

## ORIGINAL ARTICLE

# Comparison of the effectiveness of transcranial direct current stimulation in the dorso-lateral prefrontal and temporal-parietal regions on theory of mind in children with attention deficit hyperactivity disorder

Mahya Abdiyan (ORCID: 0009000256953575)<sup>1</sup>, Hosein Ebrahimi Moghaddam <sup>2</sup> (ORCID: 000000025262147X), Hayede Saberi (ORCID: 0000000153773742)<sup>3</sup>

1. Ph.D. student of general psychology, Department of Psychology, Islamic Azad University, Roudhen branch, Roudhen, Iran

2. Ph.D. in Psychology, Associate Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Roudhen Branch, Roudhen, Iran.

3. Ph.D. in Psychology, Associate Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Roudhen Branch, Roudhen, Iran.

Correspondence:  
Hosein Ebrahimi Moghaddam  
Email:  
[paper103.sub@gmail.com](mailto:paper103.sub@gmail.com)

Received: 24/May/2023  
Accepted: 04/Oct/2023

**How to cite:**  
bdiyan, M., Ebrahimi Moghaddam, H., & Saberi, H. (2024). Comparison of the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation in the Dorso-Lateral Prefrontal and Temporal-Parietal Regions on Theory of Mind in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Neuropsychology*, 9(35), 51-63. doi: 10.30473/clpsy.2024.69331.1720

## ABSTRACT

**Aim:** Attention deficit hyperactivity disorder is a common disorder in children characterized by inattention and impulsivity. The aim of this study was to compare the effectiveness of transcranial direct current stimulation in the dorso-lateral prefrontal and temporal-parietal regions on theory of mind in children with ADHD.

**Method:** This research was semi-experimental and its design was pre-test, post-test with control and follow-up groups. The statistical population included students with ADHD in Tehran, among whom 45 people with primary diagnosis of ADHD were selected using the available sampling method and were randomly divided into three groups of 15 people with transcranial direct electrical stimulation in the dorso-lateral Prefrontal region, transcranial direct current stimulation of the temporal-parietal region and the control group were included. In this research, transcranial direct current stimulation was used in the two mentioned areas in 12 sessions with a current intensity of 1 milliamp and a duration of 20 minutes in two groups for children. To measure the theory of mind, the Strainman questionnaire and the mind reading test through the eyes of Baron Cohen were used.

**Results:** Variance analysis test was performed to compare three groups in theory of mind and in pre-test, post-test and follow-up stages. Both interventions were significant at 0.01 level and effective on theory of mind. Stimulation of the temporal-parietal region increased theory of mind, but the effectiveness of transcranial direct current stimulation in the dorso-lateral prefrontal region was greater on theory of mind.

**Conclusion:** According to the findings of the research, these interventions have an effect on the theory of mind and can be used as a complementary treatment for children with ADHD.

## KEY WORDS

Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Transcranial Direct Electrical Stimulation, Theory of Mind



## مقایسه‌ی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای در دو ناحیه‌ی پشتی-جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی-آهیانه‌ای بر نظریه ذهن در کودکان مبتلا به نقص توجه - بیش‌فعالی

محیا عبدیان (ارکید: ۰۰۰۹۰۰۰۰۲۵۹۵۳۵۷۵) ۱، حسین ابراهیمی مقدم (ارکید: ۰۰۰۰۰۰۰۰۲۵۲۶۲۱۴X)، هائیده صابری (ارکید: ۰۰۰۰۰۰۰۰۱۵۳۷۷۳۷۴۲) ۳

### چکیده

هدف: اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی اختلالی شایع در کودکان است که با بی‌توجهی و تکانشگری مشخص می‌شود. هدف این پژوهش مقایسه‌ی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای در دو ناحیه‌ی پشتی-جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی-آهیانه‌ای بر نظریه ذهن در کودکان مبتلا به نقص توجه-بیش‌فعالی بود. روش (نمونه و ابزار): این پژوهش به روش نیمه آزمایشی و طرح آن پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل و پیگیری بود. جامعه‌ی آماری شامل دانش‌آموزان دارای نقص توجه-بیش‌فعالی در شهر تهران در سال ۱۴۰۱ بود که از بین آن‌ها ۴۵ نفر با تشخیص اولیه اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای در ناحیه پشتی-جانبی پیش‌پیشانی، تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای و گروه کنترل قرار گرفتند. در این پژوهش تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای در دو ناحیه‌ی عنوان شده در ۱۰ جلسه با شدت جریان ۱ میلی‌آمپر و مدت زمان ۲۰ دقیقه در دو گروه برای کودکان استفاده شد. برای سنجش نظریه ذهن از پرسشنامه‌ی استرینمن و آزمون ذهن خوانی از طریق چشم‌بارون کوهن استفاده گردید.

یافته‌ها: آزمون تحلیل واریانس برای مقایسه سه گروه در نظریه ذهن و در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری انجام شد. هر دو مداخله در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار و بر نظریه ذهن اثربخش بود. تحریک ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای نظریه ذهن را افزایش داد اما اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای در ناحیه‌ی پشتی-جانبی پیش‌پیشانی بر نظریه ذهن بیشتر بود. نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های پژوهش، این مداخلات بر نظریه ذهن اثرگذار بوده و می‌تواند به عنوان درمان مکمل برای کودکان دارای نقص توجه-بیش‌فعالی مورد استفاده قرار گیرد.

### واژه‌های کلیدی

تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای، نظریه ذهن، نقص توجه - بیش‌فعالی

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

نویسنده مسئول:

حسین ابراهیمی مقدم

رایانامه:

paper103.sub@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۳

### استناد به این مقاله:

عبدیان، محیا، ابراهیمی مقدم، حسین، صابری، هائیده. (۱۴۰۲). مقایسه‌ی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای در دو ناحیه‌ی پشتی-جانبی پیش‌پیشانی و گیجگاهی-آهیانه‌ای بر نظریه ذهن در کودکان مبتلا به نقص توجه - بیش‌فعالی. *عصب روان‌شناسی*, ۹(۳۵), ۶۳-۵۱. doi: 10.30473/clpsy.2024.69331.1720



