Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing Original Article

Summer 2026, Volume 12, Issue 4

Comparison of the Effects of Transcranial Direct Current Stimulation Over the Dorsolateral Prefrontal and Temporoparietal Regions on Empathy in Children With ADHD

Mahya Abdiyan[1], Hosein Ebrahimi Moghaddam[2*], Hayede Saberi[2]

1- Ph.D. Student of General Psychology, Department of Psychology, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran .
2- Associate Professor, Department of Psychology, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran.

***Corresponding Author:** Hosein Ebrahimi Moghaddam, Associate Professor, Department of Psychology, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran .
Email: h.ebrahimimoghaddam@riau.ac.ir

Received: 2026/4/23 Accepted: 2026/8/22

Abstract

Introduction: Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most common neurodevelopmental disorders in children. This study aimed to compare the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) over the dorsolateral prefrontal and temporoparietal regions on empathy in children with ADHD.

Methods: This quasi-experimental study employed a pretest-posttest design with a control group. The study population consisted of students aged 7–12 years with ADHD in Tehran during the 2022–2023 academic year. A total of 45 participants were selected through convenience sampling and randomly assigned to two experimental groups and one control group (15 participants per group) using simple lottery-based allocation. Each experimental group received ten 20-minute sessions of 1-mA tDCS, while the control group remained on a waiting list. Data were collected using an Empathy Questionnaire and analyzed using univariate analysis of covariance (ANCOVA) and Bonferroni post hoc tests in SPSS version 21.

Results: tDCS over both the dorsolateral prefrontal and temporoparietal regions significantly increased empathy in children with ADHD ($P<0.001$). Furthermore, the effect of tDCS over the dorsolateral prefrontal region on empathy was significantly greater than that of tDCS over the temporoparietal region ($P<0.05$).

Conclusions: tDCS over the dorsolateral prefrontal region may be used alongside other therapeutic approaches to improve empathy in children with ADHD.

Keywords: Transcranial direct current stimulation; Empathy; Child; Attention-deficit/hyperactivity disorder.

تابستان ۱۴۰۵، دوره ۱۲، شماره ٤

مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی

محیا عبدیان[1]، حسین ابراهیمی مقدم[2*]، هائیده صابری[2]

۱- دانشجوی دکتری روانشناسی عمومی، گروه روانشناسی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.
۲- دانشیار، گروه روانشناسی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.

* **نویسنده مسئول:** حسین ابراهیمی مقدم، دانشیار، گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران.
ایمیل: h.ebrahimimoghaddam@riau.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۵/۲/۳ پذیرش مقاله: ۱۴۰۵/۵/۳۱

چکیده

مقدمه: نارسایی توجه/ فزون‌کنشی یکی از اختلال‌های شایع عصبی- تحولی در کودکان است. هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بود.

روش کار: این مطالعه نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه پژوهش دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ سال مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی شهر تهران در سال تحصیلی ۲-۱۴۰۱ بودند. نمونه پژوهش ۴۵ نفر بودند که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده با کمک قرعه‌کشی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) جایگزین شدند. هر یک از گروه‌های آزمایش ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحت تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای ۱ میلی‌آمپر قرار گرفتند و گروه کنترل در لیست انتظار برای مداخله ماند. داده‌ها با پرسشنامه همدلی گردآوری و با روش‌های تحلیل کوواریانس تک‌متغیری و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS-21 تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هر دو روش تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای باعث افزایش همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی شد ($P<۰/۰۰۱$). همچنین، اثر تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی در مقایسه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای بر افزایش همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بیشتر بود ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این پژوهش، درمانگران و متخصصان سلامت می‌توانند از روش تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی برای افزایش همدلی در گروه‌های آسیب‌پذیر از جمله در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی استفاده نمایند.

کلیدواژه‌ها: تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، همدلی، کودک، نارسایی توجه/ فزون‌کنشی.

