



Comparing efficacy neurofeedback & transcranial electrical stimulation (TDCS) on emotional disorders of children with enuresis

Shiva Khalili Ashklaki¹ , Biuk Tajeri² , Sara Pashang³ , Maryam Kalhornia Golkar⁴ 

1. Ph.D Candidate, Department of Psychology, UAE Branch, Islamic Azad University, Dubai, United Arab Emirates. E-mail: shivakhalili20@uae.ac.ir

2. Associate Professor, Department of Psychology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. E-mail: Biuk.tajeri@kia.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Psychology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. E-mail: Sarapashang@kia.ac.ir

4. Associate Professor, Department of Psychology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. E-mail: Maryamgol1986@kia.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 26 November 2023
Received in revised form 22 December 2023
Accepted 30 January 2024
Published Online 22 July 2024

Keywords:
children with enuresis,
neurofeedback,
transcranial electrical
stimulation,
emotional disorders

ABSTRACT

Background: Emotional disorders include emotions in children and adolescents that are not appropriate to their age, not consistent with their cultural status. Studies have reported on the effect of neurofeedback and TDCS are effective to improvement of emotional disorders. there was a research gap in comparing the effect of these two on emotional disorders in children with enuresis.

Aims: the aim of this study to compare the efficacy of neurofeedback and TDCS on emotional disorders in children with enuresis.

Methods: Research method was quasi-experimental with pre-test, post- test, three-month follow-up with control group. The statistical population of this research was all children suffering from nocturnal enuresis who referred to Educational consulting centers of district 5 of Tehranin 1400. The sampling method was purposive and (considering the inclusion and exclusion criteria), 60 children were selected, and then randomly assigned to three groups of 20 people. The research tool was Rutter's emotional behavioral problems questionnaire (1991). neurofeedback and TDCS intervention programs were used in the experimental groups. The control group did not receive treatment and the data was analyzed using the statistical test of mixed analysis of variance.

Results: There is a significant difference between the average scores of pre-test, post-test and follow-up scores of emotional disorders in the three phases of pre-test, post-test and treatment follow-up. onsidering the average differences and the fact that the average of the neurofeedback group was higher than the transcranial electrical stimulation group. The results of the Bonferroni test showed that the neurofeedback method was more effective on the emotional disorders of children with enuresis.

Conclusion: With both methods of neurofeedback & TDCS (especially neurofeedback) emotional disorders of children with enuresis can be reduced. neurofeedback intervention is more effective in treating to children with enuresis.

Citation: Khalili Ashklaki, Sh., Tajeri, B., Pashang, S., & Kalhornia Golkar, M. (2024). Comparing efficacy neurofeedback & transcranial electrical stimulation (tdcs) on emotional disorders of children with enuresis. *Journal of Psychological Science*, 23(137), 1035-1051. [10.52547/JPS.23.137.1035](https://doi.org/10.52547/JPS.23.137.1035)

Journal of Psychological Science, Vol. 23, No. 137, 2024

© The Author(s). DOI: [10.52547/JPS.23.137.1035](https://doi.org/10.52547/JPS.23.137.1035)



✉ **Corresponding Author:** Biuk Tajeri, Associate Professor, Department of Psychology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

E-mail: Biuk.tajeri@kia.ac.ir, Tel: (+98) 9123476926

Extended Abstract

Introduction

Behavioral emotional disorders include emotions in children and adolescents that are not appropriate to their age, do not agree with their cultural status, and the moral conditions of the living environment do not approve such behaviors. This disproportion in behaviors and emotions affects a person's public life and its signs can be seen in his social and personal life (Karbalaie et al., 2023). According to many psychologists, child specialists and health care workers, emotional and behavioral disorders in children play an important role in increasing physical, psychological and social problems (Grossman et al., 2020).

In this regard, one of the new ways to treat this disorder is neurofeedback. Neurofeedback in an operant conditioning process by facilitating neuronal connections mimics pharmacological procedures in which stimuli facilitate the exchange of neurotransmitters. Also, in a relatively pure learning model without any punishment, negative reinforcement, or emotional content, it leads to client self-reinforcement (often 2000 times or more in a 40-minute session). Martins-Brivens et al. (2021) reached the conclusion that children with emotional behavioral disorders had a faster response to the test of active memory and concentration after receiving neurofeedback treatment, and their EEG pattern improved; according to this finding, neurofeedback treatment improves the EEG pattern and increases memory performance in these children.

