Research Paper

Comparison of the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Computer-based Cognitive Rehabilitation on Improving Impulsivity in Children with Attention Deficit- Hyperactivity Disorder

Sara Taghizadeh Hir[1], Mohammad Narimani[*2], Seyfollah Aghajani[3], Mehriar Nadermohammadi[4], Sajjad Basharpoor[5]

1. PhD Student of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2. Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3. Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
4. Assistant Professor, Faculty of Medicine, Department of Psychiatry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran. Mehriar
5. Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Received: 2023/04/12 **Accepted:** 2024/02/12

Abstract

Introduction: The purpose of this study was to compare the effectiveness of Transcranial Direct Current Brain Stimulation (tDCS) and computer-based cognitive rehabilitation on improving impulsivity in children with attention-deficit/ hyperactivity disorder.

Materials and Methods: The current research design was quasi-experimental with pre-test-post-test and control group. 60 children with attention-deficit/ hyperactivity disorder were selected by purposeful sampling and randomly placed in three groups: experiment 1, experiment 2, and control (20 people in each group). Data were collected using Connors Parent Rating Scale (1978), Raven's Progressive Matrices Test (2000), and Barrett's impulsivity questionnaire (1995). The subjects of the first experimental group received Transcranial Direct Brain Stimulation and the second experimental group also received Captain Log's rehabilitation intervention. The control group did not receive any intervention. Data were analyzed with covariance analysis and Bonferroni's post hoc test.

Results: The results showed that experimental groups had lower impulsivity compared with the control group. Also, by controlling the effect of the pre-test in the two experimental groups, there is a significant difference between the two methods of transcranial direct current brain stimulation and computer-based cognitive rehabilitation ($P<0.05$), and transcranial direct current brain stimulation is more effective in improving the impulsivity in children with attention-deficit/ hyperactivity disorder.

Conclusion: According to the results, it can be said that the intervention of transcranial direct brain stimulation and cognitive rehabilitation was effective in improving impulsivity in children with attention-deficit/ hyperactivity disorder. Therefore, both interventions can be used to improve impulsivity in these children.

***Corresponding Author:** Mohammad Narimani
Address: Ardabil, University of Mohaghegh Ardabili, Faculty of Educational Sciences and Psychology
Tel: +98 (45) 31505625
E-mail: narimani@uma.ac.ir

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Cognitive Rehabilitation, Impulsivity, Attention Deficit-Hyperactivity Disorder

How to cite this article: Taghizadeh Hir S., Narimani M, Aghajani S, Nadermohammadi M, Basharpoor S . Comparison of the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Computer-based Cognitive Rehabilitation on Improving Impulsivity in Children with Attention Deficit- Hyperactivity Disorder, Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2024; 31(2):133-145.

Copyright © 2024 Sabzevar University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution- Non Commercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.
Published by Sabzevar University of Medical Sciences.

Introduction

Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder is the most common psychiatric disorder in childhood, which affects approximately 5% of school-aged children and 2.5% of adults. This disorder is present in children since before school; which is characterized by three main features, attention deficit, hyperactivity, and impulsivity.

One of the special problems of these children is impulsivity. Impulsivity is a tendency to react quickly and without planning, which a person may do without paying attention to the effects and consequences of a certain action. The impulsivity of children with attention-deficit/ hyperactivity disorder affects their daily life. So their parents and teachers describe the behavior of these children as impulsive and uncontrollable. Also, they report that these children are not able to tolerate the delay created in reaching their wishes.

There are several treatment approaches for this disorder. One of the treatment methods is transcranial electrical stimulation of the brain (tDCS). Transcranial electrical stimulation controls the excitability of nerve cells by transferring a small amount of current through an electrode. It is done on the skin.

Also, among the non-pharmacological interventions for children with attention-deficit/ hyperactivity disorder, cognitive rehabilitation is one of the methods that has attracted the attention of specialists and clinical therapists. Rehabilitation programs, the Captain Log rehabilitation program, is one of the software programs designed to rehabilitate and improve cognitive functions by the Brain Train Company in America.

According to what was said, impulsivity in childhood is an important factor affecting the future issues of the child and it needs to be controlled and managed and the necessary training should be given to these children through psychological interventions. Therefore, the present study was conducted to compare the effectiveness of transcranial electrical stimulation and computer-based cognitive rehabilitation on improving impulsivity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder.

Methodology

The current research design was quasi-experimental with pre-test-post-test and control group. The statistical population included children with attention-deficit/ hyperactivity disorder in Ardabil city who were referred to the psychiatric center of Fatemi Hospital in Ardabil city in 2023. From this population, 60 children with attention-deficit/ hyperactivity disorder were selected by purposeful sampling and randomly replaced inti three groups: experiment 1, experiment 2, and control (20 people in each group). Data were collected using Connors Parent Rating Scale (1978), Raven's Progressive Matrices Test (2000) Test, and Barrett's impulsivity questionnaire (1995). The subjects of the first experimental group received Transcranial Direct Current Brain Stimulation for 10 sessions and twice a week for 20 minutes. The second experimental group also received Captain Log's computerized cognitive rehabilitation intervention for 10 sessions, and twice a week for 45 minutes. The control group did not receive any intervention. Data analysis was done with SPSS version 25 software and with covariance analysis and Bonferroni's post hoc test

Results

The results of descriptive statistics show that the mean scores of impulsivity variables (lack of planning, motor, and cognitive impulsivity) in the experimental groups have improved in the post-test phase compared to the pre-test phase. Also, the results showed with the pre-test control, there is a significant difference between the two experimental groups and the control group in impulsivity scores ($P<0.05$). In other words, the impulsivity of the experimental groups is different after the intervention of brain electrical stimulation and cognitive rehabilitation.

Discussion

The present study was conducted to compare the effectiveness of transcranial brain stimulation and computer-based cognitive rehabilitation on improving impulsivity in children with attention-deficit/ hyperactivity disorder. The results of covariance analysis showed that electrical brain stimulation is effective in improving the impulsivity of children with attention-deficit/hyperactivity disorder.

In explaining this finding it has been shown in the research that as a result of less DLPFC activity in people with attention -deficit/ hyperactivity disorder, it is difficult to inhibit behavior. Stimulating this area and increasing its activity

increases the ability to inhibit response and impulsivity.

Another finding of the research showed that computer-based cognitive rehabilitation is effective in improving the impulsivity of children with attention-deficit/ hyperactivity disorder.

In explaining this finding, it can be said that by using cognitive games, child's mind is taught to make decisions with more calmness, thinking, and concentration, and devote more time to thinking and meditating on the problem to control their impulsiveness and aggressiveness in facing different situations. In fact, by affecting the cognitive processes, a change in the individual's behavior was also achieved. Children practice thinking correctly and timely, make good decisions, and react correctly to issues and events.