مقدمه

کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی در معرض خطر بالای ابتلا به نقص در مهارت‌های اجتماعی، ناتوانی‌های یادگیری، رفتارهای انحرافی، اختلال نافرمانی مقابله‌ای و اختلال سلوک قرار دارند [۱]. علائم این اختلال نوسان‌هایی را بین کودکی و بزرگسالی نشان می‌دهد؛ اگرچه در اکثر موارد می‌توان دوره‌های متناوب بهبودی را انتظار داشت، اما ۹۰ درصد از کودکان مبتلا در بزرگسالی نیز علائم آن را تجربه خواهند کرد [۲]. اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی برای کودکان هم دارای پیامدهای مخرب تحصیلی و اجتماعی است [۳] و هم صدمات جبران‌ناپذیر فردی و اجتماعی در روابط کودک- والد ایجاد می‌کند [۴]. یکی از مشکلات مبتلایان به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی افت همدلی است [۵] که به‌عنوان یکی از مولفه‌های مهم شناخت اجتماعی نشان‌دهنده میزان درک افکار و احساس‌های دیگران می‌باشد [۶]. این سازه دو بخش عاطفی و شناختی دارد؛ به‌طوری که همدلی عاطفی به معنای سهیم‌شدن در حالت‌های هیجانی و احساسی دیگران و همدلی شناختی به معنای توانمندی یک فرد برای درک تجربه‌های فرد بدون پاسخ عاطفی است [۷]. به‌طور کلی، همدلی یعنی درک دیگران با همان ظرفیتی که خود را درک می‌کنیم و افراد دارای همدلی بالا می‌توانند از زاویه نگاه دیگران به دنیا نگاه کنند، از قضاوت دیگران اجتناب نمایند، به خوبی به دیگران گوش دهند و توانایی تشخیص افکار و احساس‌های دیگران را دارند [۸].

افراد دچار نقص در مهارت همدلی در کارکردهای اجرایی خود با مشکل مواجه هستند [۹]. برای مشکل‌های مبتلایان به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی درمان‌های زیادی از جمله دارو درمانی، کنترل تکانه، آموزش والدین، درمان شناختی رفتاری و غیره وجود دارد [۱۰]. حدود ۳۰ درصد از بزرگسالان دارای اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی به داروهای استاندارد خط اول درمان این اختلال پاسخ نمی‌دهند [۱۱] و یک روش درمانی احتمالاً موثر در این زمینه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای است [۱۲]. این روش مداخله، یک روش غیرتهاجمی، مطمئن و بدون درد برای تحریک مغزی می‌باشد که قادر به تعدیل تحریک‌پذیری قشری است که در طولانی‌مدت باعث انعطاف‌پذیری عصبی می‌شود [۱۳]. با اینکه درباره مکانیسم دقیق تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای نظرهای مختلفی وجود دارد، اما این روش به‌طور چشمگیری تحریک‌پذیری قشری و شلیک نورونی خودانگیخته را تحت تاثیر قرار می‌دهد و یک روش مداخله مناسب در روان‌پزشکی محسوب می‌شود [۱۴]. این روش مداخله بر انعطاف‌پذیری نورون‌ها، گابا و گلومات اثر می‌گذارد و خاصیت تحریک‌کنندگی و مهارکنندگی دارد [۱۳] و جزء روش‌های مداخله جهت بهبود ویژگی‌های مبتلایان به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی محسوب می‌شود [۱۵]. شبکه‌ها و ناحیه‌های مغزی مرتبط با شناخت اجتماعی (از جمله همدلی) شامل شکنج گیجگاهی- آهیانه‌ای، شیار گیجگاهی، پل گیجگاهی و بخش میانی قشر پیش‌پیشانی به‌ویژه بخش حدقه‌ای پیشانی هستند [۱۸-۱۶].

