

June-July 2025, Volume 13, Issue 2

The Effectiveness of Trans Cranial Brain Stimulation Intervention Using Direct Electric Current on Executive Functions (Self-management of Time and Self-organization-problem Solving) of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

Mahdieh Sabahi¹, Mahshid Tajrobehkar^{2*}, Alireza Manzari Tavakoli³,
Amanollah Soltani³, Hamid Mollaei Zarandi⁴

1. PhD Student in Psychology, Department of Psychology, Zarand Branch, Islamic Azad University, Zarand, Iran.

2. Associate Professor, Department of Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Psychology and Educational Sciences, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.

4- Assistant Professor, Department of Psychology, Zarand Branch, Islamic Azad University, Zarand, Iran.

Corresponding author: Mahshid Tajrobehkar, Associate Professor, Department of Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Email: tajrob@gmail.com

Received: 23 Oct 2024

Accepted: 8 Jan 2025

Abstract

Introduction: Attention deficit hyperactivity disorder is a neurobehavioral disorder characterized by inattention, hyperactivity, and impulsivity. Children with these disorder face problems in learning, family relationships, and social interaction. This research was conducted to determine the effectiveness of transcranial brain stimulation intervention using direct electric current on executive functions (self-management of time and self-organization-problem solving) of children with attention-deficit/hyperactivity disorder.

Methods: The research method was semi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population included all elementary school children aged 9 to 11 with attention-deficit/hyperactivity disorder in Kerman city in 2023. Among them, 30 people were selected by available sampling method and randomly and by lottery method in two experimental and control groups (15 people in the experimental group and 15 people in the control group). Questionnaires of children's behavior grading scale (parent form) by Swanson et al. (2012) and executive actions of children and adolescents by Barkley (2012) were answered. The subjects in the experimental group received transcranial electrical stimulation of the brain during 8 sessions, two sessions each week for 20 minutes. The research data were analyzed by covariance analysis by SPSS-27 software.

Results: The results showed that before the intervention there was no significant difference between the average score of executive function (self-management of time and self-organization-problem solving) of the intervention and control groups, but there was a statistically significant difference between the average of these scores in the intervention and control groups after the intervention. The mean and standard deviation in the experimental group of time self-management in the post-test was 2.85 ± 35.86 and self-organization-problem solving was 3.07 ± 25.00 ($P < 0.001$).

Conclusions: According to the results of this research, it seems necessary to use transcranial electrical stimulation of the brain to improve executive functions (self-management of time and self-organization-problem solving); Therefore, psychologists and therapists can use transcranial electrical stimulation of the brain along with other treatment methods to reduce the problems of children with attention-deficit/hyperactivity disorder.

Keywords: Transcranial brain, Executive functions, Self-management of time, Self-organization-problem solving, Attention deficit/hyperactivity.

اثربخشی مداخله تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی-حل مسئله) کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی

مهديه صباحی^۱، مهشيد تجربه کار^{۲*}، علیرضا منظرى توکلی^۳، امان الله سلطانی^۳، حميد ملايی زرندي^۴

۱. دانشجوی دکترای روانشناسی، گروه روانشناسی، واحد زرنده، دانشگاه آزاد اسلامی، زرنده، ایران.

۲. دانشیار گروه روانشناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

۳. استادیار گروه روانشناسی و علوم تربیتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران.

۴- استادیار گروه روانشناسی، واحد زرنده، دانشگاه آزاد اسلامی، زرنده، ایران.

نویسنده مسئول: مهشيد تجربه کار، دانشیار گروه روانشناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

ایمیل: tajrob@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۱

چکیده

مقدمه: اختلال نقص توجه بیش فعالی یک اختلال عصبی رفتاری است که با بی توجهی، بیش فعالی و تکانشگری مشخص می شود. کودکان مبتلا به این اختلال در یادگیری، روابط خانوادگی و تعامل اجتماعی با مشکلاتی روبرو هستند. این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی مداخله تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی-حل مسئله) کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی انجام شد.

