اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی- رفتاری و صفات تاریک شخصیت نوجوانان دارای رفتارهای خودآسیبی

دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۸

حمیدرضا دهقان[۱]، حبیب‌اله نادری[۲*]، سهیلا هاشمی[۳]، فرشته باعزت[۴]

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران ۲. استادیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران ۳. دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران ۴. دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

چکیده

مقدمه و هدف: روانشناسان رفتارهای خودآسیبی را نوعی فعالیت خودیاری می‌دانند که به فرد کمک می‌کند به‌طور موقت به آرامش برسد. در واقع نوعی رفتار پرخاشگرانه معطوف به خود است و مادامی‌که درمان نشود می‌تواند منجر به خودکشی شود. هدف پژوهش حاضر اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی-رفتاری و صفات تاریک شخصیت نوجوانان دارای رفتارهای خودآسیبی بود.

روش کار: روش پژوهش حاضر نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه دوم با رفتارهای خودآسیبی شهر تبریز در سال تحصیلی۹۹-۱۳۹۸ بودند. نمونه پژوهش شامل ۳۰ دانش‌آموز با رفتارهای خودآسیبی (شامل ۱۵ نفر در هر گروه) بودند. روش انتخاب نمونه بدین‌صورت بود که ابتدا ۳۰ دانش‌آموز با رفتارهای خودآسیبی به‌صورت هدفمند و غربالگری انتخاب و به شیوه تصادفی در ۲ گروه جایگزین شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه خودآسیبی، مقیاس سیستم‌های مغزی-رفتاری و پرسشنامه صفات تاریک شخصیت استفاده شد. گروه آزمایش در معرض تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای به‌صورت یک روز در میان و به تعداد ۲۰ جلسه قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و نرم‌افزار SPSS-24 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای سبب کاهش فعال‌سازی ($p<۰/۰۰۱$)، افزایش بازداری رفتاری ($p<۰/۰۰۱$) و کاهش رفتار جامعه‌ستیزی ($p<۰/۰۰۱$) نوجوانان با رفتارهای خودآسیبی شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش مشخص شد که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی-رفتاری و صفات تاریک شخصیت دانش‌آموزان با رفتارهای خودآسیبی تاثیر داشته‌است.

کلیدواژه‌ها: تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، سیستم‌های مغزی-رفتاری، صفات تاریک شخصیت، رفتارهای خودآسیبی

* **نویسنده مسئول:** استادیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

ایمیل: h.naderi@umz.ac.ir **تلفن:** ۰۹۱۱۷۱۷۸۱۲۸ **نمابر:** ۰۱۱۳۵۳۰۲۶۱۱

مقدمه

از آنجایی که نوجوانان با تغییرات شدید رشدی روبرو هستند، به توجه، حمایت و امنیت کافی نیاز دارند تا بتوانند دوران بلوغ و نوجوانی خود را با حداقل ناراحتی‌های روانی پشت سر بگذارند (۱). مادامی که مراقب سلامت جسم و روان نوجوانان نباشیم و یا از آن غفلت کنیم، این غفلت، خود را به‌صورت خشونت، پرخاشگری و رفتارهای خودآسیبی بروز می‌دهد. رفتارهای خودآسیبی برای اشاره به رفتارهای آسیب به خود مانند بریدن، سوزاندن و خط انداختن روی بدن که با شدت خفیف تا متوسط و حتی شدید انجام می‌شوند، به‌کار می‌رود (۲). همان‌طور که ذکر شد خودآسیبی اغلب به‌عنوان وارد کردن آسیب عمدی به بافت بدن، بدون قصد کشتن خود تعریف می‌شود (۳). نسخه اخیر راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی[1](DSM-5) خودآسیبی را به عنوان وضعیتی جهت بررسی در مطالعات آتی در نظر می‌گیرد (۴). خودآسیبی به‌ویژه در دوره نوجوانی روی می‌دهد و تخمین زده می‌شود حدود ۱۳٪ تا ۴۵٪ از نوجوانان آن را تجربه می‌کنند (۵). Jutengren در مطالعه‌ای بر روی ۸۸۰ دانش‌آموز سوئدی نرخ رفتارهای خودآسیبی را بین ۳۶-۳۴٪ گزارش کرده‌است (۶).

در بررسی عوامل مهم شخصیتی مؤثر در بروز رفتارهای خودآسیبی، بررسی بعد زیستی- عصبی شخصیت که می‌تواند زیربنای هیجان و رفتار باشد، حائز اهمیت است. نظریه "حساسیت به تقویت[2]گری"، یک رویکرد زیستی به شخصیت می‌باشد که بیش از نظریه آیزنگ در تبیین اشتیاق کنترل‌ناپذیر افراد در بروز رفتارهای خودآسیبی به‌کار گرفته شده‌است (۷). پژوهشگران مختلف این فرضیه را مطرح کردند که نارسا کنش‌وری سیستم‌های مغزی-رفتاری موجب بروز اختلالات روانپزشکی می‌گردد. برای مثال، سیستم بازدارنده رفتاری (BIS) در مقابل نشانه‌های تنبیه، با اضطراب، گوش به زنگی و بازداری پاسخ می‌دهد و به این ترتیب خطر بروز اختلالات اضطرابی-خودآسیبی و اختلالات شخصیت را در افراد افزایش می‌دهد؛ در حالی‌که وقتی حساسیت سیستم BIS کم باشد، فرد در مقابل نشانه‌های تنبیه واکنش نشان نمی‌دهد و همین امر، احتمال بروز رفتارهای ضد اجتماعی را افزایش می‌دهد (۸، ۹). در مقابل، نارسا کنش‌وری (بیش‌فعالی و کم‌فعالی) سیستم BAS نیز نابهنجاری‌های روانی را به‌دنبال خواهد داشت. برای مثال، بیش‌فعالی سیستم BAS با فقدان دوراندیشی، افزایش خطر بروز نشانه‌های مانی یا اختلال کنترل تکانه همچون قماربازی بیمارگون همراه است (۱۰) و کاهش فعالیت سیستم BAS موجب می‌شود که محرک‌ها برای فرد جذابیتی نداشته و پاداش‌دهنده نباشند و بدین‌ترتیب فرد در مقابل نشانه‌های افسردگی آسیب‌پذیر می‌گردد (۱۱). Jenkins و همکاران در پژوهشی دریافتند که میان سیستم‌های فعال‌سازی و بازداری با رفتارهای خودآسیبی ارتباط وجود دارد (۱۲).

