله خودکار پردازش است، اتفاق می‌افتد. سوگیری در مرحله خودکار بدین معنی است که شخص غالباً از وجود محرک تجربه آگاهانه‌ای ندارد و تمرکز توجه به‌طور خودکار به‌سوی محرک جلب می‌شود (۱۲). با توجه به این‌که نقایص شناختی از جمله توجه ممکن است باعث ماندگاری علائم افسردگی شوند، بنابراین کاهش این علائم به روند بهبودی افراد کمک می‌کند. بر این اساس، در دهه‌های اخیر، درمان‌های شناختی که بر بهبود و ارتقاء فرآیندهای شناختی تمرکز دارند مورد توجه قرار گرفته‌اند (۱۳).

یکی از فن‌هایی که امروزه در بهبود فرآیندهای شناختی مورد توجه محققین قرار گرفته است، استفاده از تحریک الکتریکی مغز با جریان مستقیم (tDCS) است که به‌عنوان یک روش درمانی غیردارویی غیرتهاجمی، ارزان و بدون درد شناخته می‌شود (۱۴-۱۶). در این روش با قرار دادن الکترودهایی بر روی پوست سر، یک جریان الکتریکی پیوسته و مستقیم (DC) با شدت بسیار کم (حداکثر ۲ میلی‌آمپر) به سر وارد شده و باعث جابه‌جایی پتانسیل غشای نورون‌های قشری در جهت دیپولاریزاسیون یا

^۱. Loo

استروپ کلاسیک:

اثر استروپ یکی از بهترین پدیده‌های شناخته شده در علوم شناختی است که توسط جان ریدلی (John Ridley) در پایان‌نامه‌اش در سال ۱۹۳۵ گزارش شده است. در این آزمون کلماتی با رنگ‌های قرمز، سبز، آبی، زرد به آزمودنی نمایش داده می‌شود که به دو صورت همخوان یا ناهمخوان است. منظور از کلمات همخوان، یکسان بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است. منظور از کلمات ناهمخوان، متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است (۲۷). در نسخه فارسی آزمون، مجموعاً ۹۶ کلمه‌ی رنگی (۴۸ کلمه رنگی همخوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان) به صورت تصادفی و متوالی نشان داده می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که صرف‌نظر از معنای کلمات، تنها رنگ ظاهری آن را مشخص کند. زمان ارائه هر محرک بر روی صفحه نمایشگر ۲ ثانیه و فاصله‌ی بین ارائه دو محرک ۸۰۰ هزارم ثانیه است. شاخص‌های موردسنجش این آزمون عبارتند از: دقت (تعداد پاسخ‌های صحیح)، زمان واکنش، تعداد پاسخ‌های داده نشده و تعداد خطاها.

پرسشنامه افسردگی بک:

این پرسشنامه شامل ۱۳ سؤال می‌باشد که آزمودنی برای هر آیت، یکی از چهار گزینه که نشان‌دهنده شدت افسردگی است را برمی‌گزیند. هر ماده نمره‌ای بین صفر تا ۳ می‌گیرد و بدین ترتیب کل پرسشنامه، دامنه‌ای از ۰-۳۹ نمره دارد. در این پرسشنامه، کسب نمره ۵ تا ۸ نشان‌دهنده افسردگی خفیف، نمره ۹ تا ۱۵ نشانگر افسردگی متوسط و نمره ۱۶ تا ۳۹ نشانگر افسردگی شدید است. ضرایب همسانی درونی فرم کوتاه افسردگی بک توسط بک و بیم اسدورفر (۱۹۷۴) نقل از رینولدز و گولد، (۱۹۸۱) گولد (۱۹۸۲) و فولکر، شیواک و نیدرهی (۱۹۸۷) به ترتیب ۰/۷۸/۸۳، ۰/۸۷ و ۰/۸۷ گزارش شده است (۲۸).