روش کار: روش پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه کودکان مقطع ابتدایی ۹ تا ۱۱ ساله با اختلال نقص توجه/بیش فعالی شهر کرمان در سال ۱۴۰۲ بود. از بین آن ها تعداد ۳۰ نفر با روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی و با روش قرعه کشی در دو گروه آزمایش و کنترل (۱۵ نفر در گروه آزمایش و ۱۵ نفر در گروه کنترل) جایگزین شدند و به پرسشنامه های مقیاس درجه بندی رفتار کودکان (فرم والد) سوانسون و همکاران (۲۰۱۲) و کنش های اجرایی کودکان و نوجوانان بارکلی (۲۰۱۲) پاسخ دادند. افراد حاضر در گروه آزمایش تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز را طی ۸ جلسه و هر هفته دو جلسه و به مدت ۲۰ دقیقه دریافت نمودند. داده های پژوهش با روش تحلیل کوواریانس توسط نرم افزار SPSS-27 تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: نتایج نشان داد قبل از مداخله تفاوت معنی داری بین میانگین نمره کارکرد اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی-حل مسئله) گروه مداخله و کنترل وجود ندارد، ولی بین میانگین این نمرات در گروه مداخله و کنترل بعد از مداخله تفاوت معنی دار آماری وجود داشت. در گروه آزمایش میانگین و انحراف معیار خودمدیریتی زمان در پس آزمون $2/85 \pm 35/86$ و خودسازماندهی-حل مسئله $3/07 \pm 25/00$ به دست آمد ($P < 0/001$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج این پژوهش، استفاده از تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز در راستای بهبود کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی-حل مسئله) مفید به نظر می رسد؛ بنابراین، روانشناسان و درمانگران می توانند از تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز در کنار سایر روش های درمانی برای کاهش مشکلات کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی استفاده کنند.

کلیدواژه ها: تحریک فراجمجمه ای مغز، کارکردهای اجرایی، خودمدیریتی زمان، خودسازماندهی-حل مسئله، نقص توجه/بیش فعالی.

اختلال نقص توجه بیش فعالی یک اختلال عصبی رفتاری است که با بی توجهی، بیش فعالی و تکانشگری مشخص می شود. کودکان مبتلا به این اختلال در یادگیری، روابط خانوادگی و تعامل اجتماعی با مشکلاتی روبرو هستند (۱). اختلال نقص توجه بیش فعالی ۵ تا ۷ درصد از کودکان و نوجوانان را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می دهد و این اختلال در کودکان اغلب تا اواخر نوجوانی و بزرگسالی ادامه می یابد، که یک عامل خطر برای سایر مسائل بهداشت روانی، از جمله رفتارهای ضد اجتماعی، آسیب رساندن به خود، و سوء استفاده از مواد است (۲).

یکی از نقایص اصلی افراد با اختلال نقص توجه/بیش فعالی، اختلال در کارکردهای اجرایی است (۳). کارکردهای اجرایی اشاره به فرایندهایی دارد که در تنظیم شناخت و رفتارهای انسان به کار می روند و زمانی که فردی بخواهد مهارت های شناختی بالاتری را اعمال کند، ضروری به نظر می رسند (۴). اصطلاح کارکردهای اجرایی معمولاً برای توصیف فرایندهای عصبی شناختی پیچیده مانند توانایی فرد برای تنظیم توجه و تمرکز، نظارت بر خود، برنامه ریزی، سازماندهی، انعطاف پذیری شناختی، درگیر شدن در استدلال انتزاعی، حل مسئله، بازداری تکانه ها، شروع تکالیف و تنظیم هیجان استفاده می شود (۵).

بنابراین با توجه به پیامدهای منفی نقص در کارکردهای اجرایی بر زندگی فردی و اجتماعی کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی، ضرورت تشخیص به موقع این مشکلات و ارائه برنامه های مداخله ای مناسب برای این کودکان آشکار می شود (۶). با توجه به این که اختلال نقص توجه/بیش فعالی، بیشتر به دلایل نورولوژیکی می باشد به نظر می رسد درمان های عصبی مانند درمان تحریک الکتریکی فراجمجمه ای می تواند در بهبود نشانه ها و مسائل روان شناختی افراد با این اختلال ثمربخش باشد (۷). تحریک الکتریکی فراجمجمه ای یک روش غیر تهاجمی است که فعالیت های عصبی مغز را با اعمال جریان الکتریکی ضعیف (۰٫۵-۲ میلی آمپر) به قشر مغز در طی مدت کوتاه (کمتر از ۳۰ دقیقه) بین الکترودها (آند و کاتد) تنظیم می کند (۸). تحریک آند توانایی افزایش قابلیت تحریک در مناطق قشری، و تحریک کاتد توانایی کاهش قابلیت تحریک در مناطق قشری را دارد. تحریک الکتریکی مستقیم مغز در یک دهه گذشته به طور گسترده

مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است و به عنوان یک روش جایگزین غیرتهاجمی، ارزان، و ایمن برای تغییر تحریک پذیری قشر مغز از طریق تغییر پتانسیل استراحت سلول های عصبی قشر مغز عمل می کند (۹).