On the other hand, being in a sitting position during the game makes children learn this behavior and when they encounter positive feedback, they are encouraged to continue.

The third finding of the current research indicates that there is a significant difference between the effectiveness of the two methods of cognitive rehabilitation and electrical brain stimulation in reducing the impulsivity of children with attention-deficit/hyperactivity disorder, and the method of electrical brain stimulation is more effective than the cognitive rehabilitation method in reducing impulsivity. The impulsivity of children with attention-deficit/ hyperactivity disorder.

In explaining this finding, it can be said that electrical stimulation of the brain is one of the therapeutic methods based on neuroplasticity of the central nervous system in the treatment of various psychiatric and neurological diseases, therefore, the changes caused by electrical stimulation of the brain compared to computer games It will have longer and more durable effects. Considering that this method will involve less cost and much less time for those suffering from attention-deficit/ hyperactivity disorder.

Conclusion

The findings of the present study showed that electrical stimulation of the brain and cognitive rehabilitation were effective in reducing the impulsivity of children with attention-deficit/ hyperactivity disorder. Therefore, therapists and health professionals can use both of the mentioned methods along with other treatments to improve the symptoms of children with attention-deficit/ hyperactivity disorder.

Acknowledgment

The authors are grateful to the subjects who participated in this research and also to the efforts of all those who helped us to achieve the results of this research.

Conflict of Interest:
This article has no conflict of interest.
This article is extracted from the doctoral thesis of Mrs. Sara Taghizedeh Hir with ethics code IR.UMA.REC.1401, 044.

مقاله پژوهشی

مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز (tDCS) و توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی

سارا تقی‌زاده هیر[۱]، محمد نریمانی*[۲]، سیف‌اله آقاجانی[۳]، مهریار ندرمحمدی[۴]، سجاد بشرپور[۵]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲. استاد، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۳. استاد، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۴. استادیار، گروه روان‌پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۵. استاد، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳

* نویسندهٔ مسئول: محمد نریمانی
نشانی: اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی
تلفن: ۳۱۵۰۵۶۲۵ (۴۵)۹۸
رایانامه: narimani@uma.ac.ir
شناسه ORCID: 0000-0001-7533-2323
شناسه ORCID نویسنده اول: 0000-0002-5490-5388

چکیده

زمینه و هدف: پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز و توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انجام شد.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و گروه کنترل بود. به روش نمونه‌گیری هدفمند ۶۰ کودک دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در سه گروه آزمایش ۱، آزمایش ۲ و کنترل (هر گروه ۲۰ نفر) جایگزین شدند. داده‌ها با استفاده از مقیاس درجه‌بندی والدین کانرز (۱۹۷۸)، آزمون هوش ریون (۲۰۰۰) و پرسش‌نامه تکانشگری بارت (۱۹۹۵) جمع‌آوری شد. آزمودنی‌های گروه آزمایش ۱، تحریک الکتریکی مغز را دریافت کردند. گروه آزمایش ۲ نیز مداخله توانبخشی شناختی را دریافت کردند. گروه کنترل، مداخله‌ای را دریافت نکرد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با تحلیل کواریانس چندمتغیره (مانکوا) و آزمون تعقیبی بونفرونی انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که گروه‌های آزمایشی تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی از تکانشگری پایین‌تری در مقایسه با گروه کنترل برخوردار بودند. همچنین با کنترل اثر پیش‌آزمون در دو گروه آزمایشی، بین دو روش تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز و توانبخشی شناختی، تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵) و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز اثربخشی بیشتری در بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی داشته است.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان گفت تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی در بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی اثربخش بودند.بنابراین از هر دو مداخله در بهبود تکانشگری این کودکان می‌توان استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها:
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز (tDCS)، توانبخشی شناختی، تکانشگری، اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی

مقدمه

اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی[۱] شایع‌ترین اختلال روانپزشکی در دوران کودکی است که تقریباً ۵ درصد از کودکان در سن مدرسه و همچنین ۲/۵ درصد از بزرگسالان را تحت تأثیر قرار

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Copyright © 2024 Sabzevar University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution- Non Commercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.
Published by Sabzevar University of Medical Sciences.

می‌دهد (۱). شروع این اختلال در کودکان از دوران قبل از مدرسه می‌باشد که با سه ویژگی اصلی، نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری توصیف می‌شود (۲). کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی اغلب فراموشی، بی‌قراری و بی-ثباتی خلق و خوی را تجربه می‌کنند و در درک زمان با مشکل مواجه می‌شوند و با مشکلاتی همچون پرخاشگری و سایر مشکلات رفتاری درگیرند (۳).

یکی از مشکلات خاص این کودکان، تکانشگری[1] می‌باشد. تکانشگری، نوعی تمایل به انجام واکنش سریع و بدون برنامه-ریزی است که ممکن است فرد بدون توجه به آثار و تبعات ناشی از اقدامی خاص، دست به آن اقدام بزند (۴). تصور می‌شود که این ویژگی مبتنی بر دو مؤلفه مستقل است: اختلال در سیستم پاداش مغز و اختلال یا تأخیر در بلوغ مدارهای پیشانی مغز؛ بنابراین تکانشگری با ساختارهای عصبی- روان‌شناختی تأخیر گریزی همپوشانی دارد (۵).

تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی زندگی روزمره آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد به‌طوری که والدین و معلمان رفتار این کودکان را تکانشی و غیرقابل‌کنترل توصیف می‌کنند (۶). با توجه به این که تکانشگری جدی‌ترین جنبه اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی در طول زندگی کودک است که موجب اختلال در عملکرد وی در حال و آینده می‌شود (۷)، دریافت مداخلات روان‌شناختی در زمینه کاهش تکانشگری، ضروری به‌نظر می‌رسد.

رویکردهای درمانی متعددی برای این اختلال مطرح است. یکی از روش‌های درمانی، تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز[2] است. تأثیر تحریکات مستقیم الکتریکی فراجمجمه‌ای وابسته به مکان و قطبیت است و باعث ایجاد تغییراتی در مغز می‌شود (۸). این روش تحریک غیرتهاجمی مغز، تغییراتی در تحریک‌پذیری مناطق قشری ایجاد می‌کند (۹). پژوهش غلام‌زاده نیکخو و همکاران (۱۰) نشان می‌دهد تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر کاهش تکانشگری و پرخاشگری در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری مؤثر می‌باشد. نتایج پژوهش قاسمی و همکاران (۱۱) نیز نشان می‌دهد تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای در بازداری و تکانشگری افراد وابسته به نیکوتین مؤثر است.