## مقدمه

مشاهده نیستند و ثانیاً، به منظور پیش‌بینی به خصوص در مورد رفتار ارگانیزم‌های دیگر می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند (وودراف و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۱۹۷۸؛ هلمز<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۹). یافته‌ها و پژوهش‌های سیبلی، ایوانز و سرپل<sup>۱۲</sup> در ۲۰۱۰ نشان می‌دهد که نظریه ذهن در کودکان مبتلا به نقص توجه - بیش‌فعالی دارای نقص می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که دامنه‌ای از نقایص در ذهن خوانی از طریق چشم‌ها در افراد دارای نقص توجه - بیش‌فعالی دیده می‌شود که از مولفه‌های هیجانی نظریه ذهن محسوب می‌گردد (دموری و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۱). در نتایج تحقیقات اخیر نیز بیان شده است که این کودکان در نظریه ذهن شناختی مشکلات بیشتری نسبت به همسالان خود با رشد طبیعی دارند که پیش‌بینی‌کننده‌ی مشکلات والدین می‌باشد (پارک و همکاران<sup>۱۴</sup>، ۲۰۲۱). همچنین ضعف در بازشناسی بیان حالات چهره ممکن است به دلیل نظریه ذهن عاطفی ضعیف در این کودکان باشد (ماری و همکاران<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۶). یافته‌های جدید دیگری نیز نشان می‌دهد بزرگسالان مبتلا به نقص توجه - بیش‌فعالی به دلیل مشکلات شناخت اجتماعی و نقص عملکرد اجرایی دارای نظریه‌ی ذهن ضعیف هستند (تاتاری و کانسیز<sup>۱۶</sup>، ۲۰۲۲).

مشکلات اجتماعی در دوره‌های مختلف زندگی این کودکان می‌تولند ادامه یابد، به طوری که مشکلات جدی در طول زندگی و بروز رفتارهای ضد اجتماعی و مشکلات روانپزشکی را به دنبال دارد (بگول و همکاران<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۱؛ بارکلی و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۲). به تازگی نیز یک فراتحلیل از ۷۷ مطالعه با مجموع بیشتر از ۳۲ هزار شرکت‌کننده، رابطه میان اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی با مشکل در واکنش‌دهی، منفی‌گرایی، فقدان مسئولیت‌پذیری، نقص

اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی<sup>۱</sup>، از شایع‌ترین اختلالات روان‌پزشکی دوران کودکی و یکی از اختلالات عصبی تکاملی می‌باشد، این کودکان بی‌توجه بوده و پرتحرک هستند (انجمن روانپزشکی آمریکا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). پژوهش‌ها نشان‌دهنده‌ی شیوع ۹.۸ درصدی اختلال نقص توجه بیش‌فعالی در آمریکا در میان کودکان و نوجوانان می‌باشد (ویس<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰). آثار منفی این اختلال، نه تنها در حیطه‌ی تحصیل قابل مشاهده است (شارما و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰)، بلکه صدمات جبران‌ناپذیر فردی و اجتماعی در روابط کودک-والد نیز ایجاد می‌کند و لذا استفاده از خدمات سلامت روان در طول زندگی این کودکان ضروری است (لو و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). همچنین به دلیل احتمال ابتلا به پرخاشگری، اختلال سلوک، رفتارهای ضد اجتماعی و وجود ژن‌های مشترک و همبودی<sup>۶</sup> این اختلالات با هم، در سال‌های بعد در افراد مبتلا به نقص توجه-بیش‌فعالی مشکلات اجتماعی ایجاد می‌شود (رودریگز-لوپز و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۲۰). علایم اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی نوسانی را بین کودکی و بزرگسالی نشان می‌دهد اگرچه در اکثر موارد می‌توان دوره‌های متناوب بهبودی را انتظار داشت، اما ۹۰٪ از کودکان مبتلا همچنان تا بزرگسالی علایم را تجربه خواهند کرد (سیبلی<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۲۲).

اصطلاح نظریه ذهن<sup>۹</sup> یکی از مولفه‌های مهم شناخت اجتماعی می‌باشد که به توانایی شناختی درک حالت‌های ذهنی (اهداف، نیت، باورها، تمایلات، هیجانات و عواطف) خود و دیگران اشاره دارد. این توانایی یک مجموعه از استنباط‌ها را شامل می‌شود که به عنوان حالت‌های ذهنی در نظر گرفته می‌شوند، زیرا اولاً به صورت مستقیم قابل

10. Woodruff, Premack &amp; Kennel K

11. Helms

12. Sibley, Evans &amp; Serpell

13. Demurie, De Corel &amp; Roeyers

14. Parke, Becker, Graves, Baily, Paul, Freeman &amp; Allen

15. Mary, Slama, Mousty, Massat, Capiou, Drabs &amp; Peigneux

16. Tatar &amp; Cansiz

17. Bagwell, Molina, Pelham &amp; Hoza

18. Barkley, Fischer, Smallish &amp; Fletcher

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder

2. American Psychiatric Association

3. Weis

4. Sharma, Gupta, Banal, Majeed, Kumari, Langer, Akhter, Gupta &amp; Raina

5. Luo, Weibman, Halperin &amp; Li

6. comorbidity

7. Rodríguez-López, Pol, Franke &amp; Klein

8. Sibley et al.

9. Theory of mind

می‌گذارد و به همین جهت تاثیر تحریک کننده و مهار کننده دارد (کیم و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴). این لیزار جزو گزینه‌های نو جهت بهبود اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی نیز به حساب می‌آید (پکن و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲).

### پیشینه پژوهش

شبکه‌ها و نواحی مغزی مرتبط با شناخت اجتماعی شامل: نواحی شکنج گیجگاهی آهیانه‌ای، شیار گیجگاهی، پل گیجگاهی و بخش میانی قشر پیش‌پیشانی و به طور خاص بخش حدقه‌ای پیشانی می‌باشد (فریت و فریت<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳). در بررسی تازه‌تر نیز به ارتباط قشر پیش‌پیشانی با شناخت اجتماعی اشاره شده است و مطالعه با کمک روش تصویری برداری تشدید مغناطیسی<sup>۸</sup> این مطلب را نشان داده است (آریولی<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). در نتایج پژوهش هیلدبرانت<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۲۱) نیز نشان داده شده است بخش میانی قشر پیش‌پیشانی با شناخت اجتماعی در ارتباط است. در دهه‌های اخیر، نقش عملکردی بخش گیجگاهی-آهیانه‌ای مغز نیز از نظر سهم آن در شناخت اجتماعی آشکارتر شده است (اهمد<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). طبق نتایج به دست آمده تحریک الکتریکی فراجمه‌ای در ناحیه‌ی پیش‌پیشانی (آند بر روی ناحیه پشتی-جانبی پیش‌پیشانی راست) باعث بهبود قابل ملاحظه‌ی نظریه ذهن و راهبردهای تنظیم هیجانی در کودکان دارای اتیسم شده که در پیگیری یک ماهه نیز اثربخشی ماندگار داشته است (زمستانی و همکاران، ۲۰۲۲). در پژوهش انجام شده توسط ویلسون<sup>۱۲</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۸ تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای، آند بر روی ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای راست و کاتد دو طرفه روی عضله دلتوئید که به صورت موردی روی فردی ۱۸ساله که در گروه طیف اوتیسم با عملکرد بالا قرارداشت انجام گرفت، پروتکل یاد شده با شدت جریان یک و نیم میلی آمپر به

