MEJDS. 2021; 11:126.

Published online 2021 Oct. **Original Article**

Transcranial Direct Current Stimulation by cathode and anode electrodes on the improvement of stereotype behavior and communication of Autism spectrum disorders

Nikafshan F[1],*Saeidmanesh M[2], Behjat A[3], Azizi M[4], Pourkosari F[5], Shahsavar H[6]

Author Address
1. MA in educational Psychology, PNU, Taft, Iran;
2. PhD of neurocognitive science, Science and Arts University, Yazd, Iran;
3. MA, Science and Arts University, Yazd, Iran;
4. PhD candidate, Science and Arts University, Yazd, Iran;
5. MA student, Science and Arts University, Yazd, Iran;
6. MA student, Science and Arts University, Yazd. Iran.
***Corresponding Author's Email**: m.saeidmanesh@yahoo.com

Received: 2017 Dec 13**; Accepted:** 2018 Apr 6.

Abstract

Background & Objective: Autism is a type of neurodevelopmental disorder that is characterized by deficit verbal communication behaviors. Symptoms of this disorder occur before three years old, and the cause of the disease is unknown. This disorder is more common in boys than in girls. The economic, social, lifestyle and parental education level does not play role in the development of autism. The disorder affects the normal development of the brain in the context of social interactions and communication skills. Children and adults with autism, in verbal and non-verbal communication, social interactions and game-related activities have some troubles. The disorder makes it difficult to communicate with others and the outside world for them. In some cases self-harm and aggression are seen. In these people, repetitive movements (touching, jumping) are unusual responses to people, attachment to objects, or resistance to change, and there may be unusual sensations in the five senses (sight, hearing, odor, smell, and taste). The central core of autism is a disorder in communication. One in every 60 to 70 live births in the world is a person with autism. Study results revealed that pregnant women who are obese or diabetic are more likely to having autism child than other mothers. Direct current stimulation of the brain is a technique that is used to stimulate the different area of the brain in neurologic and psychiatric patients. This study was aimed to evaluate the effect of transcranial direct current stimulation (Tdcs) of the brain to the improvement of stereotype behavior and establishment of communication in children who are suffering from autism spectrum disorder and the duration of its effects.

Methods: In this randomized crossover clinical trial, 20 children choosed with an autism spectrum disorder. They referred to the psychiatric centre in 2013-14 in Yazd province and then divided into two-period treatment groups. Stereotype behavior and communication scores of these children measured in the pre-test. The survey did after artificial and actual stimulation and two months later. Data collected by Gilliam autism rating scale (GARS). Group A patients, received artificial stimulation in 5 sessions, and the patient of group B received actual stimulation by Tdcs. After five sessions, the treatment of the two groups replaced. GARS scale is a norm-referenced instrument that assists teachers and clinicians in identifying and diagnosing autism in individuals between 3 to 22 years and in estimating the severity of the child's disorder. This scale calculated by Hemmatiyan et al. in Iran. In their research to assess the construct validity, the Karz questionnaire used simultaneously, and the correlation coefficients of these two questionnaires were 0.08. Comparing 100 healthy children and adolescents determined diagnostic validity through a differential analysis test. The cut point of 52 tests and the sensitivity and scale feature obtained 99% and 100%, respectively. The reliability of this scale was also estimated using Cronbach's alpha coefficient of 0.89.

Result: The result illustrate there was improvement in stereotype behaviors (p<0.05) and communication (p<0.05) in children with autism spectrum disorder after this treatment.

Conclusion: Regarding to the result of this study it seemed that transcranial direct current stimulation could improvement of stereotype behavior and communication in autistic children.

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation. Stereotype behavior. Communication. Autism spectrum disorder.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۴۰۰؛ (۱۱) ۱۲۶.

انتشار برخط مهرماه ۱۴۰۰ مقاله پژوهشی اصیل

اثربخشی درمان مداخلهٔ آند چپ/کاتد راست هم‌زمان با تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه در ناحیهٔ خلفی‌جانبی پری‌فرونتال بر بهبود رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در کودکان دارای اختلالات طیف اوتیسم

فاطمه نیک‌افشان[۱]، *محسن سعیدمنش[۲]، آزیتا بهجت[۳]، مهدیه عزیزی[۴]، فاطمه پورکوثری[۵]، هادی شهسوار[۶]

توضیحات نویسندگان

۱. کارشناس‌ارشد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه پیام نور، تفت، ایران؛

۲. دکتری علوم اعصاب‌شناختی، استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران؛

۳. کارشناس ارشد، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران؛

۴. دانشجوی دکتری، دانشگاه علم و هنر یزد، ایران؛

۵. دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران؛

۶. دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** m.saeidmanesh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۲۲آذر۱۳۹۶؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۷فروردین۱۳۹۷

چکیده

زمینه و هدف: اختلال‌های طیف اوتیسم اختلالاتی رشدی‌عصبی هستند که به‌وسیلهٔ نقص در تعامل‌های اجتماعی و ارتباطات و رفتارهای تکراری و محدود مشخص می‌شوند. هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر بهبود رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم بود.