یکی از متغیرهای شخصیتی که ارتباط مستقیمی با رفتارهای خودآسیبی دارد، جنبه‌های تاریک شخصیت[3]می‌باشد. به‌نظر می‌رسد نویسندگان و پژوهشگران متقاعد شده‌اند که جنبه‌های تاریک شخصیت از لحاظ اجتماعی آزاردهنده هستند و با مشکلات بین‌فردی و رفتارهای مخرب مانند پرخاشگری، فریب‌کاری و استثمار همراه می‌باشد. برای مثال، جنبه‌های خاص تاریک شخصیت با ارتکاب خشونت و رفتارهای پرخطر همراه است (۱۳).

صفات سه‌گانه تاریک شخصیت متشکل از سه صفت شخصیتی خودشیفتگی[4] جامعه‌ستیزی[5] و ماکیاولیسم[6] است. اولین مؤلفه از صفات سه‌گانه تاریک شخصیت، خودشیفتگی است که به احساسات مبالغه‌آمیز بزرگ‌منشی، غرور، غرق شدن در خود و محق‌بودن اشاره دارد. جامعه‌ستیزی، نحس‌ترین صفت در مجموعه صفات سه‌گانه تاریک است و با ویژگی‌هایی مانند تکانشگری، هیجان‌طلبی، سنگدلی، گستاخی و پرخاشگری بین‌فردی مشخص می‌شود. سومین مؤلفه صفات سه‌گانه تاریک شخصیت، اصطلاح ماکیاولیسم است که منعکس‌کننده جهت‌گیری به شدت خودخواهانه‌ای است که فرد تمایل دارد از هر راهی مانند فریب‌کاری، تقلب و بهره‌کشی به اهداف خود برسد. واضح است که صفات سه‌گانه تاریک شخصیت با سطوح پایین همدلی و تجربه هیجان منفی به‌عنوان یک مؤلفه هیجانی رابطه داشته و تمامی این موارد از متغیرهای پیش‌بینی‌کننده

[1] Diagnostic and statistical Manuel of mental disorders
[2] Reinforcement Sensitivity Theory
[3] Dark personality
[4] Narcissism
[5] Psychopathy
[6] Machiavellianism

رفتارهای خودآسیبی می‌باشند (۱۴).

مرور مطالعات تجربی مربوط به مشکلات نوجوانان دارای رفتارهای خودآسیبی نشان می‌دهد که درمان‌های شناختی رفتاری سنتی از جمله رایج‌ترین مداخلات به‌شمار می‌رود. اگرچه این نوع درمان برای بسیاری از انواع مشکلات روانشناختی به کار می‌رود؛ ولی با توجه به اینکه منشأ رفتارهای خودآسیبی تا حدودی زیادی عصب روانشناختی هستند، به‌نظر می‌رسد انجام مداخلات عصب‌روانشناختی بتواند نه تنها بر ساخت بلکه بر محتوای کلی درمان نیز تأثیر بگذارد. از این‌رو یکی از مداخلات عصب‌روانشناختی که امروزه برای درمان اختلال‌های هیجانی، به‌ویژه معضلات با سبب‌شناسی‌های عصبی-رشدی به‌کار می‌رود، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) است، که برای تحریک یا بازداری مهارت‌های شناختی و حرکتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۵).

در روش tDCS، آندی برای افزایش برانگیختگی قشر مغز و کاتدی جهت کاهش آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. به بیانی دیگر، در این روش، با استفاده از الکترودهای نسبتا بزرگی که روی سر فرد قرار می‌گیرد، یک جریان الکتریکی پیوسته و خفیف از سر عبور داده می‌شود. tDCS تحریک‌پذیری در مناطق مغزی هدف را افزایش می‌دهد و افزایش تحریک‌پذیری در مناطق ویژه‌ای از مغز سبب تغییر در عملکرد شناختی و رفتاری در افراد را باعث می‌شود (۱۶). در همین راستا Brunoni و همکاران به اثربخشی tDCS بر افسردگی، کنترل شناختی و رفتارهای پرخطر پرداختند، نتایج نشان داد که درمان tDCS سبب کاهش افسردگی، افزایش کنترل شناختی و کاهش رفتارهای پرخطر شده‌است (۱۷). Sergiou و همکاران در پژوهشی نشان دادند که درمان tDCS سبب کاهش رفتارهای پرخاشگرانه در افراد می‌شود (۱۸).

موضوع رفتارهای خودآسیبی وقتی اهمیت پیدا می‌کند که دریابیم نوجوانان با سابقه خودآسیب‌رسانی با میزان ۷۷٪، حداقل یکبار و به میزان ۵۵٪، چندین بار اقدام به خودکشی داشته‌اند (۱۹). در همین راستا پژوهشگران رفتارهای خودآسیبی را نوعی فعالیت خودیاری می‌داند، زیرا این رفتارها به فرد کمک می‌کند به نوسان خلق خود غلبه کند و به‌طور موقت به آرامش برسند و مادامی‌که درمان نشود می‌توانند منجر به خودکشی شوند. به‌عبارتی رفتارهای خودآسیبی جزء جدانشدنی خودکشی محسوب می‌شوند، چرا که مهمترین ریسک فاکتور رایج در خودکشی کامل است. از دیگر سو با توجه به ارتباط سیستم‌های مغزی-رفتاری و صفات تاریک شخصیت به‌عنوان متغیرهای مهم دخیل در رفتارهای خودآسیبی و همچنین با توجه به موفقیت tDCS بر سایر اختلالات و همچنین با توجه به کمبود ادبیات پژوهشی در این زمینه، هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی-رفتاری و صفات تاریک شخصیت نوجوانان دارای رفتارهای خودآسیبی بود.

روش کار

روش پژوهش حاضر، نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه دوم با رفتارهای خودآسیبی شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بودند. نمونه پژوهش شامل ۳۰ دانش‌آموز مقطع متوسطه دوم با رفتارهای خودآسیبی (شامل ۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه گواه) بودند. روش انتخاب نمونه بدین صورت بود که در ابتدا تعداد ۳۰ دانش‌آموز با رفتارهای خودآسیبی به‌صورت هدفمند و غربالگری انتخاب و به شیوه تصادفی در ۲ گروه آزمایش و گواه جایگزین شدند. لازم به ذکر است که این تعداد با تکیه بر متخصصان آماری اتخاذ شد. به‌عنوان مثال Gall و همکاران معتقد است که تعداد حداقل ۱۵ نفر در هر گروه در تحقیقات تجربی لازم است (۲۰)؛ لذا تعداد ۱۵ نفر برای هر گروه اتخاذ شد.