در راستای اثربخشی این رویکرد درمانی، نوذری و همکاران (۱۰) نشان دادند که تحریک الکتریکی مغز موجب بهبود زمینه های شناختی، علائم افسردگی و کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال افسردگی می شود. همچنین یافته های جی و همکاران (۱۱) حاکی از اثربخشی درمان تحریک الکتریکی فراجمجمه ای بر کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود. در مطالعه ای دیگر آکسو و همکاران (۱۲) نشان دادند که تحریک الکتریکی مغز بر مهارت تصمیم گیری و کارکردهای اجرایی در افراد با نقص توجه/بیش فعالی اثربخش است.

با توجه به تأثیر منفی اختلال نقص توجه / بیش فعالی بر کارکردهای اجرایی، بهره گیری از مداخلات روان شناختی مناسب می تواند به ارتقاء کارکردهای اجرایی این افراد منجر شود. بنابراین بر اساس آن چه که بیان شد و هم چنین کمی مطالعات انجام شده در ایران در ارتباط بین متغیرهای این مطالعه، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی مداخله تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی-حل مسئله) کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی انجام شد.

روش کار

روش پژوهش، نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل بودند. جامعه آماری تمامی کودکان مقطع ابتدایی ۹ تا ۱۱ ساله با اختلال نقص توجه/بیش فعالی شهر کرمان در سال ۱۴۰۲ بود. از بین آن ها تعداد ۳۰ نفر به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی با روش قرعه کشی در دو گروه آزمایش و کنترل (۱۵ نفر در گروه آزمایش و ۱۵ نفر در گروه کنترل) جایگزین شدند. تعداد نمونه لازم با در نظر گرفتن اندازه اثر ۰٫۴۰، سطح اطمینان ۰٫۹۵، توان آزمون ۰٫۸۰ و میزان ریزش ۱۰ درصد، برای گروه آزمایش (۱۵ نفر) و برای گروه کنترل (۱۵ نفر) محاسبه شد. ملاک های ورود به پژوهش شامل بازه سنی ۹ تا ۱۱ سال، ابتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی، کم توانی ذهنی، عدم مشکلات بینایی، شنوایی یا حرکتی و

عدم وجود بیماری های پزشکی مانند دیابت، صرع یا بیماری های قلبی و تکمیل فرم رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش بود. ملاک های خروج از پژوهش شامل داشتن بیش از دو جلسه غیبت، عدم همکاری و انجام ندادن تکالیف مشخص شده در کلاس و عدم تمایل به ادامه حضور در فرایند انجام پژوهش بود. ملاحظات اخلاقی این پژوهش شامل موارد ذیل بود: الف) کلیه شرکت کنندگان در پژوهش با اختیار و تمایل خود شرکت کردند و فرم رضایت توسط کودک و والد تکمیل شد. ب) درباره اصول رازداری و محرمانه بودن هویت شرکت کنندگان به آنان اطمینان داده شد که کلیه اطلاعات به صورت محرمانه باقی خواهد ماند. ج) با توجه به اثربخشی مداخله در گروه کنترل نیز اجرا گردید و در پایان از شرکت کنندگان در پژوهش تقدیر و تشکر به عمل آمد. د) شرکت کنندگان در صورت تمایل هر زمانی که می خواستند از ادامه مشارکت می توانستند انصراف دهند. ضمناً این پژوهش به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان با کد اخلاق IR.IAU.KERMAN.REC.1401.016 رسید.

ابزار پژوهش شامل مقیاس درجه بندی رفتار کودکان (فرم والدین) و کنش های اجرایی کودکان و نوجوانان بود.