One of these methods is transcranial stimulation of the brain using direct electric current (TDCS). Transcranial direct electrical stimulation is a non-invasive and safe treatment method to change the excitability of the cerebral cortex, which modifies the abnormal activity of certain areas of the brain in order to reduce the pathological symptoms. In this method, direct electric current with low intensity is induced to modulate neural activity and cause spontaneous stimulation or inhibition of the activity of certain parts of the cerebral cortex (Green et al., 2020). In recent years, this treatment method has been used in various fields, especially the improvement and

promotion of brain functions, and it has had favorable results. Among these researches, we can mention the following: improving the status of the executive functions of children and adults (Breitling et al., 2019), improving the cognitive flexibility and behavioral inhibition of children (Arshdi et al., 2023), improving the executive and emotional actions of children suffering from a specific learning disorder (Arafanian et al., 2019) and improving students' attention and response inhibition skills (Kerimi et al., 2022). In this regard and based on the searches, no internal or external research was found regarding the comparison of the effectiveness of direct transcranial electrical stimulation of the brain and neurofeedback on the improvement of the emotional and behavioral level of children suffering from enuresis. Research on this variable can lead to the discovery and identification of ways by which the health level of children suffering from enuresis can be improved. It also helps to enrich the theoretical and practical foundations of the subject. Therefore, the current research seeks to answer this question: Is there a significant difference in the effectiveness of transcranial direct electrical stimulation of the brain and neurofeedback on the emotional disorders of children with enuresis and which treatment approach is more effective?

Method

The current research was quasi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group and with a two-month follow-up. The statistical population of this research was all children suffering from enuresis who referred to educational counseling centers in the 5th district of Tehran in 2021. The research sample was of a targeted type and included 60 people (20 people for each group). The data was analyzed using SPSS version 26 software and using mixed variance analysis test.

Behavioral Emotional Disorder Questionnaire: This was designed by Rutter (1991) for children and has 30 questions. Parents consider the child's behavior in the last 12 months without special tools and answer the necessary materials. The range of scores was 0 to 60. Rutter reported a high agreement percentage of 0.75 in an experiment he conducted on 91 children and used a psychiatric questionnaire

along with an emotional disorders' questionnaire. Rutter and Cox (1975) reported the retest reliability and internal reliability of this questionnaire with a two-month interval of 0.74. Also, Ashuri and Delalzadeh Begdeli (2017) reported the reliability and validity of this scale as 0.70 and 0.78, respectively (quoted from Aghaei Nejad et al., 2019). Cronbach's alpha was calculated as 0.88.

Transcranial electrical stimulation: Transcranial electrical stimulation (tDCS) is a non-invasive method that uses a weak current (1 to 3 mA) to apply to the scalp. Since the direct current with discrete impulses is polarizing and not stimulating, its activity does not directly lead to the firing of action potentials in cortical neurons. This current increase (anodic stimulation) or decreases excitability (cathodic stimulation) of different brain areas. these changes can be adjusted by the intensity of the input current, the duration of each session and the place where the electrode is placed. There are two methods of applying these changes: online, where there is a change in cognitive activity when applying electric current, and offline, where a change in cognitive activity occurs after increasing or decreasing the current. Brain stimulation has its own protocol for different people, which includes areas of stimulation and inhibition, amount of current and specific duration. The implementation of the desired protocol is such that each participant attended 20-minute sessions, three times a week, and a total of 10 treatment sessions (Mehrvani et al., 2023).

Neurofeedback: During the exercise, a pair of electrodes are placed on the head and usually one or two electrodes are attached to the earlobe. For neurofeedback intervention, a four-channel Vilistis device made in England and Biosys software, which was developed in cooperation with Iran, England and America, and installed on a laptop, were used. Each of the subjects received 20 neurofeedback sessions twice a week. The location of the electrodes on the head of all subjects was the same. The active electrodes of these sessions were placed on the cpz and fcz areas. The reference electrode was placed in the mastoid region. The beta/theta program was used for all subjects and these sessions aimed to increase beta waves and decrease theta waves. One point was

given to the person when the subject could produce a rising beta wave (15-18 Hz) or a low beta wave (12-15 Hz) above the set threshold and a decreasing theta wave (4-7 Hz) for 0.5 seconds. and keep high beta (20-30 Hz) below the threshold. This score is visually (on the game screen), score (recorded on the computer screen) and voice feedback to the subject. This process continued until the end of each session (Ali Rezaei Sharif et al., 1341).