در شناخت اجتماعی و رفتارهای غیر عاطفی در تنظیم هیجانی را نشان داده است (لو و همکاران، ۲۰۱۹). علاوه بر این‌ها اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی کودکان را با مشکلات و آسیب‌های بسیاری مواجه می‌کند. وجود این اختلال در کودکان زمینه را برای بروز رفتارهای ضداجتماعی در بزرگسالی فراهم می‌سازد (وایس، ۲۰۲۰؛ ون گوزن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). کودکان مبتلا به نقص توجه-بیش‌فعالی به دلیل درک نامناسب از موقعیت‌های اجتماعی و ضعف در مولفه‌های شناخت اجتماعی از جمله نظریه ذهن و ادراک صورت در معرض ارتباط اجتماعی نادرست بوده و همچنین مستعد سو برداشت و سو استفاده‌های اجتماعی می‌باشند (یانز-تلز و هرناوندز-تورس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). که تمامی این موارد نشانگر ضرورت اعمال مداخلات به هنگام در این حیطه می‌باشد.

درمان‌های مختلفی برای اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی وجود دارد، اما تعداد کمی از آن‌ها به قدر کفایت پشتوانه‌ی تجربی به خصوص در ارتباط با بهبود شناخت اجتماعی دارند. این درمان‌ها عبارت‌اند از: دارودرمانی، آموزش مهارت‌ها، کارکردهای اجرایی، آموزش والدین. مشاوره با والدین و درمان شناختی-رفتاری (ساموئل کورتس و همکاران، ۲۰۱۵ به نقل از پارک (۲۰۲۱)). طبق آخرین بررسی‌ها حدود ۳۰ درصد از بزرگسالان دارای نقص توجه-بیش‌فعالی حتی به داروهای استاندارد که خط اول درمان این اختلال است، پاسخ نمی‌دهند (بصیری و هادیانفرد، ۲۰۲۳). یکی از روش‌هایی که برای ارتقا مولفه‌های شناخت اجتماعی از جمله نظریه ذهن به کار می‌رود، تحریک الکتریکی فراجمه‌ای می‌باشد (سلارو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). که باعث کم‌رنگ شدن علائم نقص توجه-بیش‌فعالی می‌شود (فاسار پولی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای بر روی نوروپلاستیستی نوروها، همچنین گلبا و گلومات اثر

7. Frith

8. Fmri

9. Arioli, Crespi &amp; Canessa

10. Hildebrandt

11. Ahmad, Zorns, Chavarria, Brenya, Janowska &amp;

Keenan

12. Wilson

1. Van Goozen

2. Yáñez-Téllez &amp; Hernández-Torres

3. Sellaro, Nitsche &amp; Colzato

4. Fusar-Poli, Rubia, Rossi, Sartori &amp; Balottin

5. Kim, Stephenson, Morris &amp; Jackson

6. Buchanan, D'Angiulli, Samson, Maisonneuve &amp;

Robaey



آن‌ها داده شده بود نیز به عنوان نمونه‌ی گروه آزمایشی انتخاب شدند. لازم به ذکر است روش تعیین حجم نمونه روش کوهن بوده است که بر طبق آن در هر گروه باید حداقل ۱۵ نفر قرار می‌گرفتند.

### ملاک‌های ورود و خروج: تشخیص اختلال نقص توجه

بیش‌فعالی توسط فوق تخصص روانپزشکی انجام و مصاحبه نیمه ساختار یافته‌ی K-SDS به وسیله‌ی متخصص دوره دیده انجام شده و در کنار آن از سیاهه‌ی رفتاری آخنباخ نیز استفاده شده است. ملاک‌های ورود به پژوهش (۱) تشخیص گروه هدف توسط سیاهه‌ی رفتاری آخنباخ و مصاحبه‌ی بالینی صورت گرفته، (۲) سن ۶ سال تمام تا ۱۲ سال (۳) نداشتن صرع و ترجیحا عدم مصرف دارو (۴) همتا بودن از نظر طبقه‌ی اجتماعی-اقتصادی و جنسیت بوده است و ملاک‌های خروج از پژوهش، مبتلا شدن به بیماری خاص، غیبت بیش از دو جلسه و احساس عدم رضایت و درخواست انصراف توسط افراد.

شرح آزمایش: طرح پژوهشی در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول ۱۵ دانش آموز نرمال و ۴۵ دانش آموز که برای آنها تشخیص اولیه اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی داده شده بود و از نظر عملکرد حرکتی نرمال و فاقد سایر مشکلات همراه بودند انتخاب شدند و برای اطمینان بیشتر از آنها ارزیابی توسط سیاهه‌ی رفتاری آخنباخ و مصاحبه‌ی بالینی جهت جداسازی افراد دارای نقص توجه - بیش‌فعالی و نرمال صورت گرفت و سپس از لحاظ سن، جنسیت، بهره‌ی هوشی (با گرفتن تست هوش و کسلر ۴) و وضعیت اقتصادی-اجتماعی همتا سازی شدند، بعد از آن متغیر نظریه ذهن که قصد انجام فعالیت آزمایشی روی آن مد نظر بود بین دانش آموزان عادی و دارای نقص توجه - بیش‌فعالی (که در نمونه‌ی انتخاب شده قرار داشتند) توسط ابزار معرفی شده مقایسه شد.

در مرحله‌ی دوم ابتدا کودکانی که معیارهای تشخیصی نقص توجه - بیش‌فعالی را براساس سیاهه‌ی آخنباخ که برطبق معیارهای تشخیصی DSM5 تایید شده است، دارا

مدت ۳۰ دقیقه و ۸ روز متوالی بر روی شناخت اجتماعی (به ویژه نظریه ذهن) فرد اثر بخش گزارش شد و پیگیری پس از یکسال نیز انجام شد که نتیجه‌ی مثبت در پس داشت. در پژوهش مای<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۶ که بر روی افراد بالغ انجام گرفت، نیز مشخص شد میان نظریه ذهن و همدلی شناختی رابطه تنگاتنگی وجود دارد و تاکید بر تحریک آندی در قسمت اتصالات گیجگاهی - آهیانه‌ای راست بود، که باعث افزایش توانایی‌های شناخت اجتماعی و تحریک کاتدی در همان منطقه باعث کاهش نظریه ذهن و همدلی شناختی گردیده است. در مطالعه‌ی متاآنالیز دیگری کرال<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۵) در سال ۲۰۱۴ نقش ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای راست در توجه و نظریه ذهن، بر روی افراد سالم و عادی را مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصل نشان داد که قسمت قدامی اتصالات گیجگاهی آهیانه‌ای راست در توجه انتقالی<sup>۳</sup> و دامنه‌های اجتماعی و ناحیه خلفی آن منحصرا روی دامنه اجتماعی و به خصوص نظریه ذهن، اثر گذار است. هدف از انجام این پژوهش نیز مقایسه‌ی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو ناحیه پشتی جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی آهیانه‌ای بر نظریه ذهن در کودکان مبتلا به نقص توجه - بیش‌فعالی بود.

