

# Research in School and Virtual Learning

## ORIGINAL ARTICLE

## The Effectiveness of Direct Transcranial Electrical Stimulation Treatment on Quality of Life and Anxiety in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Sonia Jahedi Delivand<sup>1</sup>, Morteza Tarkhan<sup>2\*</sup>, Marvarid Ahadi<sup>3</sup>, Parvaneh Qudsi<sup>4</sup>

1 Ph.D. Student, Department of Psychology, Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Iran.

2 Associate Professor, Department of Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

3 Associate Professor, Department of Psychiatry, University of Rehabilitation Sciences and Social Health, Tehran, Iran.

4 Assistant Professor, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

### Correspondence

Name: Morteza Tarkhan

Email: [mttmaster20@yahoo.com](mailto:mttmaster20@yahoo.com)

### How to cite:

Jahedi Delivand, S. Tarkhan, M. Ahadi, M. Qudsi, P. (2025). The Effectiveness of Direct Transcranial Electrical Stimulation Treatment on Quality of Life and Anxiety in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in School and Virtual Learning*, 12(3), 29-38.

### ABSTRACT

The present study conducted with the aim of evaluating the effectiveness of transcranial direct electrical stimulation treatment on the quality of life and anxiety of children with attention deficit hyperactivity disorder. This study was applied with a quasi-experimental design of pre-test, post-test, and follow-up with a control group. The statistical population of the study consisted of students (boys and girls) with attention deficit hyperactivity disorder in special schools in Rasht in the academic year 1402-1403. The sample size of the present study was 60 people based on Cohen's table, with 15 people in each group selected through purposive sampling and then randomly assigned to two experimental and control groups. The research instruments were the Weir et al. Quality of Life Questionnaire (1988), the Beck Anxiety Inventory (1990), and the Swanson, Nolan, and Pelham Standard Questionnaire for Attention Deficit Hyperactivity Disorder (1981). The data analysis methods were multivariate covariance and univariate analysis of covariance, and Tukey's post hoc test. The results of the study showed that transcranial direct current stimulation treatment had a positive effect on improving anxiety and quality of life in the experimental group ( $p < 0.01$ ), and these results also obtained in the follow-up phase, which was 2 months after the intervention. It can conclude that transcranial direct electrical stimulation treatment (transcranial electrical stimulation) is effective in the quality of life and anxiety of children with ADHD.

### KEYWORDS

Transcranial Direct Electrical Stimulation Treatment, Anxiety, Quality of Life, Attention Deficit Hyperactivity Disorder.

نشریه علمی

## پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی

«مقاله پژوهشی»

# اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر کیفیت زندگی و اضطراب کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص

سونیا جاهدی دلیوند<sup>1</sup>، مرتضی ترخان<sup>2\*</sup>، مروارید احدی<sup>3</sup>، پروانه قدسی<sup>4</sup>

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر کیفیت زندگی و اضطراب کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص انجام شد. پژوهش حاضر از نوع کاربردی و یک طرح نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان (دختر و پسر) دارای اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه در مدارس استثنایی شهر رشت در سال تحصیلی 1402-1403 تشکیل دادند. تعداد افراد نمونه پژوهش حاضر بر اساس جدول کوهن 60 نفر که سهم هر گروه 15 نفر که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و سپس در دو گروه آزمایش و کنترل به صورت تصادفی ساده جایگزین شدند. ابزار پژوهش پرسش‌نامه کیفیت زندگی ویر و همکاران، (1988)، پرسش‌نامه اضطراب بک (1990) و پرسش‌نامه استاندارد اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی، سوانسون، نولان و پلهام (1981) بود. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، کواریانس چند متغیره و تحلیل کواریانس تک متغیره و آزمون تعقیبی توکی بود. نتایج پژوهش نشان داد که درمان تحریک فراجمجمه‌ای با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی بر بهبود اضطراب و کیفیت زندگی در گروه آزمایش تأثیر مثبت داشته است ( $p > 0/01$ ) و این نتایج در مرحله پیگیری که 2 ماه پس از مداخله بود، نیز به‌دست آمد. می‌توان نتیجه گرفت درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای) بر کیفیت زندگی و اضطراب کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص موثر است.

### واژه‌های کلیدی

درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای، اضطراب، کیفیت زندگی، اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه.

1 دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی، واحد بین‌المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، جزیره کیش، ایران.  
2 دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.  
3 دانشیار، گروه روان‌پزشکی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.  
4 استادیار، گروه روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

نفسه سادات نکویی

رایانامه: [n.nekouee@alzahra.ac.ir](mailto:n.nekouee@alzahra.ac.ir)

استناد به این مقاله:

سونیا جاهدی دلیوند، مرتضی ترخان، مروارید احدی، پروانه قدسی (1403). اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر کیفیت زندگی و اضطراب کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص. فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، 12(3)، 29-38.