مقیاس درجه بندی رفتار کودکان (فرم والد): ویراست جدید این مقیاس برای ارزیابی نشانه های اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی در راهنمایی تشخیصی و آماری اختلال های روانی توسط سوانسون و همکاران در سال ۲۰۱۲ طراحی شده است. ویرایش چهارم این مقیاس شامل ۱۸ سؤال می باشد که ۹ سؤال آن مربوط به زیر مقیاس نقص توجه و ۹ سؤال مربوط به زیر مقیاس بیش فعالی/ تکانشگری است. نمره گذاری براساس مقیاس چهار درجه ای لیکرت از هرگز (صفر) تا همیشه (۳) انجام می شود و دامنه نمرات بین ۰ تا ۵۴ است. در نسخه اصلی پرسشنامه اعتبار آن را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون را ۰/۹۷ و برای خرده مقیاس های نارسایی توجه و فزون-کنشی/ برانگیختگی به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۷۶ گزارش شد و روایی محتوایی و صوری آن نیز مورد تأیید قرار گرفته است (۱۳). آقایی و همکاران (۱۴) اعتبار بازآزمایی مقیاس را برای خرده مقیاس نقص توجه و بیش فعالی به ترتیب ۰/۶۶ و ۰/۶۵ و با روش آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس نقص توجه و بیش فعالی ۰/۸۲ و ۰/۸۳ به دست آوردند. **مقیاس کنش های اجرایی کودکان و نوجوانان:** این

مقیاس با هدف بازنمایی کارکردهای اجرایی در جمعیت های غیربالینی و بالینی بویژه کودکان و نوجوانان توسط بارکلی در سال ۲۰۱۲ طراحی شده است. مقیاس مذکور شامل ۷۰ گویه است که نمره گذاری پرسشنامه براساس طیف لیکرت ۴ درجه ای و از هرگز تا همیشه درجه بندی شده است. همچنین شامل پنج خرده مقیاس است که این خرده مقیاس ها ۵ کارکردهای اجرایی خودمدریتی زمان (سوالات ۱-۱۳) خودسازماندهی/ حل مسأله (سوالات ۲۷-۱۴)، خودگواهی/ بازداری (سوالات ۲۷-۴۰)، خودانگیزی (پرسش های ۴۱-۵۴) و خودنظم جویی هیجان (سوالات ۵۵-۷۰) را اندازه گیری می کنند. از این ابزار ۷ نمره استخراج می شود که ۵ نمره مربوط به خرده مقیاس ها، یک نمره کلی و نمره دیگر از ۱۱ سؤال این مقیاس که به عنوان فهرست کارکردهای اجرایی مطرح شده اند، بدست می آید. به طورمثال، نمرات بین ۷۰ تا ۱۴۰، نقص خفیف در کارکردهای اجرایی، نمرات بین ۱۴۰ تا ۱۷۵، نقص متوسط در کارکردهای اجرایی و نمرات بالاتر از ۱۷۵، نقص شدید در کارکردهای اجرایی را مشخص می نمایند. بارکلی (۱۵) اعتبار کل مقیاس را با آلفای کرونباخ ۰/۹۹ و برای خرده مقیاس ها ۰/۷۴ تا ۰/۸۸ گزارش کرده است. در پژوهش سلطانی ترکمان و همکاران (۱۶)، میزان ضریب پایایی با روش آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس های خودمدریتی زمان ۰/۸۵، خودسازماندهی/ حل مسأله ۰/۸۲، خودگواهی/ بازداری ۰/۷۸، خود انگیزی ۰/۷۶، خود نظم جویی هیجانی ۰/۷۲ و پایایی کل ۰/۹۰ گزارش شد. روایی ملاکی مقیاس با پرسشنامه کولیک محاسبه شد و ضریب همبستگی بدست آمده از نظر آماری معنادار بود. نتایج تحلیل عاملی تاییدی برآزش ماده ها وساختار پنج عاملی مقیاس را تایید کرد.

روش اجرای پژوهش بدین صورت بود که با مراجعه به مدارس دولتی شهر کرمان (دو مدرسه از دو ناحیه آموزش و پرورش شهر کرمان انتخاب شدند)، کودکانی که قبلاً توسط مشاوران آموزش و پرورش تشخیص اختلال نقص توجه/بیش فعالی دریافت کرده بودند، انتخاب و برای تشخیص دقیق تر، مقیاس درجه بندی رفتار کودکان، توسط والدین در مدرسه تکمیل و جهت اطمینان از تشخیص نهایی، مصاحبه بالینی نیمه ساختار یافته با کودکان توسط متخصص صورت گرفت. در نهایت از بین این کودکان نمونه ای شامل ۳۰ نفر بر اساس ملاک های ورود انتخاب