ملاک‌های ورود شامل: الف) داشتن رفتارهای خودآسیبی بر اساس پرسشنامه غربالگری؛ ب) تمایل به شرکت در مطالعه؛ و ج) عدم ابتلاء به اختلال‌های روانی دیگر و یا مصرف مواد. ملاک‌های خروج شامل: الف) غیبت در بیش از یک جلسه مداخله، ب) شرکت داشتن همزمان در برنامه‌های مداخلاتی دیگر و ج) نداشتن تمایل برای ادامه همکاری در مطالعه، لحاظ شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار زیر استفاده شده‌است:

۱- پرسشنامه رفتارهای خودآسیبی: این پرسشنامه یک پرسشنامه خود گزارشی است که پایایی و اعتبار آن توسط گراتز (۲۰۰۱) به‌دست آمده‌است. سؤالات این پرسشنامه بر اساس مشاهدات بالینی، گزارش افرادی که رفتار خودآسیبی

[1] Transracial Direct Current Stimulation

داشتند و رفتارهای خودآسیبی مشترکی که در سایر متون آمده‌اند، جمع‌آوری شده‌اند. فرم نهایی این پرسشنامه توسط Lundh, Karim and Quilisch از ۱۷ سؤال به ۱۶ سؤال تغییر یافت (۲۱). در ایران رضایی و حسن‌زاده ضریب آلفای کرونباخ و بازآزمایی آن را به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۷۴ گزارش کرده‌اند (۲۲).

۲- مقیاس سیستم‌های بازداری/فعال‌سازی رفتاری: مقیاس سیستم‌های بازداری/ فعال‌سازی رفتاری که در سال ۱۹۹۴ ساخته شده، شامل ۲۰ پرسش خود گزارشی و دو زیر مقیاس است: زیر مقیاس بازداری رفتاری و زیر مقیاس سیستم فعال‌ساز رفتار (۲۳). زیر مقیاس بازداری رفتاری شامل هفت آیتم است که حساسیت سیستم بازداری رفتاری یا پاسخ‌دهی به تهدید و احساس اضطراب هنگام رویارویی با نشانه‌های تهدید را اندازه می‌گیرد و حداقل نمره در این مقیاس ۷ و حداکثر ۲۸ می‌باشد. وقتی حساسیت سیستم بازداری رفتاری پایین باشد، فرد در مقابل نشانه‌های تنبیه واکنش نشان نمی‌دهد و همین امر، احتمال بروز رفتارهای ضد اجتماعی را افزایش می‌دهد. زیر مقیاس فعال‌سازی رفتاری سیزده آیتمی است که حساسیت سیستم فعال‌ساز رفتار را می‌سنجد و حداقل نمره در این زیر مقیاس ۱۳ و حداکثر ۵۲ می‌باشد. بالا بودن نمره فرد در مقیاس فعال‌ساز رفتاری، احتمال بروز رفتارهای پرخاشگرانه و پرخطر و جنون‌آمیز را به همراه دارد. Carver و White ثبات درونی زیر مقیاس سیستم‌های بازداری رفتاری را ۰/۷۴ و ثبات درونی سیستم فعال‌ساز رفتار را ۰/۷۱ گزارش کرده‌اند (۲۳). اعتبار مقیاس سیستم‌های بازداری/فعال‌سازی رفتاری به روش بازآزمایی برای مقیاس سیستم فعال‌ساز رفتار، ۰/۶۸ و برای زیر مقیاس سیستم‌های بازداری رفتاری، ۰/۷۱ گزارش کرده‌است (۲۴). همچنین آلفای کرونباخ مقیاس مذکور در پژوهش حاضر ۰/۸۱ گزارش شده‌است.

۳- مقیاس تاریک شخصیت: ابزاری خود گزارشی است که توسط Jonason و Webster طراحی شده و مشتمل بر ۱۲ ماده می‌باشد (۲۵). پاسخ به هر سؤال بر اساس یک مقیاس لیکرت ۷ درجه‌ای و در دامنه‌ای از (۱= کاملا مخالف) تا (۷= کاملاً موافق) نمره‌گذاری می‌شود و حداقل نمره در این مقیاس ۱۲ و حداکثر ۸۴ می‌باشد. این مقیاس شامل سه خرده مقیاس ماکیاولیستی ۴ گویه، جامعه‌ستیزی ۴ گویه و خودشیفتگی ۴ گویه می‌باشد. Jonason و Webster اعتبار آزمون را به روش همسانی (آلفای کرونباخ) درونی ۰/۸۳ گزارش کردند. همچنین اعتبار آن را به‌روش بازآزمایی ۰/۷۶ تا ۰/۸۳ گزارش کرده‌اند (۲۵). حاجلو و همکاران اعتبار خرده مقیاس‌های ماکیاولیسم، جامعه‌ستیزی و خودشیفتگی را به‌روش همسانی درونی به ترتیب ۰/۷۴، ۰/۶۳ و ۰/۸۳ گزارش کرده‌اند. رابطه نمره کل با هر ماده ۰/۴۲ تا ۰/۹۰ بود. آنها همچنین نشان دادند که این آزمون از روایی محتوایی و سازه مناسب برخوردار می‌باشد. سرانجام، آنها ساختار سه عاملی این پرسشنامه را تکرار کردند (۲۶).

پروتکل درمان

تحریک الکتریکی مغزی از روی جمجمه، یک تکنیک تعدیل و اصلاح عملکرد مغزی است که امروزه به‌عنوان یک شیوه سالم و مؤثر برای درمان اغلب شرایط علوم اعصاب و حتی در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در پیشینه تحقیق به اغلب آنها اشاره شده‌است. شرکت‌کنندگان بر روی یک صندلی راحت در یک اتاق ساکت و بدون محرک‌های حسی دیگر نشسته و تحریک الکتریکی مغزی به‌وسیله دستگاه tDCS (دستگاه برند مایندالایف ساخت کشور کانادا) در ۲۰ دقیقه با جریان ثابت بین ۱/۵ تا ۲ میلی‌آمپر (شدت متناسب با تحمل مراجع) به نوجوانان القا شد. جلسات به‌صورت یک روز در میان و به تعداد ۲۰ جلسه، با استفاده از یک جفت الکترودهای لاستیکی ۵×۵ سانتی‌متر مربع با پوشش اسفنج مصنوعی آغشته به محلول نرمال آب نمک انجام و در مناطق مورد نظر جای‌گذاری شد. لازم به ذکر است که تحریک کاتدی و آندی در ناحیه مغزی پیش‌پیشانی پشتی کناری چپ (DLPFC1) جای‌گذاری شدند.