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت شناختی مربوط به آزمودنی‌ها، شامل سن، جنسیت و تعداد گروه‌های آزمایش و گواه در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

داشتن حساسیت پوستی از طرح خارج شدند. در گروه گواه دو نفر در روز اول و چهارم از ادامه شرکت در طرح انصراف دادند و دو نفر به دلیل همکاری نکردن پیوسته از طرح حاضر خارج شدند. در نهایت ۲۲ آزمودنی (۱۷ زن و ۵ مرد) وارد پژوهش شدند. ملاک‌های ورود آزمودنی‌ها به گروه‌ها عبارت بودند از: تحصیلات بالاتر از دیپلم، دامنه سنی ۲۰-۳۵، برخورداری از ضریب هوشی نرمال بر اساس آزمون هوش ریون، برخورداری از سلامت جسمی، ابتلا به افسردگی بر اساس پرسشنامه افسردگی بک و مصاحبه بالینی، پر کردن فرم رضایت آگاهانه. ملاک‌های خروج عبارت بودند از: داشتن سابقه صرع و تشنج، سابقه سوءمصرف الکل و یا مواد مخدر، وجود باتری قلب و یا پلاتین در بدن، سابقه درمان tDCS برای درمان هر اختلال دیگر. در ادامه از افراد آزمون استروپ کلاسیک به‌عنوان پیش‌آزمون گرفته شد. سپس تحریک الکتریکی به گروه آزمایش، و تحرکشم به گروه گواه ارائه گردید. در نهایت، مجدداً آزمون استروپ کلاسیک به‌عنوان پس‌آزمون گرفته شد.

تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS):

در پژوهش حاضر، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای با استفاده از دستگاه NEUROSTIM-2 شرکت مدینا طب گستر اعمال گردید. این دستگاه دارای دو قطب آند و کاتد می‌باشد. قطب آند خاصیت افزایش فعالیت نورونی و یا خاصیت تحریک‌پذیری نورون‌ها را دارد. در مقابل، قطب کاتد، خاصیت کاهش فعالیت نورونی و یا خاصیت مهارتی دارد (۱۵، ۲۵، ۲۶). دو الکترود متصل به دو قطب دستگاه، پس از قرار گرفتن در پوشش اسفنجی مرطوب شده با محلول آب‌نمک ۰/۹ درصد، توسط بست‌های مخصوصی بر روی سر محکم می‌شوند. در پژوهش حاضر، الکترود آند روی ناحیه پیش پیشانی خلفی جانبی چپ (F3) و الکترود کاتد (مرجع) روی ناحیه فوق حدقه‌ای سمت راست (FP2)، بر اساس سیستم ۲۰-۱۰ بین‌المللی الکترود گذاری EEG قرار داده شد. سپس گروه آزمایش، ۲۰ دقیقه جریان الکتریکی مستقیم با شدت ۲ میلی‌آمپر، طی ۱۰ جلسه (۵ جلسه در هفته)، دریافت کردند. در افراد گروه گواه، پروتکل مشابهی اجرا شد با این تفاوت که به‌جای تحریک واقعی، تحریکشم (به مدت ۳۰ ثانیه) اعمال گردید.

جدول (۱): اطلاعات جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

گروه	سن	جنسیت	فرآوانی
آزمایش	میانگین	انحراف معیار	
	۲۰/۸۳	۱/۵۳	۱۲
گواه	۲۲/۷۵	۱/۹۸	۱۰

2. Left frontal lobe

میانگین و انحراف معیار مربوط به مؤلفه‌های آزمون توجه انتخابی گروه‌های آزمایش و گواه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول (۲): میانگین و انحراف معیار مربوط به مؤلفه‌های آزمون استروپ کلاسیک

متغیر	گروه آزمایش		گواه گروه	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
تعداد پاسخ صحیح همخوان	۴۵/۶۴	۱/۳۶	۴۴/۶۷	۱/۵۳
تعداد پاسخ صحیح ناهمخوان	۴۱	۲/۱۹	۴۱/۱۱	۱/۵۳
زمان واکنش همخوان	۸۱۳/۵۱	۹۰/۶۹	۷۶۴/۹۷	۵۷/۵۴
زمان واکنش ناهمخوان	۸۹۳/۳۶	۱۲۱/۴۲	۸۴۱/۳۸	۴۸/۲۹
نمره تداخل	-۴/۶۴	۲/۶۹	-۳/۵۶	۱/۸۹

یافته‌های به‌دست‌آمده از تحلیل کوواریانس چند متغیره برای بررسی پروتکل توان‌بخشی بر تکلیف مربوط به استروپ کلاسیک در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول (۳): آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره برای بررسی پروتکل توان‌بخشی مربوط به تکلیف استروپ کلاسیک

اثر	آزمون‌ها	مقادیر	F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	معنی‌داری
اثر پیلایی		۰/۳۷	۱/۶۷	۴	۱۱	۰/۲۲
گروه	لامبدای ویلکز	۰/۶۲	۱/۶۷	۴	۱۱	۰/۲۲
	اثر هتلینگ	۰/۶۱	۱/۶۷	۴	۱۱	۰/۲۲
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۶۱	۱/۶۷	۴	۱۱	۰/۲۲