در میان مداخله‌های غیردارویی برای کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی، توانبخشی شناختی[3] نیز یکی از روش-هایی است که امروزه مورد توجه متخصصان و درمانگران بالینی قرار گرفته است. در میان برنامه‌های توانبخشی، برنامه توانبخشی کاپیتان لاگ[4]، یکی از برنامه‌های نرم‌افزاری است که شرکت Brain Trainدر آمریکا به‌منظور بازتوانی و ارتقای کارکردهای شناختی طراحی کرده است و در راستای ارتقای مهارت‌های شناختی از قبیل حافظه کاری، توجه، تکانشگری، سرعت پردازش شنیداری، پردازش دیداری و غیره استفاده می‌شود (۱۲). یافته-های نظربلند و همکاران (۱۳)، قاسمی و همکاران (۱۴)، قاضی سعیدی و همکاران (۱۵) اثربخشی کاپیتان لاگ را بر بهبود مهارت‌های حافظه کاری و توجه کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی نشان می‌دهد.

در مجموع، تکانشگری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی یک عامل مهم تأثیرگذار بر مسائل آینده کودک است. بنابراین نیاز است تا مداخلات روان‌شناختی برای این کودکان هر چه سریع‌تر و در سنین پایین اجرا شود. تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز (tDCS) و توانبخشی شناختی ازجمله متدهای جدید در حوزه درمان کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش-فعالی می‌باشد که امروزه به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می-گیرد. با توجه به اینکه طیف گسترده‌ای از پژوهش‌ها به بررسی اثربخشی درمان‌های توانبخشی در بهبود علائم این کودکان پرداخته‌اند و یافته‌های ناهمخوان در این زمینه به‌دست آمده است (۱۶)؛ لازم است پژوهش‌های مقایسه‌ای صورت گیرد تا مشخص شود در گستره تحولات علمی کنونی، کدام‌یک از این روش‌های درمانی را می‌توان برای درمان کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی اثربخش‌تر دانست. از این‌رو انجام مداخلات مقایسه‌ای به‌منظور بهتر شناختن تفاوت‌های این دو روش می-تواند کمک‌کننده باشد. تاکنون پژوهشی در داخل ایران به بررسی مقایسه‌ای این دو روش و میزان اثربخشی آن‌ها در میزان تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی نپرداخته است بنابراین پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (tDCS) و توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انجام شد.

۲. مواد و روش

پژوهش حاضر، شبه‌آزمایشی با روش پیش‌آزمون- پس‌آزمون چندگروهی با گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی شهر اردبیل بود که به مرکز روان‌پزشکی بیمارستان فاطمی شهر اردبیل در سال ۱۴۰۱مراجعه کردند. به روش نمونه‌گیری هدفمند

1. Impulsivity
2. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)
3. Cognitive rehabilitation
4. Captain Log

۶۰ کودک دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در سه گروه آزمایش ۱ (تحریک الکتریکی مغز)، آزمایش ۲ (توانبخشی شناختی) و گروه کنترل جایگزین شدند. حداقل حجم نمونه در تحقیقات نیمه‌آزمایشی تعداد ۱۵ نفر به ازای هر گروه مطرح شده است (۱۷). ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از: داشتن اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی، دامنه سنی ۹ تا ۱۲ سال، کسب نمره ۹۰ یا بالاتر در آزمون ماتریس-های پیش‌رونده ریون، مبتلانبودن به سایر بیماری‌های جسمانی و روانی (از جمله سابقه ضربه مغزی، ابتلا به صرع، افسردگی شدید، اضطراب و ناراحتی‌های قلبی) و رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش. همچنین ملاک‌های خروج از پژوهش نیز عبارت بودند از: غیبت بیش از دو جلسه در جریان جلسات مداخله، تکمیل ناقص پرسش‌نامه پژوهش و تمایل‌نداشتن به ادامه جلسات مداخله.

برای جمع‌آوری داده‌های لازم در این مطالعه بعد از اخذ مجوزهای لازم، با مراجعه به بخش روانپزشکی بیمارستان فاطمی شهر اردبیل، پس از تهیه لیست کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی افراد موردنظر انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفره جایگزین شدند. سپس ابزارهای پژوهش به عنوان پیش‌آزمون بر روی آنها اجرا شد. در گروه آزمایش اول، الکترود آنودال بر قشر پیشانی خلفی- جانبی چپ DLPFC (F3) مطابق با سیستم ۲۰-۱۰ قرار داده شد. این تحریک، توسط یک جفت الکترود اسفنجی با اندازه ۳/۵ سانتی‌متر آغشته به محلول آب و سدیم با ۳۰ ثانیه صعود به بالا و پایین انجام شد. مدت‌زمان تحریک در هر جلسه ۲۰ دقیقه درنظر گرفته شد و شدت تحریک نیز ۲ میلی‌آمپر درنظر گرفته شد. گروه آزمایش دوم نیز مداخله توانبخشی شناختی رایانه‌ای کاپیتان لاگ را به مدت ۱۰ جلسه و هر هفته دو بار به مدت ۴۵ دقیقه دریافت کردند. گروه کنترل مداخله‌ای را دریافت نکرد. پس از پایان جلسات، آزمودنی‌ها مجدداً توسط ابزارهای پژوهش ارزیابی شدند. شایان ذکر است که به دلیل همکاری نکردن و انصراف ۳ نفر از شرکت‌کنندگان (دو نفر در گروه آزمایش اول و یک نفر در گروه توانبخشی) پژوهش حاضر در نهایت با ۵۷ نفر آزمودنی اجرا شد. در این پژوهش، کورسازی بدین صورت انجام شد که تحلیل‌گر آماری از نوع و چگونگی مداخلات در گروه‌های آزمایش و کنترل بی‌اطلاع بود.

در این پژوهش برخی از اصول اخلاقی ازجمله توضیح صادقانهٔ اهداف پژوهش، رضایت آگاهانه از افراد برای شرکت در پژوهش، رازداری و محرمانه‌ماندن اطلاعات رعایت گردید. این پژوهش با کد اخلاق IR.UMA.REC.1401,044 در کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه محقق اردبیلی به تصویب رسیده است

ابزار مورداستفاده در این پژوهش فرم کوتاه و تجدیدنظرشده مقیاس درجه‌بندی کانرز والدین، آزمون ماتریس‌های پیشرونده رنگی ریون کودکان و پرسش‌نامه تکانشگری بارت بود.