نتایج

بر اساس یافته‌های جمعیت‌شناختی مطالعه، میانگین سنی دانش‌آموزان گروه آزمایش ۱۶/۶۶ و انحراف معیار آنها ۱/۲۳ و در گروه کنترل میانگین سنی ۱۶/۷۳ با انحراف معیار ۱/۱۸ بود. در کنار یافته‌های جمعیت‌شناختی و توصیف در این بخش با هدف تحلیل استنباطی داده‌های پژوهش، ابتدا پیش فرض‌های مرتبط با آمار پارامتریک و تحلیل واریانس، مورد آزمون قرار

گرفت. چنانکه در جدول ۱ مشاهده می‌شود، خروجی آزمون Kolmogorov-Smirnov نشان‌دهنده سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵ است که بیانگر نرمال بودن توزیع متغیرها است. همچنین سطوح معنی‌داری (p>۰/۰۵) آزمون لوین نشان از همسانی واریانس در متغیرهای وابسته دارد.

به‌منظور آزمودن مفروضه کرویت از آزمون موچلی استفاده شد که نتایج این آزمون نشان‌دهنده تأیید پیش‌فرض حاضر برای تمامی متغیرها به غیر از مؤلفه‌ی جامعه‌ستیز بود. بنابراین با هدف تعدیل درجه آزادی برای تفسیر F در آن از آزمون محافظه‌کارانه‌تر Green House Geisser استفاده شده‌است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش

متغیر	سنجش	گروه گواه		گروه tDCS		کولموگروف اسمیرنف	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	آماره	P
بازداری	پیش آزمون	۱۱/۹۳	۳/۴۵	۱۲/۱۳	۳/۳۳	۰/۱۲	۰/۲۰
	پس آزمون	۱۲/۱۳	۳/۵۲	۱۹/۷۳	۴/۲۶	۰/۱۰	۰/۲۰
	دوره پیگیری	۱۳/۶۶	۳/۵۵	۲۱/۲۰	۳/۴۰	۰/۱۰	۰/۲۰
فعال‌سازی	پیش آزمون	۳۷/۶۰	۹/۰۰	۳۷/۳۳	۸/۴۷	۰/۱۱	۰/۲۰
	پس آزمون	۳۵/۱۳	۷/۹۳	۲۱/۶۶	۶/۰۰	۰/۱۳	۰/۲۰
	دوره پیگیری	۳۴/۷۳	۸/۶۳	۱۹/۶۶	۴/۶۵	۰/۱۶	۰/۰۷
ماکیاولی	پیش آزمون	۱۱/۹۳	۳/۶۵	۱۳/۳۲	۴/۳۷	۰/۱۶	۰/۳۰
	پس آزمون	۱۰/۶۶	۳/۶۵	۱۳/۳۳	۴/۳۷	۰/۱۹	۰/۰۸
	دوره پیگیری	۱۱/۳۳	۳/۲۶	۹/۹۳	۳/۵۳	۰/۱۵	۰/۱۳
خودشیفته	پیش آزمون	۱۵/۲۰	۴۲/۴۱	۱۴/۶۶	۳/۸۴	۰/۱۴	۰/۲۰
	پس آزمون	۱۳/۶۶	۴/۳۲	۱۲/۰۶	۳/۳۰	۰/۰۹	۰/۰۶
	دوره پیگیری	۱۴/۹۳	۵/۴۱	۱۳/۹۳	۵/۳۶	۰/۱۹	۰/۲۰
ضد اجتماعی	پیش آزمون	۱۸/۲۶	۲/۷۶	۱۵/۳۳	۳/۹۶	۰/۱۲	۰/۰۶
	پس آزمون	۱۶/۸۶	۳/۵۸	۱۰/۰۶	۲/۶۵	۰/۱۲	۰/۳۶
	دوره پیگیری	۱۵/۴۰	۲/۹۷	۸/۲۰	۱/۸۹	۰/۱۶	۰/۱۳

نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس چند متغیره نشان داد که همه آزمون‌ها در هر دو سطح عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی معنی‌دار می‌باشند که در جدول ۲ فقط لامبدای ویلکز گزارش شده‌است.

جدول۲. تحلیل واریانس چند متغیره (لامبدای ویلکز) برای اثرات بین‌گروهی و درون‌گروهی

آزمون	اثردرون آزمودنی	ارزش	F	df فرضیه	خطای df	P	مجذور اتا	توان آماری
گروه	لامبدا ویلکز	۰/۷۱	۶/۹۲	۱۰/۰۰	۱۰۶/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۳۹	۱/۰۰
عامل*گروه		۰/۵۵	۴/۰۵	۱۰/۰۰	۱۰۶/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۰/۹۹

جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل واریانس به روش اندازه‌گیری مکرر برای متغیرهای پژوهش

منبع	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	P	مجذورات	توان آماری
بازداری	۴۶۶/۲۰	۲	۲۳۳/۱۰	۱۸/۳۳	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۱/۰۰
بازداری*گروه	۲۷۱/۳۵	۲	۱۳۵/۶۷	۱۰/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۲۱	۰/۹۸
فعال‌سازی	۱۸۹۰/۴۸	۲	۹۴۵/۲۴	۱۶/۴۱	۰/۰۰۱	۰/۳۷	۰/۹۹
فعال‌سازی*گروه	۹۸۹/۶۰	۲	۴۹۴/۸۰	۸/۵۹	۰/۰۰۱	۰/۲۳	۰/۹۶
ماکیاولی	۳۶/۰۸	۲	۱۹/۵۴	۱/۱۴	۰/۳۲	۰/۶۱	۱/۰۰۰
ماکیاولی *گروه	۵۶/۱۵	۲	۲۸/۰۸	۱/۶۵	۰/۲۰	۰/۰	۰/۳۳
خودشیفته	۶۹/۷۵	۲	۳۴/۸۷	۱/۷۱	۰/۱۹	۰/۰۵	۰/۳۴
خودشیفته *گروه	۴/۲۸	۲	۲/۱۴	۰/۱۰	۰/۹۰	۰/۰۰	۰/۰۶
جامعه‌ستیز	۳۷۲/۴۲	۱/۶۷	۲۲۱/۹۲	۲۱/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۴۳	۱/۰۰۰
جامعه‌ستیز *گروه	۷۵/۳۵	۱/۶۷	۴۴/۹۰	۴/۴۰	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۶۸