روش‌بررسی: پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی با طراحی متقاطع بود. در این مطالعه ۲۰ کودک مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم مراجعه‌کننده به مراکز درمانی اعصاب‌وروان استان یزد در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، انتخاب شده و در دوگروه A و B قرار گرفتند. نمره‌های رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در پیش‌آزمون، بعد از تحریک ساختگی، بعد از تحریک واقعی و دوماه پس از درمان مقایسه شد که این داده‌ها ازطریق آزمون تشخیص اوتیسم گارز (گیلیام، ۱۹۹۴) به‌دست آمد. مداخله شامل ده جلسه تحریک الکتریکی مستقیم با جریان یک‌میلی‌آمپر بود. بیماران گروه A در ابتدا پنج جلسه تحریک ساختگی و بیماران گروه B، پنج جلسه تحریک واقعی دریافت کردند. پس از گذشت پنج جلسه درمان‌های دو گروه جابه‌جا شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر و بونفرونی) توسط نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۱ در سطح ۹۵درصد اطمینان انجام شد.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داد نمره‌های رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط بعد از درمان واقعی (p=۰/۰۴۱ برای رفتار کلیشه‌ای و p=۰/۰۳۱ برای برقراری ارتباط) و در دورهٔ پیگیری (p=۰/۰۴۷ برای رفتار کلیشه‌ای و p=۰/۰۳۸ برای برقراری ارتباط) درمقایسه با پیش‌آزمون به‌طور معناداری کاهش پیدا کرد.

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج، تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه می‌تواند در برنامهٔ توان‌بخشی این بیماران استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: تحریک الکتریکی از روی جمجمه، رفتار کلیشه‌ای، برقراری ارتباط، اختلالات طیف اوتیسم.

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار_غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]

۱ مقدمه

اختلال‌های طیف اوتیسم[1]، اختلالاتی رشدی‌عصبی همراه با شروع فزاینده است. معمولاً در نوباوگی آغاز و با اختلال در حوزه‌های مختلف رفتاری مشخص می‌شود که شامل اختلال در تعامل اجتماعی‌تقابلی و زبان و علایق و فعالیت‌های محدود است. تاکنون، هیچ درمان مشخصی برای این اختلالات مشخص نشده و اهداف فردی ممکن است میان بیماران متفاوت باشد و معمولاً شامل ترکیبی از درمان‌هاست (۱). باوجود درمان‌های موجود، این اختلالات به‌علت ضربهٔ اقتصادی درخورتوجه بر جامعه و پریشانی (آشفتگی) هیجانی کلان برای افراد دارای این مشکل و خانوادهٔ آن‌ها، به‌صورت وضعیت ناتوان‌کنندهٔ مزمن باقی مانده است (۲).

طبق تعریف اتحادیهٔ روان‌شناسان امریکا اختلال اوتیسم به‌صورت رشد نابهنجار یا مختل در ارتباط و تعامل اجتماعی و محدودبودن چشمگیر در فعالیت‌ها و علایق فرد تعریف شده است (۳،۴). کودکانی که تمام ملاک‌های این اختلال را دارند، در طول سه سال اول زندگی، رشد ارتباطی‌اجتماعی نابهنجاری را به‌وضوح نشان می‌دهند (۵). این کودکان در پردازش اطلاعات حسی دچار مشکل هستند؛ لذا پاسخ‌های غیرطبیعی به محرک‌های حسی، مثل پاسخ‌های اجتنابی و واکنش‌های بیش‌ازحد به آن‌ها، بروز می‌دهند (۶). اختلال و مشکلاتی درزمینهٔ عواطف (۷)، مهارت‌های حرکتی به‌خصوص حرکات ظریف دست‌ها، فعالیت‌های روزمرهٔ زندگی و بازی (۸)، یادگیری زبان و گفتار طبیعی و مشکلاتی درزمینهٔ تقلید از دیگران در این کودکان دیده می‌شود. می‌توان گفت این کودکان دارای طیف وسیعی از اختلال‌های روان‌شناختی و پزشکی هستند (۹).

مطالعات تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی[2]، مدارک وسیع‌تر و مستقیم‌تری را از دگرگونی اتصال قشری در اوتیسم فراهم کرده و منجربه مفهوم‌سازی مجدد اوتیسم به‌عنوان پیامد اختلال در سیستم‌های قشری توزیع‌شده درنتیجهٔ توسعه‌نیافتگی اتصال سیستم‌ها، شده است (۱۰،۱۱).