### روش‌شناسی پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل دانش آموزان شهر تهران در سن ۷ تا ۱۲ سال در بازه‌ی زمانی سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ می‌باشد. نمونه با مراجعه‌ی پژوهشگر به مدارس شهر تهران شامل مدرسه‌ی میزان، برخی از مدارس منطقه‌ی ۸ و ۱۳ و همچنین مرکز توانبخشی توانش و مرکز روانشناسی امامت گردآوری شد. از کودکان مراجعه کننده، ابتدا با روش نمونه گیری غیر احتمالی (در دسترس)، تعداد ۱۵ کودک نرمال (مقطع تحصیلی اول تا هفتم دبستان) جهت مقایسه‌ی مولفه‌های مورد بررسی با گروه دارای نقص توجه - بیش‌فعالی در نظر گرفته شدند و سپس ۴۵ کودک که تشخیص اولیه‌ی نقص توجه - بیش‌فعالی در مورد

بودند، انتخاب شدند سپس فرم رضایت نامه توسط والدین پر شده و بعد از آن آزمون‌های معرفی شده جهت بررسی مولفه‌های شناخت اجتماعی طی چند جلسه اجرا شد و بعد از آن افراد شرکت کننده در آزمایش به صورت تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند (در هر گروه ۱۵ نفر قرار گرفت) و سپس پروتکل درمانی به وسیله دستگاه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای بر روی دو گروه آزمایشی ۱ و آزمایشی ۲ صورت گرفت و ۱۵ نفر هم در گروه شم بدون مداخله قرار گرفتند. میزان شدت جریان (۱ میلی آمپر) و مدت زمان (۲۰ دقیقه) بود، که به صورت مستقیم و در سطح معین شده، به مغز اعمال شد. جریان الکتریکی از الکترود آند (مثبت) به الکترود کاتد (منفی) می‌رسد. تحقیقات نشان داده است که الکترود آند منجر به افزایش و الکترود کاتد باعث کاهش فعالیت نواحی سطحی قشر مغز می‌شود. در وضعیت تحریک فعال به دلیل ماهیت کاملاً غیرتهاجمی تحریک الکتریکی مغز از روی جمجمه تاکنون هیچ عارضه جدی و خطرناکی در استفاده از این روش گزارش نشده است، اما به طور کلی توصیه می‌شود عوارض پوستی ناشی از آن مانند خارش، عوارض عصبی احتمالی حاصل از تحریک مناطق حساس و همچنین شرایط بیماران خاص (صرع و ...) پیش از استفاده در نظر گرفته شود. در گروه آزمایش ۱، ۱۵ نفر تحت تحریک آندی بر روی ناحیه پستی-جانبی پیش پیشانی راست و کاتد روی بازوی مخالف قرار گرفتند. این گروه ۱۰ جلسه یک روز در میان، با شدت جریان یک میلی آمپر و در هر جلسه به مدت بیست دقیقه تحت تحریک الکتریکی قرار گرفتند. در گروه آزمایش ۲، ۱۵ نفر تحت تحریک آندی بر روی ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای راست و کاتد بر روی بازوی مخالف قرار گرفتند. در نهایت هر دو گروه با گروه شم (در گروه شم نیز به عنوان گروه گواه آند روی ناحیه پستی-جانبی پیش پیشانی راست و کاتد روی بازوی مخالف ۱۰ جلسه قرار می‌گیرد اما تحریک داده نمی‌شود و بین خودشان مقایسه شدند) به عنوان پس آزمون واز طریق پرسشنامه‌های مورد نظر. در مرحله بعد جهت پیگیری اثربخشی آزمایش سه ماه بعد نتیجه مجدد ارزیابی قرار گرفت.

ابزار گردآوری اطلاعات: آزمون مورد استفاده برای نظریه ذهن شناختی در این پژوهش آزمون استرینمن بوده است. این آزمون توسط استرینمن (۱۹۹۴) به نقل از موریس و همکاران (۱۹۹۹) طراحی شده است که دارای ۳۸ سوال می‌باشد. و توسط موریس و همکاران (۱۹۹۹) و قمرانی و همکاران (۲۰۰۶) اعتبار یابی شده است. ضرایب همبستگی خرده آزمون‌ها با نمره ی کل آزمون در تمام موارد معنادار و بین ۸۲.۰ تا ۹۶.۰ متغیر بوده و اعتبار آزمون به وسیله ۳ روش بازآزمایی، آلفای کرونباخ و ضریب اعتبار نمره گذاری، بررسی گردیده است. اعتبار باز آزمایی بین ۷۵.۰ تا ۹۴.۰ متغیر بوده است. کویه ی ضرایب در سطح ۰.۱۰ معنادار بوده است. ثبات درونی آزمون با استفاده از آلفای کرونباخ برای کل آزمون و هر کدام از خرده آزمون‌ها به ترتیب ۸۶.۰، ۷۲.۰، ۸۰.۰ و ۸۱.۰ محاسبه گردیده است. آلفای کرونباخ نمره کل این مقیاس در مطالعه ی فرخی و همکاران در سال ۹۵، ۷۲.۰ به دست آمده است. این پرسشنامه دارای سه سطح می‌باشد.

نمره دهی سوالات به صورت پاسخ صحیح (۱) و پاسخ نادرست (۰) می‌باشد.

آزمون دیگری که مورد استفاده قرار گرفت، آزمون ذهن خوانی از طریق چشم بارون کوهن ۲۰۰۱ می‌باشد، که به منظور ترسیم بعد هیجانی نظریه ذهن طراحی شده است و فرم تجدید نظر شده این آزمون شامل ۳۶ سوال است، که شامل تصاویری از چشم هنر پیشه‌ها می‌باشد. این آزمون توسط بارون کوهن و همکاران (۲۰۱۱) اعتبارسنجی شده است. در مطالعه ی حاضر از ۳۶ تصویر استفاده شده است، که به کودکان اختصاص دارد. با هر سوال چهار توصیف حالت ذهن (یک حالت هدف و سه حالت انحرافی با همان ارزش هیجانی) ارائه می‌شود. تنها با استفاده از اطلاعات بینایی از پاسخ دهندگان خواسته می‌شود تا کلمه‌ای را که بهترین توصیف کننده فکر یا احساس صاحب چشم‌هاست انتخاب کنند. برای نمره گذاری به هر پاسخ صحیح، نمره ی ۱ و به هر پاسخ غلط ۰ تعلق می‌گیرد. نمره ی نهایی بین دامنه ۰ (صفر) و ۳۶ قرار می‌گیرند.