فرم کوتاه و تجدیدنظرشده مقیاس درجه‌بندی کانرز والدین: این پرسش‌نامه را کانرز (۱۸) ساخته است و ۲۷ سؤال دارد که ت مادران تکمیل کرده‌اند و دارای ۴ زیرمقیاس مخالفت جویی، مشکلات شناخت، بی‌توجهی، بیش‌فعالی و شاخص اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی می‌باشد. نمره خام آزمودنی در هر زیرمقیاس از مجموع درجه‌بندی‌های والدین (از ۳ تا ۰) در عبارات مربوط به آن زیرمقیاس محاسبه می‌شود و سپس بر اساس سن و جنس او به نمرات معیار t تبدیل می‌شود. نمره معیار مساوی یا بیشتر از ۶۵ معمولاً نشانگر مشکلات قابل‌توجه بالینی در آن زیرمقیاس است. محدوده سنی مورداستفاده در مقیاس‌های کانرز، ۳-۱۷ سال است که هنجارهای سنی جداگانه‌ای با فواصل ۳ سال برای دختران و پسران تهیه شده است. کانرز (۱۸) پایایی این مقیاس را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند. دهقان‌زاده و رحمتی آرانی (۱۹) پایایی آن را به روش کرونباخ ۰/۷۲ و روایی سازه آن را ۰/۷۰ ارزیابی کرده‌اند.

آزمون ماتریس‌های پیشرونده رنگی ریون کودکان: آزمون ریون را ریون (۲۰) برای اندازه‌گیری هوش در گروه سنی ۹ تا ۱۸ سال شاخته است. این آزمون متشکل از برخی تصاویر انتزاعی است که یک توالی منطقی را به‌وجود می‌آورند و با درجه دشواری فزاینده‌ای چیده شده‌اند. بیلدرن (۲۱) برای محاسبه همبستگی آزمون ماتریس‌های پیشرونده رنگی کودکین، میانگین نمرات خام ۶۵ نفر از کودکان ۳-۹ سال را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای کل مقیاس ۰/۸۳۲ تعیین کرد، در حالی که از طریق همبستگی اسپیرمن- براون با روش دونیمه‌کردن برابر با ۰/۸۰ تعیین شد. همچنین به روش بازآزمایی ضریب ۰/۸۳ را به‌دست آورد که نشان‌دهنده میزان بالای پایایی این آزمون است. در ایران نیز رجبی روایی همگرای آن را با مقیاس نقاشی آدمک گودیناف-هریس از ۰/۲۴ تا ۰/۵۳ و ضریب پایایی بازآزمایی آن را در دامنه ۰/۳۹ تا ۰/۸۷ گزارش کرده است (۲۲).

پرسش‌نامه تکانشگری بارت: پرسش‌نامه خودگزارشی تکانشگری (۲۳) شامل ۳۰ گویه مدرج چهار نمره‌ای لیکرت بود که از هرگز= ۱ تا همیشه= ۴ نمره‌گذاری می‌گردد. محتوای این پرسش‌نامه در قالب سه عامل تکانشگری نسخه اصلی این ابزار، سه عامل نبود برنامه‌ریزی، تکانشگری حرکتی و تکانشگری شناختی خلاصه می‌گردد. پاتون و همکاران پایایی درونی برای نمره کل آن را از ۰/۷۹ تا ۰/۸۳ گزارش کردند (۲۳). در ایران

اختیاری، صفایی، اسماعیلی جاوید، عدالتی و همکاران (۲۴) ضریب آلفای ۰/۷۸ را برای تکانشگری توجهی، ۰/۶۳ را برای تکانشگری حرکتی و ۰/۴۷ را برای تکانشگری بی‌برنامگی گزارش کردند. در پژوهش جلالی دهکردی و آقابابایی (۲۵) پایایی این پرسش‌نامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۷۳ و روایی آن ۰/۴۱ گزارش شده است.

فرم مصاحبه برای جمع‌آوری اطلاعات فردی، خانوادگی، میزان تحصیلات والدین طی مصاحبه با مادر تکمیل شد و برای همتاسازی افراد نمونه در دو گروه (آزمایش۱ و ۲ و کنترل) استفاده شد.

دستگاه تحریک الکتریکی مغز

از دستگاه tDCS مدل نورواستیم ۲ محصول شرکت مدینا برای اعمال تحریک مغزی در این پژوهش استفاده شد. این دستگاه دو کانال مجزا دارد که عملکرد هر کانال به‌طور مستقل از دیگری است. این ابزار قابلیت تنظیم پارامترهای مختلف تحریک از قبیل شدت جریان، زمان و فرکانس را دارد. شدت جریان خروجی این دستگاه از ۱ تا ۲ میلی‌آمپر و مدت‌زمان ارائه تحریک نیز تا ۴۵ دقیقه و فرکانس موج خروجی تا ۲۰ هرتز قابل تنظیم است. برای تحریک ناحیه مغزی از پد ابری با ابعاد ۳/۵ در ۳/۵ بر الکترودها استفاده می‌شود. همچنین محلول نمکی برای خیس‌کردن پدها استفاده می‌شود.

بسته توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ

نرم‌افزار کاپیتان لاگ، یکی از پرکاربردترین نرم‌افزارهای توانبخشی شناختی است که به ارتقای توانمندی‌های ذهنی افراد می‌پردازد. این نرم‌افزار بیش از ۲۰۰۰ تمرین را با هدف بهبود ۲۰ مهارت شناختی در خود جای داده است و برای افرادی با اختلالات بیش‌فعالی- نقص توجه، ناتوانی‌های یادگیری، کم‌توانی ذهنی، آسیب‌های مغزی، دمانس و آلزایمر، تأخیر در مراحل رشد و تحول و همچنین، اختلالات خلقی و اسکیزوفرنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نرم‌افزار که اولین‌بار در سال ۲۰۰۰ و توسط شرکت Brain Train آمریکا ارائه شد، برای افراد بالای ۶ سال آماده شده است و سطوح مختلفی از دشواری را شامل می‌شود. کلیه تکالیف موجود در این برنامه چندبعدی هستند و به‌طور کلی بر بیش از یک مهارت شناختی تمرکز دارند بنابراین هم کارکردهای پایه شناختی هم کارکردهای عالی شناختی به‌طور همزمان در این برنامه بهبود و ارتقا پیدا می‌کنند. خلاصه جلسات برنامه توان‌بخشی کاپیتان لاگ در جدول ۱ مشخص شده است.