<https://etl.journals.pnu.ac.ir/>

## مقدمه

اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی یک اختلال روانی شایع با ریشه‌های عصبی رشدی است که معمولاً در اوایل دوران کودکی شروع می‌شود و در طول زمان به یک وضعیت شبیه به ویژگی تبدیل می‌شود (براون<sup>1</sup> و همکاران، 2023). این اختلال با بی‌توجهی مداوم، تکانش‌گری و بیش‌فعالی مشخص می‌شود (میچیلسن<sup>2</sup> و همکاران، 2019). شیوع این اختلال بین 10 تا 20 درصد کودکان مدرسه‌ای یا گاهی کمتر از آن، حدود 3 تا 7 درصد تخمین زده می‌شود. گزارش‌ها، شیوع آن را در ایران 3 تا 5 درصد گزارش کرده‌اند (جیکوب<sup>3</sup> و همکاران، 2023). اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی می‌تواند در تمام سنین تشخیص داده شود و درمان گردد و معلوم شده است که در 2-3 موارد به سوی بزرگسالی ادامه می‌یابد (آمیند<sup>4</sup> و همکاران، 2018). گرچه شدت نشانه‌ها در نوجوانی کاهش می‌یابد (زتین<sup>5</sup> و همکاران، 2021). حتی در این برهه زمانی نیز، همچنان سطح بالای عدم توجه، بیش‌فعالی و تکانش‌گری در مقایسه با همسالان طبیعی، تجربه می‌شود. افراد مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی، مشکلاتی در چهار قلمرو توجه (توجه انتخابی، توجه تقسیم شده، تغییر توجه و نگهداری توجه) را نشان می‌دهند. نقص در این چهار بعد منجر به بروز مشکلات در فعالیت‌های روزمره می‌شود (لی<sup>6</sup> و همکاران، 2019). آنها در تمرکز برای انجام وظایف مشکل دارند، قادر به توجه دقیق به جزئیات نیستند، یا در انجام تکالیف مدرسه یا سایر فعالیت‌ها بی‌دقتی می‌کنند. آنها نمی‌توانند توجه خود را حفظ کنند و اغلب رشته افکار خود را از دست می‌دهند. نقص در کنترل توجه منجر به رویاپردازی در حین انجام کارها و وظایف می‌شود (فرناندز<sup>7</sup> و همکاران، 2021).

در زمینه درمان اختلالات اضطرابی و اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی، روش‌های غیرتهاجمی تحریک مغز در سال‌های اخیر به دلیل مقاومت این بیماران در برابر درمان‌های دارویی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. یکی از روش‌های غیر تهاجمی، تحریک جریان مستقیم فراجمعه‌ای است (سانت<sup>8</sup> و همکاران، 2022). این یک روش عصبی درمانی است که در آن جریان مستقیم ضعیفی به نواحی قشر مغز وارد می‌شود تا تحریک خود به خودی عصبی را تسهیل یا مهار کند و تحریک

الکتریکی مستقیم مغز که برای تغییر تحریک‌پذیری قشر مغز با ایجاد تغییراتی در پتانسیل استراحت نورون‌های قشر مغز استفاده می‌شود، به‌طور گسترده به‌عنوان یک روش غیر ایمن و در آخرین تکنیک غیر مخرب مطالعه شده است (مورفی<sup>9</sup>، 2017).

تحریک الکتریکی مغز یک اصطلاح کلی است که چندین روش مختلف را در بر می‌گیرد، از جمله تحریک جریان مستقیم فراجمعه‌ای، تحریک جریان نویز تصادفی ترانس جمجمه و تحریک جریان متناوب فراجمعه‌ای (گلانکامپ<sup>10</sup> و همکاران، 2018). در تمامی این روش‌ها، جریان الکتریکی کوچک و ضعیفی از الکترودهای رسانا قرار داده شده روی سطح سر اعمال می‌شود. در این روش‌ها از الکترودهایی با اشکال و اندازه‌های مختلف برای اعمال جریان استفاده می‌شود. از جمله روش‌های غیرتهاجمی در درمان انواع اختلالات روان‌پزشکی، عصبی و روان‌شناختی، می‌توان به تحریک مغناطیسی مغز (تحریک الکتریکی ترانس کرانیال)، نوروفیدبک و بیوفیدبک اشاره کرد (پلازیر<sup>11</sup> و همکاران، 2018). متداول‌ترین نوع تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای، تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای است که استفاده از آن در مطالعات و کاربردهای بالینی در 15 سال اخیر افزایش یافته است (لفانچر<sup>12</sup> و همکاران، 2018). به تازگی، تحریک الکتریکی ترانس کرانیال با جریان متناوب به دلیل امکان تنظیم فرکانس تحریک آن بر اساس فرکانس امواج مغزی، ایده‌های جدیدی در مطالعات نقشه‌برداری مغز ایجاد کرده است و استفاده از تحریک الکتریکی ترانس کرانیال با جریان نویز تصادفی نیز در حال گسترش است (هوگس<sup>13</sup> و همکاران، 2018). از کاربردهای تحریک الکتریکی می‌توان برای درمان افسردگی، میگرن، توان‌بخشی پس از سکته مغزی و همچنین کاهش رفتارهای پرخطر (اعتیاد، الکل، سیگار و غیره)، بهبود توانایی‌های شناختی مانند حافظه، یادگیری، توجه و انعطاف‌پذیری اشاره کرد (زوپاردو<sup>14</sup> و همکاران، 2023). اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که، تحریک الکتریکی ترانس کرانیال می‌تواند برای بهبود علائم بیش‌فعالی و اختلال نافرمانی مقابله‌ای مفید باشد. مطالعه‌ای در سال 2018 روی کودکان مبتلا به اختلال نافرمانی مقابله‌ای نشان داد که تحریک الکتریکی ترانس کرانیال می‌تواند برخی از علائم اختلال

1 Brown  
2 Michielsen  
3 Jacobs  
4 Aminde  
5 Zettin  
6 Lee  
7 Faundez  
8 Beasant

9 Murphy  
10 Galenkamp  
11 Plazier  
12 Lefaucheur  
13 Hughes  
14 Zupardo

شدند. ابتدا از دانش‌آموزان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه در شهر رشت که با اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه تشخیص داده شده‌اند، با در نظر گرفتن معیارهای ورودی، 60 نفر از کسانی که تمایل به شرکت در تحقیق را دارند (با اخذ رضایت کتبی) از طریق جایگزینی تصادفی صورت پذیرفت. ملاک‌های ورود در پژوهش حاضر عبارتند از: (دامنه سنی 12 تا 15 سالگی، دریافت تشخیص سنجش بیش‌فعالی و کمبود توجه مطابق معیارهای DSM-5 (سنجش توسط پژوهشگر با استفاده از پرسش‌نامه و مصاحبه تشخیصی)، لازم است آزمودنی‌ها در طول اجرای پژوهش از برنامه‌های روان‌درمانی و تغییر درمان‌های دارویی در خارج از مداخله آموزشی و درمانی پژوهش استفاده نکنند، تحت درمان دارویی با ریتالین باشند، ملاک خروج از پژوهش حاضر عبارت‌اند از: شرکت نکردن و یا غیبت بیش از دو جلسه و انجام ندادن تکلیف بیش از دو جلسه.