پژوهش‌های اندکی درباره اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر همدلی انجام‌شده است. برای نمونه، نتایج پژوهش Hu و همکاران نشان داد که تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای باعث افزایش قابل توجه همدلی عاطفی و افزایش اندک همدلی شناختی شد [۱۹]. Hao و همکاران ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تحریک آندی مغز با دستگاه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای نقش موثری در بهبود رفتارهای اجتماعی از جمله همدلی داشت [۲۰]. نتایج پژوهش Rafiee Tari و همکاران حاکی از آن بود که تحریک آندی مغز با دستگاه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای نقش موثری در بهبود رفتارهای اجتماعی از جمله همدلی در کودکان دارای اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی داشت [۲۱]. در پژوهشی دیگر Ghadiri Sourman Abadi و همکاران گزارش کردند که تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای باعث افزایش همدلی و قضاوت اخلاقی کودکان مبتلا به اختلال نافرمانی مقابله‌ای شد [۲۲]. Nobusako و همکاران ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آندی توانایی همدلی شناختی را افزایش داد [۲۳].

از یک سو آمار مبتلایان به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بالا است و از سوی دیگر اگر علائم این اختلال در کودکی درمان نشود در بزرگسالی به احتمال زیاد ادامه می‌یابد [۲]. بنابراین، برای کاهش این اختلال و ویژگی‌های مرتبط با آن می‌توان از روش‌های مداخله زیادی استفاده کرد که یکی از روش‌های مداخله احتمالاً موثر در این زمینه روش تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای است. از آنجایی که شبکه‌ها و ناحیه‌های

مختلفی از مغز در متغیرهای مرتبط با شناخت اجتماعی از جمله همدلی موثر هستند، لذا در این پژوهش تلاش شد تا اثر دو روش تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای با یکدیگر مورد مقایسه قرار گیرد. نکته حائز اهمیت دیگر اینکه، پژوهش‌های گذشته حاکی از اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بودند، اما نتایج آنها مشخص نکرد که تحریک کدام بخش اثربخشی بیشتری دارد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بود.

روش کار

این مطالعه نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه پژوهش دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ سال مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی شهر تهران در سال تحصیلی ۲-۱۴۰۱ بودند. نمونه پژوهش ۴۵ نفر بودند که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده با کمک قرعه‌کشی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) جایگزین شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل ابتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بر اساس مصاحبه تشخیصی توسط روان‌پزشک، عملکرد حرکتی نرمال، سن ۶ سال تمام تا ۱۲ سال، نداشتن صرع و عدم ابتلا به اختلال‌های روان‌شناختی و روان‌پزشکی به‌صورت همزمان و ملاک‌های خروج از پژوهش شامل انصراف از ادامه شرکت در پژوهش، عدم همکاری یا همکاری پایین در جلسه‌های مداخله و غیبت بیش از دو جلسه بودند.

برای انجام این پژوهش پس از دریافت کد اخلاق با شناسه IR.IAU.R.REC.1401.049 از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن و هماهنگی با مسئولان مراکز توانبخشی توانش و امانت اقدام به نمونه‌گیری از میان دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ ساله با توجه به ملاک‌های ورود به مطالعه شد. هنگامی که تعداد آنها به ۴۵ نفر رسید، آنان به روش تصادفی ساده با کمک قرعه‌کشی در سه گروه ۱۵ نفری شامل دو گروه آزمایش (تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای) و یک گروه کنترل جایگزین شدند. اهمیت و ضرورت پژوهش برای والدین نمونه‌ها تشریح و آنان درباره رعایت نکات و ملاحظات اخلاقی توجیه شدند و سپس فرم رضایت‌نامه شرکت آگاهانه در پژوهش به امضای آنها رسید. هر یک از گروه‌های آزمایش ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای تحت تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای ۱ میلی‌آمپر قرار گرفتند و گروه کنترل در لیست انتظار برای مداخله ماند. در پژوهش حاضر، مداخله توسط نویسنده اول هفته‌ای سه جلسه و به‌صورت انفرادی انجام شد.

در این مطالعه، برای تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای از دستگاه مایند الاو استفاده شد که شامل دو الکترود کاتد و آند است و از طریق کابل به دستگاه اصلی متصل می‌شود. هر الکترود شامل صفحه‌هایی از جنس کربن در اندازه ۳/۳۵ سانتیمتر است که پوشش اسفنجی آغشته به سالین دارد و الکترودها توسط دو نوار باریک که دو سر بسته می‌شود در ناحیه مغزی مورد نظر ثابت می‌شود که این دو ناحیه در پژوهش حاضل شامل ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای بودند. در هر دو گروه شدت جریان الکتریکی ۱ میلی‌آمپر بود که به‌صورت مستقیم و در ناحیه موردنظر مغز اعمال شد. در گروه آزمایش اول، نمونه‌ها تحت تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آندی در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی راست و کاتد بر روی بازوی مخالف و در گروه آزمایش دوم، نمونه‌ها تحت تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آندی در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای راست و کاتد بر روی بازوی مخالف قرار گرفتند. داده‌های این پژوهش با فرم اطلاعات جمعیت‌شناختی (سن و جنسیت) و پرسشنامه همدلی گردآوری شدند. پرسشنامه همدلی پژوهش حاضر توسط Auyeung و همکاران با ۲۷ گویه طراحی شد؛ به‌طوری که برای پاسخگویی به هر گویه از مقیاس سه درجه‌ای لیکرت از صفر تا دو وجود داشت. نمره پرسشنامه همدلی با مجموع نمره گویه‌های سازنده آن محاسبه می‌شود و دامنه نمره‌های آن بین ۰ تا ۵۴ است و نمره بالاتر حاکی از همدلی بیشتر می‌باشد. سازندگان روایی سازه ابزار را با روش تحلیل عاملی اکتشافی بررسی و تایید و پایایی آن را با روش آلفای کرونباخ ۰/۹۱ گزارش کردند [۲۴]. در ایران، Bagherian و همکاران پایایی پرسشنامه همدلی را با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷۹ محاسبه کردند [۲۵]. در پژوهش حاضر، پایایی پرسشنامه همدلی با روش آلفای کرونباخ از طریق ضریب همبستگی بین

گویه‌های آن ۰/۷۸ به‌دست آمد.

داده‌های این پژوهش با روش‌های تحلیل کوواریانس تک‌متغیری و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS-21 در سطح معناداری ۰۵/۰ تحلیل شدند.

یافته‌ها

ریزشی در نمونه‌های هیچ‌یک از سه گروه اتفاق نیفتاد و تحلیل‌ها برای سه گروه ۱۵ نفری انجام شد. میانگین سنی گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی ۱/۲۵±۹/۴۷ سال، گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای ۱/۳۶±۹/۶۷ سال و گروه کنترل ۱/۴۳±۹/۴۷ سال بود. همچنین، در گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی ۱۱ پسر، در گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای ۸ پسر و در گروه کنترل ۱۱ پسر حضور داشتند. نتایج میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون همدلی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی در جدول ۱ ارائه شد.

جدول ۱. نتایج میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون همدلی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی

متغیر	مرحله	تحریک در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی میانگین (انحراف معیار)	تحریک در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای میانگین (انحراف معیار)	کنترل میانگین (انحراف معیار)
همدلی	پیش‌آزمون	۲۳/۰۰ (۴/۱۹)	۲۵/۵۳ (۶/۰۰)	۲۱/۷۳ (۵/۰۸)
	پس‌آزمون	۳۰/۹۳ (۵/۵۰)	۲۷/۹۳ (۶/۵۲)	۲۱/۳۳ (۵/۱۶)

بر اساس نتایج جدول ۱، میانگین همدلی گروه‌های آزمایش در مقایسه با گروه کنترل از مرحله پیش‌آزمون نسبت به مرحله پس‌آزمون افزایش بیشتری یافته است. بررسی پیش‌فرض‌های روش تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان داد که پیش‌فرض نرمال‌بودن پیش‌آزمون و پس‌آزمون همدلی گروه‌های آزمایش و کنترل بر اساس آزمون شاپیرو- ویلک، پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها بر اساس آزمون لون و پیش‌فرض همگنی شیب خط رگرسیون براساس اثر تعاملی پیش‌آزمون و گروه رد نشد ($P>0/05$). بنابراین، شرایط برای استفاده از روش تحلیل کوواریانس تک‌متغیری وجود داشت. نتایج کوواریانس تک‌متغیری برای تعیین اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی در جدول ۲ ارائه شد.

جدول ۲. نتایج کوواریانس تک متغیری برای تعیین اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی

متغیر	منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	معناداری	مجذور اتا	توان آزمون
همدلی	گروه	۵۴۹/۹۷	۲	۲۷۴/۹۹	۲۵/۳۹	۰/۰۰۱	۰/۵۵	۱/۰۰

بر اساس نتایج جدول ۲، بین گروه‌های آزمایش و کنترل از نظر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی تفاوت معناداری وجود داشت و ۵۵ درصد تغییر در همدلی نتیجه روش‌های مداخله یعنی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بود ($P<0/001$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی در جدول ۳ ارائه شد.

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی- آهیانه‌ای بر همدلی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی

متغیر	گروه مبنا	گروه مقایسه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	معناداری
همدلی	تحریک در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی	کنترل	۸/۶۵	۱/۲۳	۰/۰۰۱
	تحریک در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای	کنترل	۵/۳۷	۱/۲۲	۰/۰۰۱
	تحریک در ناحیه پشتی- جانبی پیش‌پیشانی	تحریک در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای	۳/۲۸	۱/۲۷	۰/۰۴۰

بـر اسـاس نتایـج جـدول ۳، هـر دو روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای باعـث افزایـش همدلـی در کـودکان مبتلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی شـد (P>۰/۰۰۱). همچنیـن، اثـر تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای بـر افزایـش همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی بیشـتر بـود (P<۰/۰۵).

بحث

بـا توجـه بـه آمـار بـالای مبتلایـان بـه اختـلال نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی و مشـکل‌های فراوانـی کـه ایـن گـروه بـا آن مواجـه هسـتند، هـدف پژوهـش حاضـر مقایسـه اثربخشـی تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در دو ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای بـر همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی بـود.

یافته‌هـای پژوهـش حاضـر نشـان دادنـد کـه هـر دو روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای باعـث افزایـش معنـادار همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی شـدند. پژوهش‌هـای گذشـته به‌تفکیـک تحریـک در ناحیه‌هـای مختلـف مغـزی را بررسـی نکردنـد، امـا ایـن یافته‌هـا بـا نتایـج پژوهش‌هـای قبلـی در ایـن زمینـه شـامل Hu و همـکاران [۱۹]، Hao و همـکاران [۲۰]، Rafiee Tari و همـکاران [۲۱]، Ghadiri Sourman Abadi و همـکاران [۲۲] و Nobusako و همـکاران [۲۳] همسـو بودنـد. در تبییـن اثربخشـی هـر دو روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای باعـث افزایـش معنـادار همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی می‌تـوان اسـتنباط کـرد کـه ایـن ناحیه‌هـا از اجـزای کلیـدی شـبکه‌های مغـزی مرتبـط بـا روابـط و شـناخت اجتماعـی از جملـه همدلـی هسـتند کـه نقـش مهمـی در پـردازش افـکار، باورهـا و احسـاس‌های دیگـران دارنـد. همدلـی بـرای روابـط و شـناخت اجتماعـی بسـیار مهـم اسـت؛ بـه ایـن معنـا کـه کمبـود توانمنـدی همدلـی می‌توانـد باعـث رفتارهـای انحرافـی و ضداجتماعـی شـود و ناحیه‌هـای پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای نقـش اساسـی در روابـط همدلانـه دارنـد. همچنیـن، نورون‌هـای آینـه‌ای در ایـن زمینـه نقـش مهمـی ایفـا می‌کننـد بـه ایـن صـورت کـه سیسـتم نورون‌هـای آینـه‌ای به‌عنـوان مکانیسـمی عصبـی بـرای درک اهـداف، افـکار، اعمـال و احسـاس‌های دیگـران عمـل می‌کننـد و ایـن امـکان را بـرای مغـز فراهـم می‌نماینـد تـا ویژگی‌هـای احسـاس‌های مشـاهده شـده را فعـال کننـد و آنهـا را بـه شـکل مطلوبـی درک نماینـد. در نتیجـه، ایـن عوامـل سـبب می‌شـوند کـه هـر دو روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای باعـث افزایـش معنـادار همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی شـوند.

همچنیـن، یافته‌هـای پژوهـش حاضـر نشـان دادنـد کـه روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای باعـث افزایـش معنـادار همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی شـد. پژوهشـی دربـاره مقایسـه اثربخشـی تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در دو ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای یافـت نشـد، امـا در تبییـن اثربخشـی بیشـتر روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای بـر افزایـش معنـادار همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی می‌تـوان اسـتنباط کـرد کـه تحریـک ناحیه‌هـای مختلـف مغـزی بـر همدلـی اثرهـای متفاوتـی دارنـد و بـه نظـر می‌رسـد کـه تحریـک ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای نقـش موثرتـری در بهبـود همدلـی داشـته باشـد. ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای به‌عنـوان بخـش مهم‌تـری از شـبکه مغـزی تعدیل‌کننـده خلـق و هیجـان اسـت و بـه هنـگام تجربـه ذهنـی خلـق و هیجـان و پـردازش اطلاعـات هیجانـی فعـال می‌شـود. بنابرایـن، روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای باعـث افزایـش بیشـتر همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی می‌شـود.

هـر پژوهشـی در هنـگام اجـرا بـا محدودیت‌هایـی مواجـه اسـت و محدودیت‌هـای مهـم ایـن پژوهـش شـامل اسـتفاده از روش نمونه‌گیـری در دسـترس، محدودشـدن نمونـه پژوهـش بـه

کـودکان مبتـلا بـه اختـلال نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی، حجـم نمونـه نسـبتاً انـدک در گروه‌هـا، عـدم پیگیـری نتایـج در بلندمـدت و ناتوانـی در کنتـرل متغیرهـای مزاحـم و مداخله‌گـر ماننـد تفاوت‌هـای فـردی، شـخصیتی، فرهنگـی و اجتماعـی بودنـد. بنابرایـن، انجـام پژوهش‌هـای بیشـتر دربـاره مقایسـه اثربخشـی تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیه‌هـای مختلـف، اسـتفاده از روش‌هـای نمونه‌گیـری تصادفـی بـه دلیـل خطـای نمونه‌گیـری کمتـر، انجـام پژوهـش بـر روی سـایر گروه‌هـای آسـیب‌پذیر ماننـد مبتـلا بـه نافرمانـی مقابلـه‌ای، افزایـش حجـم نمونـه در گروه‌هـا و پیگیـری اثربخشـی نتایـج در دوره‌هـای پیگیـری کوتاه‌مـدت و بلندمـدت پیشـنهاد می‌شـود.

نتیجه‌گیری

طبـق نتایـج ایـن مطالعـه یعنـی اثربخشـی هـر دو روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی و گیجگاهـی- آهیانـه‌ای بـر افزایـش معنـادار همدلـی در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی و اثربخشـی بیشـتر روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی در مقایسـه بـا روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه گیجگاهـی- آهیانـه‌ای بـر همدلـی آنـان، پیشـنهاد می‌شـود کـه درمانگـران و متخصصـان سـلامت از روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی بـرای افزایـش همدلـی در گروه‌هـای آسـیب‌پذیر از جملـه در کـودکان مبتـلا بـه نارسـایی توجـه/ فزون‌کنشـی اسـتفاده نمایند. لازم بـه ذکـر اسـت کـه پـس از اتمـام پژوهـش و مشخص‌شـدن نتایـج، گـروه کنتـرل تحـت مداخلـه مختصـر بـا روش تحریـک الکتریکـی مسـتقیم فراجمجمـه‌ای در ناحیـه پشـتی- جانبـی پیش‌پیشـانی قـرار گرفـت.

سپاسگزاری

بدین‌وسـیله، نویسـندگان تشـکر و قدردانـی خـود را از همـه کسـانی کـه سـهمی در انجـام ایـن مطالعـه داشـتند، اعـلام می‌نماینـد.

ملاحظات اخلاقی

مطالعـه حاضـر دارای کـد اخـلاق بـا شناسـه IR.IAU.R.REC.1401.049 از کمیتـه اخـلاق در پژوهـش دانشـگاه آزاد اسـلامی واحـد رودهـن بـود.

تعارض منافع

پژوهـش حاضـر بـا هزینه شـخصی انجـام شـد و بین نویسـندگان آن هیچ‌گونـه تعـارض منافعـی وجود نداشـت.

References

1. Danielson ML, Claussen AH, Bitsko RH, Katz SM, Newsome K, Blumberg SJ, et al. ADHD prevalence among US children and adolescents in 2022: diagnosis, severity, co-occurring disorders, and treatment. Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology. 2024;53(3):343-60. https//:doi.org10.1080/15374416.2024.2335625/
2. Sibley MH, Arnold LE, Swanson JM, Hechtman LT, Kennedy TM, Owens E, et al. Variable patterns of remission from ADHD in the multimodal treatment study of ADHD. American Journal of Psychiatry. 2022;179(2):142-51. https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2021.21010032
3. Sharma P, Gupta RK, Banal R, Majeed M, Kumari R, Langer B, et al. Prevalence and correlates of attention deficit hyperactive disorder (ADHD) risk factors among school children in a rural area of North India. Journal of Family Medicine and Primary Care. 2020;9(1):115-8. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_587_19
4. Adamo N, Singh SP, Bolte S, Coghill D, Newcorn JH, Parlatini V, et al. Practitioner Review: Continuity of mental health care from childhood to adulthood for youths with ADHD–who, how and when? Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2024;65(11):1526-37. https//:doi.org/10.1111/jcpp14036.
5. Takim U, Belli H, Gokcay H, Kose H, Akgul HA, Cakir, A. Examination of changes in levels of empathy and narcissistic pathology after treatment of adult with attention-deficit/hyperactivity disorder. Alpha Psychiatry. 2024;25(5):598-603. https://doi.org/10.5152/alphapsychiatry.2024.241630
6. Casula A, Belluardo G, Antenucci C, Bianca F, Corallo F, Ferraioli F, et al. The role of empathy in ADHD children: Neuropsychological assessment and possible rehabilitation suggestions-A narrative review. Medicina. 2025;61(3):505. https//:doi.org/10.3390/medicina61030505
7. Rum Y, Genzer S, Golan O, Allison C, Baron-

Cohen S, Perry A. Empathy and interest towards an autistic person and the effect of disclosing the diagnosis. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2025;9:1-15. https//:doi.org/10.1007/s10803-025-06802-2

8. JoseE,NundaC.Impactofempathyoninterpersonal communication. Revista Academicus: Revista Multidisciplinar. 2025;3(1):95-110. https//:doi.org/10.4314/academicus.v3i1.9
9. Haza B, Gosling CJ, Ciminaghi F, Conty L, Pinabiaux C. Research review: Social cognition and everyday social skills in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analysis of case-control studies. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2024;65(9):1245-54. https//:doi.org/10.1111/jcpp14006.
10. Parke EM, Becker ML, Graves SJ, Baily AR, Paul MG, Freeman AJ, Allen DN. Social cognition in children with ADHD. Journal of Attention Disorders. 2021;25(4):519-29. https://doi.org/10.1177/1087054718816157
11. Basiri N, Hadianfard H. Adult ADHD treatment based on combination of dialectical behavior therapy (DBT) and transcranial direct current stimulation (tDCS) as measured by subjective and objective scales. Journal of Attention Disorders. 2023;27(1):57-66. https://doi.org/10.1177/10870547221118527
12. Moslemi B, Chalbianloo Gh. The effectiveness of transcranial direct current stimulation over prefrontal cortex on attention, working memory, decision-making, social cognition and quality of life in older adults. Aging Psychology. 2024;9(4):399-417. [Persian] https://doi.org/10.22126/jap.2024.9693.1738
13. Yu Y, Fan Y, Han F, Luan G, Wang Q. Transcranial direct current stimulation inhibits epileptic activity propagation in a large-scale brain network model. Science China Technological Sciences. 2023;66(12),3628-38. https//:link.springer.com/article/10.1007/s11431-022-2341-x
14. Cabuk BM, Guleken Z. Transcranial direct current stimulation in the treatment of alcohol, tobacco and opioid use disorder in clinical studies. Acta Neurobiologiae Experimentalis. 2024;84(2):111-27. https//:ane.pl/index.php/ane/article/view2479/
15. Buchanan DM, D'Angiulli A, Samson A, Maisonneuve AR, Robaey P. Acceptability of transcranial direct current stimulation in children and adolescents with ADHD: The point of view of parents. Journal of Health Psychology. 2022;27(1):36-46. https://doi.org/10.1177/1359105320937059
16. Schurz M, Berenz JP, Maerz J, Perla R, Buchheim A, Labek K. Brain activation for social cognition and emotion processing tasks in borderline personality disorder: A meta-analysis of neuroimaging studies. Brain sciences. 2024;14(4):395. https//:doi.org/10.3390/brainsci14040395
17. Hildebrandt, MK, Jauk E, Lehmann K, Maliske L, Kanske P. Brain activation during social cognition predicts everyday perspective-taking: A combined fMRI and ecological momentary assessment study of the social brain. NeuroImage. 2021;227:117624. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117624
18. Ahmad N, Zorns S, Chavarria K, Brenya J, Janowska A, Keenan JP. Are we right about the right TPJ? A review of brain stimulation and social cognition in the right temporal parietal junction. Symmetry. 2021;13(11):2219. https://doi.org/10.3390/sym13112219
19. Hu Z, Wen Y, Feng B, Wang Y, Lin Y, Shi J, et al. High-definition transcranial direct current stimulation improves pain empathy: A randomized, double-blind, and sham-controlled study based on event-related potentials (ERPs). Journal of Pain Research. 2025;18:5223-34. https//:doi.org/10.2147/JPR.S540255
20. Hao S, Xin Q, Xiaoqin W. Anodal tDCS over TPJ reduces bidding in Tullock contest: Implications for social decision-making. Neuroscience Letters. 2023;812:137361. https://doi.org/10.1016/j.neulet.2023.137361
21. Rafiee Tari N, Moradi A, Rezapour T, Sadeghi M. Comparison of the effectiveness of mindfulness and transcranial direct current stimulation on social cognition (empathy) in children with attention deficit-hyperactivity disorder. Advances in Cognitive Sciences. 2023;25(2):44-58. [Persian] http://dx.doi.org/10.30514/icss.25.2.44
22. Ghadiri Sourman Abadi F, Ebrahimzadeh K, Anvari Anbi S, Ghazanfari N. The effectiveness of transcranial direct-current stimulation on empathy and moral judgment of children with oppositional defiant disorder. Shefaye Khatam. 2021:10(1):45-55. [Persian] http://dx.doi.

org/10.52547/shefa.10.1.45

23. Nobusako S, Nishi Y, Shuto T, Asano D, Osumi M, Morioka S. Transcranial direct current stimulation of the temporoparietal junction and inferior frontal cortex improves imitation-inhibition and perspective-taking with no effect on the autism-spectrum quotient score. Frontiers in Behavioral Neuroscience. 2017;11:84. https://doi.org/10.3389/fnbeh.2017.00084
24. Auyeung B, Wheelwright S, Allison C, Atkinson M, Samarawickrema N, Baron-Cohen S. The children's empathy quotient and systemizing quotient: Sex differences in typical development and in autism spectrum conditions. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2009;39:1509-21. https://doi.org/10.1007/s10803-009-0772-x
25. Bagherian H, Zare A, Golmohammadian M. The effectiveness of group storytelling on empathy and kindness in preschool girls: Report of a semi-experimental research. Journal of Studies in Library and Information Science. 2022;14(4):1-16. [Persian] https://doi.org/10.22055/slis.2020.31830.1673