جدول ۱. خلاصه جلسات برنامه توان‌بخشی کاپیتان لاگ

نام تمرینات	اهداف
قدرت پازل[1]	تقویت حافظه کاری، توجه انتخابی انعطاف‌پذیری شناخت
دمینو[2]	تقویت توجه متمرکز، توجه پایدار (گوش به زنگی)، حافظه کاری
تمرین هدف[3]	توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه متمرکز، توجه پایدار (گوش‌به‌زنگی)
پرندگان یک پر[4]	تقویت حافظه کاری و توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه متمرکز
بازی دیر نکن[5]	تقویت حافظه کاری و توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه متمرکز
آلامو را به یاد بیاور[6]	تقویت حافظه کاری و کنترل مهاری، توجه متمرکز، توجه تقسیم شده، توجه پایدار (گوش به زنگی)
جوجه اردک زشت[7]	تقویت حافظه کاری، توجه انتخابی، استدلال مفهومی، انعطاف‌پذیری شناختی
بازی مطابقت[8]	تقویت سرعت پردازش مرکزی حافظه کاری و توجه کلی و تمرکز، انعطاف‌پذیری شناختی
آهنگ‌های فریبنده[9]	تقویت انعطاف‌پذیری شناختی، سرعت پردازش مرکزی توجه و تمرکز، حافظه کاری
بعدی چیست؟[10]	توجه و تمرکز، انعطاف‌پذیری شناختی،سرعت پردازش مرکزی حل مسئله و استدلال مفهومی

به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در این پژوهش از روش‌های آمار توصیفی (محاسبه میانگین، انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی) استفاده گردید. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از نرم‌افزار آماری

1. Puzzle Power
2. Domino Dynamite
3. Target Practice
4. Birds of Feather
5. Don`t be Late
6. Remember the Alamo
7. The Ugly Duckling
8. Match play
9. Tricky Tracks
10. What`s next?

SPSS نسخه ۲۵ استفاده شده و آلفای موردنظر در تمام موارد ۰/۰۵ درنظر گرفته شده است.

۳. یافته‌ها

ابتدا یافته‌های جمعیت‌شناختی به تفکیک گروه در جدول ۲ گزارش شده است. همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود سه گروه در متغیر سن تقریباً همگن بودند. نتایج آزمون مجذور کای نیز نشان داد تفاوت سه گروه از نظر سن معنادار نبود (P>۰/۰۵).

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی بر حسب گروه‌های موردبررسی

متغیرها	طبقات	گروه تحریک الکتریکی مغز (درصد) فراوانی	گروه توانبخشی شناختی (درصد) فراوانی	گروه کنترل (درصد) فراوانی	مقدار P
سن	۹	(۶)۳۳/۳	(۴)۲۱/۱	(۵)۲۵/۰	۰/۶۹
	۱۰	(۴)۲۲/۲	(۵)۲۶/۳	(۴)۲۰/۰	
	۱۱	(۳)۱۶/۷	(۵)۲۱/۱	(۵)۲۵/۰	
	۱۲	(۵)۲۷/۸	(۶)۳۱/۶	(۶)۳۰/۰	

آزمون مجذور کای، P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

در جدول ۳، شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای پژوهش در گروه آزمایش و کنترل گزارش شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین نمرات متغیر تکانشگری (نبود برنامه‌ریزی، تکانشگری حرکتی و شناختی) در گروه‌های آزمایش در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون بهبود داشته است.

جدول ۳. مقایسه میانگین و انحراف معیار گروه های آزمایش و کنترل در متغیرهای پژوهش در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر		گروه آزمایش (تحریک فراجمجمه‌ای مغز)		گروه آزمایش (توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه)		گروه کنترل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار	میانگین
نبود برنامه‌ریزی	پیش آزمون	۲۴/۴۴	۱/۲۹	۲۲/۷۸	۱/۵۱	۲۳/۴۰	۱/۴۲
	پس آزمون	۱۹/۷۲	۰/۹۵	۱۹/۶۳	۱/۳۰	۲۲/۷۵	۱/۵۸
حرکتی	پیش آزمون	۳۰/۳۸	۱/۶۴	۳۰/۵۲	۱/۳۰	۲۹/۶۵	۱/۱۳
	پس آزمون	۲۴/۴۴	۲/۴۷	۲۷/۲۶	۱/۷۵	۲۹/۱۰	۱/۱۶
شناختی	پیش آزمون	۱۳/۳۳	۱/۲۸	۱۲/۴۷	۱/۵۴	۱۲/۹۵	۱/۳۵
	پس آزمون	۸/۶۶	۱/۴۱	۱۰/۱۰	۴/۳۵	۱۲/۲۵	۱/۵۱

در ادامه برای بررسی پیش‌فرض‌های لازم به‌منظور استفاده از آزمون‌های پارامتریک، از آزمون لوین استفاده شد. با توجه به میزان F مشاهده‌شده مؤلفه‌های تکانشگری در سطح ۰/۰۵ معنادار نبودند (P>۰/۰۵) بنابراین واریانس نمرات تکانشگری در بین دو گروه آزمایش و کنترل، متفاوت نیست و فرض همگنی واریانس‌ها تأیید شده است. همچنین به‌منظور بررسی نرمال بودن نمرات تکانشگری، از آزمون کلوموگروف اسمیرنف استفاده شد. نتایج آزمون کلوموگروف اسمیرنف نشان داد که نمرات تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی نرمال هستند بنابراین می‌توان از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده کرد. بر اساس جدول ۴، نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری حاکی از آن است که هر چهار آماره معنادار می‌باشند. بنابراین مشخص می‌گردد که بین دو گروه، حداقل از لحاظ یکی از متغیرهای موردمطالعه، تفاوت معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۱، F=۱۶/۷۴، ۰/۰۸۱= لامبدای ویلکز).

جدول ۴. آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره برای بررسی تأثیر گروه بر متغیرهای وابسته

آزمون	ارزش	F	df فرضیه	df خطا	P
اثر پیلایی	۱/۰۰۲	۱۶/۷۴	۶	۱۰۰	۰/۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۰۸۱	۱۶/۷۴	۶	۱۰۰	۰/۰۱
اثر هتلینگ	۱۰/۳۶۷	۱۶/۷۴	۶	۱۰۰	۰/۰۱
بزرگ ریشه روی	۱۰/۳۶۷	۱۶/۷۴	۶	۱۰۰	۰/۰۱

در جدول ۵ آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری گزارش شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود با کنترل پیش‌آزمون، بین دو گروه آزمایش و گروه کنترل در نمرات تکانشگری ($P<۰/۰۵$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به عبارت دیگر نمرات تکانشگری گروه‌های آزمایش پس از مداخله تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی، متفاوت است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس (MANCOVA) نمرات تکانشگری در گروه‌های آزمایش و کنترل