### ابزارها

**پرسش‌نامه کیفیت زندگی SF-36:** این پرسش‌نامه توسط (ویر و همکاران، 1988) طراحی شده است. این پرسش‌نامه جامع برای سنجش کیفیت زندگی در تمامی مسائل مرتبط با سلامت است. این پرسش‌نامه 8 بعد (عملکرد فیزیکی، محدودیت‌های سلامت جسمی، مشکلات عاطفی، انرژی و نشاط، سلامت عاطفی، عملکرد اجتماعی، درد و سلامت عمومی) را با 36 گزینه بررسی می‌کند که، می‌تواند توسط خود فرد یا از طریق مصاحبه تکمیل شود و در گروه‌های سنی مختلف (12 سال به بالا) و بیماری‌های مختلف قابل استفاده باشد. پایایی و روایی این پرسش‌نامه در سال 1988 توسط ویر و همکارانش تایید شد. این پرسش‌نامه درک افراد از کیفیت زندگی خود را در 8 بعد نشان می‌دهد که نمرات آن از صفر تا 100 است. نمره 100 نشان دهنده وضعیت ایده‌آل و نمره صفر نشان‌دهنده بدترین وضعیت ممکن در هر بعد است. این پرسش‌نامه دارای پایایی و روایی بین‌المللی بوده و در ایران توسط پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی ترجمه و تایید شده است. ضریب آلفای کرونباخ برای آزمون پایایی آن در تمامی ابعاد پرسش‌نامه به جز بعد سرزندگی بین 77 تا 95 درصد و برای بعد سرزندگی 65 درصد بود (کلاسن و همکاران، 2014). روایی و پایایی این پرسش‌نامه در جامعه ایرانی تایید شده است. در مطالعه منتظری و همکاران (2018)، تحلیل همسانی درونی نشان داد که به جز مقیاس سرزندگی (آلفای کرونباخ = 65%)، سایر مقیاس‌های پرسش‌نامه SF-36 دارای

نافرمانی مقابله‌ای مانند توجه، برنامه‌ریزی و کنترل هیجانی را بهبود بخشد (وینتربرگ<sup>1</sup> و همکاران، 2022). نتایج پژوهش دونست<sup>2</sup> و همکاران (2017) نشان می‌دهد که رویکرد جامع شامل تحریک مغز، الگوی ذهنی سه‌بعدی و عملکرد متقابل می‌تواند به طور قابل‌توجهی باعث طولانی‌تر شدن و مقایسه قوی توجه سه بعدی پایدار شود. نتایج پژوهش لما و همکاران (2021) نشان داد که در این کارآزمایی بالینی تصادفی شده شامل 64 بیمار بزرگسال مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی که داروهای محرک مصرف نمی‌کردند، درمان روزانه با دستگاه تحریک جریان مستقیم ترانس کرانیال خانگی در طی 4 هفته به طور قابل توجهی علائم بی‌توجهی را در مقایسه با شام بهبود بخشید. تحریک جریان مستقیم ترانس کرانیال با عوارض جانبی جدی مرتبط نبود. نتایج پژوهش غلامزاده نیکجو و همکاران (1401) نشان داد که تحریک الکتریکی مغز در ناحیه قشر پیش‌پیشانی چپ را در بیماران مبتلا به افسردگی شدید به کار بردند. 10 بیمار به طور تصادفی در شرایط ساختگی با فعال قرار گرفتند. در شرایط فعال 5 روز درمان متناوب صورت گرفت. در گروه بیماران درمان فعال، کاهش قابل توجهی در مقیاس نمره افسردگی همیلتون و سیاهه افسردگی بک مشاهده شد ولی در گروه درمان ساختگی این گونه نبود. مطالعه حاضر، با توجه به اینکه در هیچ پژوهشی تاکنون اثربخشی درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای (تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای) بر کیفیت زندگی و اضطراب کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص بررسی نشده است، طراحی شده است و پیش‌بینی می‌شود که تحریک الکتریکی فراجمعه‌ای در بهبود کیفیت زندگی و اضطراب موثر باشد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه مداخله‌ای از نوع نیمه تجربی است که برای تعیین تاثیر مداخله درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمعه‌ای بر کیفیت زندگی و اضطراب کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان (دختر و پسر) دارای اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه در مدارس استثنایی شهر رشت در سال تحصیلی 1402-1403 تشکیل دادند. جدول کوهن نمونه لازم برای این بررسی 60 نفر و 15 نفر برای هر دو گروه محاسبه شد. روش نمونه‌گیری در تحقیق حاضر، نمونه‌گیری هدفمند بود و سپس در دو گروه آزمایش و کنترل به صورت تصادفی ساده جایگزین