نمره آزمودنی‌ها به پرسشنامه‌های سیستم مغزی–رفتاری و صفات تاریک شخصیت با استفاده از آزمون آماری واریانس مختلط دو راهه تحلیل شد که در این طرح از دو گروه (کنترل و آزمایش) به‌عنوان عامل بین‌گروهی و از زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون، پیگیری) به‌عنوان عامل درون‌گروهی استفاده شد. بر اساس جدول فوق، می‌توان گفت که اثر عامل زمان بر مؤلفه‌های بازداری (F=۱۸/۳۳؛ p<۰/۰۰۱) و فعال‌سازی (F=۱۶/۴۱؛ p<۰/۰۰۱) معنی‌دار است. به‌عبارت دیگر میزان آنها از پیش‌آزمون تا پیگیری تغییرات معنی‌داری داشته‌است. همچنین اثر تعامل زمان و گروه نیز بیانگر این است که بین نمرات بازداری (partial η^2=۰/۲۱؛ F=۱۰/۶۷؛ p<۰/۰۰۱) و فعال‌سازی (partialη^2=۰/۲۳؛ F=۸/۵۹؛ p<۰/۰۰۱) در دو گروه تفاوت وجود دارد. همچنین بررسی صفات شخصیتی نشان می‌دهد که اثر عامل درون‌گروهی بر صفت ماکیاولی (F=۱/۱۴؛ p<۰/۳۲) و خودشیفته (p<۰/۱۹؛ F=۱/۷۱) بر خلاف صفت جامعه‌ستیز (F=۲۱/۷۴ ؛ p<۰/۰۰۱) معنی‌دار نمی‌باشد. بررسی اثرات تعاملی صفات شخصیتی نیز نشانگر آن است که از میان مؤلفه‌های شخصیت فقط تعامل گروه در صفت جامعه‌ستیز معنی‌دار است (partialη^2=۰/۱۲۳ ؛ F=۴/۴۰؛ p<۰/۰۲۳). یعنی اثر مداخله‌ای tdcs تغییرات معنی‌داری را بر مؤلفه‌های بازداری، فعال‌سازی و جامعه‌ستیز داشته‌است، با این حال مقایسه زوجی متغیرها در جدول ۴ استنباط دقیق‌تری را از میزان اثربخشی هریک از مداخله‌ها و پایداری آنها را نشان می‌دهد.

با این حال بررسی جداگانه متغیرها به روش اندازه‌گیری مکرر در جدول ۳، نتایج دقیق‌تری از اثرات عامل را نشان می‌دهد.

جدول٤. خلاصه‌ای از آزمون مقایسه چندگانه بونفرونی برای گروه‌ها

متغیر	گروه	ارزیابی(I)	ارزیابی (J)	تفاوت میانگین‌ها (I_J)	خطای استاندارد	سطح معنادرای
بازداری	TDCS	پیش آزمون	پس آزمون	-۷/۶۰	۱/۰۵	۰/۰۰۱
			پیگیری	-۹/۰۶	۱/۱۴	۰/۰۰۱
		پس آزمون	پیش آزمون	۷/۶۰	۱/۰۵	۰/۰۰۱
			پیگیری	۱/۴۶	۱/۵۲	۱/۰۰
	گواه	پیش آزمون	پس آزمون	-۰/۲۰	۱/۱۴	۱/۰۰۰
			پیگیری	-۱/۷۳	۱/۵۴	۰/۸۴۵
		پس آزمون	پیش آزمون	۰/۲۰	۱/۱۴	۱/۰۰۰
			پیگیری	-۱/۵۳	۱/۳۱	۰/۷۹۰
فعال‌سازی	tDCS	پیش آزمون	پس آزمون	۱۵/۶۶	۲/۴۷	۰/۰۰۱
			پیگیری	۱۷/۶۶	۲/۸۲	۰/۰۰۱
		پس آزمون	پیش آزمون	۱۵/۶۷	۲/۴۷	۰/۰۰۱
			پیگیری	۲/۰۰	۱/۳۹	۰/۵۲
	گواه	پیش آزمون	پس آزمون	۲/۴۶	۳/۴۷	۱/۰۰۰
			پیگیری	۲/۸۶	۳/۲۳	۱/۰۰۰
		پس آزمون	پیش آزمون	-۲/۴۶	۳/۴۷	۱۰/۰۰۰
			پیگیری	۰/۴۰	۳/۱۳	۱/۰۰۰
ماکیاولی	TDCS	پیش آزمون	پس آزمون	-۰/۸۰	۱/۵۵	۱/۰۰۰
			پیگیری	۲/۴۰	۱/۷۷	۰/۵۸۹
		پس آزمون	پیش آزمون	۰/۸۰	۱/۵۵	۱/۰۰۰
			پیگیری	۳/۲۰	۰/۰۷	۰/۰۷۳
	گواه	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۲۶	۱/۶۳	۱/۰۰۰
			پیگیری	۰/۶۰	۱/۲۳	۱/۰۰۰
		پس آزمون	پیش آزمون	-۱/۲۶	۱/۶۲	۱/۰۰۰
			پیگیری	-۰/۶۶	۱/۵۰	۱/۰۰۰
خودشیفته	TDCS	پیش آزمون	پس آزمون	-۲/۶۰	۱/۳۲	۰/۲۱۱
			پیگیری	۰/۷۳	۱/۸۸	۱/۰۰۰
		پس آزمون	پیش آزمون	-۲/۶۰	۱/۳۲	۰/۲۱۱
			پیگیری	-۱/۸۶	۱/۷۲	۰/۸۹۶
	گواه	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۵۳	۱/۶۵	۱/۰۰۰
			پیگیری	۰/۲۶	۲/۴۶	۱/۰۰۰
		پس آزمون	پیش آزمون	-۱/۵۳	۱/۶۵	۱/۰۰۰
			پیگیری	-۱/۲۶	۱/۷۷	۱/۰۰۰
جامعه‌ستیز	TDCS	پیش آزمون	پس آزمون	۵/۰۶	۱/۳۱	۰/۰۰۵
			پیگیری	۶/۹۳	۱/۲۴	۰/۰۰۰
		پس آزمون	پیش آزمون	-۵/۰۶	۱/۳۱	۰/۰۰۵
			پیگیری	۱/۸۶	۰/۷۰	۰/۰۵۶
	گواه	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۴۰	۱/۱۲	۰/۷۰۱
			پیگیری	۲/۸۶	۱/۰۱	۰/۴۰۱
		پس آزمون	پیش آزمون	-۱/۴۰	۱/۱۲	۰/۷۰۱
			پیگیری	۱/۴۶	۰/۹۰	۰/۳۸۱