منبع	متغیر	SS	df	MS	F	P	Eta
پیش‌آزمون	نبود برنامه‌ریزی	۴۹/۸۰	۱	۴۹/۸۰	۶۹/۰۸	۰/۰۱	۰/۵۷
	حرکتی	۹۰/۳۸	۱	۹۰/۳۸	۴۸/۶۴	۰/۰۰	۰/۴۸
	شناختی	۷۴/۶۴	۱	۷۴/۶۴	۶۵/۹۴	۰/۰۱	۰/۵۶
گروه	نبود برنامه‌ریزی	۱۲۶/۸۱	۲	۶۳/۴۰	۸۷/۹۵	۰/۰۰	۰/۷۷
	حرکتی	۲۳۶/۷۲	۲	۱۱۸/۳۶	۶۳/۷۱	۰/۰۱	۰/۷۱
	شناختی	۱۲۷/۲۵	۲	۶۳/۶۲	۵۶/۲۰	۰/۰۱	۰/۶۸
خطا	نبود برنامه‌ریزی	۳۶/۷۶	۵۱	۰/۷۲			
	حرکتی	۹۴/۷۴	۵۱	۱/۸۵			
	شناختی	۵۷/۷۳	۵۱	۱/۱۳			
کل	نبود برنامه‌ریزی	۲۴۷۶۹/۰۰	۵۷				
	حرکتی	۴۲۰۰۰/۰۰	۵۷				
	شناختی	۶۴۲۷/۰۰	۵۷				

نتایج آزمون بونفرونی در مرحله پس‌آزمون، حاکی از تفاوت معنی‌دار هر دو گروه مداخله با گروه کنترل در متغیرهای تکانشگری بود؛ همچنین بین دو گروه مداخله در متغیرها تفاوت معنی‌داری وجود دارد و تحریک الکتریکی مغز تأثیر بیشتری را بر بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش-فعالی داشته است ($P<۰/۰۵$) (جدول ۶).

جدول ۶. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه تفاوت میانگین نمرات تکانشگری در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	گروه‌های مقایسه	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	سطح معنی‌داری
نبود برنامه‌ریزی	تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی	-۱/۲۱۷*	۰/۳۱۷	۰/۰۰۰
	تحریک الکتریکی مغز و کنترل	-۳/۷۸۴*	۰/۲۹۹	۰/۰۰۱
	توانبخشی شناختی و کنترل	-۲/۵۶۶*	۰/۲۸۸	۰/۰۰۱
حرکتی	تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی	-۲/۷۲۶*	۰/۵۰۹	۰/۰۰۰
	تحریک الکتریکی مغز و کنترل	-۵/۳۹۴*	۰/۴۸۱	۰/۰۰۱
	توانبخشی شناختی و کنترل	-۲/۶۶۸*	۰/۴۶۲	۰/۰۰۱
شناختی	تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی	-۲/۲۵۶*	۰/۴۶۲	۰/۰۰۰
	تحریک الکتریکی مغز و کنترل	-۳/۹۷۵*	۰/۳۷۵	۰/۰۰۱
	توانبخشی شناختی و کنترل	-۳/۹۷۵*	۰/۳۶۰	۰/۰۰۱

٤. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تحریک فراجمجمه-ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (tDCS) و توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود تکانشگری کودکان

مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انجام شد. نتایج تحلیل کواریانس نشان داد تحریک الکتریکی مغز (tDCS) بر بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی مؤثر است. این یافته با نتایج پژوهش مایر و همکاران (۲۶)، غلام‌زاده نیکخو و همکاران (۱۰)، قاسمی و همکاران (۱۱)، نوروزی و همکاران (۲۷) همسو می‌باشد.

مناطق پیش‌پیشانی پشتی جانبی (DLPFC) ساختارهای مهمی در بیان کارکردهای اجرایی مانند اعمال کنترل و بازداری پاسخ هستند (۲۸). در نتیجه فعالیت کمتر DLPFC در افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی بازداری رفتار به‌سختی صورت می‌گیرد. تحریک این ناحیه و افزایش فعالیت آن باعث افزایش توانایی در بازداری پاسخ و تکانشگری می‌شود بنابراین مشاهده تغییر معنادار در افزایش توانمندی این بیماران در مهار تکانه‌ها به دلیل افزایش توانش مهار بازداری پاسخ می‌باشد (۲۹). به نظر می‌رسد تحریک آندی مستقیم فراجمجمه‌ای در ناحیه پیش‌پیشانی پشتی- جانبی چپ، کارایی بخشی از مغز را که به‌عنوان سازوکار رفتارهای تکانشگری و پرخاشگری است اصلاح می‌کند (۱۰). همچنین DLPFC مکان بسیار مهمی برای تأثیرات دوپامینرژیک بر عملکرد شناختی و درمان‌های محرک رایج بیش‌فعالی است که وابسته به افزایش فعالیت دوپامینرژیک برای بهبود علائم بیش‌فعالی است بنابراین مداخلاتی مانند تحریک الکتریکی مغز باعث افزایش فعالیت DLPFC و در نتیجه کاهش تکانشگری در افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی می‌گردد.

یافته دیگر پژوهش نشان داد توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی مؤثر است. این یافته با نتایج پژوهش بخشیان و همکاران (۲۹)، قاسمی و همکاران (۱۱)، نجارزادگان و همکاران (۳۰) همسو می‌باشد.

با استفاده از بازی‌های شناختی، به ذهن فرد آموزش داده می‌شود تا با آرامش، تفکر و تمرکز بیشتری تصمیم بگیرد و زمان بیشتری را به تفکر و تعمق بر مسئله اختصاص دهد و می‌آموزد تا در مواجهه با موقعیت‌های مختلف، سطح تکانشگری و پرخاشگری خود را کنترل کند. در واقع با تأثیرگذاری بر فرایندهای شناختی، تغییر در رفتار فرد نیز حاصل شد. انتظار می‌رود با اجرای درست و بهنگام بازی‌های موردنظر، افزایش خودکنترلی، کنترل و تنظیم هیجانات و کاهش تکانشگری در کودکان دیده شود. همچنین، در این بازی‌ها، کودکان مجبور بودند نوبت را رعایت کنند تا بازی بعدی شروع شود و آن را بازی کنند و تا یک بازی را تا انتها و دقیق پیش نمی‌بردند، بازی بعدی اجرا نمی‌شد. در نتیجه کودکان با یادگیری رعایت نوبت هم بازداری پاسخ را در خود افزایش دادند و یاد گرفتند برای اینکه به نقطه مطلوب موردنظر خود دست یابند، باید مسیر را با دقت و با آرامش طی کنند. با تعمیم این آموخته‌ها به زندگی روزمره، کودکان می‌توانند بر تکانشگری خود در حین پاسخ به مسائل غلبه کنند (۳۱).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معناداری بین میزان اثربخشی دو روش توانبخشی‌شناختی و تحریک الکتریکی مغز در کاهش تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی وجود دارد و روش تحریک الکتریکی مغز نسبت به روش توانبخشی‌شناختی، اثربخشی بیشتری در کاهش تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی داشته است. در زمینه مقایسه تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی در کاهش تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی مطالعه‌ای برای مقایسه وجود ندارد.