1 Wittenberg

2 Dunst

گزینه‌های با سوالاتی از قبیل (اغلب به جزئیات توجه نمی‌کنم یا در انجام تکالیف مدرسه، کارهای روزانه و سایر وظایف بی‌دقتی می‌کنم.) اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی را در کودکان اندازه‌گیری می‌کند. مقیاس رتبه‌بندی سوالات پرسش‌نامه پژوهش، طیف لیکرت پنج درجه‌ای بود. نمرات موضوع را از عبارت فوق با هم جمع کنید. حداقل نمره ممکن 0 و حداکثر 54 بود. نمره بین 0 تا 18: سطح اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی پایین است. نمره بین 18 تا 36: سطح اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی متوسط است. امتیاز بالاتر از 36: سطح اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بالا است. در مطالعه کیانی و هادیانفر (فرحبخش و همکاران، 1400)، روایی محتوایی، صوری و معیاری این پرسش‌نامه مناسب ارزیابی شد و ضریب آلفای کرونباخ برای این پرسش‌نامه بالای 0/7 برآورد شد.

پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌الملل کیش تایید شده بود (IR.IAU.TNB.REC.1403.036). پس از اخذ مجوز از دانشگاه و هماهنگی با مدارس کودکان استثنایی جهت در اختیار قرار دادن نمونه‌های مورد نظر، هماهنگ شده و از طرف کلینیک جویا افراد نمونه دعوت به مشارکت شده و بعد از مشاوره با بیان توضیحات به والدین و دانش‌آموزان شرایط را برای ایجاد محیط امن و بدون استرس برای دانش‌آموزان مهیا شد. از آزمودنی‌ها ابتدا پرسش‌نامه اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی تکمیل و دانش‌آموزانی که با استفاده از پرسش‌نامه، دارای اختلال بیش‌فعالی / نقص توجه تشخیص داده شدند به عنوان نمونه تعیین شدند. در گروه کنترل طی مدت پژوهش، از بهمن ماه 1402 الی اسفندماه 1402 مداخله‌ای صورت نگرفت و تنها از پرسش‌نامه اطلاعات جمعیت‌شناختی و پرسش‌نامه نشانه‌های بیش‌فعالی، پرسش‌نامه کیفیت زندگی و پرسش‌نامه

حداقل ضرایب پایایی استاندارد در محدوده 77 تا 90 درصد هستند.

**پرسش‌نامه اضطراب بک:** پرسش‌نامه اضطراب بک به طور خاص شدت علائم اضطراب بالینی را در افراد اندازه‌گیری می‌کند. پرسش‌نامه اضطراب بک (BAI) یک مقیاس 21 ماده‌ای است که در آن آزمودنی یکی از چهار گزینه را در هر مورد انتخاب می‌کند که نشان دهنده شدت اضطراب او است. چهار گزینه هر سوال در مقیاس چهار قسمتی از 0 تا 3 نمره‌گذاری می‌شود. بنابراین؛ دامنه نمره اضطراب از 0 تا 63 بود. اگر نمره به دست آمده در بازه 0 تا 7 باشد، آزمودنی اضطراب ندارد، اگر بین 8 تا 15 باشد، اضطراب خفیف و اگر بین 15 تا 26 باشد، اضطراب است. 26-63 اضطراب شدید است (بیشوپ<sup>1</sup>، 2019). مطالعات نشان داده است که این پرسش‌نامه از پایایی بالایی برخوردار است، ضریب همسانی درونی آن (آلفای کرونباخ) 92/1، پایایی بازآزمایی آن در فاصله زمانی یک هفته‌ای 0/75 و همبستگی آیت‌های آن از 0/3 تا 0/6 است (بوهر و دوگاس<sup>2</sup>، 2019). بر اساس مطالعات انجام شده در خارج از کشور، پنج نوع اعتبار محتوا، همزمان، ساده، تشخیصی عاملی برای آن سنجیده شده است که همگی نشان دهنده کارایی بالای این ابزار در اندازه‌گیری اضطراب است و روایی و پایایی آن با روش بازآزمایی به فاصله یک هفته 0/75 و همبستگی ماده‌های آن از 0/30 تا 0/76 متغیر است (جارت و اولندیک<sup>3</sup>، 2018).

**پرسش‌نامه استاندارد اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی:** پرسش‌نامه اختلال کمبود توجه بیش‌فعالی (SNAP-IV) توسط سوانسون، نولان و پلهام در (1981) برای اندازه‌گیری اختلال کمبود توجه بیش‌فعالی در کودکان و نوجوانان 7 تا 18 ساله طراحی و ساخته شد. این پرسش‌نامه

جدول 1. خلاصه پروتکل درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمه‌ای<sup>4</sup>

جلسه	هدف	شرح
اول	آماده‌سازی	قبل از شروع درمان، بیمار باید در وضعیت انجام کار قرار بگیرد. این مراحل شامل نصب الکترودها، تهیه سنسورها و اتصالات الکتریکی مربوطه است.
دوم	تنظیمات جریان	پس از آماده‌سازی، جریان الکتریکی باید تنظیم شود. این شامل انتخاب شدت جریان (بر حسب میلی آمپر) و مدت زمان تحریک است. تنظیمات جریان توسط درمانگر متخصص تعیین شود.
سوم	تحریک	در این مرحله، الکترودها با استفاده از سنسورها به سر بیمار متصل می‌شوند. جریان الکتریکی سپس به صورت ضعیف و مستمر روی ناحیه‌های خاصی از مغز اعمال شد.
چهارم	نظارت و پایان دوره	در طول جریان الکتریکی، بیمار تحت نظارت قرار داشت تا هرگونه علائم یا عوارض جانبی را اعلام کند. در پایان جلسه، الکترودها توسط متخصص جدا شد.