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، مقایسه زوجی بین متغیرهای وابسته بازداری (I-J= -۷/۶۰؛ p<۰/۰۰۱) و فعال‌سازی (I-J=-۱۵/۶۶؛ p<۰/۰۰۱) از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه درمانی برخلاف گروه گواه تفاوت معنی‌داری دارد. همچنین بررسی پایداری درمانی از پس‌آزمون تا پیگیری نیز نشانگر عدم معنی‌داری بین میانگین‌ها می‌باشد، یعنی اثر درمانی بین پس‌آزمون و پیگیری تفاوت نداشت، در نتیجه درمان پایدار بوده‌است. مقایسه‌های زوجی در متغیر شخصیت نشانگر آن است که مؤلفه ماکیاولی از پیش‌آزمون تا پیگیری در گروه آزمایش (I-J=۲/۴۰؛ p<۰/۰۰۱) و گواه (I-J=۰/۶۰؛ p<۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد، یعنی درمان اثر معنی‌داری نداشته‌است. مقایسه شخصیت خودشیفته نیز نشانگر آن است که در هیچ یک از گروه‌های مورد مطالعه تغییرات معنی‌دار مشاهده نمی‌شود (p>۰/۰۵). بررسی مؤلفه جامعه‌ستیز در گروه آزمایش نشان می‌دهد که اثر مداخله از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون (I-J=۵/۰۶؛ p<۰/۰۰۱) و پیگیری (I-J=۱/۸۶؛ p<۰/۰۵) معنی‌دار است.

بحث

هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی-رفتاری و صفات تاریک شخصیت نوجوانان دارای رفتارهای خودآسیبی بود. جهت بررسی تأثیر تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی-رفتاری از واریانس مختلط دو راهه استفاده شد، که در این طرح از دو گروه (آزمایش و گواه) به‌عنوان عامل بین‌گروهی و از زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون، پیگیری) به‌عنوان عامل درون‌گروهی استفاده شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت که اثر عامل زمان بر مولفه‌های بازداری و فعال-سازی معنی‌دار بود. به‌عبارت دیگر نتایج نشان داد که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی-رفتاری نوجوانان با رفتارهای خودآسیبی تأثیر دارد. این یافته با نتایج Bettis و همکاران (۲۷) و اعلایی و همکاران (۲۸) همسو است.

پژوهش‌ها نشان داده‌اند وقتی حساسیت سیستم بازداری رفتاری کم باشد، فرد در مقابل نشانه‌های تنبیه واکنش نشان نمی‌دهد و همین امر، احتمال بروز رفتارهای ضد اجتماعی را افزایش می‌دهد (۱۱، ۱۲). در تبیین یافته فوق می‌توان مادامی که فعالیت سیستم بازداری رفتاری در نوجوان از طریق تحریک آندی که میزان فعالیت و برانگیختگی مغز را افزایش می‌دهد بهبود یابد. این سبب می‌شود تا سیستم بازداری رفتاری، فرد را نسبت به احتمال وقوع خطر یا تنبیه هشیار نگه‌داشته و رفتار اجتنابی را تسهیل کند. از دیگر سو، تحریک کاتدی که فعالیت سیستم فعال‌سازی رفتاری را که نسبت به نشانه‌های پاداش فعال است و فرد را درگیر رفتارهای گرایشی می‌کند را کاهش داده که این خود سبب کاهش فعالیت سیستم فعال‌سازی رفتاری می‌شود و در نتیجه از بروز رفتارهای خودآسیبی در فرد جلوگیری می‌شود (۱۶). از طرف دیگر این تأثیر تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای بر سیستم‌های مغزی- رفتاری می‌تواند ناشی از تأثیر بر انتقال دهنده‌های عصبی و نوروپلاستیسیتی سلول‌های عصبی باشد. تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای از طریق تأثیر بر گابا و دوپامین سبب تغییر در رفتارهای بازدارنده و فعال‌ساز مغز می‌شود. افزایش بازداری و کاهش فعال‌سازی رفتار سبب کاهش روی‌آوردن افراد به رفتارهای خودآسیبی می‌شود.

بر اساس یافته دیگر این پژوهش مشخص شد که بررسی اثرات تعاملی صفات تاریک شخصیتی نیز نشانگر آن است که از میان مؤلفه‌های شخصیت فقط تعامل گروه در صفت جامعه‌ستیز معنی‌دار است. این یافته با نتایج Brunoni و همکاران (۱۷)، Mayer و همکاران (۲۹) و Sergiou و همکاران (۱۸) همسو می‌باشد. شخصیت جامعه‌ستیز شامل ویژگی‌های شخصیتی از جمله خودمحوری، دستکاری، فریب، عدم پشیمانی و سبک زندگی ناپایدار اشاره دارد. این رفتارها منعکس‌کننده تکانشی بودن، عدم تحمل محرومیت، فاقد اهداف بلند مدت، فاقد احساس مسئولیت و کنترل رفتاری ضعیف است (۳۰). زیربنای این تفاوت‌های فردی در زمینه این رفتارهای جامعه‌ستیز مسائل زیستی است، بنابراین نقص در کارکرد زیستی خود را در قالب شخصیت جامعه‌ستیز نشان می‌دهد. بدین معنا که تعامل این بدکارکردی‌ها باعث می‌شود تا فرد در موقعیت‌های تعارضی، پاسخ‌هایی را انتخاب نماید که منجر به دستیابی سریع‌تر و به هر قیمت ممکن شده، به پاداش تبدیل شود و این تمایل، در قالب رفتارهای تکانشی خود را بروز دهد (۳۱). با توجه به اینکه بیان شد زیربنای رفتارهای جامعه‌ستیز، زیستی و مربوط به کارکردهای شناختی می‌باشد، بنابراین واضح است که مداخله تحریک مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای سبب شخصیت جامعه‌ستیز شود. در همین راستا DeWall و Bell در پژوهشی

نشان دادند که تحریک الکتریک مستقیم فراجمجمه‌ای سبب کاهش رفتارهای ضداجتماعی از قبیل تعصب و رفتارهای پرخطر می‌شود (۳۲).