این تغییر به‌وسیلهٔ داده‌های تصویربرداری ساختی[3] حمایت شده است. رشد مغز بعد از نه‌تادوازده‌ماهگی هم‌زمان با آغاز نشانه‌ها و افزایش حجم ماده‌های سفید و خاکستری مغز تسریع می‌شود (۱). مطالعات زیادی، کاهش اتصالات زیرین بخش خلفی فرونتال[4] را در اوتیسم بیان کرده است که با ویژگی‌های مادهٔ سفید ارتباط پیدا کرده (۱۰،۱۱) و محدودیتی را در ظرفیت شبکه‌های قشری هماهنگ با پردازش اطلاعات نشان می‌دهد (۱۱).همچنین مطالعات تصویرسازی کارکردی از رزونانس مغناطیسی مغز[5]، نقش اتصالات کارکردی قشر زیرین را در سیستم‌های قشری و اختلال در پردازش اطلاعات به‌صورت یک‌پارچه به‌عنوان پایه‌ای برای کمبودهای بالینی تعریف‌کنندهٔ اوتیسم، مسلم دانسته است (۱۲).

دومین مشخصه از تغییر اتصال قشری وابسته به تکلیف در اوتیسم، افزایش فعالیت نواحی پس‌سری‌آهیانه‌ای[6] است. فرض بر این بوده که این الگوی فعالیت درنتیجهٔ افزایش اتصال موضعی از عقب است. همچنین نمونه‌ای بارز از توانایی‌های غیرعادی در اوتیسم شمرده می‌شود. مطالعهٔ تصویرسازی کارکردی از رزونانس مغناطیسی مغز از شبکهٔ عصبی که در زیر ناحیهٔ فضایی‌دیداری قرار گرفته و استدلال زبانی، مدارک مستقیمی فراهم آورده و بیان می‌کند افراد کلامی با نمرات بهرهوش متوسط و اوتیسم، افزایش فعالیت و اتصالات صدمه‌ندیده‌ای را از پس‌سری‌آهیانه‌ای و مدار شکمی‌گیجگاهی نشان می‌دهند (۱۳).

مطالعات تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی در اوتیسم درگیری وسیعی را از سیستم‌های قشری و توانایی‌های ردهٔ بیشتر، بیان می‌کند. این یافته‌ها همسان با گزارش‌های دریافتی از نتایج مطالعهٔ طولی از کودکان دارای خواهر یا برادر بزرگتر مبتلا به اوتیسم، علائم ابتدایی اوتیسم را مانند توانایی حرکتی غیرمعمول و پاسخ غیرعادی به محرک حسی و اشتغال دیداری غیرعادی بین سن نه‌تادوازده‌ماهگی توصیف می‌کند (۱۴). بین ۱۲ تا۲۴ ماهگی اختلال در خلق‌وخو و تنظیم فعالیت و خلق‌وخواب همراه با ناتوانی ذهنی پدیدار می‌شود. این توصیف از تاریخچهٔ طبیعی اوتیسم مظهر تمام جنبه‌های جدایی‌ناپذیر این سندرم بوده که قبلاً مطرح شده است (۱۵).

کودکان مبتلا به اوتیسم به‌طورمفصل کاهش اتصالات کارکردی را در شبکهٔ اجرای حرکتی نشان می‌دهند. این یافته‌ها فرض را بر این گذاشته که انتقال بازتاب اجرای حرکتی از نواحی قشری کنترلی پرکار به نواحی وابسته به کنترل عادی به‌دشواری انجام می‌گیرد. یافته‌های مشابه در افراد اوتیسم حرکات سریع دیداری را با افزایش فعالیت ناحیهٔ پیش‌حرکتی مکمل[7] و قشر پری‌فرونتال خلفی‌جانبی[8] و منطقهٔ پشتی‌میانی تالاموس گزارش می‌کند (۱۶). هیچ داروی استانداردی برای درمان اوتیسم وجود ندارد. آکادمی پزشکی کودکان امریکا[9] بیان می‌کند داروها درنهایت یک یا دو مشکل عمدهٔ رفتاری را هدف قرار می‌دهند (۱۴).

تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه، شکلی از تحریک عصبی است که به‌طور ثابت استفاده شده و جریان خفیفی را به‌وسیلهٔ الکترودهای کوچک به‌شکل مستقیم به ناحیهٔ مدنظر در مغز، انتقال می‌دهد. تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه در آغاز در جهت کمک به بیمارانی باآسیب‌های مغزی ازقبیل سکته رشد پیدا کرد. آزمایش‌هایی در بزرگسالان سالم اثبات کرد تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه می‌تواند عملکرد شناختی را روی تنوعی از تکالیف مربوط به ناحیهٔ تحریک‌شده از مغز، افزایش دهد (۱۷).