مهدیه صباحی و همکاران

به این ناحیه رسیده، نورونها را دارای بار الکتریکی کرده و باعث ایجاد قطب مثبت و منفی می گردد که منجر به تغییر فعالیت آن ناحیه می شود. به عبارت دیگر، در این نوع تحریک الکتریکی نقاطی از سر با استفاده از جریان های ضعیف الکتریکی هدف قرار می گیرند. در این پژوهش با توجه به پروتکل های جدید شدت جریان ۲ میلی آمپر به مدت ۲۰ دقیقه در ۸ جلسه توسط یک متخصص روانشناسی که دوره آموزشی لازم را در زمینه مداخله تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز دیده بود؛ ارائه شد، ناحیه هدف ناحیه قشرپیش پیشانی پشتی جانبی بود و تحریک آندی بر قشرپیش پیشانی پشتی جانبی چپ و تحریک کاتدی بر قشرپیش پیشانی پشتی جانبی راست قرار داده شد (۱۰).

داده ها با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آزمون تحلیل کوواریانس در نرم افزار SPSS-27 تحلیل شدند.

یافته ها

در این پژوهش ۳۰ نفر از کودکان مقطع ابتدایی ۹ تا ۱۱ ساله دختر با اختلال نقص توجه/بیش فعالی شهر کرمان شرکت کردند. و به دو گروه آزمایش ۱۵ نفر و کنترل ۱۵ نفر تقسیم شدند. تا آخر پژوهش نیز هیچ ریزشی مشاهده نشد و داده های تمام نمونه های وارد شده به مطالعه تحلیل شدند. میانگین سنی گروه مداخله $11/33 \pm 2/49$ سال و در گروه کنترل $10/40 \pm 1/20$ سال بود. میانگین و انحراف معیار نمرات کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازمان دهی/حل مسئله) در جدول ۱ ارائه شده است.

و سپس در گروه های آزمایشی و کنترل جایدهی شدند (هر گروه ۱۵ نفر). گروه کنترل از مدرسه ناحیه یک و گروه آزمایش از مدرسه ناحیه دو آموزش و پرورش شهر کرمان انتخاب گردیدند. هر دو گروه قبل از شروع آموزش پیش آزمون، پس از اتمام کار پس آزمون، توسط ابزارهای پژوهش ارزیابی شدند و والدین پرسشنامه ها را به شکل دستی تکمیل کردند.

مداخله تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز: تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز از روش های درمانی مبتنی بر نورویلاستیسیتی سیستم اعصاب مرکزی در درمان بیماری های مختلف روانپزشکی و نورولوژی می باشد. این روش درمانی، از جمله روش های غیر تهاجمی است که برای تحریک عملکرد نورونها در مغز بر پایه ی قابلیت جریان الکتریکی در عبور از جمجمه و پرده های مغزی و در نتیجه القای جریان الکتریکی در بافت مغز بنا نهاده شده است. مداخله تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز، یک ابزار ساده است که با استفاده از الکترودهای نسبتاً بزرگی که روی سر فرد قرار می گیرد، یک جریان الکتریکی پیوسته و خفیفی را از سر عبور می دهد. اثربخشی tDCS بستگی به جهت جریان الکتریکی دارد؛ تحریک آندی میزان فعالیت و برانگیختگی مغز را افزایش می دهد و تحریک کاتدی برعکس، فعالیت را کاهش می دهد. این جریان توسط یک مولد جریان مستقیم ناشی از یک باتری ۹ ولتی ارائه می شود و با استفاده از آن، تغییرات بلندمدت در قطبیت قشر مغز به دنبال دیپلاریزاسیون و هیپرپلاریزاسیون نوروها و تأثیر بر گیرنده های عصبی، ایجاد می شود. جریانی که

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازمان دهی/حل مسئله)

متغیر	گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
خودمدیریتی زمان	آزمایش	۴۲/۶۷	۳/۰۱	۳۲/۸۶	۲/۹۵
	کنترل	۴۵/۴۶	۳/۸۸	۴۵/۲۶	۴/۱۴
خودسازماندهی/حل مسئله	آزمایش	۳۲/۲۶	۳/۲۸	۲۳/۰۷	۲/۳۱
	کنترل	۸۰/۲۶	۴/۱۲	۸۲/۲۶	۴/۶۹

معناداری نداشتند.

قبل از تحلیل داده ها، برای اطمینان از این که داده های این پژوهش مفروضه های زیربنایی تحلیل کوواریانس را برآورد می کنند به بررسی آن ها پرداخته شد. بدین

نتایج جدول ۱ نشان داد، نمرات آزمودنی های گروه آزمایش در متغیرهای پژوهش در مراحل پس آزمون تغییرات داشته است که این تفاوت معنی دار بوده است ($P < 0/01$)، اما نمرات میانگین دو متغیر وابسته در گروه کنترل تفاوت

آن ها بود. نتایج تحلیل کوواریانس نمرات اجتناب تجربی و بهزیستی اجتماعی در دو گروه آزمایش و کنترل در جدول ۳ ارائه شده است.

منظور، چهار مفروضه زیربنایی تحلیل کوواریانس شامل خطی، هم خطی بودن، چندگانه، همگنی واریانس ها و همگنی شیب های رگرسیون مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج حاکی از تایید

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس نمرات کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازمان دهی/حل مسئله) در دو گروه آزمایش و کنترل

مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
عامل	۲	۴۳۰/۴۳۹	۸۲/۰۸۱	۰/۰۰۱	۰/۵۹۴
عامل و گروه	۶	۹۹/۷۴۳	۱۹/۰۲۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰۵
خطا	۱۱۲	۵/۲۴۴			
پیش آزمون	۱/۷۵۱	۸۰۳/۴۳۴	۱۵۵/۴۸۴	۰/۰۰۱	۰/۷۳۵
گروه	۵/۲۵۴	۱۳۰/۱۱۰	۲۵/۱۸۰	۰/۰۰۱	۰/۵۷۴
خطا	۹۸/۰۷۰	۵/۱۶۷			

فراجمجمه ای، انعطاف پذیری نورو را برای ایجاد پتانسیل عمل تحریکی یا بازدارندگی می افزایش؛ با توجه به اهمیت متعادل بودن نسبت تنا/بتا ناحیه مرکزی سر در بهبود مهارت های شناختی، طبق نتایج پژوهش حاضر، می توان انتظار داشت که به دنبال تحریک الکتریکی فراجمجمه ای مغز و کاهش نسبت تنا/بتا، شاهد بهبود بازداري پاسخ و خودمدیریتی زمان در آزمودنی ها بود (۱۷).

دیگر یافته این پژوهش نشان داد که تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر کارکردهای اجرایی (خودسازماندهی-حل مسئله) کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی تاثیر داشت. نتایج این یافته با سایر یافته ها همسو بود (۱۰-۱۲)، نوذری و همکاران (۱۰) نشان دادند که تحریک الکتریکی مغز موجب بهبود زمینه های شناختی، علائم افسردگی و کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال افسردگی می شود. همچنین یافته های جی و همکاران (۱۱) حاکی از اثربخشی درمان تحریک الکتریکی فراجمجمه ای بر کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود. در مطالعه ای دیگر آکسو و همکاران (۱۲) نشان دادند که تحریک الکتریکی مغز بر مهارت تصمیم گیری و کارکردهای اجرایی در افراد با نقص توجه/بیش فعالی اثربخش است.

در تبیین این یافته می توان گفت که با توجه به اهمیت و نقش ناحیه پیش پیشانی براعمال شناختی به نظر می رسد تحریک این منطقه، ظرفیت بسیاری در بالا بردن عملکردهای شناختی داشته باشد؛ یعنی ممکن است تحریک قشر پیش پیشانی باعث افزایش کارکردهای

نتایج جدول ۲ نشان داد که تحریک فراجمجمه ای مغز بر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازمان دهی/حل مسئله) مؤثر بود. ضریب اتا به دست آمده بیانگر این است که وار یانس مربوط به تفاوت دو گروه در پس آزمون، ناشی از تحریک فراجمجمه ای است.

بحث

هدف مطالعه حاضر تعیین اثربخشی تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی-حل مسئله) کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود. بررسی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم بر کارکردهای اجرایی (خودمدیریتی زمان) کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی تاثیر داشت. نتایج این یافته با سایر یافته ها همسو بود. نوذری و همکاران (۱۰) نشان دادند که تحریک الکتریکی مغز موجب بهبود زمینه های شناختی، علائم افسردگی و کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال افسردگی می شود. همچنین یافته های جی و همکاران (۱۱) حاکی از اثربخشی درمان تحریک الکتریکی فراجمجمه ای بر کارکردهای اجرایی در افراد با اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود. در مطالعه ای دیگر آکسو و همکاران (۱۲) نشان دادند که تحریک الکتریکی مغز بر مهارت تصمیم گیری و کارکردهای اجرایی در افراد با نقص توجه/بیش فعالی اثربخش است.

در تبیین این یافته می توان گفت که تحریک الکتریکی

نتیجه گیری

براساس نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر مبنی بر اثربخشی تحریک فرا جمجمه ای مغز بر خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی/ حل-مسئله کودکان با اختلال نقص توجه/ بیش فعالی پیشنهاد می گردد روانشناسان و درمانگران از این روش برای تقویت خودمدیریتی زمان و خودسازماندهی/ حل مسئله کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی استفاده کنند. هم چنین پیشنهاد می گردد که روش های درمانی مذکور هم زمان با سایر روش های درمانی دیگر نیز اجرا گردند و بین آن ها مقایسه صورت گیرد تا بهترین روش جهت درمان مشکلات کارکردهای اجرایی افراد با اختلال نقص توجه/بیش فعالی مشخص گردد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از رساله دکترای نویسنده اول و دارای کد اخلاق IR.IAU.KERMAN.REC.1401.016 از دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان است. نویسندگان از تمامی شرکت کنندگان بابت همکاری در این پژوهش تشکر می نمایند.

تعارض منافع

بدین وسیله نویسندگان مقاله تصریح می نمایند که هیچ گونه تعارض منافی در قبال مطالعه حاضر وجود ندارد.

References

1. Khare SK, Acharya UR. An explainable and interpretable model for attention deficit hyperactivity disorder in children using EEG signals. *Computers in biology and medicine*. 2023 Mar 1;155:106676. <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2023.106676>
2. Choi YJ, Cho J, Hong YC, Lee DW, Moon S, Park SJ, Lee KS, Shin CH, Lee YA, Kim BN, Kaminsky Z. DNA methylation is associated with prenatal exposure to sulfur dioxide and childhood attention-deficit hyperactivity disorder symptoms. *Scientific reports*. 2023 Mar 1;13(1):3501. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29843-y>
3. Qiu H, Liang X, Wang P, Zhang H, Shum DH. Efficacy of non-pharmacological interventions on executive functions in children and adolescents with ADHD: a systematic review and meta-analysis. *Asian journal of psychiatry*. 2023 Jul 11:103692.

شناختی و تحریک پذیری کورتکسی در شبکه های مربوط به کارکردهای شناختی شود؛ زیرا این ناحیه با کارکردها و واکنش های شناختی درگیر است که خود موجب بهبود عملکرد در شاخص هایی مثل حافظه، برنامه ریزی رفتار مبتنی بر هدف، بازداری از پاسخ و کنترل مهاری می شود (۱۲). بنابراین می توان گفت که قشر پیش پیشانی پشتی جانبی به این دلیل که در اعمال شناختی نقش مهمی دارد؛ هدف قرار دادن این قشر از مغز به نظر می رسد ظرفیت بالایی در ارتقاء عملکردهای شناختی مانند خودسازماندهی و حل مسئله داشته باشد. (۱۹).

پژوهش حاضر با محدودیت هایی مواجه بود که از جمله می توان گفت جامعه آماری پژوهش شامل کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی شهر کرمان بود که در نتیجه آن تعمیم نتایج به سایر اقشار جامعه باید با احتیاط صورت گیرد. هم چنین وجود متغیرهای کنترل نشده (مانند ضریب هوشی، عملکرد تحصیلی و وضعیت اقتصادی و اجتماعی آزمودنی) و تداخل آن ها در پژوهش که تعمیم پذیری را محدود می کند. عدم وجود دوره پیگیری از دیگر محدودیت ها بود. پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی از دوره پیگیری استفاده شود. ضریب هوشی، عملکرد تحصیلی و وضعیت اقتصادی و اجتماعی آزمودنی ها کنترل شود.

- <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2023.103692>
4. Gentil-Gutiérrez A, Santamaría-Peláez M, Mínguez-Mínguez LA, Fernández-Solana J, González-Bernal JJ, González-Santos J, Obregón-Cuesta AI. Executive Functions in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder in Family and School Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Jun 26;19(13):7834. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137834>
5. Williams CN, McEvoy CT, Lim MM, Shea SA, Kumar V, Nagarajan D, Drury K, Rich-Wimmer N, Hall TA. Sleep and executive functioning in pediatric traumatic brain injury survivors after critical care. *Children*. 2022 May 19;9(5):748. doi.org/10.3390/children9050748 <https://doi.org/10.3390/children9050748>
6. Motamed Yeganeh N, Afroz GA., Shokoohi Yekta M, Weber R. The Effectiveness of Family-based Neuropsychological intervention program on Executive Functions of Children

- with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 2020; 9(36): 71-100.
7. Schlechter F, Calzado IW, Siemann J, Krauel K, Pereira HC, Luckhardt C, Salvador R, Puonti O, Dempfle A, Siniatchkin M. Personalized transcranial direct current stimulation at home in patients with ADHD: feasibility and efficacy. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*. 2023 Jan 1;16(1):199-200. [https://www.brainstimjrnl.com/article/S1935-861X\(23\)00257-7/fulltext](https://www.brainstimjrnl.com/article/S1935-861X(23)00257-7/fulltext) <https://doi.org/10.1016/j.brs.2023.01.255>
8. Yamada Y, Sumiyoshi T. Neurobiological mechanisms of transcranial direct current stimulation for psychiatric disorders; neurophysiological, chemical, and anatomical considerations. *Frontiers in human neuroscience*. 2021 Feb 4;15:631838. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.631838>
9. Gallop L, Westwood SJ, Lewis Y, Campbell IC, Schmidt U. Effects of transcranial direct current stimulation in children and young people with psychiatric disorders: a systematic review. *European child & adolescent psychiatry*. 2023 Feb 11:1-21.
10. Nozari M, Nejati V, Mirzaian B. Effectiveness of Transcranial direct current stimulation on executive functions and amelioration of symptoms of individuals with Major Depression Disorder. *Applied Psychology*. 2020; 13(4): 577-599.
11. Ji Y, Ni X, Zheng K, Jiang Y, Ren C, Zhu H, Xiao M, Wang T. Synergistic effects of aerobic exercise and transcranial direct current stimulation on executive function and biomarkers in individuals with ADHD. *Brain Research Bulletin*. 2023 Oct 1;202:110747. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2023.110747>
12. Aksu S, Soyata AZ, Şeker S, Akkaya G, Yılmaz Y, Kafalı T, Evren C, Umut G. Transcranial direct current stimulation combined with cognitive training improves decision making and executive functions in opioid use disorder: a triple-blind sham-controlled pilot study. *Journal of Addictive Diseases*. 2024 Apr 2;42(2):154-65. <https://doi.org/10.1080/10550887.2023.2168991>
13. Swanson JM, Schuck S, Porter MM, Carlson C, Hartman CA, Sergeant JA, Clevenger W, Wasdell M, McCleary R, Lakes K, Wigal T. Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: history of the SNAP and the SWAN rating scales. *The International journal of educational and psychological assessment*. 2012 Apr;10(1):51.
14. Aghaei A, Abedi A, Mohammadi EA study of psychometric characteristics of SNAP-IV rating scale (parent form) in elementary school students in Isfahan.. *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*. 2011; 1(1): 43-58 https://cbs.ui.ac.ir/article_17279.html?lang=en
15. Barkley RA. Executive functioning and self-regulation: Integration, extended phenotype, and clinical implications. New York: Guilford. 2011.
16. Torkman M, Kakabraee K, Hosseini SA. The effectiveness of drug therapy on executive functions, behavioral problems and clinical symptoms of attention deficit / hyperactivity disorder. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences*. 2021; 64(1): 2393-2402.
17. Moslemi B, Azmodeh M, Tabatabaei SM, Alivandi Vafa M. The effectiveness of transcranial direct current stimulation (tDCS) on attention and visual-auditory working memory in children with dyslexia. *Journal of Exceptional Children*. 2021 Jan 10;20(4):104-93. <http://joec.ir/article-1-1133-en.html>
18. Ayatnia F, Mirzaie P. Investigate the Effect Transcranial Direct-Current Stimulation of Brain (tdcs) on Cognitive Ability and Working Memory of Students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Neuropsychology*, 2022; 7(27): 37-46.
19. Arefanian P, Saeidmanesh M, Azizi M. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) on Executive Functions of Children with Learning Disabilities. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 2020; 9(4): 91-101.