## یافته‌های پژوهش

کواریانس استفاده شد. در جدول ۱ یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در سه زمان پیش - آزمون، پس - آزمون و پیگیری آورده شد.

به منظور بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آندی بر ناحیه پشتی - جانبی پیش پیشانی راست و کاتد بر بازوی چپ بر نظریه ذهن از آزمون تحلیل

جدول ۱. نتایج توصیفی متغیرهای پژوهش در دو گروه کنترل و آزمایش

متغیرهای پژوهش	میانگین	انحراف معیار
پیش آزمون ذهن خوانی از طریق چشم	۱۳/۳۶۶۷	۳/۷۴۶۱۱
پس آزمون ذهن خوانی از طریق چشم	۱۶/۳۳۳۳	۴/۶۲۶۲۶
پیگیری ذهن خوانی از طریق چشم	۱۵/۸۳۳۳	۴/۳۲۳۸۲
پیش آزمون نظریه ذهن استرینمن	۲۰/۸۳۳۳	۴/۷۱۳۰۳
پس آزمون نظریه ذهن استرینمن	۲۵/۵۳۳۳	۵/۹۹۲۷۲
پیگیری نظریه ذهن استرینمن	۲۳/۷۳۳۳	۷/۲۵۸۴۵

از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن، تفاوت معنی داری وجود دارد.

به منظور بررسی اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای آندی بر ناحیه‌ی گیجگاهی آهیانه‌ای راست و کاتد بر بازوی چپ نیز از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد. در جدول ۲ یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در سه زمان پیش - آزمون، پس - آزمون و پیگیری آورده شد.

با توجه به جدول ۱، آماره F تحلیل کواریانس چندمتغیری، تفاوت گروه آزمایش و گواه در متغیرهای آزمون ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن در سطح  $0.001$  معنی دار می‌باشد ( $Wilks' \Lambda = 0.93$ )، بنابراین می‌توان گفت که بین گروه آزمایش و گواه از لحاظ مولفه‌های آزمون ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن در پس آزمون بعد از گواه نمرات پیش آزمون و تعامل بین آزمون ذهن خوانی

جدول ۲. نتایج توصیفی متغیرهای پژوهش در دو گروه کنترل و آزمایش

متغیرهای پژوهش	میانگین	انحراف معیار
پیش آزمون آزمون ذهن خوانی از طریق چشم	۱۳/۱۰۳۴	۲/۷۸۱۸۹
پس آزمون آزمون ذهن خوانی از طریق چشم	۱۴/۵۸۶۲	۳/۴۴۸۷۸
پیگیری آزمون ذهن خوانی از طریق چشم	۱۴/۶۲۰۷	۳/۶۴۹۰۱
پیش آزمون نظریه ذهن استرینمن	۲۲/۲۴۱۴	۴/۱۲۸۷۸
پس آزمون نظریه ذهن استرینمن	۲۴/۵۵۱۷	۳/۹۹۶۳۰
پیگیری نظریه ذهن استرینمن	۲۲/۶۵۵۲	۵/۴۹۸۵۴

گروه آزمایش و گواه از لحاظ مولفه‌های آزمون ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن در پس آزمون بعد از گواه نمرات پیش آزمون و تعامل بین آزمون ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن، تفاوت معنی داری وجود دارد.

با توجه به جدول ۲، آماره F تحلیل کواریانس چندمتغیری بررسی تفاوت گروه آزمایش و گواه در متغیرهای آزمون ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن در سطح  $0.001$  معنی دار می‌باشد ( $Wilks' \Lambda = 0.29$ )، بنابراین می‌توان گفت که بین

که گروه‌های کنترل و آزمایش در متغیرهای ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن در یکی از آزمون‌های پیش، پس و پیگیری دارای تفاوت معنادار هستند زیرا آزمون اسپرسیتی اسامد در سطح  $0/001$  معنادار است. در جدول ۳ نتایج نشان داده شده است.

برای بررسی فرضیه اصلی یعنی مقایسه‌ی اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای در دو نقطه‌ی پستی-جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی آهیانه‌ای بر نظریه ذهن در کودکان مبتلا به نقص توجه- بیش‌فعالی از آزمون اسپرسیتی اسامد استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد

جدول ۳. نتایج آزمون‌های اثرات درون آزمودنی برای گروه‌های آزمایش و کنترل

سطح معناداری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	آزمون	
/...	۳۳/۲۰۲	۱۱۰/۴۹۶	۲	۲۲۰/۹۹۳	Sphericity Assumed	ذهن خوانی از طریق چشم
/...	۳۳/۲۰۲	۱۳۳/۷۹۷	۱/۶۵۲	۲۲۰/۹۹۳	Greenhouse-Geisser	
/...	۳۳/۲۰۲	۱۲۳/۲۸۴	۱/۷۹۳	۲۲۰/۹۹۳	Huynh-Feldt	
/...	۳۳/۲۰۲	۲۲۰/۹۹۳	۱/۰۰۰	۲۲۰/۹۹۳	Lower-bound	
/...	۹/۲۷۴	۳۰/۸۶۳	۴	۱۲۳/۴۵۲	Sphericity Assumed	نظریه ذهن استرینمن
/...	۹/۲۷۴	۳۷/۳۷۱	۳/۳۰۳	۱۲۳/۴۵۲	Greenhouse-Geisser	
/...	۹/۲۷۴	۳۴/۴۳۵	۳/۵۸۵	۱۲۳/۴۵۲	Huynh-Feldt	
/...	۹/۲۷۴	۶۱/۷۲۶	۲/۰۰۰	۱۲۳/۴۵۲	Lower-bound	

روی برای مقایسه ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن بر اساس متغیر گروه مشاهده می‌شود.