آزمایش و گواه تفاوت معنادار وجود ندارد ($P > 0.05$). در ادامه، نتایج بررسی تفاوت گروه‌ها در هر یک از مؤلفه‌های آزمون توجه به تفکیک در جدول ۴ گزارش شده است.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده مربوط به هر چهار آماره چند متغیره موردنظر یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه روی بزرگ‌تر از ۰/۰۵ می‌باشد، که نشان می‌دهد در اثر کلی بین دو گروه

جدول (۴): نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره مربوط به مؤلفه‌های تکلیف استروپ کلاسیک

متغیر	منابع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
پاسخ صحیح همخوان	گروه	۰/۰۸	۱	۰/۰۸	۰/۹۵	۰/۳۵	۰/۱۱
	خطا	۰/۷۳	۸	۰/۰۹			
	کل	۲۱۲۰۲/۱۸	۱۱				
پاسخ صحیح ناهمخوان	گروه	۲/۸۱	۱	۲/۸۱	۳/۶۱	۰/۰۸	۰/۲۵
	خطا	۸/۵۹	۱۱	۰/۷۸			
	کل	۴۲۰۰۶/۹۱	۱۴				
زمان پاسخ همخوان	گروه	۴۰۳۱۰/۵۲	۱	۴۰۳۱۰/۵۲	۰/۶۲	۰/۴۵	۰/۰۸
	خطا	۴۵۵۹۹۳/۲۸	۷	۶۵۱۴۱/۸۹			
	کل	۳۱۷۳۴۸۹۷۰/۹	۱۰				
گروه	۳۱۷۲۰/۹۹	۱	۳۱۷۲۰/۹۹	۱/۸۲	۰/۲۱	۰/۱۸	

زمان پاسخ	خطا	۱۳۹۳۳۰/۵۹	۸	۱۷۴۱۶/۳۲
ناهمخوان	کل	۳۸۵۳۸۶۶۰/۸۱	۱۱	
نمره تداخل	گروه	۷/۰۷	۱	۷/۰۶
	خطا	۳/۸۲	۶	۰/۶۳
	کل	۱۲۲/۶۶	۹	

در ادامه، میانگین تعدیل‌شده نمرات کسب‌شده در هر یک از مؤلفه‌های آزمون در مرحله پس‌آزمون، در جدول ۵ گزارش شده است.

همان‌گونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود در مؤلفه تداخل، اثر گروه معنادار می‌باشد ($F_{(1,6)} = 11/1$, $P = 0/01$)، اما در مؤلفه‌های پاسخ صحیح همخوان، پاسخ صحیح ناهمخوان، زمان پاسخ همخوان و زمان پاسخ همخوان معنادار نیست ($P > 0/05$).

جدول (۵): میانگین تعدیل‌شده مربوط به تکلیف استروپ کلاسیک

متغیر	گروه	میانگین
پاسخ صحیح همخوان	آزمایش	۴۵/۶۸
	گواه	۴۵/۱۶
پاسخ صحیح ناهمخوان	آزمایش	۴۲/۶۳
	گواه	۳۹/۸۹
زمان پاسخ همخوان	آزمایش	۷۵۶/۸۶
	گواه	۷۶۰/۳۹
زمان پاسخ ناهمخوان	آزمایش	۸۲۴/۶۶
	گواه	۸۵۱/۱۹
نمره تداخل	آزمایش	-۳/۰۵
	گواه	-۵/۲۶

شامل توجه انتخابی در ۶۴ بیمار دارای اختلال افسردگی اساسی را بررسی کردند. نشان دادند که ارائه یک جلسه تحریک با شدت جریان دو میلی‌آمپر، منجر به بهبود خلق، و کاهش معنادار اثر تداخل در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه گردید. در حالی است که پس از اعمال ۳ هفته تحریک در طی سه هفته، تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد نتایج پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر معنادار اثر حاد تحریک tDCS بر کاهش اثر تداخل، با یافته‌های این پژوهشگران همسو اما با نتایج اثرات تجمعی tDCS ناهمسو می‌باشد. از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش حاضر از نظر معناداری نمره تداخل بین گروه‌های آزمایش و گواه، با نتایج مطالعه صورت گرفته توسط خانی پور (۲۴) و مارتین و همکاران (۲۹) ناهمسو می‌باشد. اما از نظر معنادار نبودن سایر مؤلفه‌ها شامل تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان پاسخ همخوان و ناهمخوان همسو است. خانی پور در یک مطالعه به اثربخشی درمان مبتنی بر تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر علائم افسردگی و توجه افراد دارای علائم افسردگی پرداخت. وی گزارش کرد ۱۰ جلسه درمان مبتنی بر تحریک tDCS ناحیه پیش پیشانی