طرح بنیادی تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه، به‌کارگیری جریان مستقیم برای تحریک ناحیهٔ مدنظر است که نزدیک به صد سال استفاده

1. Autism spectrum disorders
2. Flow Compensation Functional Magnetic Resonance Imaging
3. Structural Imaging
4. Frontal
5. Functional Magnetic Resonance Imaging
6. Parietal-Occipital
7. Presupplementary Motor Area(pre-SMA)
8. dorsal lateral prefrontal cortex(DLPFC)
9. American Psychological Association(APA)

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]

می‌شود. تعدادی از آزمایش‌های ابتدایی قبل از قرن ۱۹، تکنیک امتحان جریان الکتریسیته بر انسان و حیوان را انجام داده‌اند. لوئیجی گالوانی و آلساندرو ولتا دو تن از محققانی هستند که تکنولوژی تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه را در اکتشافاتشان در منبعی از جریان الکتریسیته بر سلول حیوانات به‌کار بردند. براساس نتایج مطالعات ابتدایی، تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه به‌سوی مرحلهٔ بالینی آورده شده است. آلدینی در مطالعاتش از تکنیک تحریک جریان مستقیم استفاده کرد و موفق به بهبود خُلق در بیماران مالیخولیایی[1] شد (۱۶).

پژوهشی دیگر ثابت کرد تحریک می‌تواند روی عملکرد مغز، ازطریق تغییردادن تحریک‌پذیری قشری اثر بگذارد. همچنین کشف کرد تحریک مثبت و منفی اثرات متفاوتی بر تحریک‌پذیری قشری دارد. اگرچه این یافته‌ها در استفادهٔ تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه در درمان مهم بودند، تحقیق در این حوزه یک‌بار دیگر درمان دارویی را کم‌رنگ و ثابت کرد این روش در درمان سودمندتر است. اکنون تحریک جریان مستقیم از روی جمجمه در بیشتر اوقات به‌عنوان تکنیک تحریک مغز به‌کار برده شده و به‌علت پروتکل بی‌خطر (امنی) که نشان می‌دهد، به‌شدت برای استفادهٔ انسان مطمئن است (۱۸). باتوجه به فواید این روش درمانی درمقایسه با دارودرمانی و همچنین کمبود پیشینهٔ پژوهشی در این زمینه، این پژوهش با هدف بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مغز بر رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم انجام شد.

۲ روش‌بررسی

طرح پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی بالینی متقاطع بود. جامعهٔ آماری این پژوهش را تمامی کودکان دارای اختلالات طیف اوتیسم مراجعه‌کننده به مرکز درمانی اعصاب‌وروان استان یزد در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، تشکیل دادند که دارای پروندهٔ درمانی بودند. از این میان ۲۰ نفر انتخاب شده و در دو گروه A و B قرار گرفتند. توسط آزمون تشخیص اوتیسم گارز (گیلیام، ۱۹۹۴) از آن‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. آزمودنی‌ها در ده جلسه با استفاده از دستگاه tDCS تحریک الکتریکی دریافت کردند. دونوع تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه در ناحیهٔ خلفی‌جانبی پیش‌پیشانی صورت گرفت. آن دو نوع تحریک عبارت بود از: ۱.tDCS با جریانی که الکترود آند آن در سمت چپ و الکترود کاتد آن در سمت راست قرار داشت؛ ۲. tDCS ساختگی که با دستگاه خاموش انجام شد. شرکت‌کنندگان از این امر بی‌اطلاع بودند. درپنج جلسهٔ اولیه گروه A تحریک ساختگی و گروه B تحریک واقعی جمجمه را دریافت کردند. بعد از گذشت پنج جلسه این روند برای دو گروه جابه‌جا شد؛ یعنی در گروه A تحریک واقعی و در گروه B تحریک ساختگی جمجمه صورت گرفت. معیار ورود در این پژوهش ابتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم و همچنین داشتن محدودهٔ سنی ۸تا۱۲ سال بود. معیارهای خروج عبارت بودند از: سابقهٔ داشتن تشنج؛ سابقهٔ ابتلا به اختلال‌های روانی دیگر؛ مصرف داروهای خاص. پس از اتمام جلسات پس‌آزمون اجرا شد.