در جدول ۴ نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس چندمتغیری اثر پیلائی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه

جدول ۴. نتایج آزمون‌های تحلیل واریانس چند متغیری برای مقایسه آزمون ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرین بر اساس متغیر گروه

منبع واریانس	نام آزمون	مقدار	df فرضیه	df خطا	F	سطح معناداری	اتا
آزمون رهگیری	اثر پیلائی	۶۰۳	۹/۰۶۶	۴/۰۰۰	۸۴/۰۰۰	/...	۳۰۲
	لامبدای ویلکز	۳۹۷	۱۲/۰۳۴b	۴/۰۰۰	۸۲/۰۰۰	/...	۳۷۰
	اثر هتلینگ	۵۱۸	۱۵/۱۸۴	۴/۰۰۰	۸۰/۰۰۰	/...	۴۳۲
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۵۱۸	۳۱/۸۸۴c	۲/۰۰۰	۴۲/۰۰۰	/...	۶۰۳
آزمون گروهی	اثر پیلائی	۷۰۸	۴۹/۸۰۳b	۲/۰۰۰	۴۱/۰۰۰	/...	۷۰۸
	لامبدای ویلکز	۲۹۲	۴۹/۸۰۳b	۲/۰۰۰	۴۱/۰۰۰	/...	۷۰۸
	اثر هتلینگ	۴۲۹	۴۹/۸۰۳b	۲/۰۰۰	۴۱/۰۰۰	/...	۷۰۸
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۴۲۹	۴۹/۸۰۳b	۲/۰۰۰	۴۱/۰۰۰	/...	۷۰۸

یکدیگر متفاوت‌اند. یعنی بین آزمون‌های (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) ذهن خوانی از طریق چشم و نظریه ذهن استرینمن در گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت وجود دارد. به منظور بررسی تفاوت گروه‌ها از آزمون توکی استفاده شد.

بر اساس اطلاعات جدول ۴ می‌توان گفت که گروه‌ها در تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ی در ناحیه گیجگاهی- آهیانه‌ای و پستی-جانبی پیش پیشانی با

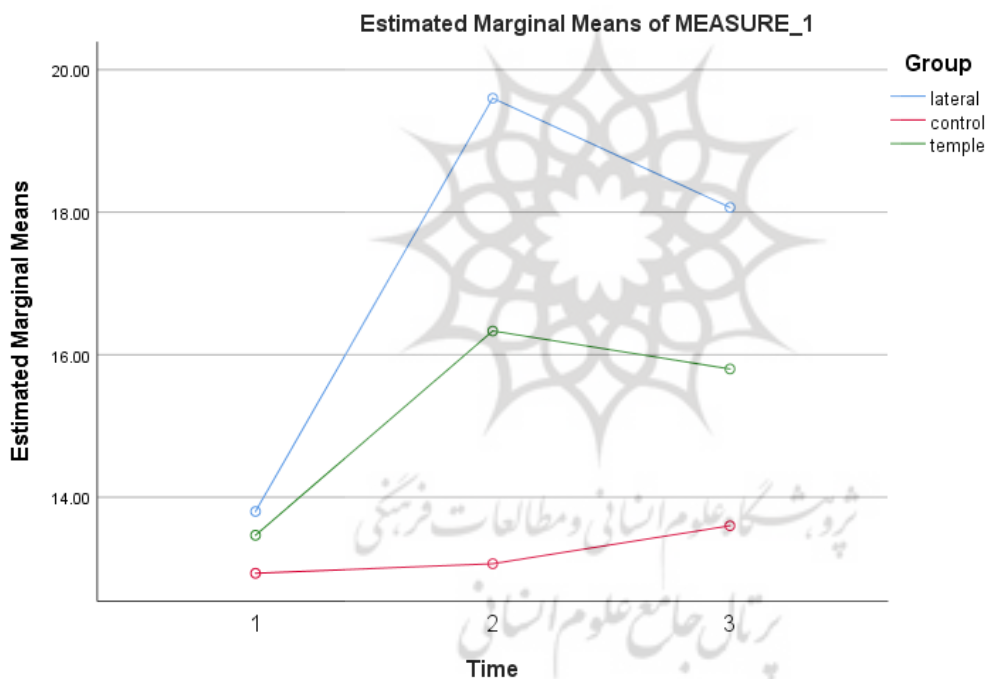


جدول ۵. آزمون تعقیبی گروه‌های مختلف آموزشی

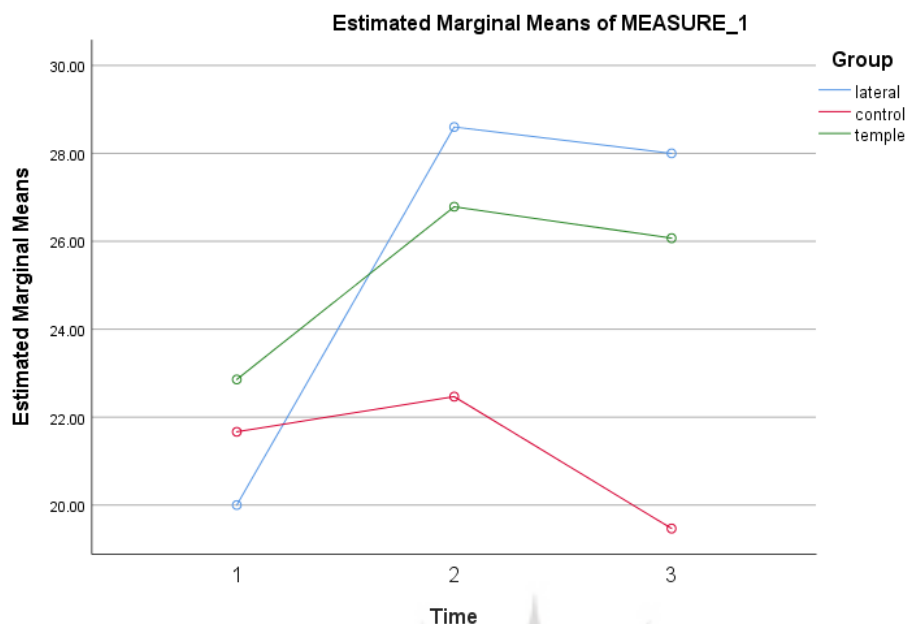
گروه I	I-J	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
Lateral پشتی جانبی پیش	کنترل	۳/۹۵۵۶*	۱/۱۰۵۲۱
پیشانی	Temple گیجگاهی	۱/۹۵۵۶	۱/۱۰۵۲۱
کنترل	Lateral پشتی جانبی	-۳/۹۵۵۶*	۱/۱۰۵۲۱
	Temple گیجگاهی	-۲/۰۰۰۰	۱/۱۷۹
	Lateral پشتی جانبی	-۱/۹۵۵۶	۱/۱۹۲
Temple گیجگاهی آهیانه‌ای	کنترل	۲/۰۰۰۰	۱/۱۷۹

کنترل وجود دارد. بین دو گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو نقطه‌ی پشتی جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی آهیانه‌ای نیز تفاوت معناداری وجود دارد. به منظور فهم بهتر مطلب تصاویر ۱ و ۲ آورده شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از جدول ۵ تفاوت معناداری بین تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو نقطه‌ی پشتی جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی آهیانه‌ای و گروه



شکل ۱. اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو نقطه‌ی پشتی - جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی آهیانه‌ای در آزمون ذهن خوانی از طریق چشم



شکل ۲. اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای در دو نقطه‌ی پستی-جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی آهانه‌ای نظریه ذهن استرینمن

نواحی می‌تولند تکانشگری را که یکی از علائم اصلی نقص توجه - بیش‌فعالی است، افزایش دهد. این کمبودها می‌تولند به ویژه برای بزرگسالان مبتلا به نقص توجه - بیش‌فعالی ناتوان کننده باشد، زیرا با نتایج شغلی ضعیف و مشکل در حفظ روابط مرتبط است. شواهد در حال ظهور نشان می‌دهد که فعالیت در مدارهای شناختی را می‌توان با استفاده از تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای تعدیل کرد؛ نشان داده شده است که یک جلسه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای با هدف قرار دادن ناحیه پستی-جانبی پیش پیشانی راست، حافظه، توانایی برنامه ریزی، کنترل مهارتی و کارایی عصبی را در طول پردازش شناختی و نظریه ذهن را با حداقل عوارض جانبی بهبود می‌بخشد (آلنبی و همکاران، ۲۰۱۸).