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، در مرحله پس‌آزمون نمره تداخل، در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه به‌طور معناداری کاهش یافته است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر باهدف اثربخشی ۱۰ جلسه تحریک الکتریکی مستقیم ناحیه پیش پیشانی خلفی-جانبی با شدت ۲ میلی‌آمپر، بر بهبود توجه افراد مبتلا به افسردگی انجام شده است. یافته‌ها حاکی از کاهش معنادار نمره تداخل گروه آزمایش نسبت به گروه گواه در مرحله پس‌آزمون می‌باشد. در سایر مؤلفه‌ها نیز عملکرد گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بهبود یافت اما به سطح معناداری نرسید. در بررسی مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر tDCS بر توجه افراد افسرده، با استفاده از آزمون استروپ، پژوهش‌های معدودی یافت شد. در یک پژوهش، لوو و همکاران، با قرار دادن الکتروود آند در ناحیه F3 و الکتروود کاتد در ناحیه F8، اثرات حاد (یک جلسه) و تجمعی (سه هفته) تحریک الکتریکی بر خلق و عملکردهای شناختی

از سوی دیگر، از آنجاکه بهتر عمل کردن در زیر مؤلفه تداخل در آزمون استروپ کلاسیک اجرا شده در پژوهش حاضر مستلزم آن است که افراد از توجه بالایی برخوردار باشند، به طوری که بتوانند نسب به محرک نوشتاری بازداري و به رنگ کلمه پاسخ دهند؛ بنابراین می‌توان گفت که گروه دریافت‌کننده tDCS نسبت به گروه گواه در متغیر توجه عملکرد بهتری نشان داده‌اند، شواهد تحقیقاتی موجود حاکی از آن است که tDCS به افزایش قابل توجه در توان اطلاعاتی (یعنی مقدار محرک‌هایی که شرکت‌کننده می‌تواند پاسخ دهد) منجر می‌شود. این افزایش به‌ویژه در هنگام بررسی عملکرد افراد در تکالیفی که توجه/هوشیاری را ارزیابی می‌کنند بارزتر است. بنابراین، نتایج به تقویت این ایده کمک می‌کند که اعمال تحریک tDCS بر DLPFC چپ به‌طور ترجیحی بر توجه تأثیر می‌گذارد (۳۱). در تبیین مکانیسم‌های تأثیر tDCS گفته می‌شود جریان الکتریکی مستقیم با تغییر تحریک‌پذیری نورون‌ها باعث افزایش یا کاهش شلیک نورون‌ها می‌شود. بدین ترتیب که تحریک آندی باعث کاهش پتانسیل آرامش غشایی نورون‌ها و جابجایی آن در جهت دپلاریزاسیون و در نتیجه، تسهیل تحریک‌پذیری نورون‌ها می‌شود. در نهایت، برانگیختگی قشر مغز در ناحیه تحریک‌شده افزایش می‌یابد. برعکس، تحریک کاتدی باعث افزایش پتانسیل آرامش غشایی و جابجایی آن در جهت هیپرپلاریزاسیون و در نتیجه، کاهش تحریک‌پذیری نورون‌ها و لذا، کاهش برانگیختگی قشر مغز می‌گردد (۳۲).

پژوهش حاضر در جریان اجرا با محدودیت‌هایی روبرو بود که از این میان می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود: ۱- غیرتصادفی بودن نمونه‌گیری و پایین بودن حجم نمونه به دلیل بالینی بودن جامعه آماری ۲- عدم دسترسی به نمونه کافی به‌ویژه عدم دسترسی به افراد با افسردگی شدید، که تعمیم‌پذیری نتایج پژوهش به افراد با اختلال افسردگی شدید را با مشکل مواجه می‌کند. ۳- عدم وجود مرحله پیگیری به دلیل محدودیت زمانی انجام پژوهش و عدم همکاری آزمودنی‌ها. با توجه به موارد فوق‌الذکر، پژوهش‌های آتی می‌توانند با رفع این محدودیت‌ها به تعمیم دهی و دقت نتایج کمک کنند. در این راستا پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بعدی با تعداد نمونه بیشتری و مراحل پیگیری صورت بگیرد.

پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌هایی با پروتکل مورد استفاده در مطالعه حاضر، در افراد با اختلال افسردگی شدید نیز به عمل آید. در نهایت با توجه به بی‌ضرر بودن تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای، می‌توان از این روش را برای بهبود توجه در این افراد

خلفی-جانبی چپ و راست، علائم افسردگی را در گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون و گروه گواه به‌طور معناداری کاهش داد اما از لحاظ توجه متمرکز، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد. مارتین و همکاران نیز در یک مطالعه مرور سیستماتیک و متآنالیز، پیامدهای شناختی درمان افسردگی اساسی با استفاده از tDCS را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها حاکی از عدم تأثیر مثبت این روش در ارتقاء شناختی بیماران بود. به بیان دیگر، درمان با tDCS مزایای شناختی مستقل از اثرات خلقی را نشان نداد.

با توجه به موارد مطرح‌شده، در اکثر مطالعاتی که به بررسی اثر جمعی tDCS بر عملکردهای شناختی به‌ویژه توجه در افراد افسرده پرداخته‌اند، عدم تأثیر چشمگیر این روش درمانی گزارش شده است. با توجه به این که به‌جز نمره تداخل، سایر مؤلفه‌های آزمون شامل تعداد پاسخ‌های صحیح همخوان، تعداد پاسخ‌های صحیح ناهمخوان، زمان پاسخ همخوان و زمان پاسخ ناهمخوان معنادار نبودند، لذا نتایج پژوهش حاضر از این نظر مطابق با مطالعات گذشته است. با این وجود، در مورد عدم مطابقت یافته‌های مربوط به نمره تداخل، از علل احتمالی می‌توان به تفاوت در مونتاژ (محل قرارگیری الکترودها) اشاره نمود. در همین راستا می‌توان گفت متداول‌ترین مونتاژ مورد استفاده بالینی و تحقیقاتی در درمان افسردگی و بهبود خلق، قرارگیری الکترود آند روی DLPFC سمت چپ (F3) و الکترود کاتد روی DLPFC سمت راست (F4) می‌باشد. اکثریت مطالعات فوق‌الذکر، الکترود آند را روی DLPFC سمت چپ و الکترود کاتد را روی DLPFC سمت راست قرار داده‌اند، در حالی که در مطالعه حاضر، الکترود آند روی DLPFC سمت چپ و الکترود کاتد روی ناحیه فوق حدقه‌ای راست قرار داده شده بود. از لحاظ تئوریک، قرار گرفتن کاتد روی DLPFC راست می‌تواند تحریک‌پذیری قشر مغز و در نتیجه عملکرد شناختی را کاهش دهد. از علل احتمالی دیگر، می‌توان تفاوت در نوع پروتکل بکار رفته مانند شدت جریان اعمال‌شده و تعداد جلسات تحریک اشاره کرد. در همین راستا، در پژوهشی که با مونتاژی مشابه با پژوهش حاضر انجام شده است، فرنچی^۱ و همکاران (۳۰) بیماران مبتلا به افسردگی را در معرض جریان الکتریکی مستقیم با شدت ۱ میلی‌آمپر و مدت ۲۰ دقیقه را به مدت ۵ روز متناوب قرار دادند، در حالی که الکترودهای آند و کاتد به ترتیب در نواحی F3 و فوق حدقه‌ای سمت مقابل قرار داده شده بودند. نتایج آن‌ها حاکی از این است که میانگین عملکرد شناختی گروه آزمایش که درمان tDCS را دریافت کرده بودند در مقایسه با گروه گواه، برای همه آزمون‌های شناختی ارزیابی‌شده، از جمله آزمون استروپ بهبود یافت، اگرچه این بهبودی به سطح معناداری نرسید.

^۱. Fregni

مبتلا به افسردگی و سایر اختلالات که به‌نوعی کارکردهای شناختی را درگیر می‌کنند مورد استفاده قرار داد.