در تبیین چگونگی تأثیر تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، بر کاهش رفتارهای ضداجتماعی نوجوانان با رفتارهای خودآسیبی می‌توان گفت که ارائه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای با تغییر تحریک‌پذیری نورون و جابجایی پتانسیل غشای نورون‌های سطحی در جهت دپولاریزاسیون یا هایپرپولاریزاسیون، باعث شلیک بیشتر یا کمتر سلول‌های مغز می‌شود، اما به احتمال زیاد سبب افزایش تحریک‌پذیری مغز و بهنجارسازی کارکرد دستگاه عصبی نوجوان می‌شود و به‌نظر می‌رسد تحریک آندی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پیش-پیشانی پشتی کناری چپ (DLPFC1) کارایی بخشی از مغز را به‌عنوان مکانیسم رفتارهای پرخطر و جامعه‌ستیز هست را کاهش داده و اصلاح می‌کند (۳۳).

از محدودیت‌های عمده این پژوهش می‌توان به جمع‌آوری اطلاعات بر اساس مقیاس‌های خود گزارش‌دهی (پرسشنامه) اشاره کرد، چرا که این گزارش‌ها به دلیل دفاع‌های ناخودآگاه، تعصب در پاسخ‌دهی، شیوه‌های معرفی شخصی و به‌طور کلی مطلوبیت اجتماعی مستعد تحریف هستند. دیگر اینکه شاید یکی از دلایل تأیید نشدن تمامی صفات تاریک شخصیت به ترکیب متغیرهای وابسته در آمار به‌کار رفته مربوط باشد. بنابراین با توجه به محدودیت‌ها پیشنهاد می‌شود تا در پژوهش‌های آتی علاوه بر پرسشنامه از روش‌های دیگر جمع‌آوری آطلاعات همچون مصاحبه و مشاهده استفاده شود. همچنین پیشنهاد می-شود تا پژوهشگران در پژوهش‌های آتی متغیرهای وابسته را جداگانه وارد تحلیل آماری کنند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش مشخص شد که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر سیستم‌های مغزی–رفتاری و صفات تاریک شخصیت دانش‌آموزان با رفتارهای خودآسیبی تأثیر داشته اما بر ماکیاولی و خودشیفته اثر ندارد. بنابراین می-توان بیان کرد که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای به-عنوان یکی از مداخلات بالینی مؤثر در کنار سایر درمان‌های روانشناختی در درمان انواع اختلالات روانی کاربرد دارد.

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر نهایت قدردانی و سپاس را داریم. این مقاله برگرفته از رساله دکتری روانشناسی دانشگاه مازندران می‌باشد. اطلاعات این پژوهش با کد اخلاق شماره: IR.IAU.TABRIZ.REC.1399.146 در دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز ثبت شده‌است.

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچگونه تعارض منافعی در رابطه با یافته‌های مطالعه حاضر وجود ندارد.

References

1. Backes EP, Bonnie RJ. The promise of adolescence: realizing opportunity for all youth; editors. Washington (DC): National Academies Press (US). 2019:161-3.
2. Nesi J, Burke TA, Bettis A, Kudinova A, Thompson EC, MacPherson HA, et al. Social media use and self-injurious thoughts and behaviors: a systematic review and meta-analysis. Clinical Psychology Review. 2021;87(1):122-38.
3. Klonsky ED, May AM, Glenn CR. The relationship between non-suicidal self-injury and attempted suicide: converging evidence from four samples. Journal of Abnormal Psychology. 2013;122(1):231-37.
4. Flores RE, Villa PA, De la Peña Olvera F, Cruz LP, Figueroa GV. DSM-5 non-suicidal self-injury criteria in a clinical sample of self-harming Mexican adolescents. Revista Colombiana de Psiquiatría . 2020;49(1):39-43.
5. Kaess M, Parzer P, Mattern M, Plener PL, Bifulco A, Resch F, et al. Adverse childhood experiences and their impact on frequency, severity, and the individual function of non-suicidal self-injury in youth. Psychiatry Research. 2013;206(2–3):265-72.
6. Jutengren G, Kerr M, Stattin H. Adolescents' deliberate self- injurious, interpersonal stress, and the moderating effects of self-regulation: A two-wave longitudinal analysis. Journal of School Psychology. 2011;49(2):249-64.
7. Serrano-Ibáñez ER, López-Martínez AE, Ramírez-Maestre C, Esteve R, Jensen MP. The behavioral inhibition and activation systems and function in patients with chronic pain. Personality and Individual Differences. 2019;138(1):56-62.
8. Newman JP, Mac Coon DG, Vaughn LJ, Sadeh N. Validating a distinction between primary and secondary psychopathy with measures of Gray's BIS and BAS constructs. Journal of Abnormal Psychology. 2005;114(2):319-23.
9. Ross SR, Benning SD, Patrick CJ, Thompson A, Thurston A. Factors of the psychopathic personality inventory. Criterion-related validity and relationship to the BIS/BAS and five-factor models of personality. Assessment. 2009;16(1):71-87.
10. Salavert J, Caseras X, Torrubia R, Furest S, Arranz B, Dueñas R, et al. The functioning of the behavioral activation and inhibition systems in bipolar I euthymic patients and its influence in subsequent episodes over an eighteen month period. Personality and Individual Differences. 2007;42(7):1323-31.
11. Chen FR. Behavioral inhibition system function as the mediator in the pathway from electro dermal fear conditioning to antisocial behavior: integrating the reinforcement sensitivity theory. Personality and Individual Differences. 2020;166(1):110-7.
12. Jenkins AL, Seelbach AC, Conner BT, Alloy LB. The roles of behavioural activation and inhibition among young adults engaging in self-injury. Personality and Mental Health. 2013;7(1):39-55.
13. Wissing BG, Reinhard MA. The dark triad and deception perceptions. Frontiers in Psychology. 2019;10(2):1-7.
14. Jauk E, Dieterich R. Addiction and the dark triad of personality. Frontiers in Psychiatry. 2019;10(66):1-7.
15. Thair H, Holloway AL, Newport R, Smith AD. Transcranial direct current stimulation (tDCS): a beginner's guide for design and implementation. Frontiers in Neuroscience. 2017;11(1):641-70.
16. Fregni F, Liguori P, Fecteau S, Nitsche M, Pascual-Leone A, Boggio P. Cortical stimulation of the prefrontal cortex xith transcranial direct current stimulation reduces cue-provoked smoking craving: A randomized, sham controlled study. Journal of Clinical Psychiatry. 2008;69(1):32-40.
17. Brunoni AR, Ferrucci R, Bortolomasi M, Vergari M, Tadini L, Boggio PS, et al. Transcranial direct current stimulation (tDCS) in unipolar vs. Bipolar depressive disorder. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. 2011;35(1):96-101.
18. Sergiou CS, Santarnecchi E, Franken IH, van Dongen JD. The effectiveness of transcranial direct current stimulation as an intervention to improve empathic abilities and reduce violent behavior: A literature review. Aggression and Violent Behavior. 2020;55(1):1-9.
19. Ahmadi Marvili N, Mirzahoseini H, Monirpoor N. The role of personality organization and attachment styles in tendency of adolescence toward self –harm behaviors and suicide. Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing. 2019;5(3):14-22. (in Persian)
20. Gall MD, Gall JP, Borg WR. Educational research: An introduction (7th ed.). Boston: Allyn & Bacon. 2003: 232-34.
21. Lundh LG, Karim J, Quilisch E. Deliberate self-harm in 15-year-old adolescents: a pilot study with a modified version of the deliberate self-harm inventory. Scandinavian Journal of Psychology. 2007;48(1):33-42.
22. Rezaei Sh, Hassanzadeh R. Comparison of

alexithymia, self-harming behavior and emotional processing in single-drug addicts and normal individuals. Quarterly Journal of Psychological Studies and Educational Sciences. 2017;3(1):109-11. (in Persian)
23. Carver CS, White TL. Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. Journal of Personality and Social Psychology. 1994;67(2):319-33.
24. Mohammadi N. Psychometric properties of inhibition and behavior activation system scales in Shiraz university students. Daneshvar (Raftar) Shahed University. 2008;15(28):61-9. (in Persian)
25. Jonason PK, Webster GD. The dirty dozen: A concise measure of the dark triad. Psychological Assessment. 2010;22(2):420-32.
26. Hajloo N, Ghaseminejad M, Ansar Hossein S, Seyedi Asl T. A preliminary study on the psychometric characteristic of dark triad questionnaire. Clinical Psychology and Personality. 2015;14(1):137-44. (in Persian)
27. Bettis AH, Liu RT, Walsh BW, Klonsky ED. Treatments for self-injurious thoughts and behaviors in youth: progress and challenges. Evidence-Based Practice in Child and Adolescent Mental Health. 2020;5(3):354-64.
28. Alaei N, Mirghafari Jahed S. Comparison of the effectiveness of direct transcranial electrical stimulation of TDCS and Matrix therapy on inhibition and behavioral activation in glass-leaving users, 3rd International conference on research in psychology. Counseling and Educational Sciences. 2019. (in Persian)
29. Mayer JT, Nicolier M, Gabriel D, Masse C, Giustiniani J, Compagne C, et al. Efficacy of transcranial direct current stimulation in reducing impulsivity in borderline personality disorder (TIMBER): study protocol of a randomized controlled clinical trial. Trials. 2019;20(1):1-7.
30. McHoskey JW, Worzel W, Szyarto C. Machiavellianism and psychopathy. Journal of Personality and Social Psychology. 1998;74(1):192-210.
31. Kaya S, Yildirim H, Atmaca M. Reduced hippocampus and amygdala volumes in antisocial personality disorder. Journal of Clinical Neuroscience. 2020;75(2):199-203.
32. Bell SB, DeWall N. Does transcranial direct current stimulation to the prefrontal cortex affect social behavior? a meta-analysis. social cognitive and affective neuroscience. Social Cognitive and Affective Neuroscience. 2018;13(2):899-906.
33. 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. (in Persian)

The Effectiveness of Transracial Direct Current Stimulation on Brain-Behavioral Systems and Dark Personality Traits of Adolescent with Self-Injurious Behaviors

Received: 9 Aug 2021 Accepted: 19 Sep 2021

Hamidreza Dehghan[1], Habibolah Naderi[2*], Soheila Hashemi[3] Fereshteh Baezzat[4]

1. PhD Candidate University of Mazandaran ,Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 2. Assistant Professor University of Mazandaran Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 3. Associate Professor University of Mazandaran, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran 4. Associate Professor University of Mazandaran, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Abstract

Introduction: Psychologists consider self-injurious behaviors as a self-help activity that helps a person temporarily calm down, and is in fact an aggressive behavior that can lead to suicide as long as it is not treated. The aim of this study was to investigate the effectiveness of transcranial direct current stimulation on brain-behavioral systems and dark personality traits of adolescent with self-injurious behaviors.

Materials and Methods: The method of the present study was quasi-experimental with pre-test and post-test design with control and follow-up groups. The statistical population of the study included all male high school students with self-injurious behaviors in Tabriz in the academic year 2019. The sample consisted of 30 students with self-injurious behaviors (includes 15 people in each group). The sample selection method was that first 30 students with self-injurious behaviors were purposefully selected and screened and randomly assigned in two groups. The self-injurious questionnaire, brain-behavioral systems scale and dark personality traits questionnaire were used to collect data. The experimental group was exposed to direct transcranial electrical stimulation for 20 sessions every other day. Data were analyzed using multivariate analysis of variance test and employing SPSS-24 software.

Results: The results showed that transcranial direct current stimulation caused decreased behavioral activation ($P<0.001$) increased behavioral inhibition($P<0.001$) and decreased antisocial behavior($P<0.001$) in adolescents with self-injurious behaviors.

Conclusion: According to the findings of this study, it was found that direct transcranial electrical stimulation had an effect on brain-behavioral systems and dark personality traits of students with self-injurious behaviors.

Keywords: Transracial Direct Current Stimulation, Brain-behavioral systems, Dark personality traits, Self-injurious behaviors

***Corresponding Author:** Assistant Professor University of Mazandaran Faculty of humanities and social sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Email: h.naderi@umz.ac.ir **Tel:** +989117178128 **Fax:** +981135302611