تحریک الکتریکی مغز از روش‌های درمانی مبتنی بر نوروپلاستیسیتی سیستم اعصاب مرکزی در درمان بیماری‌های مختلف روانپزشکی و نورولوژی است (۳۲) بنابراین اثربخشی بیش‌تر این روش در تکانشگری را می‌توان بر اصل بنیادی این روش که به نوعی تغییرات مستقیمی در تحریک‌پذیری کورتکس ایجاد می‌کند تبیین کرد. از آن‌جایی که در این روش، قسمت خاصی از مغز که موردنظر است، به‌صورت سریع، مستقیم و بی‌واسطه مورد تحریک قرار می‌گیرد، تحریک ناحیه F3 که نقش مهمی در اعمال شناختی ویژه ازجمله بازداری پاسخ و تکانشگری دارد باعث می‌شود تا نورون‌هایی که متناظر با جریان الکتریکی هستند در طول زمان، انباشته و منجر به شلیک بیشتر شوند و در نتیجه باعث تعدیل فعالیت مغز می‌شود (۳۳). از سوی دیگر برتری این روش به دلیل تحریک نورون‌های این ناحیه و در نتیجه افزایش آزادسازی دوپامین، سروتونین و کاهش گابا می‌باشد که در تکانشگری نقش کلیدی ایفا می‌کنند و منجر به افزایش جریان خون در ناحیه تحریک‌شده می‌باشد (۳۴). بنابراین، تحریک الکتریکی مغز نسبت به بازی‌های رایانه‌ای تأثیرات سریع‌تر، بلندمدت‌تر و بادوام‌تری خواهد داشت و میزان هزینه و زمان بسیار کمتری را برای مبتلایان به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی دربرخواهد داشت.

در مجموع یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تحریک الکتریکی مغز و توانبخشی شناختی بر کاهش تکانشگری کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی مؤثر بوده است. از این رو، درمانگران و متخصصان حوزه سلامت می‌توانند از هر دو روش مذکور در کنار درمان‌های دیگر برای بهبود علائم کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی استفاده کنند.

از محدودیت‌های پژوهش، کنترل‌نشدن شدت اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی، استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و وجود محدودیت زمانی و مکانی پژوهشگران برای آزمون پیگیری بود. از این‌رو پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با کنترل شدت اختلال و استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی اجرا شود و در مطالعات مکمل این پژوهش با آزمون پیگیری انجام شود. همچنین به دلیل اینکه بیشتر مراجعه‌کنندگان پسر بودند، این پژوهش بر روی پسران دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انجام شد. از این رو پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی بر روی نمونه دختران دارای این اختلال نیز اجرا شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه مسئولین محترم بخش روانپزشکی بیمارستان فاطمی شهر اردبیل و والدین و کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی که در اجرای این پژوهش با ما همراهی کردند، صمیمانه تشکر به‌عمل می‌آوریم.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری خانم سارا تقی‌زاده هیر مصوب کمیته اخلاق دانشگاه محقق اردبیلی با کد اخلاق IR.UMA.REC.1401,044 است

سهم نویسندگان

تمامی نویسندگان به یک اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

تضاد منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

[1]. Mozaffari M, Hassani-Abharian P, Kholghi G, Vaseghi S, Zarrindast MR, Nasehi M. Treatment with RehaCom computerized rehabilitation program improves response control, but not attention in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Journal of clinical neuroscience. 2022; 98: 149-153. (Persian) https://doi.org/10.1016/j.jocn.2022.02.008

[2]. Hsu YCH, Chen CHT, Yang HJ, Chou P. Family, personal, parental correlates and behavior disturbances in school-aged boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a cross-sectional study. Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health. 2022; 16(1): 30. https://doi.org/10.1186/s13034-022-00467-w

[3]. Hoogman M, Van Rooij D, Klein M, Boedhoe P, Ilioska I, Li T, et al. Consortium neuroscience of attention deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder: The ENIGMA adventure. Human brain mapping. 2022; 43(1): 37-55 https://doi.org/10.1002/hbm.25029

[4]. Cole AB, Littlefield AK, Gauthier JM, Bagge CL. Impulsivity facets and perceived likelihood of future suicide attempt among patients who recently attempted suicide. Journal of affective disorders. 2019; 257: 195- 199 https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.07.038

[5]. Sonuga-Barke EJ, Sergeant JA, Nigg JT, Willcutt E. Executive dysfunction and delay aversion inattention deficit hyperactivity disorder: Nosologic and diagnostic implications. Child Adolesc. Psychiatr. Clin. N. Am. 2008; 17(2): 367–384. https://doi.org/10.1016/j.chc.2007.11.008

[6]. Murray, AL Eisner M, Obsuth I, Ribeaud, D. Identifying Early Markers of “Late Onset” Attention Deficit and Hyperactivity/Impulsivity Symptoms. Journal of attention disorders. 2020; 24(13):1796-1806. https://doi.org/10.1007%2Fs40865-022-00195-x

[7]. Storeb OJ, Andersen ME, Skoog M, Hansen SH, Simonsen E. Social skills training for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children aged 5 to 18 years. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019, 6(6): 381-417. https://doi.org/10.1002/14651858.cd008223.pub3

[8]. Edwards DJ, Cortes M, Wortman-Jutt S, Putrino D, Bikson M, Thickbroom G, Pascual-Leone A. Transcranial direct current stimulation and sports performance. Frontiers in human neuroscience. 2017 May 10;11:243. https://doi.org/10.3389%2Ffnhum.2017.00243

[9]. Ho -yin Lai F. Application of transcranial direct current stimulation (tDCS) to enhance attention, visuo - motor coordination and executive function in older adults with mild cognitive impairment: Neuropsychology/Neuropsychological correlates of physiologic markers of cognitive decline/Dementia. Alzheimer's & Dementia. 2020, 16(6): 36 -49. http://dx.doi.org/10.1002/alz.036427

[10]. Gholamzade Nikjoo H, Alivandi Vafa M, Tabatabaei M, Moheb N. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on Impulsivity and Aggression in Elementary School Students with Dyslexia: A Randomized Clinical Trial. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2022; 11(5): 728-741. (Persian). https://doi.org/10.32598/SJRM.11.5.9

[11]. Ghasemi SA, Ghanaei ChamanAbad A, Hosseini SR, Mahdinia A, Teymori Z, Abbaszade S. Effectiveness of Transcranial Alternating Current Stimulation on Inhibitory Control and Impulsivity in Nicotine-dependent Individuals. Journal of Guilan University of Medical Sciences. 2023; 32 (2):152-165. (Persian). http://journal.gums.ac.ir/article-1-2500-en.html