اضطراب قبل و بعد از مداخله به طور همزمان با گروه مداخله استفاده شد. گروه آزمایش به صورت فردی برنامه مداخله را

دارای 18 سوال و 2 جزء است و بر اساس مقیاس لیکرت سه

1 Bishop  
2 Buhr & Dugas  
3 Jarrett & Ollendick

فراوانی جمعیت 9 ساله 4 نفر (26/66%) و فراوانی جمعیت 10 ساله 5 نفر (33/33) مشاهده شد.

جدول 2 اطلاعات توصیفی نمرات در متغیرهای اضطراب و کیفیت زندگی را نشان می‌دهد. می‌توان گفت نمرات اضطراب و کیفیت زندگی آزمودنی‌ها در مرحله گروه کنترل در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند. همچنین می‌توان گفت، در مرحله پیش‌آزمون نمرات گروه‌ها اختلاف بسیار کمی با یکدیگر دارند و در مرحله پس‌آزمون این اختلاف نمرات اندکی بیشتر می‌گردد و در مرحله پیگیری این اختلاف نمرات کاسته می‌شود.

همان‌طور که نتایج جدول 3 (M s'Box) نشان داده شده، اثر پیش‌آزمون در مورد مؤلفه‌های پژوهش در سطح 0/05 معنادار نبود. به بیان دیگر نمره پیش‌آزمون متغیرهای مذکور در پس‌آزمون اثر نداشته و می‌توان گفت واریانس نمرات پس‌آزمون تحت تأثیر پیش‌آزمون نبوده است و شرط همگنی

دریافت نموده به لحاظ اخلاقی در طی مطالعه ارتباطی بین گروه کنترل و آزمون وجود نداشت و به افراد نمونه اطمینان داده شد که اطلاعات آنان محرمانه باقی می‌ماند و با رضایت کامل در پژوهش شرکت داده شدند و رضایت آگاهانه از والدین دریافت شد. همچنین در پایان مطالعه، تمامی موارد آموزش داده شده به هر دو گروه آزمون، در قالب یک بسته آموزشی به گروه کنترل ارائه شد. اجرای آزمون پیگیری و جمع‌آوری داده‌ها

جدول 2. مقایسه ویژگی‌های دموگرافیک گروه‌های آزمون و کنترل

متغیر بررسی شده	طبقه‌بندی	آزمایش فراوانی (درصد)	کنترل فراوانی (درصد)
سن	8 ساله	5 (33/33)	6 (40)
	9 ساله	4 (26/66)	4 (26/66)
	10 ساله	6 (40)	5 (33/33)
جنسیت	مرد	8 (46/66)	9 (60)
	زن	7 (53/33)	6 (40)

جدول 3. میانگین نمرات اضطراب و کیفیت زندگی در گروه‌ها

گروه	متغیر	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
کنترل	کیفیت زندگی	پیش‌آزمون	153.67	17.803	-1.039	0.296
		پس‌آزمون	154.80	17.620	0.797	0.897
		پیگیری	154.73	17.503	0.875	0.955
	اضطراب	پیش‌آزمون	23.07	4.415	-0.267	0.224
		پس‌آزمون	22.93	4.464	1.234	1.028
		پیگیری	20.93	4.464	1.234	1.028
آزمایش	کیفیت زندگی	پیش‌آزمون	159.07	18.018	-1.071	0.008
		پس‌آزمون	165.67	14.411	1.893	0.021
		پیگیری	162.27	14.651	0.731	0.492
	اضطراب	پیش‌آزمون	24.87	4.324	-0.227	0.385
		پس‌آزمون	23.20	4.858	-0.151	0.067
		پیگیری	21.20	4.858	-0.151	0.067

ماتریس‌های واریانس - کوواریانس به درستی رعایت شده است. جدول 4 نتیجه آزمون لوین جهت سنجش برابری واریانس‌هاست که نشان از یکسانی واریانس‌ها دارد. شاخص آماری لوین به لحاظ آماری معنادار نیست ( $P > 0/05$ )، که یکسانی واریانس‌های متغیر اضطراب و کیفیت زندگی را در همه گروه‌ها نشان می‌دهد. لازم به ذکر است زمانی یکسانی واریانس‌ها تایید می‌شود که معنادار بیشتر از 0/05 باشد.

جدول 4. آزمون نتایج تحلیل خطی بودن متغیرهای پژوهش (آزمون M s'Box)

کیفیت زندگی	Box M	F	درجه آزادی 2	درجه آزادی 1	معناداری
کیفیت زندگی	1.109	1.340	56	3	0.111
اضطراب	1.776	1.411	56	3	0.115

با فاصله زمانی 3 ماه در نظر گرفته شده است.

### یافته‌ها

براساس نتایج حاصل از آزمون‌های توصیفی، در گروه آزمایش فراوانی جمعیت دختران 7 نفر (53/33%) و فراوانی جمعیت پسران 8 نفر (46/66%) مشاهده شده و در گروه کنترل فراوانی جمعیت دختران 9 نفر (60%) و فراوانی جمعیت پسران 6 نفر (40%) مشاهده شده. همچنین در گروه آزمایش فراوانی جمعیت 8 ساله 5 نفر (33/33%) و فراوانی جمعیت 9 ساله 4 نفر (26/66%) و فراوانی جمعیت 10 ساله 6 نفر (40%) مشاهده شده و در گروه کنترل فراوانی جمعیت 8 ساله 6 نفر (40%) و

**جدول 5.** آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها

آماره لوین	درجه آزادی 2	درجه آزادی 1	معناداری
0.266	56	3	0.850
1.488	56	3	0.228

حاکمی از آن است که میانگین نمرات گروه آزمایش به طور معناداری بالاتر از گروه کنترل است. این نتایج بیانگر اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بهبود کیفیت زندگی و اضطراب است. بنابراین؛ میزان کیفیت زندگی و اضطراب به طور معناداری نسبت به گروه کنترل بهبود یافته است.