طبق نتایج به دست آمده تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای در ناحیه‌ی پیش پیشانی (آند بر روی پستی-جانبی پیش پیشانی راست) باعث بهبود قابل ملاحظه‌ی نظریه ذهن و راهبردهای تنظیم هیجانی در کودکان دارای اوتیسم شده

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

لاوینگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) نشان دادند مولفه‌های نظریه ذهن در کودکان دارای نقص توجه - بیش‌فعالی پایین‌تر از کودکان عادی است. همچنین اوزباران و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) در پژوهش خود نشان دادند کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی در مولفه‌های نظریه ذهن نمرات کمتری را کسب می‌کنند. این اختلال مستقیماً بر فرآیندهای روانشناختی سیستم اجرایی - حافظه کاری، توجه، خودتنظیمی و احساسات، درونی‌سازی زبان و فرآیندهای تحلیل و ترکیب - و در نتیجه کارکردهای اجرایی مانند برنامه‌ریزی، سازماندهی، تصمیم‌گیری و غیره تاثیر می‌گذارد. این کارکردها مستقیماً در وظایف یاددهی - یادگیری دخالت دارند و برای سازگاری صحیح خانوادگی، تحصیلی و اجتماعی لازم هستند (لاوینگ و همکاران، ۲۰۲۰).

از آنجایی که شبکه‌های کنترل شناختی به شدت به عملکرد قشر جلوی مغز متکی هستند، اختلال در این

3. Allenby, Falcone, Bernardo, Wileyto, Rostain, Ramsay & Loughead

1. Lavigne, R., et al  
2. Özbaran, B., et al

اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه گیجگاهی آهیانه‌ای بر روی این متغیر بود. لازم به ذکر است این پژوهش دارای کد اخلاق با شناسه‌ی IR.IAU.R.REC.1401.049 می‌باشد.

### تعارض منافع

"هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

### تشکر و قدردانی

از تمامی همکاران مراکز توانبخشی و روانشناسی "توانش" و "امامت"، کادر دبستان میزان، خانواده‌هایی که در این پژوهش ما را یاری نمودند کمال تشکر را دارم.

### منابع

- Ahmad, N., Zorns, S., Chavarria, K., Brenya, J., Janowska, A. & Keenan, J.P. (2021). Are We Right about the Right TPJ? A Review of Brain Stimulation and Social Cognition in the Right Temporal Parietal Junction. *Symmetry*, 13(11): 2219.
- Allenby, C., Falcone, M., Bernardo, L., Wileyto, E.P., Rostain, A., Ramsay, J.R., ... Loughead, J. (2018). Transcranial direct current brain stimulation decreases impulsivity in ADHD. *Brain stimulation*, 11(5): 974-981.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders – DSM5®*. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- Arioli, M., Crespi, C. & Canessa, N. (2018). Social cognition through the lens of cognitive and clinical neuroscience. *BioMed research international*.
- Bagwell, C., Molina, B., Pelham, W. & Hoza, B. (2001). Attention-deficit hyperactivity disorder and problems in peer relations: Predictions from childhood to adolescence. *Child Adolesc. Psychiatry*, 40(11): 1285-1292
- Barkley, R.A., Fischer, M., Smallish, L. & Fletcher, K. (2002). The persistence of

که در پیگیری یک ماهه نیز اثربخشی ماندگار داشته است [۲۶]. تمامی این موارد همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد.

در پژوهش انجام شده توسط ویلسون<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۸ تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، آند بر روی ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای راست و کاتد دو طرفه روی عضله دلتوئید که به صورت موردی روی فردی ۱۸ساله که در گروه طیف اوتیسم با عملکرد بالا قرار داشت انجام گرفت، پروتکل یاد شده با شدت جریان یک ونیم میلی آمپر به مدت ۳۰ دقیقه و ۸ روز متوالی بر روی شناخت اجتماعی (به ویژه نظریه ذهن) فرد اثربخش گزارش شد و پیگیری پس از یکسال نیز انجام شد که نتیجه‌ی مثبت در پی داشت. همانطور که گفته شد، پژوهش مای و همکاران در سال ۲۰۱۶ که نشان دهنده افزایش تولنایی‌های شناخت اجتماعی با تحریک آندی و کاهش نظریه ذهن و همدلی با تحریک کاتدی بود نیز نمونه‌ای دیگر از اقدامات است. در مطالعه متاآنالیز دیگری کرال و همکاران در سال ۲۰۱۴ نقش ناحیه گیجگاهی-آهیانه‌ای راست در توجه و نظریه ذهن، بر روی افراد سالم و عادی را مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصل نشان داد که قسمت قدامی اتصالات گیجگاهی آهیانه‌ای راست در توجه انتقالی و دامنه‌های اجتماعی و ناحیه خلفی آن منحصر روی دامنه اجتماعی و به خصوص نظریه ذهن، اثر گذار است. این یافته‌ها همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده تفاوت معناداری بین تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو نقطه‌ی پشتی-جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی-آهیانه‌ای و گروه کنترل وجود دارد. همچنین این تفاوت میان دو گروه تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در دو نقطه‌ی پشتی-جانبی پیش پیشانی و گیجگاهی-آهیانه‌ای نیز چشمگیر است. اثر بخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه‌ی پشتی-جانبی پیش پیشانی بر مولفه‌ی نظریه ذهن در کودکان دارای نقص توجه - بیش فعالی بیشتر از