در ابتدا سپاس از خدایی که وجودش در تمام لحظه‌های دشوار زندگی پررنگ است و طنین صدایش در نبض وجود می‌زند. از کلیه کسانی که ما را در این پژوهش یاری کردند و همچنین افراد افسرده‌ای که با وجود سختی‌ها ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تشکر و قدردانی

References:

1. Moayedoddin B, Rubovszky G, Mammana L, Jeannot E, Sartori M, Garin N, et al. Prevalence and clinical characteristics of the DSM IV major depression among general internal medicine patients. *Eur J Intern Med* 2013;24(8):763-6.
2. Martin LA, Neighbors HW, Griffith DM. The experience of symptoms of depression in men vs women: analysis of the National Comorbidity Survey Replication. *JAMA psychiatry* 2013;70(10):1100-6.
3. Talebi M, Fathi-Ashtiani A. The effectiveness of transcranial Direct Current Stimulation of the brain (tDCS) on reducing depressive symptoms among people with Depressive Disorder. *International Journal of Behavioral Sciences* 2015;9(1):95-101.
4. Mohamadi M, Mohaqeqi Kamal SH, Vameghi M, Rafiey H, Setareh Forouzan A, Sajjadi H. A meta-analysis of studies related prevalence of depression in Iran. *Journal of Research & Health* 2017;7(1):581-93.
5. Cooney G, Dwan K, Mead G. Exercise for depression. *JAMA* 2014;311(23):2432-3.
6. Majdi MR, Ghayour Mobarhan M, Salek M, Taghi M, Mokhber N. Prevalence of depression in an elderly population: A population-based study in Iran. *Iran J Psychiatry Behav Sci* 2011;5(1):17-21.
7. Association AAP. American Psychiatric Association DSM-5 Task Force. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*.
8. Siegle GJ, Thompson W, Carter CS, Steinhauer SR, Thase ME. Increased amygdala and decreased dorsolateral prefrontal BOLD responses in unipolar depression: related and independent features. *Biol Psychiatry* 2007;61(2):198-209.
9. Smith R, Chen K, Baxter L, Fort C, Lane RD. Antidepressant effects of sertraline associated with volume increases in dorsolateral prefrontal cortex. *J Affective Disord* 2013;146(3):414-9.
10. Aretouli E, Brandt J. Everyday functioning in mild cognitive impairment and its relationship with executive cognition. *Int J Geriatr Psychiatry* 2010;25(3):224-33.
11. Ebadi M, Hoseini F, Pahlevan F, Esmaeilzade Akhondi M, Farhadi V, Asqari R. The effectiveness of Transcranial direct current stimulation (tDCS) on working memory in patients with major depression. *J Arak Univ Med Sci* 2017;20(5):38-47.
12. Derakhshi F, Reza M. Assessment of attention bias in the cognitive processing of neutral and emotional words Using semantic Stroop test. *Shenakht* 2014;1(1):23-30.
13. Palmwood EN, Kropfing JW, Simons RF. Electrophysiological indicators of inhibitory control deficits in depression. *Biol Psychol* 2017;130:1-10.
14. Kasschau M, Sherman K, Haider L, Frontario A, Shaw M, Datta A, et al. A protocol for the use of remotely-supervised transcranial direct current stimulation (tDCS) in multiple sclerosis (MS). *J Vis Exp* 2015; (106):e53542.
15. Flöel A. tDCS-enhanced motor and cognitive function in neurological diseases. *Neuroimage* 2014;85:934-47.
16. Arastoo AA, Zahednejad S, Parsaei S, Alboqheish S, Ataei N, Ameriasl H. The effect of direct current stimulation in left dorsolateral prefrontal cortex on