ـ آزمون تشخیص اوتیسم گیلیام (گارز): تست گارز[2] چک‌لیستی است که به تشخیص افراد اوتیستیک کمک می‌کند. گیلیام این تست معتبر را در سال ۱۹۹۴ تهیه کرد. این تست در سال ۱۹۹۴ بهنجار شد که معرف موضوعاتی از اوتیسم بر گروه نمونهٔ ۱۰۹۲ نفری از ۴۶ ایالت از کلمبیا و پروتوریکا و کانادا است. تست گارز برای اشخاص ۳تا۲۲ ساله مناسب بوده که می‌تواند به‌وسیلهٔ والدین و متخصصان در مدرسه یا خانه کامل شود (۱). گارز شامل چهار خرده‌مقیاس است. هر خرده‌مقیاس ۱۴ ماده دارد. اولین خرده‌مقیاس، رفتار کلیشه‌ای[3] است که ۱تا۱۴ ماده را شامل می‌شود. این خرده‌آزمون رفتار کلیشه‌ای و اختلال‌های حرکتی و رفتارهای عجیب و غریب را توصیف می‌کند. خرده‌مقیاس دوم ارتباط[4] بوده و شامل مواد ۱۵تا۲۸ است. این مواد رفتارهای کلامی و غیرکلامی را توضیح می‌دهد که نشانه‌هایی از اوتیسم است. تعامل اجتماعی[5] سومین خرده‌مقیاس و دارای مواد ۲۹تا۴۲ است. چهارمین خرده‌آزمون اختلالات رشدی بوده که مواد ۴۳تا۵۶ را دارد. این خرده‌مقیاس سؤالات کلیدی را دربارهٔ سیر رشد کودکی افراد می‌پرسد. در گارز ـ ۲ خرده‌مقیاس مشکلات رشدی حذف شده و خرده‌مقیاس گارز ـ ۲، ۴۲ ماده دارد که در نسخهٔ فارسی، این ۴۲ ماده استفاده شده است. پایایی گارز در دامنهٔ پذیرفتنی قبول شده است. مطالعات انجام‌شده نمایانگر ضریب آلفای ۰/۹۰ برای رفتارهای کلیشه‌ای، ۰/۸۹ برای ارتباط، ۰/۹۳ برای تعامل اجتماعی، ۰/۸۸ برای اختلال‌های رشدی و ۰/۹۶ در نشانه‌شناسی اوتیسم است (۶). این آزمون را سال ۱۳۹۰، احمدی و همکاران در مرکز اوتیسم اصفهان، به فارسی برگرداندند و براساس نُرم جامعهٔ ایرانی شاخص‌های روان‌سنجی آن روی ۱۰۰ نفر (۸۱ پسر و ۱۹ دختر) ۳تا۱۸ سال با میانگین سنی ۸/۲۸ سال (انحراف معیار ۳/۵) به‌دست آمد. در پژوهش آنان ضریب پایایی آزمون با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۹ بیان شد. جهت بررسی روایی سازه از آزمون کارز استفاده شد که ضریب همبستگی بین دو آزمون ۰/۸۳ به‌دست آمد (۲۱).

پس از جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات در دو سطح توصیفی و استنباطی تجزیه‌وتحلیل شد. درزمینهٔ آمار توصیفی، میانگین و انحراف معیار و درزمینهٔ آمار استنباطی، آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون بونفرونی به‌کار گرفته شد. به‌منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۱ استفاده شد. داده‌ها در سطح ۹۵درصد اطمینان تحلیل شدند. به‌لحاظ رعایت موضوعات اخلاقی، در رابطه با جمع‌آوری اطلاعات، پژوهشگران نظارت دقیقی بر تکمیل پرسشنامه‌ها داشتند و توضیحات لازم در اختیار والدین و شرکت‌کنندگان قرار گرفت. این توضیحات شامل آگاهی از حق انتخاب برای شرکت در پژوهش و اخذ رضایت آن‌ها، محرمانه‌ماندن اطلاعات شخصی، اهمیت شرکت در پژوهش و اطلاعات اندکی در ارتباط با موضوع پژوهش بود.

1. Melancholy Patient
2. Gilliam Autism Rating Scale (GARS)
3. Stereotyped behaviors
4. Communication
5. Social Interaction

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]

۳ یافته‌ها

در مطالعهٔ حاضر مجموع ۱۳ پسر و ۷ دختر وارد مطالعه شدند. میانگین سنی افراد شرکت‌کننده برای پسران ۲/۵ ± ۱۰ و برای دختران ۳/۷۶±۱۱ سال بود. جدول ۱ اطلاعات مربوط به رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در آزمودنی‌ها را در پیش‌آزمون، دورهٔ تحریک ساختگی، تحریک واقعی و پیگیری نشان می‌دهد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود بیشترین نمره در رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط مربوط به پیش‌آزمون و کمترین نمره مربوط به دوره‌های تحریک واقعی الکتریکی بود. جهت بررسی استنباطی داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد که نتایج این آزمون نیز در جدول ۱ ارائه شده است. لازم به‌ذکر است قبل از انجام آزمون آنالیز واریانس مکرر فرض نرمال‌بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف‌اسمیرنف بررسی گردید و این فرض برقرار بود (p=۰/۱۴۵).