- everyday perspective-taking: A combined fMRI and ecological momentary assessment study of the social brain. *NeuroImage*, 227: 117624.
- Kim, S., Stephenson, M.C., Morris, P.G. & Jackson, S.R. (2014). tDCS-induced alterations in GABA concentration within primary motor cortex predict motor learning and motor memory: a 7 T magnetic resonance spectroscopy study. *Neuroimage*, 99: 237-243.
- Krall, S.C., Rottschy, C., Oberwelland, E., Bzdok, D., Fox, P.T., Eickhoff, S.B., ... & Konrad, K. (2015). The role of the right temporoparietal junction in attention and social interaction as revealed by ALE meta-analysis. *Brain Struct Funct*, 220(2): 587-604.
- Lavigne, R., González-Cuenca, A., Romero-González, M. & Sánchez, M. (2020). Theory of mind in ADHD. A proposal to improve working memory through the stimulation of the theory of mind. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(24): 9286.
- Luo, Y., Weibman, D., Halperin, J.M., Li, X. (2019). A review of heterogeneity in attention deficit.hyperactivity disorder (ADHD). *Front. Hum. Neurosci*, 13, 42.
- Mai, X., Zhang, W., Hu, X., Zhen, Z., Xu, Z., Zhang, J. & Liu, C. (2016). Using tDCS to explore the role of the right temporoparietal junction in theory of mind and cognitive empathy. *Front. Psychol*, 7: 380.
- Mary, A., Slama, H., Mousty, P., Massat, I., Capiou, T., Drabs, V. & Peigneux, P. (2016). Executive and attentional contributions to theory of mind deficit in attention deficit.hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychol*, 22: 345-365.
- Muris, P., Steerneman, P., Meesters, C., Merckelbach, H., Horselenberg, R., van den Hogen, T. & van Dongen, L. (1999). The TOM test: A new instrument for assessing theory of mind in normal children and children with pervasive developmental disorders. *J. Autism Dev. Disord*, 29(1): 67-80.
- attention-deficit.hyperactivity disorder into young adulthood as a function of reporting source and definition of disorder. *J. Abnorm. Psychol*, 111(2): 279.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. & Plumb, I. (2011). The "Reading the Mind in the Eyes" Test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *J Child Psychol Psychiatry*, 42(2): 241.
- Basiri, N. & Hadianfard, H. (2023). Adult ADHD Treatment Based on Combination of Dialectical Behavior Therapy (DBT) and Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) as Measured by Subjective and Objective Scales. *J. Atten. Disord*, 27(1): 57-66.
- Buchanan, D.M., D'Angiulli, A., Samson, A., Maisonneuve, A.R. & Robaey, P. (2022). Acceptability of transcranial direct current stimulation in children and adolescents with ADHD: The point of view of parents. *Journal of Health Psychology*, 27(1): 36-46.
- Demurie, E., De Corel, M. & Roeyers, H. (2011). Empathic accuracy in adolescents with autism spectrum disorders and adolescents with attention-deficit.hyperactivity disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5: 126-134.
- Frith, U. & Frith, C.D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sci*, 358: 459-473.
- Fusar-Poli, P., Rubia, K., Rossi, G., Sartori, G. & Balottin U. (2012). Striatal dopamine transporter alterations in ADHD: pathophysiology or adaptation to psychostimulants? A meta-analysis. *Am. J. Psychiatry*, 169(3): 264-272.
- Helms, N.R. (2019). The Mind's Construction: An Introduction to Mindreading in Shakespeare. In *Cognition, Mindreading, and Shakespeare's Characters* (pp. 1-15).
- Hildebrandt, M.K., Jauk, E., Lehmann, K., Maliske, L. & Kanske, P. (2021). Brain activation during social cognition predicts

- children at high risk of criminal behaviour. *J Child Psychol Psychiatry*, 58 (8): 913-921.
- Weis, R. (2020). *Introduction to abnormal child and adolescent psychology*. Sage publications.
- Wilson, J.E., Quinn, D.K., Wilson, J.K., Garcia, C.M., Tesche, C.D. (2018). Transcranial Direct Current Stimulation to the Right Temporoparietal Junction for Social Functioning in Autism Spectrum Disorder: A Case Report. *J ECT*, 34(1): e10-e13.
- Woodruff, G., Premack, D. & Kennel, K. (1978). Conservation of liquid and solid quantity by the chimpanzee. *Science*, 202(4371): 991-994.
- Yáñez-Téllez, M.G. & Hernández-Torres, D. (2019). Social cognition in children with attention-deficit and hyperactivity disorder: A literature review. *Arch. de Neurocienc*, 24(2): 43-58.
- Zemestani, M., Hoseinpanahi, O., Salehinejad, M.A. & Nitsche, M.A. (2022). The impact of prefrontal transcranial direct current stimulation (tDCS) on theory of mind, emotion regulation and emotional-behavioral functions in children with autism disorder: A randomized, sham-controlled, and parallel-group study. *Autism Res*, 15(10): 1985-2003.
- Özbaran, B., Kalyoncu, T. & Köse, S. (2018). Theory of mind and emotion regulation difficulties in children with ADHD. *Psychiatry Res*, 270: 117-122.
- Parke, E.M., Becker, M.L., Graves, S.J., Baily, A.R., Paul, M.G., Freeman, A.J. & Allen, D.N. (2021). Social cognition in children with ADHD. *J. Atten. Disord*, 25(4): 519-529
- Qumrani, A.B. & Khair, S. (2006). Examining the validity and reliability of the theory of mind test in a group of mentally retarded and normal students in Shiraz. *Psychology*, 38(10): 181-199
- Rodríguez-López, M.L., Pol, H.H., Franke, B., Klein, M. (2020). Localizing genomic regions contributing to the extremes of externalizing behavior: ADHD, aggressive and antisocial behaviors. *bioRxiv*, 750091.
- Sellaro, R., Nitsche, M.A. & Colzato, L.S. (2016). The stimulated social brain: effects of transcranial direct current stimulation on social cognition. *Ann. N. Y. Acad. Sci*, 1369(1): 218-239
- Sharma, P., Gupta, R.K., Banal, R., Majeed, M., Kumari, R., Langer, B., Akhter, N., Gupta, C. & Raina, S.K. (2020). Prevalence and correlates of Attention Deficit Hyperactive Disorder (ADHD) risk factors among school children in a rural area of North India. *Fam. Med. Prim. Care Rev*, 9(1).
- Sibley, M.H., Arnold, L.E., Swanson, J.M., Hechtman, L.T., Kennedy, T.M., Owens, E., ... & MTA Cooperative Group. (2022). Variable patterns of remission from ADHD in the multimodal treatment study of ADHD. *Am. J. Psychiatry*, 179(2): 142-151.
- Stememan, P. (1994). *Theory-of-mind screening-schaal [Theory-of-mind screening-scale]*. Leuven.Apeldoorn: Garant.
- Tatar, Z.B. & Cansız, A. (2022). Executive function deficits contribute to poor theory of mind abilities in adults with ADHD. *Appl. Neuropsychol. Adult*, 29(2): 244-251.
- Van Goozen, S. (2017). Affective empathy, cognitive empathy, and social attention in