همان طور که در جدول 5 مشاهده می‌شود سطوح معناداری همه آزمون‌ها در متغیرهای اضطراب و کیفیت زندگی قابلیت استفاده از تحلیل واریانس چند متغیری را مجاز می‌شمارند و در سطح خطای 0/01 معنادار است و این نتایج

**نتیجه‌گیری و بحث**

یافته‌های پژوهش نشان داد که، بین گروه آزمایش و کنترل در کیفیت زندگی و مؤلفه‌های مشکلات عاطفی، عملکرد اجتماعی، درد، انرژی و سرزندگی، محدودیت‌های سلامت جسمانی، سلامت عمومی و سلامت عاطفی تفاوت معناداری در سطح اطمینان 0/01 وجود دارد. با این حال، تفاوت معناداری در زیر جزء عملکرد فیزیکی مشاهده نشد. این یافته با نتایج

**جدول 6.** نتایج آزمون لامبدا ویلکس نمرات اضطراب و کیفیت

زندگی در گروه‌ها		ارزش		F		معناداری		مربع آتا	
اثر پیلا	1.602	5.614	0.001	0.534	لامبدا ویلکس	0.057	7.631	0.001	0.615
هنتلینگ ردیابی	7.022	10.688	0.001	0.701	بزرگترین ریشه روی	5.804	28.441	0.001	0.853

**جدول 7.** نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیری نمرات اضطراب و کیفیت زندگی در گروه‌ها

متغیر وابسته	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	معناداری	مجذور آتا
کیفیت زندگی	924.183	3	308.061	22/589	0.001	0.778
اضطراب	92.317	3	30.772	38/809	0.001	0.688

**جدول 8.** نتایج آزمون تعقیبی بون فرونی برای مقایسه مؤلفه‌های کیفیت زندگی و اضطراب در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	مراحل مورد مقایسه	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	معناداری
کیفیت زندگی	پیش‌آزمون * پس‌آزمون	4.600	0.923	0.001
	پیش‌آزمون * پیگیری	5.100	1.100	0.001
	پس‌آزمون * پیگیری	0.500	0.835	0.980
اضطراب	پیش‌آزمون * پس‌آزمون	7.750	1.208	0.001
	پیش‌آزمون * پیگیری	7.800	1.402	0.001
	پس‌آزمون * پیگیری	0.050	0.699	0.680

نشان می‌دهد که بین دو گروه حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره برای بررسی اضطراب و کیفیت زندگی و با توجه به نمره‌های F جدول 7 (22/589) در متغیر کیفیت زندگی و 38/809 (در متغیر اضطراب) و سطح معناداری، می‌توان گفت، اضطراب و کیفیت زندگی در دو گروه تفاوت معناداری در سطح 0/01 دارد و درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای) بر کیفیت زندگی و اضطراب تاثیرگذار است و مقدار اثر آن در متغیر اضطراب 0/68 و کیفیت زندگی 0/77 است.

نتایج جدول 8 نشان داد که بین میانگین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات مؤلفه کیفیت زندگی و اضطراب، در گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین معنادار بودن تعامل میان مراحل با گروه آزمایش

تحقیق لما و همکارانش مطابقت دارد (2021)، دانست و همکاران (1396)، غلامزاده نیکجو و همکاران (1401). در واقع، تحریک الکتریکی مستقیم از جمله به طور قابل توجهی حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی را در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی افزایش می‌دهد. یکی دیگر از عواملی که می‌توان در تأثیر این درمان بر کاهش اضطراب کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی بیش‌فعالی نام برد، تداوم تأثیر این درمان بر شدت تحریک است. بیشتر مطالعات، شدت تحریک را عامل مهمی در ایجاد پتانسیل طولانی‌مدت مغز و کاهش اضطراب می‌دانند. همچنین می‌توان گفت که، ایجاد تحریک مستقیم با تغییر تحریک‌پذیری نورون‌ها و تغییر پتانسیل غشایی نورون‌های سطحی به سمت دپلاریزاسیون یا هایپرپلاریزاسیون باعث شلیک کم و بیش سلول‌های مغزی می‌شود و این بسته به عملکرد نورون‌ها، زمینه‌ای را برای انتقال سریع‌تر پیام‌های عصبی فراهم می‌کند

نشان می‌دهد که بین دو گروه حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره برای بررسی اضطراب و کیفیت زندگی و با توجه به نمره‌های F جدول 7 (22/589) در متغیر کیفیت زندگی و 38/809 (در متغیر اضطراب) و سطح معناداری، می‌توان گفت، اضطراب و کیفیت زندگی در دو گروه تفاوت معناداری در سطح 0/01 دارد و درمان تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای (تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای) بر کیفیت زندگی و اضطراب تاثیرگذار است و مقدار اثر آن در متغیر اضطراب 0/68 و کیفیت زندگی 0/77 است.