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین نمرات رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط براساس تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر

		پیش‌آزمون	تحریک ساختگی	تحریک واقعی	پیگیری پس از دو ماه	مقدار F	مقدار احتمال
رفتار کلیشه‌ای	میانگین	۱۴/۸۵	۱۴/۹۰	۱۲/۷۰	۱۳/۴۰	۳/۷۸	۰/۰۴۳
	انحراف معیار	۲/۴۳	۲/۶۱	۲/۷۵۱	۲/۶۷۵		
برقراری ارتباط	میانگین	۲۱/۸۶	۲۱/۸۰	۱۸/۸۰	۱۹/۵۰	۴/۶۵	۰/۰۳۶
	انحراف معیار	۱/۴۵	۱/۶۸	۲/۲۰	۱/۵۷		

باتوجه به جدول ۱ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مشخص کرد بین میانگین نمرات رفتار کلیشه‌ای در پیش‌آزمون، دورهٔ تحریک واقعی، تحریک ساختگی و دورهٔ پیگیری تفاوت معنادار وجود داشت (p=۰/۰۴۳). همچنین نتایج این جدول نشان می‌دهد میانگین نمرات افراد در برقراری ارتباط نیز در پیش‌آزمون، تحریک واقعی، تحریک ساختگی و پیگیری با یکدیگر تفاوت معنادار داشتند (p=۰/۰۳۶).

به‌منظور بررسی این موضوع که منشأ این تفاوت بین کدام مراحل است از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج این آزمون بیان کرد بین میانگین نمرات مربوط به رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در پیش‌آزمون و تحریک ساختگی تفاوت معناداری یافت نشد (p=۰/۱۲۸ برای رفتار کلیشه‌ای و p=۰/۱۹۶ برای برقراری ارتباط). بین نمرات پیش‌آزمون و پس از تحریک واقعی نیز در رفتار کلیشه‌ای تفاوت معنادار به‌دست آمد (p=۰/۰۴۱ برای رفتار کلیشه‌ای و p=۰/۰۳۱ برای برقراری ارتباط). همچنین طبق نتایج این آزمون بین نمرات مربوط به پیش‌آزمون و پیگیری تفاوت معنادار وجود داشت (p=۰/۰۴۷ برای رفتار کلیشه‌ای و p=۰/۰۳۸ برای برقراری ارتباط).

۴ بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مغز بر رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه با ولتاژ یک‌میلی‌آمپر و به‌مدت ۲۰ دقیقه طی ده جلسه، بر ناحیهٔ پری‌فرونتال خلفی‌جانبی دو طرف (آند چپ/کاتد راست) منجربه کاهش رفتار کلیشه‌ای و همچنین بهبود تعامل‌های اجتماعی در کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم می‌شود.

سوخودزا و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی اثرات الکتروفیزیولوژیکی ۱۲ جلسه تحریک مغناطیسی مکرر فراجمجمه‌ای فرکانس کم، در دو طرف قشر پری‌فرونتال خلفی‌جانبی، در ۲۵آزمودنی ۹تا۲۶ سال بااختلال‌های طیف اوتیسم و ۲۰ همتای سنی آن‌ها در گروه کنترل پرداختند. در گروه کنترل نیز هفته‌ای یک‌بار ابتدا شش جلسه درمان روی قشر پری‌فرونتال خلفی‌جانبی چپ و سپس شش جلسه درمان روی قشر پری‌فرونتال خلفی‌جانبی راست اجرا شد. آن‌ها بهبود معناداری در فعالیت گاما و همچنین بهبود معناداری در پارامترهای رفتاری گزارش کردند که نتایج آن نیز در توافق با نتایج این پژوهش در اثربخشی تحریک الکتریکی غیرتهاجمی فراجمجمه‌ای در بهبود پارامترهای رفتاری کودکان اوتیستیک (رفتار کلیشه‌ای) است (۱۹) و این مطالعه با نتایج پژوهش حاضر همسوست.

در مطالعه‌ای جلسات تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر قشر پری‌فرونتال با جلسات نوروفیدبک ترکیب شد. این امر به‌جهت طولانی‌شدن و تقویت تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر انجام شد که سبب تغییرات الکتروآنسفالوگرافی می‌شود. پژوهش مذکور نشان داد اثرات مثبت ترکیب تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای مکرر و نوروفیدبک بهبودهای معناداری را در نتایج عملکردی و رفتاری کودکان مبتلا به اوتیسم بیان می‌کند (۲۰). در مقایسهٔ نتایج این تحقیق با پژوهش حاضر هم‌راستایی مشاهده می‌شود و یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر بهبود معناداری را در واکنش‌های رفتاری کودکان اوتیستیک ازجمله رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط بعد از تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای درمقایسه با قبل از تحریک نشان می‌دهد.

در تبیین نتایج حاضر باید گفت مکانیزم عمل tDCS هنوز به‌طورکامل درک نشده است؛ اما به‌نظر می‌رسد تحریک الکتریکی مغز منجربه تغییراتی در فعالیت سلول‌های عصبی می‌شود که این تغییرات نتایج بالینی مؤثری را نیز به‌همراه دارد. یکی از نظریه‌های اصلی دربارهٔ اوتیسم بیان می‌کند اخلال در ژنی بوده که وظیفهٔ آن توسعه و رشد ارتباطات سیناپسی است. این انعطاف‌پذیری نابجای سلول‌های عصبی می‌تواند از طریق مکانیزم عمل tDCS تغییر کند. همچنین این مقیاس می‌تواند نحوهٔ اثرگذاری وtDCS را بر مکانیزم‌های رفتاری و ساختارهای تولید زبان بیان کند. اوتیسم اختلالی عصبی است و در دوران کودکی مغز و

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]

اعصاب نمو پیدا می‌کند. سبب‌شناسی اوتیسم با ژن BDNF[1] فاکتور نورون‌زایی مشتق‌شده از مغز ارتباط دارد. این فاکتور پروتئینی است که توسط ژنی به نام BDNF کد می‌شود. همچنین این فاکتور از خانوادهٔ نوروتروفین‌ها بوده و شبکهٔ عصبی را گسترش می‌دهد. یافته‌ها مشخص می‌کند سطح زیاد پروتئین BDNF در سرم و بافت مغز در افراد نرمال وجود دارد که این امر در افراد اوتیستیک مشاهده نمی‌شود. گزارش‌های اخیر نشان می‌دهد مکانیزهای عمل در tDCSبه‌صورت میانجی در پروتئینBDNA عمل می‌کند (۲۰). ازطرف‌دیگر روشی که در تحریک، عملکرد مغز را تغییر می‌دهد، به‌علت تبدیل پتانسیل ساکن غشا[2] به دپلاریزه‌شدن[3] یا هایپرپلاریزه‌شدن[4] است. زمانی‌که تحریک مثبت (آند) ارسال شود جریان، پتانسیل ساکن غشا را دپلاریزه می‌کند که تحریک‌پذیری نورونی را افزایش داده و اجازهٔ خودانگیختگی بیشتر را به شلیک سلولی می‌دهد. وقتی تحریک منفی (کاتد) ارسال شود جریان، پتانسیل ساکن غشا را هایپرپلاریزه می‌کند. این کاهش تحریک‌پذیری نورون ناشی‌از کاهش خودانگیختگی شلیک سلولی است که این تغییر در انتقال سیناپسی باعث بهبود عملکرد در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم می‌شود (۱۷).

ازجمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به نبود تفکیک جنسیتی و انجام مطالعه بر گروه سنی خاصی از کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم اشاره کرد. به پژوهشگران در آینده پیشنهاد می‌شود اثر درمان tDCS را به‌صورت مجزا بر دختران و پسران مطالعه کنند. همچنین به مطالعهٔ اثربخشی این درمان بر سایر مشکلات افراد دارای اختلال‌های طیف اوتیسم بپردازند.

۵ نتیجه‌گیری

باتوجه به اثربخشی تحریک الکتریکی جمجمه بر رفتار کلیشه‌ای و برقراری ارتباط در کودکان دارای اختلال‌های طیف اوتیسم و همچنین باتوجه به نداشتن عوارض جانبی در این درمان، استفاده از این درمان به متخصصان در این زمینه توصیه می‌شود.

۶ بیانیه

تأییدیهٔ اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان:
برای انجام پژوهش، رضایت آگاهانهٔ والدین جلب شد.
رضایت برای انتشار
این امر غیر قابل اجرا است.
تزاحم منافع:
نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.
منابع مالی:
این پژوهش،طرح پژوهشی دانشگاه بوده است.
مشارکت نویسندگان:
نویسندهٔ اول ایده‌پردازی و کمك به نگارش مقاله را انجام داده‌اند. نظارت بر اجرای دقیق پژوهش بر عهدهٔ نویسندهٔ دوم بود. نگارش فنی بر عهدهٔ نویسندهٔ سوم بوده است؛ همچنین نویسندهٔ سوم و چهارم کارهای آماری و تفسیر جداول و نتیجه‌گیری پژوهش را انجام دادند. اجرای پروتکل درمانی نیز بر عهدهٔ نویسندهٔ پنجم و ششم بود.

[1]. Brain-Derived Neurotropic Factor
[2]. Resting Membrance Potential
[3]. Depolarization
[4]. Hyperpolarization

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]

References

1. Myers SM, Johnson CP. Management of children with autism spectrum disorders. The American Academy of Pediatrics. 2007;120(5):1162-82. doi:10.1542/peds.2007-2362
2. Dawson G. Dramatic increase in autism prevalence parallels explosion of research into its biology and causes. JAMA Psychiatry. 2013;70(1):9-10. doi:10.1001/jamapsychiatry.2013.488
3. Ricketts J. Research review: reading comprehension in developmental disorders of language and communication. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2011;52(11):1111-23. doi:10.1111/j.1469-7610.2011.02438.x
4. Asberg J, Kopp S, Berg-kelly K, Gillberg C. Reading comprehension, word decoding and spelling in girls with autism spectrum disorders (ASD) or attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): performance and predictors. International Journal of Language & Communication Disorders. 2010;45(1):61-71. doi:10.3109/13682820902745438
5. Charman T, Pickles A, Simonoff E, Chandler S, Loucas T, Baird G. IQ in children with autism spectrum disorders: data from the special needs and autism project (SNAP). Psychological Medicine. 2011;41(3):619-27. doi:10.1017/S0033291710000991
6. Jasmhn E, Couture M, Mckinley P, Reid G, Fombonne E, Gisel E. Sensory–motor and daily skills of preschool children with autism spectrum disorders. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2009;39(2):231-41. doi:10.1007/s10803-008-0617-z
7. Rapin I, Tuchman RF. Autism: definition, neurobiology, screening, diagnosis. Pediatric Clinics North America. 2008;55(5):1129-46. doi:10.1016/j.pcl.2008.07.005
8. Watling RL, Deitz J, White O. Comparison of the profile scores of young children with and without autism spectrum disorders. The American Journal of Occupational Therapy. 2001;55(4):416-23. doi:10.5014/ajot.55.4.416
9. Klin A. Autism and asperger syndrome: an Overview. Brazilian Journal of Psychiatry. 2006;28(1):S3-11. [Portuguese] doi:10.1590/S1516-44462006000500002
10. Just MA, Cherkassky VL, Keller TA, Minshew NJ. Cortical activation and synchronization during sentence comprehension in high-functioning autism: evidence of underconnectivity. Brain. 2004;127(8):1811-21. doi:10.1093/brain/awh199
11. Just MA, Cherkassky VL, Keller TA, Kana RK, Minshew NJ. Functional and anatomical cortical underconnectivity in autism: evidence from an Fmri study of an executive function task and corpus callosum morphometry. Cerebral Cortex. 2007;17(4):951-61. doi:10.1093/cercor/bhl006
12. Keller TA, Just MA. Altering cortical connectivity: remediation-induced changes in white matter of poor readers. Neuron. 2009;64(5):624-31. doi:10.1016/j.neuron.2009.10.018
13. Shiozawa P, Leiva APG, Castro CDC, da Silva ME, Corderio Q, Fregni F, et al. Transcranial direct current stimulation for generalized anxiety disorder :a case study. Biological Psychiatry. 2014;75(11):e17-18. doi:10.1016/j.biopsych.2013.07.014
14. Sahyoun CP, Belliveau JW, Soulieres I, Schwartz S, Mody M. Neuroimaging of the functional and structural networks underlying visuospatial vs linguistic reasoning in high-functioning autism. Neuropsychologia. 2010;48(1):86-95. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.013
15. Mostofsky SH, Powell SK, Simmonds DJ, Goldberg MC, Caffo B, Pekar JJ. Decreased connectivity and cerebellar activity in autism during motor task performance. Brain. 2009;132(9):2413-25. doi:10.1093/brain/awp088
16. Parent A. Giovanni Aldini: from animal electricity to human brain stimulation. Canadian Journal of Neurological Science. 2004;31(4):576-84. doi:10.1017/S0317167100003851
17. Nitsche MA, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. Brain Stimulation. 2008;1(3):206-23. doi:10.1016/j.brs.2008.06.004
18. Utz KS, Dimova V, Oppenlander K, Kerkhoff G. Electrified minds: Transcranial direct current Stimulation (TDCS) and Galvanic Vestibular Stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology-A review of current data and future implications. Neuropsychologia. 2010;48(10):2789-810. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.06.002
19. Sokhadze E, Baruth J, Tasman A, Mansoor M, Ramaswamy R, Sears L, et al. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) affect event-related potential measures of novelty processing in autism. Applied Psychophysiology and Biofeedback. 2010;35(2):147-61. doi:10.1007/s10484-009-9121-2
20. Sokhadze EM, El-Baz AS, Tasman A, Sears LL, Wang Y, Lamina EV, et al. Neuromodulation Integrating rTMS and Neurofeedback for the Treatment of Autism Spectrum Disorder: an exploratory study. Applied Psychophysiology and Biofeedback. 2014;39(3-4):237-57. doi:10.1007/s10484-014-9264-7
21. Ahmadi SJ, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. The psychometric properties of gilliam autism rating scale (GARS). Journal of Researches of Cognitive and Behavioral Science. 2011;1(1):87-104. [Persian]

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-06-18]