[12]. Braaten EB, Ward AK, Forchelli G, Vuijk PJ, Cook NE, McGuinness P, et al. Characteristics of child psychiatric outpatients with slow processing speed and potential mechanisms of academic impact. Eur Child Adolesc Psychiatry. 2020; 29(10): 1453-1464. https://doi.org/10.1007/s00787-019-01455-w

[13]. Nazarboland N, Noha-Gari E, Sadeghi Firouzabadi V. Effectiveness of Computerized Cognitive Rehabilitation on working memory, sustained attention and math performance in children with autism spectrum disorders. Applied Psychology. 2018; 13(2): 271-293. (Persian). https://apsy.sbu.ac.ir/article_97212.html

[14]. Ghasemi N, Hadianfard H, Oryadi P. The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation based on Computer Games on Symptom Severity of Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. JOEC. 2020; 20 (3): 64-49. (Persian). https://jcp.khu.ac.ir/article-1-3146-en.pdf

[15]. Ghazisaeedi M, Shahmoradi L, Niakan Kalhori SR, Bashiri A. Management of Computerized Cognitive Training Programs in Children with ADHD: The Effective Role of Decision Support Systems. Iranian Journal of Public Health. 2018; 47(10): 1611-1612. (Persian). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6277720/

[16]. Arshadi S, Nokni M, Asgari M, Sepahvand T. The effectiveness of cognitive rehabilitation of inhibitory control, electrical stimulation of the brain and the combination of inhibitory control and electrical stimulation of the brain on executive functions (behavioral inhibition and cognitive flexibility) in children with ADHD. Journal of School Psychology and Institutions. 2023; 11(3): 6-27. (Persian) https://jsp.uma.ac.ir/article_1786.html?lang=en

[17]. Delavar A. Research method in psychology and educational sciences. Tehran: virayesh Publications. 2012. (Persian)

[18]. Conners CK. Manual for Conners' Rating Scales. Canada. Multi health system, Inc. 1990.

[19]. Dehghanizadeh J, Rahmati Arani M, The effect of perceptional motor activity on the neuropsychological skills of intellectual disability children. Neuropsychology. 2022; 7(4): 21-35. (Persian) https://doi.org/10.30473/clpsy.2021.57951.1593

[20]. Raven JC, Court JH. Raven's progressive matrices and vocabulary scales: Oxford Psychologists Press Oxford. 1998

[21]. Bildiren A. Reliability and Validity Study for the Coloured Progressive Matrices Test between the Ages of 3-9 for Determining Gifted Children in the Pre-School Period. Journal of education and training studies. 2017; 5(11): 13-20. http://dx.doi.org/10.11114/jets.v5i11.2599

[22]. Rajabi G. Normalizing the Raven coloure progressive matrices test on students of city Ahvaz. Contemporary Psychology. 2008 Jan 1;3(1):23-32. (Persian)

[23]. Patton J, Stanford M, Barrett E. Factor structure of the Barrette Impulsiveness Scale. Clinical Psychology. 1995; 51(6): 768-74. https://doi.org/10.1002/1097-4679(199511)51:6%3C768::aid-jclp2270510607%3E3.0.co;2-1

[24]. Ekhtiari H, Safaei H, Esmaeeli javid GH , Atefvahid MK, Edalati H, Mokri A. Reliability and Validity of Persian Versions of Eysenck, Barratt, Dickman and Zuckerman Questionnaires in Assessing Risky and Impulsive Behaviors. Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology. 2008; 14(3): 326-336. https://www.sid.ir/paper/16825/en

[25]. Jalali D, Aghababaei E. Comparing the Effect of Drug Substance Abuse Prevention Method on Impulsiveness and Coping strategies in Male students. Knowledge and research in applied psychology. 2013; 13(4): 5-17. (Persian) https://oa.mg/work/2284848680

[26]. Meyer KN, Santillana R, Miller B, Clapp W, Way M, Bridgman -Goines K, Sheridan MA. Computer - based inhibitory control training in children with Attention - Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Evidence for behavioral and neural impact. Public Library of Science since one. 2022; 15(11): e0241352.

[27]. Noroozi Homayoon M, Almasi M, Sadri Damirchi E, Hatami Nejad M. Comparing the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation and Repeated Transcranial Magnetic Stimulation Treatment on Working Memory, Impulsivity and Self-Harm Behaviors in People with Borderline Personality. Neuropsychology. 2023; 8(31): 9-24. (Persian)

[28]. Li Y, Yuan K, Bi Y, Guan Y, Cheng J, Zhang Y, Shi S,h, Lu, X, Yu D, Tian J. Neural correlates of 12-h abstinence-induced craving in young adult smokers: a resting-state study. Brain Imaging and Behavior. 2017; 11(3): 677–684 https://doi.org/10.1007/s11682-016-9544-3

[29]. Bakhshian F, Yazdanikhash K, Karmi J, Hoseini H. Comparison of Neurofeedback and Cognitive Rehabilitation Effectiveness on Impulsivity, Emotional Instability and Self-mutilation in Borderline Personality Disorder Patient. Clinical Psychology. 2022; 14(2): 63-75. (Persian) http://childmentalhealth.ir/article-1-1070-en.html

[30]. Najarzadegan M, Nejati V, Amiri N, Sharifian M. Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2013; 4(2): 97-108. (Persian) https://medrehab.sbmu.ac.ir/article_1100031.html

[31]. Ojani M, Kashani Vahid L, Moradi H, Hashemi M.R. Effectiveness of Cognitive Computer Games on Risky Decision making in Children with Externalizing Behavioral Disorders. Empowering Exceptional Children. 2022; 13(4): 1-10. (Persian) https://doi.org/10.22034/ceciranj.2022.271229.1526

[32]. Fregni F, Boggio PS, Nitsche M, Bermpohl F, Antal A, Feredoes E, et al. Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. Experimental brain research. 2005; 166(1): 23-30 https://doi.org/10.1007/s00221-005-2334-6

[33]. Shahmohammadi Kaleybar M, Bafandeh H, Yuosefi R. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on the Visual Memory in Patient with Obsessive Compulsive Disorder (OCD. Studies in Medical Sciences 2019; 29(12): 869-880. (Persian) http://umj.umsu.ac.ir/article-1-4607-fa.html

[34]. Fonteneau C, Redoute J, Haesebaert F, Le Bars D, Costes N, Suaud- Chagny MF, et al. Frontal transcranial direct current stimulation induces dopamine release in the ventral striatum in human. Cerebral Cortex. 2018; 28(7): 2636-2646. https://doi.org/10.1093/cercor/bhy093