نتایج جدول 8 نشان داد که بین میانگین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات مؤلفه کیفیت زندگی و اضطراب، در گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین معنادار بودن تعامل میان مراحل با گروه آزمایش

کارهای روزمره و سبک زندگی که در آن فرد به دیگران وابسته است کیفیت زندگی را به شدت کاهش می‌دهد و بنابراین؛ بهبود عملکرد مغز با استفاده از روش‌های غیر دارویی و غیر تهاجمی می‌تواند در بهبود سلامت روانی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی موثر باشد. بیشتر تحقیقات روی روش‌های مختلف توان‌بخشی تا به امروز، تأثیر مثبتی بر متغیرهای شناختی و خلقی در اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی خفیف گزارش کرده‌اند. با توجه به ارتباط تنگاتنگ کیفیت زندگی کودکان با ادراک آنها از خود، اعتماد به نفس، توانایی ایجاد احساسات مثبت در خود و مقاومت در برابر احساسات منفی، دیدگاه مثبت نسبت به خود، جهان و آینده و توانایی کنار آمدن با آنها، هر گونه بهبود در این عوامل نه تنها می‌تواند اضطراب افراد را کاهش دهد، بلکه بر کیفیت زندگی آنها نیز تأثیر مثبت خواهد داشت.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: از آنجایی که نمونه پژوهش تنها از بین دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی شهر رشت انتخاب شد، نتایج را نمی‌توان به راحتی به سایر مناطق و سایر اختلالات تعمیم داد. در این مطالعه ملاک داشتن اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی تنها از طریق پرسش‌نامه استاندارد بوده است، اما علاوه بر آن لزوم مصاحبه تشخیصی نیز ضروری است و باید احتیاط کرد. پیشنهاد می‌شود پژوهشگران مطالعات مشابهی را در سایر مناطق کشور و سایر اختلالات روانی مانند اوتیسم، اختلال سلوک و ... انجام دهند و پیشنهاد می‌شود علاوه بر پرسش‌نامه، افراد نمونه از طریق چک لیست علائم توسط روان‌شناس متخصص انتخاب شوند تا بتوان با اطمینان بیشتری به نتایج آن اعتماد کرد. همچنین با توجه به تأثیر درمان تحریک الکتریکی مستقیم ترانس کرانیال بر اضطراب و کیفیت زندگی دانش‌آموزان سال اول دبیرستانی مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی، پیشنهاد می‌شود به استفاده از روش‌های درمانی توجه بیشتری شود. با توجه به اینکه بسیاری از افراد مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی درگیر علائم عاطفی و فیزیولوژیکی هستند، بر اساس نتایج حاضر، استفاده از روش درمانی تحریک الکتریکی مستقیم ترانس کرانیال می‌تواند در کاهش بیشتر این علائم موثر باشد. بنابراین؛ استفاده از این درمان به عنوان مکمل درمان‌های روان‌شناختی مانند درمان تحلیل رفتار متقابل می‌تواند به بهبود موثرتر و حتی سریع‌تر در درمان منجر شود.

که زمینه را برای اختلال انعطاف‌پذیری بیش‌فعالی شناختی در کودکان مبتلا به بیش‌فعالی فراهم می‌کند. در واقع، توضیح این نتیجه را می‌توان بر اساس این اصل اساسی درمان تحریک مغز با جریان الکتریکی مستقیم تصور کرد که به نوعی تغییراتی را در تحریک‌پذیری قشر ایجاد می‌کند. بر این اساس، تحریک آندال منجر به افزایش تحریک‌پذیری و کاتدی منجر به کاهش تحریک‌پذیری در مغز می‌شود. مطالعات نوروداروشناسی همچنین نشان می‌دهد که، اثرات فوری این نوع تحریک به دلیل تغییرات پتانسیل غشای سلولی در سطح زیرآستانه‌ای است که زمینه را برای تغییرات شناختی فراهم می‌کند. به طور کلی می‌توان گفت که، تحریک مغز توسط امواج توانسته به کاهش اضطراب کمک کند. بنابراین؛ یافته‌های پژوهش حاضر از نظر تحریک جریان مستقیم ترانس کرانیال بر اضطراب کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی بیش‌فعالی با نتایج پژوهش همخوانی داشته و همواره اهمیت اثربخشی تحریک جریان مستقیم ترانس کرانیال را در کاهش آن نشان داده است. در تبیین یافته‌ها می‌توان گفت که تحریک جریان مستقیم ترانس کرانیال باعث می‌شود که، کودک با کنترل ارادی شاخص‌های فیزیولوژیکی خود، استرس روانی را مدیریت کند. همان طور که گفته شد، سیستم عصبی خودمختار مستقل نیست، بلکه افراد می‌توانند فعالیت‌هایی را که خارج از کنترل آنها فرض می‌شود و تحت سیستم خودمختار عمل می‌کنند، از طریق تمرین و تکرار کنترل و هدایت کنند (فعالیت‌های مربوط به عضلات صاف، مانند انقباض و انبساط قلب و عروق خونی).

همچنین یافته‌های پژوهش نشان داد که بین گروه آزمایش و کنترل در کیفیت زندگی و مؤلفه‌های مشکلات عاطفی، عملکرد اجتماعی، درد، انرژی و سرزندگی، محدودیت‌های سلامت جسمانی، سلامت عمومی و سلامت عاطفی در سطح اطمینان 0/01 تفاوت معناداری وجود دارد. با این حال، تفاوت معناداری در زیرمؤلفه عملکرد فیزیکی مشاهده نشد. این یافته با نتایج تحقیق لما و همکارانش مطابقت دارد (2021)، دانست و همکاران (1396)، غلامزاده نیکجو و همکاران (1401). در تبیین یافته‌ها می‌توان گفت که اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بر کیفیت زندگی افراد مبتلا تأثیر می‌گذارد. تحریک الکتریکی مغز از طریق جرمه به عنوان یک استراتژی امیدوارکننده می‌تواند با افزایش ارتباطات مغزی بر کیفیت زندگی افراد موثر باشد. از سوی دیگر، اختلال کمبود توجه بیش‌فعالی با کاهش مستمر توانایی‌های فرد همراه است. با بهبود عملکرد مغز و ارتباطات مغزی و به تبع آن توانایی‌های شناختی، زندگی روانی افراد نیز تحت تأثیر قرار گرفته و بهبود می‌یابد. ناتوانی در انجام



## References

## منابع

- Aminde, L. N., Takah, N. F., Zapata-Diomed, B., & Veerman, J. L. (2018). Primary and secondary prevention interventions for cardiovascular disease in low-income and middle-income countries: a systematic review of economic evaluations. *Cost effectiveness and resource allocation: C/E*, 16, 22. <https://doi.org/10.1186/s12962-018-0108-9>
- Beasant B, Lee G, Vaughan V, Lotfaliany M, Hosking S. (2022). Health literacy and cardiovascular disease prevention: a systematic scoping review protocol. *BMJ Open*;12(6): e054977. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-054977. PMID: 35676010; PMCID: PMC9185497.
- Bishop C, Mulraney M, Rinehart N, Sciberras E. (2019). An examination of the relationship between anxiety and social functioning in youth with ADHD: a systematic review. *Psychiatry Res*. 273:402–21.
- Brown, J. C., Gerhardt, T. E., & Kwon, E. (2023). Risk Factors for Coronary Artery Disease. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Buhr, K., & Dugas, M. J. (2019). The role of fear of anxiety and intolerance of uncertainty in worry: An experimental manipulation. *Behavioral Research Therapy*, 47, 215-223.
- Dunst, C. J., Trivette, C. M., & Hamby, D. W. (2007). Meta-analysis of family-centered helping practices research. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 13(4), 370–378. <https://doi.org/10.1002/mrdd.-20176>
- Farahbakhsh, K., Shariatmadar, A., Salimi, H. and Tahghighi Ahmadi, N. (2021). The Effectiveness of Parent-Child Interaction Program Training on Aggression in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 11(43), 63-86. doi: 10.22054/jpe.2021.56217.2235
- Faundez V., De Toma I., Bardoni B., Bartesaghi R., Nizetic D., de la Torre R., et al. (2021). Translating molecular advances in Down syndrome and Fragile X syndrome into therapies. *Eur. Neuropsychopharmacol*. 28 675–690. 10.1016/j.euroneuro.2018.03.006
- Galenkamp, V. Napadow, R. Edwards, N. (2018). The relationship between quantitative sensory testing (qst), mindfulness, fatigue, and pain in fibromyalgia, *The Journal of Pain*, 19, (3). 35, 48.
- Hughes, M & Graham, J. (2018). Association of parent-rated sleep disturbances with attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms: 9-year follow-up of a population-based cohort study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 62(2), 244-252.
- Jacobs, H., Bockaert, M., Bonte, J., D'Haese, M., Degrande, J., Descamps, L., Detaeye, U., Goethals, W., Janssens, J., Matthys, K., Muller, L., Van de Walle, H., Viane, I., Vlieghe, B., Grillet, M., Asher, R., Grillet, B., & De Bacquer, D. (2020). The impact of a group-based multidisciplinary rehabilitation program on the quality of life in patients with fibromyalgia: Results from the QUALIFIBRO study. *Journal of Clinical Rheumatology: Practical Reports on Rheumatic & Musculoskeletal Diseases* 26 8 313–319 doi: 10.1097/RHU.0000000000001120
- Klassen, A. F., Miller, A., & Fine, S. (2014). Health-related quality of life in children and adolescents who have a diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*, 114(5), e541–e547. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0844>
- Lee, D. H., Yang, M., Keum, N., Giovannucci, E. L., Sun, Q., & Chavarro, J. E. (2019). Mushroom Consumption and Risk of Total and Site-Specific Cancer in Two Large U.S. Prospective Cohorts. *Cancer prevention research (Philadelphia, Pa.)*, 12(8), 517–526. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-19-0101>
- Lefaucheur, J. P., Antal, A., Ayache, S. S., Benninger, D. H., Brunelin, J., Cogiamanian, F., ... & Paulus, W. (2017). Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). *Clinical Neurophysiology*, 128(1), 56-92
- Lema A., Carvalho S., Fregni F., Gonçalves Ó. F., Leite J. (2021). The effects of direct current stimulation and random noise stimulation on attention networks. *Sci. Rep.* 11:6201. 10.1038/s41598-021-85749-7.
- Michielsen, M. de Kruif, J. Th. C. M. Comijs, H. C. (2019). Brainmarker-I differentially predicts remission to various attention-deficit/hyperactivity disorder treatments: a discovery, transfer, and blinded validation study. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 8(1), 52-60.
- Murphy, K. R. (2017). Comparing the transfer effects of three neurocognitive training protocols in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a single-case experimental design. *Behaviour Change*, 40(1), 11-29.
- Plazier, M., Ost, J., Stassijns, G., De Ridder, D., & Vanneste, S. (2018). Systematic review of telehealth interventions for the treatment of sleep

- problems in children and adolescents. *Journal of Behavioral Education*, 29(2), 222-245.
- Wittenberg, E., Goldsmith, J. V., & Beltran, E. (2022). Attention-deficit hyperactivity disorder traits are a more important predictor of internalising problems than autistic traits. *Scientific Reports*, 13(1), 31.
- Zettin, M., Bondesan, C., Nada, G., Varini, M., & Dimitri, D. (2021). Transcranial Direct-Current Stimulation and Behavioral Training, a Promising Tool for a Tailor-Made Post-stroke Aphasia Rehabilitation: A Review. *Frontiers in human neuroscience*, 15, 742136. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.742136>
- Zuppardo, L., Serrano, F., Pirrone, C., & Rodriguez-Fuentes, A. (2023). More Than Words: Anxiety, Self-Esteem, and Behavioral Problems in Children and Adolescents with Dyslexia. *Learning Disability Quarterly*, 46(2), 77-91.