- working memory in veterans and disabled athletes. *Daneshvar* 2019;26(139):25-32.
17. Arkan A. Effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) on working memory in healthy people. *Brain Stimul* 2018;11(3):518–27.
 18. Plewnia C, Zwissler B, Längst I, Maurer B, Giel K, Krüger R. Effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on executive functions: influence of COMT Val/Met polymorphism. *Cortex* 2013;49(7):1801-7.
 19. Kuo M-F, Nitsche MA. Effects of transcranial electrical stimulation on cognition. *Clin EEG Neurosci*. 2012;43(3):192-9.
 20. oraki m, shahmoradi s. The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) on the Working Memory and Severity of Depression Symptoms. *Neuropsychology* 2019;4(15):75-88.
 21. Fregni F ,Boggio PS, Nitsche MA, Marcolin MA, Rigonatti SP, Pascual - Leone A. Treatment of major depression with transcranial direct current stimulation. *Bipolar Disord* 2006;8(2):203-4.
 22. Vaghef L, Bafandeh GHaramaleki H, Soltani Margani F. Effective of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on reaction time and risky Decision-Making in people with Depression. *Neuropsychology* 2019;5(18):57-74.
 23. Loo C, Alonzo A, Martin D, Mitchell P, Galvez V, Sachdev P. Transcranial direct current stimulation for depression: 3-week, randomised, sham-controlled trial. *Br J Psychiatry* 2012; 200(1):52–9.
 24. Khani Pur P. The Effectiveness of Direct Brain Electrical Stimulation Therapy on Depression Symptoms and Attention of Depressed People in Ahvaz [Experimental]; Shahid Chamran University of Ahvaz; 2016.
 25. Kasschau M, Sherman K, Haider L, Frontario A, Shaw M, Datta A, et al. A protocol for the use of remotely-supervised transcranial direct current stimulation (tDCS) in multiple sclerosis (MS). *J Vis Exp* 2015; (۱۰۶):e53542
 26. Fertoni A, Brambilla M, Cotelli M, Miniussi C. The timing of cognitive plasticity in physiological aging: a tDCS study of naming. *Front Aging Neurosci* 2014;6:131.
 27. MacLeod CM. Stroop effect. In: Luo R, Editor. *Encyclopedia of Color Science and Technology*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2016. P. 1-6.
 28. Rajabi GR. Psychometric properties of Beck depression inventory short form items (BDI-13). *J Iran Psychol* 2005;1(4):291-8.
 29. Fregni F, Boggio PS, Nitsche MA, Rigonatti SP , Pascual - Leone A. Cognitive effects of repeated sessions of transcranial direct current stimulation in patients with depression. *Depress Anxiety* 2006;23(8):482-4.
 30. Martin DM, Moffa A, Nikolin S, Bennabi D, Brunoni AR, Flannery W, et al. Cognitive effects of transcranial direct current stimulation treatment in patients with major depressive disorder: an individual patient data meta-analysis of randomised, sham-controlled trials. *Neurosci Biobehav Rev* 2018;90:137-45.
 31. Giordano J, Bikson M, Kappenman ES, Clark VP, Coslett HB, Hamblin MR, et al. Mechanisms and effects of transcranial direct current stimulation. *Dose-Response* 2017;15(1):1559325816685467.
 32. Bayat Mokhtari L, Agha Yousefi AR, Zare H, Nejati V. The Impact of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) and Phonological Awareness Training on the Auditory Function of Working Memory in Children with Dyslexia. *J Except Child* 2018;17(4):37-48.

EFFECTIVENESS OF TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION (TDCS) ON ATTENTION IN PEOPLE WITH DEPRESSION

Ladan Vaghef^{1}, Fatemeh Soltani Margani², Hasan Bafandeh GHaramaleki³*

Received: 19 Oct, 2019; Accepted: 12 Apr, 2020

Abstract

Background & Aims: Impairment in executive functions such as attention is a common symptom of depression. The purpose of this investigation was to study the effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) on attention in patients with depression.

Materials & Methods: Thirty subjects diagnosed with depressive disorder who were referred to the Counseling Center of Azerbaijan Shahid Madani University were selected using convenience sampling. Then, the subjects were randomly divided into experimental and sham groups (n=15 per group). In order to investigate the effect of electrical stimulation on attention, the experimental group was exposed to anodal tDCS stimulation. The anode electrode was placed over the left DLPFC and the cathode electrode was placed over the right orbitofrontal cortex. The experimental group received tDCS stimulation with a current intensity of 2 mA, 20 min per session for 10 sessions. All subjects were evaluated before and after the tDCS intervention using classic stroop task. The obtained data were analyzed using multivariate analysis of covariance.

Results: The results showed that anodal tDCS stimulation resulted in a significant decrease in interference score in the experimental group.

Conclusion: According to the findings of the present research, application of anodal tDCS over the left DLPFC improves attention by reducing the interference effect in people with depression. Therefore, tDCS can be used as a safe and non-pharmacological intervention to improve attention in patients with depression.

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Attention, Depression

Address: Department of Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran

Tel: +989144069787

Email: l.vaghef@azaruniv.ac.ir

SOURCE: STUD MED SCI 2020; 31(2): 106 ISSN: 2717-008X

¹ Assistant Professor, Department of Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran (Corresponding Author)

² MSc in Cognitive Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran

³ Assistant Professor, Department of Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran