DOI: 10.22122/rbs.v16i2.2041 Published by Vesnu Publications

نقش قشرهای خلفی خارجی و شکمی میانی پیش‌پیشانی مغز در عملکردهای کنترل مهاری با محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی: شواهدی از تحریک الکتریکی مستقیم

مریم شریفیان[۱]، احمد علیپور[۲]، وحید نجاتی[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: کنترل مهاری دقیق و در عین حال انعطاف‌پذیر پاسخ‌های خودکار شناختی و هیجانی برای رفتار سازگارانه هنگام وقوع حوادث غیر قابل پیش‌بینی، نیازی اساسی در زندگی روزمره می‌باشد و نقص در این عملکرد اجرایی- شناختی، مشخصه اختلالات روان‌پزشکی مختلف از جمله نقص توجه- بیش‌فعالی (Attention-deficit hyperactivity disorder یا ADHD) و سوء مصرف مواد است. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی عملکرد کنترل مهاری تداخلی و پاداش پیشین در زمان حضور محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی از طریق تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه (Transcranial direct current stimulation یا tDCS) بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، ۲۰ نفر داوطلب با میانگین سنی ۲۱/۷ سال (دامنه سنی ۱۹ تا ۳۰ سال) در سه موقعیت تحریک آندی قشر خلفی خارجی پیش‌پیشانی (Dorsolateral prefrontal cortex یا DLPFC)، تحریک آندی قشر حدقه‌ای پیشانی (Orbitofrontal cortex یا OFC) و شرایط شبه تحریک از طریق آزمون‌های Stroop هیجانی و برو/ نرو هیجانی که به ترتیب برای سنجش کنترل مهار تداخلی و مهار پاداش پیشین می‌باشند، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: یافته‌های آزمون Stroop نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در دقت اجرا ($P < ۰/۰۰۱$) و تفاوت غیر معنی‌دار در سرعت اجرا ($P > ۰/۰۵۰$) بود. نتایج آزمون برو/ نرو نیز تفاوت غیر معنی‌دار در دقت اجرا ($P > ۰/۰۵۰$) و همچنین، تفاوت غیر معنی‌دار در زمان واکنش ($P > ۰/۰۵۰$) را نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به درگیری دو ساختار مغزی متفاوت در کنترل مهاری و عوامل هیجانی، تحریک یک ساختار واحد برای بهبود هم‌زمان این دو کارکرد اثربخش نمی‌باشد و به شواهد بیشتری برای بهبود هم‌زمان مهار و هیجان نیاز است.

واژه‌های کلیدی: قشر خلفی خارجی پیش‌پیشانی، قشر شکمی میانی پیش‌پیشانی، کنترل مهاری، تحریک الکتریکی مستقیم مغز

ارجاع: شریفیان مریم، علیپور احمد، نجاتی وحید. **نقش قشرهای خلفی خارجی و شکمی میانی پیش‌پیشانی مغز در عملکردهای کنترل مهاری با محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی: شواهدی از تحریک الکتریکی مستقیم.** مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۳۹۷؛ ۱۶ (۲): ۱۲۹-۱۲۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۹ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۲/۱۲ تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۴/۱۵

مقدمه

کارکردهای اجرایی (Executive functions) اصطلاحی کلی برای انواع مختلفی از فرایندهای شناختی از جمله برنامه‌ریزی، حافظه کاری، توجه، مهار، خودنظارتی و خودتنظیمی است که به وسیله مناطق پیش‌پیشانی کنترل می‌شود (۱). این کارکردها مجموعه‌ای از ساز و کارهای کنترل سطح بالا می‌باشند که توانایی تنظیم موفقیت‌آمیز افکار و رفتار را در راستای تحقق یک هدف میانجی‌گری می‌کنند (۲). سه هسته اصلی کارکردهای اجرایی شامل «حافظه کاری، مهار پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی» است که در اوایل زندگی شروع به رشد می‌کنند و پایه‌های کارکردهای اجرایی پیچیده از جمله برنامه‌ریزی و سازماندهی را تشکیل می‌دهند (۴، ۳).

وجوه سرد و گرم، دو زیرمجموعه از کارکردهای شناختی به شمار می‌روند. کارکرد اجرایی گرم، فرایند شناختی معطوف به هدف و آینده‌گرا است که در زمینه‌ای از شرایط هیجانی، انگیزشی و تقابل بین لذت فوری و پاداش بلند مدت فعال می‌شود (۵). تصمیم‌گیری در شرایط هیجانی یا تعویق لذت برای دستیابی به پاداش بلند مدت، مثالی برای کارکرد اجرایی گرم می‌باشد (۶). در مقابل، کارکرد اجرایی سرد مانند مهار، برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری، شامل مهارت‌های معطوف به هدف و آینده‌گرایی و کاملاً شناختی است و موجب برانگیختگی بالای هیجانی نمی‌شود و بر پایه منطق استوار می‌باشد (۷، ۶).

تمایز بین کارکرهای اجرایی سرد و گرم نه تنها در وجود یا عدم وجود محرک‌های هیجانی، بلکه در فعالیت مناطق مغزی متفاوت نیز مشاهده می‌گردد. قشر پیش‌پیشانی، منطقه مغزی اصلی درگیر در کارکردهای اجرایی یا کنترل شناختی می‌باشد که به مناطق خلفی خارجی پیش‌پیشانی، پیشانی میانی

۱- کارشناس ارشد، گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۲- استاد، گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۳- دانشیار، گروه روان‌شناسی بالینی و سلامت، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: مریم شریفیان
Email: msharifian91@yahoo.com

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

(دربردارنده قشر کمربندی قدامی) و حدقه‌ای پیشانی تقسیم می‌شود. با وجود تعامل بین این مناطق در قشر پیش‌پیشانی، اما قشر خلفی خارجی پیش‌پیشانی (Dorsolateral prefrontal cortex یا DLPFC) در کارکردهای اجرایی شناختی/ فراشناختی درگیر است و مناطق حدقه‌ای و میانی در کارکردهای اجرایی انگیزشی/ هیجانی دخیل هستند (۸).

کارکرد اجرایی گرم در درجه اول موجب فعال شدن قشر حدقه‌ای پیشانی (Orbitofrontal cortex یا OFC) می‌شود (۹)؛ در حالی که کارکرد اجرایی سرد، قشر پیش‌پیشانی خارجی به خصوص DLPFC را درگیر می‌کند. این تفاوت در مناطق مغزی نشان دهنده تفاوت در حوزه‌های کارکردهای اجرایی و تفاوت ساختاری و کارکردی در مناطق مغزی مرتبط با آن‌ها است.

مهار، عملکرد اجرایی شناختی مهمی محسوب می‌شود که فرد را در برابر حواس‌پرتی، جلوگیری از ورود اطلاعات نامرتبط و سرکوب پاسخ‌های خودکار مقاوم می‌کند (۱۰). این فرایندها همسو با سایر عملکردهای اجرایی از جمله انتقال توجه، به‌روزرسانی حافظه و استدلال، برای کنترل و اداره تفکر و رفتار عمل می‌کنند (۱۱). کنترل مهاری، توانایی سرکوب داوطلبانه تکالیف نامربوط و همچنین، دادن پاسخ پاداش پیشین به نفع پاسخ معطوف به هدف می‌باشد (۱۲). علاوه بر این، به عنوان فرایند سرکوب پاسخ‌های متعارض و رقیب برای انتخاب مناسب‌ترین پاسخ نیز شناخته می‌شود (۱۳). توانایی تشخیص و پاسخ به خطاهای رفتاری، جزء اساسی کنترل مهاری به شمار می‌رود و به وسیله شبکه‌ای از مناطق مغزی شامل قشر پیش‌پیشانی و قشر کمربندی قدامی پشتیبانی می‌شود (۱۴، ۱۲).

مناطق مغزی مختلفی در طول تکالیف مرتبط با مهار پاسخ دخیل هستند که شبکه مرکزی توقف را تشکیل می‌دهند. این مناطق مغزی شامل «شکنج پیشانی تحتانی، شکنج پیشانی میانی، منطقه پیش حرکتی، اینسولای قدامی و هسته‌های زیرتالاموسی» می‌باشد، اما مناطق دیگری هم به گونه‌های متفاوتی در طول تکالیف بازداری فعال می‌شوند (۱۶، ۱۵). مطالعات نوروبیولوژیک به شبکه پیچیده‌ای از مناطق مغزی دخیل در کنترل مهاری هیجانی از جمله قشر پیش‌پیشانی، آمیگدال، هیپوکامپ، قشر اینسولا، جسم مخطط شکمی و سایر مناطق به هم پیوسته و دارای ارتباط متقابل اشاره نموده‌اند (۱۷). تحقیقات اخیر به طور خاص نقش قشر پیش‌پیشانی را در بین این مناطق تقویت کرده‌اند. DLPFC به عنوان قشر درگیر در انتخاب شناختی اطلاعات حسی در نظر گرفته می‌شود (۱۸) و OFC نیز با انتظار پاداش و تصمیم‌گیری در شرایط ابهام ارتباط دارد (۲۰، ۱۹). همچنین، قشر کمربندی قدامی به لحاظ عملکردی در نظارت بر تضاد و فرایندهای مهار صرف نظر از نوع محرک، درگیر است (۲۱).

عواطف منفی مزمن از جمله عواملی است که منجر به کاهش کنترل مهاری می‌گردد (۲۲). به نظر می‌رسد که حالات عاطفی مرتبط با صفات شخصیتی، ممکن است مکانیسم بالقوه‌ای برای کمبود کنترل مهاری باشد (۲۳). کنترل مهاری هیجانی تحت عنوان توانایی کنترل تکانه‌ها، هیجانات و افکار تعریف می‌شود (۲۴) و با استفاده از آزمون برو/ نرو هیجانی (۲۶، ۲۵) و همچنین، آزمون‌های Stroop هیجانی (۲۷) ارزیابی می‌شود.

هیجان، الگوی پایه زیست‌شناختی و ضمنی ادراک در پاسخ به محرکی خاص (۲۸) و توانایی رمزگذاری اطلاعات هیجانی برای تشخیص تهدیدات بالقوه و ایجاد رفتار تطبیقی حیاتی است (۲۹).

کارکردهای اجرایی هیجانی/ غیر هیجانی به وسیله OFC و قشر کمربندی قدامی/ میانی میانجی‌گری می‌شود که مسؤول پیوند شناخت و هیجان می‌باشند (۳۰). OFC بخشی از مدار پیشانی- مخططی است که با آمیگدال و قسمت‌های دیگر سیستم لیمبیک ارتباطی قوی دارد (۳۱) و به یکپارچگی اطلاعات عاطفی و شناختی جهت تنظیم انگیزش و رفتار معطوف به هدف کمک می‌کند (۳۲).

مطالعات تصویربرداری عصبی نشان می‌دهد که مدارهای هیجانی در مغز احتمالاً شامل قشر پیش‌پیشانی، شکنج کمربندی قدامی، قشر آهیانه‌ای، آمیگدال و مخچه می‌باشد. با وجود ابهاماتی در بعضی از ساز و کارهای عصبی، دانشمندان معتقد هستند که مناطق مغزی تخصصی برای پردازش هیجانی وجود دارد. به‌طور اختصاصی، قشر پیش‌پیشانی به عنوان تعدیل‌کننده کلیدی کارکردهای اجرایی و همچنین، اعمال ارزیابی هیجانی به طور مستقیم و غیر مستقیم شناخته می‌شود. بنابراین، قشر پیش‌پیشانی منطقه‌ای است که برای رسیدن به هدف کنترل هیجانی- شناختی خدمت می‌کند (۳۳).

بر این اساس، سؤال اصلی پژوهش حاضر این بود که کدام یک از ساختارهای مغزی DLPFC و OFC نقش بیشتری در مهار هیجانی و غیر هیجانی دارد. بدین منظور، از تحریک منفی (آندی) هر یک از ساختارها به طور جداگانه حین انجام تکالیف مهار هیجانی و غیر هیجانی استفاده شد. شرایط بدون تحریک (شم) نیز جهت کنترل اعمال می‌گردد.

هدف از انجام مطالعه حاضر، فراهم آوردن شواهد برای اثربخشی تحریک الکتریکی مغز جهت بهبود کنترل مهاری و استفاده درمانگران برای اختلالات با نقص کنترل مهاری اعم از اعتیاد، نقص توجه- بیش‌فعالی (Attention-deficit hyperactivity disorder یا ADHD) و مصرف مواد و همچنین، فراهم آوردن شواهد برای محققان حیطه‌های علوم شناختی، روان‌شناسی و روان‌پزشکی بود.

نوآوری پژوهش، یکی در دو نوع کنترل مهاری و دیگری در بررسی تقابل دو نظام درگیر قطعه پیشانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانشجویان دانشگاه شهید بهشتی در نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ تشکیل دادند. معیارهای ورود به مطالعه شامل نداشتن نشانه‌های اضطراب، استرس و افسردگی بر اساس پرسش‌نامه Depression Anxiety Stress Scales (DASS-۲۱)، راست دست بودن، عدم وجود سابقه صرع، تشنج و ضربه به سر و عدم سابقه اختلالات روان‌پزشکی بود. نمونه‌گیری به صورت در دسترس انجام شد و در نهایت، ۲۰ نفر از دانشجویان جهت شرکت در تحقیق انتخاب شدند؛ به این نحو که پس از تکمیل کردن پرسش‌نامه DASS-۲۱ و عدم وجود نشانه‌های اضطراب، استرس و افسردگی حاد، افراد برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند. افرادی که در پرسش‌نامه نمره بالایی داشتند و به عبارت دیگر، نشانه‌های اضطراب، استرس و افسردگی را نشان دادند، از مطالعه خارج شدند.

ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها در ادامه به تفصیل آمده است.

مقیاس DASS-۲۱: این مقیاس دارای دو فرم ۴۲ و ۲۱ عبارتی (فرم کوتاه شده) می‌باشد که در پژوهش حاضر فرم ۲۱ عبارتی آن استفاده شد.

آزمون تغییر یافته Stroop: این آزمون یکی از پرکاربردترین

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

آزمون‌های توجه انتخابی و بازداری پاسخ می‌باشد که تداخل در زمان واکنش را نشان می‌دهد و این تداخل از نظر Stroop، معادل بازداری است. اساس این آزمون، ارایه یک محرک با دو ویژگی می‌باشد و شرکت‌کننده باید تنها براساس یک ویژگی محرک پاسخ دهد و ویژگی دوم را مهار کند. بر این اساس، آزمون‌های Stroop متفاوتی تاکنون طراحی شده است. در آزمون رایانه‌ای استفاده شده در پژوهش حاضر، دو نوع تصویر هیجانی و غیر هیجانی در یک قاب رنگی (به رنگ‌های قرمز، آبی، سبز و زرد) ارایه گردید و فرد باید بر اساس رنگ قاب، کلید هم‌رنگ آن را روی لپ‌تاپ فشار دهد و محتوای تصویر را مهار نماید. لازم به ذکر است تا زمانی که آزمودنی به محرکی پاسخ ندهد، محرک بعدی ظاهر نخواهد شد. این تصاویر هیجانی از مجموعه سیستم تصاویر هیجانی بین‌المللی (International Affective Picture System یا IAPS) انتخاب گردید. تصاویر هیجانی شامل تصاویری است که بر اساس نمره‌گذاری این مجموعه، دارای ارزش‌های هیجانی بالا و پایین می‌باشد و آزمودنی فقط باید رنگ صحیح را انتخاب کند. این آزمون در مجموع متشکل از ۱۰۰ عکس است که برای هیجانات با ارزش بالا ۲۵ عکس، برای هیجانات با ارزش پایین ۲۵ عکس و برای تصاویر غیر هیجانی ۵۰ عکس به طور تصادفی در برنامه قرار داده شده است.

آزمون تغییر یافته برو/ نرو: این تکلیف از جمله آزمون‌های اولیه کنترل مهاری به شمار می‌رود. شکل اولیه آزمون شامل ارایه تصادفی مجموعه‌ای از دو محرک مختلف مانند دو حرف A و B بود و از آزمودنی درخواست می‌شد که با فشار دادن یک دکمه به محرکی پاسخ دهد (محرک برو مثلاً حرف A) و به محرک دیگر پاسخ ندهد و پاسخگویی به آن را مهار کند (محرک نرو مثلاً حرف B). در این توالی، بیشتر محرک‌ها برو بودند. در واقع، کنترل مهاری عاملی برای جلوگیری از پاسخ به محرک نرو است (۳۴).

در نسخه رایانه‌ای این آزمون که در مطالعه حاضر استفاده گردید، یک قاب سفید در چهار جهت صفحه ارایه شد. در ۵۰ درصد از کوشش‌ها، پس از ۲۵۰ میلی‌ثانیه تصویری در قاب سفید ظاهر می‌گردد. آزمودنی بعد از محرک اول باید منتظر بماند که اگر محرک دوم (تصویری در قاب سفید) ارایه نشد، کلید مکان‌نمای هم‌جهت با قاب سفید را هرچه سریع‌تر فشار دهد. این موقعیت مرحله برو، اجرا یا حرکت است. در موقعیت دیگر یعنی مرحله نرو، مهار یا توقف، فرد باید از ارایه پاسخ خودداری کند که در این آزمون محرک دوم، تصویر هیجانی یا غیر هیجانی است. توانایی فرد در مهار پاسخ خود در موقعیت دوم (نرو)، شاخصی از کنترل مهاری در او می‌باشد. در این آزمون، تعداد پاسخ‌های درست و اشتباه فرد در هر موقعیت و میانگین زمان پاسخ‌ها در مرحله اجرا در نرم‌افزار ثبت می‌گردد. در این نسخه از آزمون، از ۲۰۰ کوشش آزمون، ۱۰۰ کوشش مربوط به مرحله مهار است که از این ۱۰۰ کوشش، در ۲۵ کوشش تصاویر مربوط به محرک‌های هیجانی با ارزش بالا، در ۲۵ کوشش تصاویر مربوط به محرک‌های هیجانی با ارزش پایین و در ۵۰ کوشش تصاویر مربوط به محرک‌های غیر هیجانی ظاهر می‌شود.

IAPS: این سیستم جهت ارزش‌گذاری احساسات و هیجان برای مجموعه بزرگی از تصاویر هیجانی رنگی و قابل دسترس در سطح بین‌المللی تهیه شده است که شامل فهرستی از تصاویر در سراسر طیف گسترده طبقات معنایی می‌شود. این مجموعه شامل ۱۱۸۳ تصویر می‌باشد که برای هر کدام از تصاویر سه ویژگی ارزش (Valence)، برانگیختگی (Arousal) و بزرگی (Dominance) هیجان بررسی و ذکر شده است. شیوه انتخاب تصاویر برای پژوهش حاضر به این صورت بود که برای آزمون‌های Stroop و برو/ نرو از تعداد ۱۰۰ تصویر، ۵۰ تصویر غیر هیجانی و ۵۰ تصویر هیجانی بودند. از ۵۰ تصویر هیجانی نیز نیمی ارزش بالا داشتند که از این بین، نیمی برانگیختگی بالا و نیمی برانگیختگی پایین را شامل می‌شد و نیمی دیگر از تصاویر هیجانی دارای ارزش پایین بودند که از بین آن‌ها نیز نیمی دارای برانگیختگی بالا و بقیه دارای برانگیختگی پایین بود.

دستگاه تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه (Transcranial direct current stimulation یا tDCS): این روش نوعی تحریک غیر تهاجمی است که در دهه‌های اخیر فهم روابط مغز و رفتار را به گونه متفاوتی ممکن کرده است. در مطالعه حاضر برای تحریک مغزی از دستگاه iontophoresis ActivaDose (شرکت ActivaTek، تایوان) استفاده شد. منبع جریان این دستگاه باتری ۹ ولتی است که حداکثر شدت جریان آن ۴ میلی‌آمپر و حداکثر ولتاژ آن ۸۰ ولت به صورت DC است.

مطالعه حاضر بر روی ۲۰ نفر و به صورت دو سرکور انجام گرفت و هر کدام از افراد طی سه جلسه مورد ارزیابی قرار گرفتند. ابتدا روند اجرای آزمایش به طور کامل به نمونه‌ها توضیح داده شد تا افراد در صورت تمایل و رضایت کامل در آن شرکت نمایند. پس از توضیح مراحل اجرای آزمون و نحوه پاسخگویی به آن، الکترودها بر روی سر افراد جاگذاری شد. لپ‌تاپ در جای مناسب با فاصله استاندارد که فرد بتواند به راحتی به آزمون‌ها پاسخ دهد، قرار گرفت. آزمون‌ها به روش آنلاین یا هم‌زمان با اعمال تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز انجام شد؛ بدین نحو که پس از گذشت ۵ دقیقه از اعمال تحریک، زمان پاسخگویی به آزمون‌ها شروع می‌شد و در صورتی که مدت زمان ۱۵ دقیقه‌ای تحریک تمام می‌شد، اجرای آزمون تا به پایان رسیدن آن ادامه پیدا می‌کرد؛ چرا که اثرات تحریک تا دو ساعت پس از تحریک ادامه داشت.

نحوه ارایه تحریک در جلسات سه‌گانه پژوهش حاضر در ادامه آمده است.

ارایه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز واقعی و قرارگیری الکترود آند بر روی DLPFC یا همان نقطه F3 و قرارگیری الکترود کاتد بر روی ساعد

ارایه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز واقعی و قرارگیری الکترود آند بر روی OFC یا همان نقطه Fpz و قرارگیری الکترود کاتد بر روی ساعد

ارایه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز شم یا ساختگی (شبه تحریک) به عنوان شاهد

برای جلوگیری از اثرات انتقال، هرکدام از جلسات با فاصله زمانی ۴۸ ساعت از یکدیگر انجام گرفت. همچنین، برای کنترل اثر یادگیری آزمون‌ها و ایجاد یک روش آزمایشی کنترل شده، ترتیب قرار گرفتن افراد در جلسات ارایه تحریک به صورت تصادفی انجام شد. بدین نحو که اگر نفر اول در جلسه اول تحریک آندی ناحیه DLPFC را دریافت می‌کرد، نفر دوم در جلسه اول تحریک آندی OFC و یا شم دریافت می‌نمود. لازم به ذکر است که جریان الکتریکی از نوع مستقیم با شدت ۱/۵ میلی‌آمپر و مدت زمان ۱۵ دقیقه همراه با اجرای آزمون (آنلاین) بود.

http://rbs.mui.ac.ir
[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

جدول ۱. نتایج آزمون Two-way ANOVA اثر هیجان و محل تحریک بر زمان پاسخ آزمودنی در مهار تداخل

متغیر	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مقدار P	ضریب Eta
برش	۳۷۶۴/۷۶	۱۰۸۵۱۲/۹۶	۱	< ۰/۰۰۱	۰/۹۵
اثر هیجان	۲/۵۰	۷۲/۱۱	۲	۰/۰۸۰	۰/۰۲
اثر محل تحریک	۰/۲۷	۷/۸۳	۲	۰/۷۶۰	۰
اثر تعاملی محل تحریک- هیجان	۰/۰۷	۲/۲۳	۴	۰/۹۸۰	۰
خطا	-	۲۸/۸۲	۱۷۱	-	-

یافته‌ها

برای بررسی یافته‌های به دست آمده از آزمون Stroop (مهار تداخل)، از آزمون Two-way ANOVA استفاده شد. جدول ۱ نتایج اثر هیجان و محل تحریک بر زمان پاسخ آزمودنی در مهار تداخل و جدول ۲، نتایج اثر هیجان و محل تحریک بر دقت اجرای آزمودنی در مهار تداخل را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج حاصل از جداول ۱و ۲، اثر هیجان، اثر محل تحریک و اثر تعاملی بین این دو متغیر تفاوت معنی‌داری در زمان پاسخ آزمودنی‌ها ایجاد نکرد، اما اثر هیجان بر دقت اجرای مهار تداخل تفاوت معنی‌داری را نشان داد. با این وجود، اثر محل تحریک و اثر تعاملی محل تحریک- هیجان، تفاوت معنی‌داری بر دقت اجرای مهار تداخل نداشت.

جهت بررسی داده‌های مربوط به آزمون برو/ نرو (مهار پاداش پیشین) در مرحله مهار نیز آزمون Two-way ANOVA مورد استفاده قرار گرفت. جدول ۳ نتایج اثر هیجان و محل تحریک بر دقت اجرای آزمودنی در مهار پاداش پیشین را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۳، اثر هیجان، اثر محل تحریک و اثر تعاملی بین این دو متغیر، تفاوت معنی‌داری بر دقت اجرای آزمودنی‌ها در مهار پاداش پیشین نگذاشت.

برای بررسی داده‌های حاصل از مهار پاداش پیشین در مرحله اجرا، از آزمون One-way ANOVA استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۴ ارایه شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۴، اثر محل بر دقت اجرای آزمون برو/ نرو در مرحله اجرا تفاوت معنی‌داری را ایجاد نکرد.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تحریک نواحی DLPFC و OFC بر عملکردهای کنترل مهاری با محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی انجام شد. بدین منظور، دو قشر مذکور تحریک آندی را در مدت زمان ۱۵ دقیقه با شدت جریان ۱/۵ میلی‌آمپر دریافت کردند. پس از گذشت پنج دقیقه از شروع تحریک، آزمودنی‌ها آزمون‌های برو/ نرو و Stroop را که در آن‌ها محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی استفاده شده بود، انجام دادند. هدف، بررسی تفاوت بین موقعیت تحریک آندی و شرایط شبه تحریک و تفاوت در عملکرد مهار بود.

برای اندازه‌گیری مهار تداخل از آزمون Stroop استفاده شد؛ بدین نحو که این آزمون با استفاده از سه نوع محرک هیجانی مثبت، منفی و خنثی به صورت آنلاین و در حین تحریک آندی نواحی DLPFC و OFC بر روی افراد اجرا گردید. دقت و زمان پاسخ به آزمون Stroop و مقایسه آن با شرایط شبه تحریک مد نظر بود. نتایج به دست آمده نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین زمان واکنش محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی در تحریک ناحیه DLPFC وجود نداشت. همچنین، اثر هر کدام از موارد هیجان و محل تحریک به تنهایی نیز تفاوت معنی‌داری را در زمان پاسخ نشان نداد.

تفاوت معنی‌داری بین دقت اجرای مهار تداخل محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی در اثر تحریک قشر DLPFC نیز مشاهده نشد. همچنین، محل تحریک به تنهایی نیز تفاوت معنی‌داری را در دقت اجرای مهار تداخل نشان نداد، اما اثر هیجان به تنهایی بر روی دقت مهار تداخل معنی‌دار بود که بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که هیجان بر روی مهار تداخل تأثیرگذار است. مشابه با این نتایج، تحریک ناحیه OFC بر زمان واکنش محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین، اثر هر کدام از موارد هیجان و محل تحریک به تنهایی نیز تفاوت معنی‌داری را در زمان پاسخ نشان نداد.

نتایج مطالعه سلطانی‌نژاد و همکاران (۳۵) نیز در زمینه تعامل بین ناحیه تحریک و دقت اجرا و زمان واکنش آزمودنی‌ها مشابه با یافته‌های بررسی حاضر بود. در تحقیق آن‌ها، هنگام تحریک آندی قشر پیشانی تحتانی راست، آزمون Stroop رنگ- واژه بر روی افراد مبتلا به ADHD اجرا شد و این شرایط با شرایط شبه تحریک مقایسه گردید. نتایج به دست آمده هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را در دو موقعیت تحریک آند و شبه تحریک در دقت و زمان واکنش مراحل آزمون Stroop نشان نداد (۳۵).

جدول ۲. نتایج آزمون Two-way ANOVA اثر هیجان و محل تحریک بر دقت اجرای آزمودنی در مهار تداخل

متغیر	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مقدار P	ضریب Eta
برش	۴۹۹۷۲۷/۶۷	۶۹۴۶۵۰/۶۸	۱	< ۰/۰۰۱	۱/۰۰
اثر هیجان	۱۲۷۶/۹۲	۱۷۷۵/۰۰	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۹۳
اثر محل تحریک	۱/۰۳	۱/۴۳	۲	۰/۳۵۰	۰/۰۱
اثر تعاملی محل تحریک- هیجان	۰/۲۲	۰/۳۰	۴	۰/۹۲۰	۰
خطا	-	۱/۳۹	۱۷۱	-	-

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

جدول ۳. نتایج آزمون Two-way ANOVA اثر هیجان و محل تحریک بر دقت اجرای آزمودنی در مهار پاداش پیشین

متغیر	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مقدار P	ضریب Eta
برش	۱۲۰۸/۰۶	۷۰۸۸۴/۳۵	۱	< ۰/۰۰۱	۰/۸۷
اثر هیجان	۰/۱۰	۶/۳۳	۲	۰/۸۹۰	۰
اثر محل تحریک	۱/۲۵	۷۳/۵۳	۲	۰/۲۸۰	۰/۰۱
اثر تعاملی محل تحریک- هیجان	۰/۰۱	۰/۸۲	۴	> ۰/۹۹۹	۰
خطا	–	۵۸/۶۷	۱۷۱	–	–

جدول ٤. نتایج آزمون One-way ANOVA اثر محل تحریک بر دقت اجرای آزمودنی در مهار پاداش پیشین

متغیر	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مقدار P	ضریب Eta
برش	۸۸۶/۰۳	۴۳۶۷۶۵/۶۲	۱	< ۰/۰۰۱	۰/۹۴
اثر محل تحریک	۰/۰۳	۱۷/۵۲	۲	۰/۹۶۰	۰
خطا	–	۴۹۲/۹۴	۵۵	–	–

پژوهش Loftus و همکاران تأثیر تحریک آندی الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز را بر روی ناحیه چپ DLPFC در کنترل مهاری به وسیله آزمون اصلاح شده رنگ- واژه Stroop بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که میانگین زمان پاسخ آزمون Stroop هم برای موارد خنثی و هم برای موارد ناهماهنگ در مقایسه با شرایط شبه تحریک از لحاظ آماری معنی‌دار بود. همچنین، به دنبال تحریک آندی ناحیه چپ DLPFC، میزان خطا هم کاهش یافت. هرچند این کاهش تأثیر معنی‌داری در شرایط تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز نداشت. این یافته نشان می‌دهد که کاهش زمان پاسخ منجر به افزایش خطا نشد (۳۶). علت این تفاوت را می‌توان در نوع محرک‌های ارایه شده تبیین نمود. محرک‌های مورد استفاده در مطالعه حاضر، تصاویر هیجانی در آزمون Stroop بود که در مقایسه با آزمون رنگ- واژه Stroop که در تحقیق Loftus و همکاران (۳۶) مورد استفاده قرار گرفت، تفاوت‌هایی را شامل می‌شود. با توجه به این که ناحیه DLPFC منطقه‌ای است که کارکردهای اجرایی را (شناخت سرد) پشتیبانی می‌کند، در مطالعه Loftus و همکاران (۳۶) که آزمون مورد استفاده بار هیجانی نداشت و نیاز به درگیری نظام هیجانی نبود، تحریک ناحیه DLPFC مهار را بهبود بخشید، اما در بررسی حاضر با توجه به حضور محرک‌های هیجانی و نیاز به فعال‌سازی مناطق مرتبط با هیجان، تحریک ناحیه DLPFC به تنهایی نتوانست مهار را در افراد بهبود بخشد.

برای اندازه‌گیری مهار پاداش پیشین از آزمون برو/ نرو استفاده شد؛ بدین نحو که آزمون برو/ نرو با استفاده از سه محرک هیجان مثبت، منفی و خنثی به صورت آنلاین و در حین تحریک آندی ناحیه DLPFC و همچنین، در شرایط شبه تحریک بر روی افراد اجرا شد. دقت اجرا در مرحله مهار آزمون برو/ نرو و زمان پاسخ و دقت اجرا در مرحله اجرای آزمون در مقایسه با شرایط شبه تحریک مد نظر بود.

نتایج به دست آمده نشان داد که تحریک نواحی DLPFC و OFC بر دقت اجرای محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی در مرحله مهار تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین، اثر هر کدام از موارد هیجان و محل تحریک به تنهایی نیز تفاوت معنی‌داری را در زمان پاسخ نشان نداد. بر اساس نتایج، اثر محل تحریک بر دقت اجرای آزمون و بر زمان پاسخ در مرحله اجرای آزمون برو/ نرو نیز تفاوت معنی‌داری نداشت. تفاوت معنی‌داری بین دقت اجرای محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی در مرحله مهار تحریک ناحیه OFC مشاهده نشد. همچنین، اثر هر کدام از موارد هیجان و محل تحریک به تنهایی نیز تفاوت معنی‌داری را در زمان پاسخ نشان نداد.

Cosmo و همکاران در مطالعه خود عملکرد رفتاری ۳۰ فرد مبتلا به ADHD را در تکلیف برو/ نرو قبل و بعد از ارایه tDCS مورد آزمایش قرار دادند. بر اساس نتایج، اثرگذاری معنی‌داری بر روی عملکرد رفتاری افراد مبتلا به ADHD در تکلیف برو/ نرو مشاهده نشد (۳۷) که با وجود تفاوت بین نمونه‌های مورد بررسی در دو تحقیق، همسو بودن نتایج عنوان شد. هر دو پژوهش تفاوت معنی‌داری را پس از تحریک در عملکرد افراد در آزمون برو/ نرو گزارش نکردند.

نتایج مطالعه Cunillera و همکاران نشان داد که استفاده از جریان آندی بر روی قشر پیشانی تحتانی راست، مهار فعال را افزایش می‌دهد، اما شاخص‌های رفتاری حاکی از آن بود که مهار بازخوردی به وسیله محرک‌ها تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. آن‌ها در تحقیق خود درگیری قشر پیشانی تحتانی راست در مهار پاسخ را با استفاده از رویکرد روش‌شناختی tDCS-Event-related potential (tDCS-ERP) بررسی کردند؛ بدین نحو که tDCS را بر روی قشر پیشانی تحتانی قرار دادند (آند راست، کاتد چپ) و سپس Electroencephalography (EEG) را ثبت نمودند (۳۸).

در نتایج به دست آمده از زمان پاسخ مهار پاداش پیشین در پژوهش سلطانی‌نژاد و همکاران نیز تحریک آندی شکنج پیشانی تحتانی راست در افراد مبتلا به ADHD تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (۳۵) که با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت داشت، اما نتایج حاصل از دقت اجرای آزمون مهار محرک هدف پیشین در دو مطالعه با هم تناقض داشت. همان‌گونه که اشاره شد، تفاوت معنی‌داری در دقت اجرای مرحله مهار بررسی حاضر مشاهده نشد، اما این اختلاف در مطالعه سلطانی‌نژاد و همکاران (۳۵) معنی‌دار بود. با توجه به تفاوت نمونه‌های مورد بررسی در دو پژوهش، این تفاوت را می‌توان چنین توجیه نمود که دقت اجرای آزمون مهار در افراد مبتلا به ADHD که در عملکردهای مهار نقص دارند، می‌تواند با تحریک الکتریکی قشر مربوط بهبود پیدا کند و به سطح مطلوب برسد، اما تحریک ناحیه DLPFC در افراد عادی که در مهارت‌های کنترل مهاری دچار نقص نیستند، منجر به افزایش سطح توانایی مهار پاداش پیشین در آن‌ها نمی‌شود.

Boggio و همکاران تأثیر tDCS بر روی ناحیه چپ DLPFC در افراد مبتلا به افسردگی اساسی را به وسیله آزمون برو/ نرو هیجانی که شامل تصاویر هیجانی مثبت و منفی بود، مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه آنان، تحریک

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]
http://rbs.mui.ac.ir

آندی ناحیه چپ DLPFC بهبود قابل توجهی را در دقت عملکرد افراد نشان داد؛ به صورتی که تعداد پاسخ‌های درست افراد در آزمون مذکور افزایش پیدا کرد، اما در زمان واکنش و سرعت عملکرد افراد تأثیری نگذاشت (۳۹) که این نتایج با یافته‌های بررسی حاضر همسو نبود. این عدم مطابقت در دقت عملکرد افراد را می‌توان از طریق تفاوت در جنبه‌های شناختی گوناگون بین افراد مبتلا به افسردگی و افراد سالم جستجو کرد. با توجه به این که افسردگی با آسیب در برخی جنبه‌های شناختی از جمله شناخت دیداری و فضایی، تصمیم‌گیری (۴۰) و کاهش حافظه برای محرک‌های مثبت (۴۲، ۴۱) ارتباط دارد، بهبود عملکرد در آزمون برو/ نرو پس از تحریک در افراد مبتلا به افسردگی ممکن است به علت وجود این نقص در آن‌ها باشد که تحریک باعث افزایش عملکرد و جبران نقص موجود در این افراد می‌شود.

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر و بر اساس نتایج مطالعات پیشین، کنترل مهاری نوعی کارکردی اجرایی است که با ناحیه DLPFC مرتبط است. این قشر مسؤولیت پردازش اطلاعات را در غیاب عوامل هیجانی بر عهده دارد. به عبارت دیگر، ناحیه DLPFC مسؤول پردازش اطلاعات مرتبط با شناخت سرد است و هنگام حل مشکلات انتزاعی که عوامل هیجانی را در برندارد، فعال می‌شود. ناحیه OFC که با مناطق لیمبیک پیوند دارد، مسؤول پردازش اطلاعات هیجانی می‌باشد و در زمان حضور محرک‌ها و عوامل هیجانی فعال می‌گردد. این قشر مدیریت کارکردهای اجرایی گرم را بر عهده دارد و زمانی که محرک‌های هیجانی، درگیری عاطفی بالایی ایجاد می‌کنند، فعال می‌شود. بنابراین، شناخت سرد که از آن جمله می‌توان به کارکردهای اجرایی اشاره نمود، با ناحیه DLPFC و شناخت گرم و هیجانات با ناحیه OFC ارتباط دارند.

سؤال چالش‌برانگیز این است که آیا کارکردهای اجرایی سرد و گرم از نظر ساختاری و عملکردی مستقل از هم عمل می‌کنند؟ در حالی که شواهد مطالعات عصب روان‌شناسی از این فرض حمایت می‌کند که کارکردهای اجرایی سرد و گرم مکانیسم‌های رشدی متفاوتی را درگیر می‌نماید (۴۳)، سایر تحقیقات بر این عقیده استوار هستند که بیشتر تکالیف کارکردهای اجرایی هر دو بعد سرد و گرم کارکردهای اجرایی را درگیر می‌کند (۴۵، ۴۴). در پژوهش حاضر، این دو شناخت با هم ترکیب شدند و کنترل مهاری به عنوان جزیی از شناخت سرد با محرک‌های هیجانی به عنوان شناخت گرم مورد سنجش قرار گرفت و دو منطقه درگیر در این دو شناخت یعنی نواحی DLPFC و OFC در حین تکالیفی تلفیقی از کنترل مهاری و محرک‌های هیجانی تحریک شد.

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تحریک ناحیه DLPFC تأثیری در کنترل مهاری با محرک‌های هیجانی و غیر هیجانی نداشت که یکی از دلایل آن می‌تواند عدم ارتباط عناصر هیجانی با ناحیه DLPFC باشد. این تأثیر در زمان تحریک ناحیه OFC هم مشاهده نشد که این عدم معنی‌داری نیز می‌تواند به دلیل عدم پشتیبانی ناحیه OFC از عملکردهای مرتبط با مهار که کارکردی اجرایی است، باشد.

در مطالعه حاضر تأثیر دو نوع مهار تداخل و پاداش پیشین مورد بررسی قرار گرفت. مهار پاداش پیشین که می‌تواند مشروط به شرایط خاص پایدار یا ناپایدار باشد و فرد در صورت مهار غیر قابل پیش‌بینی محرکی در طول اجرای تکلیف، پاداش دریافت می‌کند، مهاری به مراتب سخت‌تر و پیچیده‌تر از مهار تداخل است که فرد باید از بین محرک‌های متعدد، محرک هدف را انتخاب و سایر محرک‌های مزاحم را مهار نماید. در واقع، در مهار تداخل، یک بعد محرک مهار و پاسخدهی بر اساس بعد ناهمخوان دیگر داده می‌شود. در این شرایط، فقط یک محرک وارد می‌شود و فرد باید بر اساس آن پاسخ دهد، اما در مهار پاداش پیشین، مهار محرک مربوط باید در بستری از اطلاعات صورت گیرد که این اطلاعات شناخت اجتماعی را در بردارد. بر همین اساس، هیجان تأثیر معنی‌داری بر دقت اجرا در مهار تداخل داشت، اما این اثرگذاری در مهار پاداش پیشین مشاهده نشد.

محدودیت‌ها: نتایج پژوهش حاضر، از یک جلسه تحریک به صورت آنلاین به دست آمد. می‌توان تعداد جلسات تحریک را افزایش داد و آزمون‌ها می‌تواند به صورت آفلاین (قبل و بعد از ارایه تحریک) انجام شود.

همچنین، در مطالعه حاضر از IAPS استفاده گردید و تصاویر بر اساس میزان ارزش آن‌ها در آزمون‌ها انتخاب شد. در این مجموعه از تصاویر، امکان انتخاب عکس‌ها بر اساس شدت برانگیختگی آن‌ها به علت وجود تصاویر مغایر با فرهنگ جامعه، امکان‌پذیر نبود که از جمله موانع و محدودیت‌های تحقیق به شمار می‌رود.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه پیام نور تهران جنوب می‌باشد. بدین وسیله از تمام افرادی که در انجام این پژوهش مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار که ابزارهای لازم را در اختیار محققان قرار دادند، سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Goldstein S, Naglieri JA. Handbook of executive functioning. Berlin, Germany: Springer Science & Business Media; 2013.
2. Miyake A, Friedman NP. The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. Curr Dir Psychol Sci 2012; 21(1): 8-14.
3. Garon N, Bryson SE, Smith IM. Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. Psychol Bull 2008; 134(1): 31-60.
4. Zelazo PD, Carlson SM. Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. Child Dev Perspect 2012; 6(4): 354-60.
5. Zelazo PD, Qu L, Müller U. Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. In: Schneider W, Schumann-Hengsteler R, Sodian B, Editors. Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 2005. p. 71-93.
6. Poland SE, Monks CP, Tsermentseli S. Cool and hot executive function as predictors of aggression in early childhood:

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

Differentiating between the function and form of aggression. Br J Dev Psychol 2016; 34(2): 181-97.
7. Chan RC, Shum D, Toulopoulou T, Chen EY. Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. Arch Clin Neuropsychol 2008; 23(2): 201-16.
8. Otero TM, Barker LA. The frontal lobes and executive functioning. In: Goldstein S, Naglieri JA, Editors. Handbook of executive functioning. Berlin, Germany: Springer Science & Business Media; 2013. p. 29-44.
9. Gazzaniga MS. Handbook of cognitive neuroscience. Berlin, Germany: Springer; 2014.
10. Friedman NP, Miyake A. The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. J Exp Psychol Gen 2004; 133(1): 101-35.
11. Banich MT. Executive function: The search for an integrated account. Curr Dir Psychol Sci 2009; 18(2): 89-94.
12. Luna B, Padmanabhan A, O'Hearn K. What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? Brain Cogn 2010; 72(1): 101-13.
13. Neely KA, Wang P, Chennavasin AP, Samimy S, Tucker J, Merida A, et al. Deficits in inhibitory force control in young adults with ADHD. Neuropsychologia 2017; 99: 172-8.
14. Bush G, Luu P, Posner MI. Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. Trends Cogn Sci 2000; 4(6): 215-22.
15. Hampshire A, Sharp DJ. Contrasting network and modular perspectives on inhibitory control. Trends Cogn Sci 2015; 19(8): 445-52.
16. Sebastian A, Baldermann C, Feige B, Katzev M, Scheller E, Hellwig B, et al. Differential effects of age on subcomponents of response inhibition. Neurobiol Aging 2013; 34(9): 2183-93.
17. Davidson RJ, Putnam KM, Larson CL. Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation-a possible prelude to violence. Science 2000; 289(5479): 591-4.
18. Quirk GJ, Beer JS. Prefrontal involvement in the regulation of emotion: Convergence of rat and human studies. Curr Opin Neurobiol 2006; 16(6): 723-7.
19. Brand M, Young KS, Laier C. Prefrontal control and internet addiction: A theoretical model and review of neuropsychological and neuroimaging findings. Front Hum Neurosci 2014; 8: 375.
20. Smith DG, Simon Jones P, Bullmore ET, Robbins TW, Ersche KD. Enhanced orbitofrontal cortex function and lack of attentional bias to cocaine cues in recreational stimulant users. Biol Psychiatry 2014; 75(2): 124-31.
21. Albert J, Lopez-Martin S, Tapia M, Montoya D, Carretie L. The role of the anterior cingulate cortex in emotional response inhibition. Hum Brain Mapp 2012; 33(9): 2147-60.
22. Zetsche U, D'Avanzato C, Joormann J. Depression and rumination: Relation to components of inhibition. Cogn Emot 2012; 26(4): 758-67.
23. Hahn S, Buttaccio DR, Hahn J, Lee T. Personality and attention: Levels of neuroticism and extraversion can predict attentional performance during a change detection task. Q J Exp Psychol (Hove) 2015; 68(6): 1041-8.
24. Friese M, Binder J, Luechinger R, Boesiger P, Rasch B. Suppressing emotions impairs subsequent stroop performance and reduces prefrontal brain activation. PLoS One 2013; 8(4): e60385.
25. Elliott R, Ogilvie A, Rubinsztein JS, Calderon G, Dolan RJ, Sahakian BJ. Abnormal ventral frontal response during performance of an affective go/no go task in patients with mania. Biol Psychiatry 2004; 55(12): 1163-70.
26. Schulz KP, Fan J, Magidina O, Marks DJ, Hahn B, Halperin JM. Does the emotional go/no-go task really measure behavioral inhibition? Convergence with measures on a non-emotional analog. Arch Clin Neuropsychol 2007; 22(2): 151-60.
27. Williams JM, Mathews A, MacLeod C. The emotional Stroop task and psychopathology. Psychol Bull 1996; 120(1): 3-24.
28. Keltner D, Gross JJ. Functional accounts of emotions. Cognition and Emotion 1999; 13(5): 467-80.
29. Batty M, Taylor MJ. Early processing of the six basic facial emotional expressions. Brain Res Cogn Brain Res 2003; 17(3): 613-20.
30. Fuster JM. The prefrontal cortex-an update: Time is of the essence. Neuron 2001; 30(2): 319-33.
31. Chudasama Y, Robbins TW. Functions of frontostriatal systems in cognition: Comparative neuropsychopharmacological studies in rats, monkeys and humans. Biol Psychol 2006; 73(1): 19-38.
32. Rolls ET. The functions of the orbitofrontal cortex. Brain Cogn 2004; 55(1): 11-29.
33. Zwanzger P, Steinberg C, Rehbein MA, Brockelmann AK, Dobel C, Zavorotnyy M, et al. Inhibitory repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) of the dorsolateral prefrontal cortex modulates early affective processing. Neuroimage 2014; 101: 193-203.
34. Brown SW, Perreault ST. Relation between temporal perception and inhibitory control in the Go/No-Go task. Acta Psychol 2017; 173: 87-93.
35. Soltaninejad Z, Nejati V, Ekhtiari F. Effect of transcranial direct current stimulation on remediation of inhibitory control on right inferio frontal Gyrus in attention deficit and hyperactivity symptoms. J Rehab Med 2015; 3(4): 1-9. [In Persian].
36. Loftus AM, Yalcin O, Baughman FD, Vanman EJ, Hagger MS. The impact of transcranial direct current stimulation on inhibitory control in young adults. Brain Behav 2015; 5(5): e00332.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

37. Cosmo C, Baptista AF, de Araujo AN, do Rosario RS, Miranda JG, Montoya P, et al. A randomized, double-blind, sham-controlled trial of transcranial direct current stimulation in attention-deficit/hyperactivity disorder. PLoS One 2015; 10(8): e0135371.
38. Cunillera T, Brignani D, Cucurell D, Fuentemilla L, Miniussi C. The right inferior frontal cortex in response inhibition: A tDCS-ERP co-registration study. Neuroimage 2016; 140: 66-75.
39. Boggio PS, Bermpohl F, Vergara AO, Muniz AL, Nahas FH, Leme PB, et al. Go-no-go task performance improvement after anodal transcranial DC stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex in major depression. J Affect Disord 2007; 101(1-3): 91-8.
40. Rubinsztein JS, Michael A, Underwood BR, Tempest M, Sahakian BJ. Impaired cognition and decision-making in bipolar depression but no 'affective bias' evident. Psychol Med 2006; 36(5): 629-39.
41. Harmer CJ, Hill SA, Taylor MJ, Cowen PJ, Goodwin GM. Toward a neuropsychological theory of antidepressant drug action: Increase in positive emotional bias after potentiation of norepinephrine activity. Am J Psychiatry 2003; 160(5): 990-2.
42. Harmer CJ, Shelley NC, Cowen PJ, Goodwin GM. Increased positive versus negative affective perception and memory in healthy volunteers following selective serotonin and norepinephrine reuptake inhibition. Am J Psychiatry 2004; 161(7): 1256-63.
43. Bechara A, Martin EM. Impaired decision making related to working memory deficits in individuals with substance addictions. Neuropsychology 2004; 18(1): 152-62.
44. Hongwanishkul D, Happaney KR, Lee WS, Zelazo PD. Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. Dev Neuropsychol 2005; 28(2): 617-44.
45. Salehinejad MA, Nejati V, Derakhshan M. Neural correlates of trait resiliency: Evidence from electrical stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex (dLPFC) and orbitofrontal cortex (OFC). Pers Individ Dif 2017; 106: 209-16.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]

DOI: 10.22122/rbs.v16i2.2041 Published by Vesnu Publications

The Role of Dorsolateral and Ventromedial Prefrontal Cortex of Brain in Emotional and Non-Emotional Inhibitory Control: Evidence from Direct Current Stimulation

Maryam Sharifian[1], Ahmad Alipour[2], Vahid Nejati[3]

Original Article

Abstract

Aim and Background: Accurate and flexible inhibitory control of automatic, cognitive, and emotional responses for adaptive behavior at the time of unpredictable events is a basic requirement of the daily life. The deficit in this executive function is the core of several disorders such as attention deficit- hyperactivity disorder (ADHD) and substance abuse. The purpose of this study was to evaluate the function of interferential inhibitory control and former reward inhibitory control at the presence of emotional and non-emotional stimuli through transcranial direct current stimulation (tDCS).

Methods and Materials: 20 volunteer subjects with the mean age of 21.7 years (age range: 19-30 years) were investigated in three status including anodal stimulation of dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC), anodal stimulation of orbitofrontal cortex (OFC), and pseudo-stimulation through Stroop and go/no go tests that were used for assessing interferential inhibitory control and former reward inhibitory control, respectively.

Findings: Stroop test showed a significant difference in accuracy of Stroop task performance ($P < 0.001$) and an insignificant difference in speed of performance ($P > 0.050$). The results of go/no go test also showed an insignificant difference both in response accuracy ($P > 0.050$) and in time of response ($P > 0.050$).

Conclusions: Considering the involvement of two different brain structures in emotional processing and inhibitory control, stimulating one structure for simultaneous improvement of these two functions is not effective, and more evidence is needed for simultaneous improvement of inhibition and emotion.

Keywords: Dorsolateral prefrontal cortex, Ventromedial prefrontal cortex, Inhibitory control, Transcranial direct current stimulation

Citation: Sharifian M, Alipour A, Nejati V. **The Role of Dorsolateral and Ventromedial Prefrontal Cortex of Brain in Emotional and Non-Emotional Inhibitory Control: Evidence from Direct Current Stimulation.** J Res Behav Sci 2018; 16(2): 121-9.

Received: 28.02.2018 Accepted: 02.05.2018 Published: 06.07.2018

1- Department of Psychology, School of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran
2- Professor, Department of Psychology, School of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran
3- Associate Professor, Department of Clinical Psychology and Health, School of Psychology and Education, Shahid Beheshti Uninersity, Tehran, Iran
Corresponding Author: Maryam Sharifian, Email: msharifian91@yahoo.com

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-05-25]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1397.16.2.2.0]
[DOI: 10.52547/rbs.16.2.121]