Results

15 of the participants (25%) at the age of 7 years old, 16 of the participants (26%) at the age of 8 years old, 15 of the participants (25%) at the age of 9 years old, 14 of the participants (24%) were 10 years old. Their average age was 2.8. 53.7% of the participants were male and 46.3% of the participants were female. In the control group, the average scores in the post-test compared to the pre-test stage do not show much change, but in the experimental groups, we see a significant change in the post-test stage compared to the pre-test stage. The results of Table 2 show that in relation to the intragroup factor, the F value calculated for the effect of the steps (pre-test, post-test and follow-up) is significant at the 0.05 level for all components ($P < 0.05$). As a result, there was a significant difference between the average scores of pre-test, post-test and follow-up scores of emotional-behavioral disorders in the three stages of pre-test, post-test and treatment follow-up. According to the results of the table regarding the interaction of the factors of the steps and the group, the F value calculated for the effect of the steps (pre-test, post-test and follow-up) between the two groups of neural feedback and transcranial electrical stimulation at the level of 0/05 for the scores of all components. is significant ($P > 0/05$). As a result, there is a significant difference between the average scores of pre-test, post-test and follow-up scores of emotional and behavioral disorders in two groups. In order to investigate the difference between the means in the treatment stages, the Bonferroni follow-up test was used and the results showed that there is a significant difference between the scores of emotional and behavioral disorders in the stages of pre-test and post-test, pre-test and follow-up.

Table 1. The results of mixed analysis of variance to investigate the effect of group and measurement time on emotional disorders

variable	statistical index	SS	Df	MS	F	Significance	Eta
Aggression	Within-subject	44.08	2	26.68	38.71	0.001	0.40
	Within-subject * group	22.36	2	6.77	9.82	0.002	0.26
	between groups	90.71	42	45.36	15.12	0.001	0.35
Anxiety and depression	Within-subject	42.03	2	25.06	21.07	0.002	0.27
	Within-subject * group	13.49	2	4.82	13.56	0.002	0.31
	between groups	62.40	42	31.20	15.59	0.001	0.35
Social incompatibility	Within-subject	52.54	2	37.57	27.74	0.001	0.33
	Within-subject * group	7.57	2	4.28	1.90	0.001	0.46
	between groups	62.37	42	31.18	8.27	0.001	0.37
Antisocial behaviors	Within-subject	117.85	2	58.93	35.10	0.001	0.76
	Within-subject * group	96.38	2	48.19	29.57	0.001	0.70
	between groups	89.04	42	44.52	13.71	0.001	0.51
Lack of attention	Within-subject	127.97	2	63.96	38.95	0.001	0.64
	Within-subject * group	101.47	2	50.74	30.16	0.001	0.61
	between groups	91.12	42	53.11	16.48	0.002	0.49

Table 2. Bonferroni test to investigate the interaction between the group and the time on emotional disorders

variable	group	difference of means	standard error	significance	lower limit	upper limit
Neurofeedback	TDCS	3.26	3.01	0.001	6	13
	control	12.35	2.45	0.001	2	22
TDCS	control	9.27	3.76	0.001	-3	18

Also, there is no significant difference between the scores of emotional disorders in the post-test stage compared to the follow-up stage, so the scores of emotional disorders in the follow-up stage did not change significantly compared to the post-test stage. Considering the positivity of the average differences and the fact that the average of the neurofeedback group was higher than the transcranial electrical stimulation group, it can be concluded that the neurofeedback treatment was more effective on the emotional disorders of children with enuresis.

Conclusion

The present study was conducted with the aim of comparing the effectiveness of neurofeedback and transcranial electrical stimulation on emotional disorders of children with enuresis and the results showed that both treatment methods were effective on children's emotional disorders and neurofeedback treatment was more effective. The findings of this research with the results reported by other researchers including; Karbalai et al. (2023), Rezaei Sharif et al. (2023), Yazdan Bakhsh and Moradi (2023), Ebrahimi Jozani et al (2022). It should be said that neural feedback is capable of helping the brain through brain training and the principles of operant conditioning to reduce abnormal waves and increase desirable waves, and in general to correct brain function patterns.

Normally, the child is not able to significantly affect the activity of his brain waves, because he is not aware of it. But when he is able to have representations of his brainwave activity on the computer screen with an interval of a few thousandths of a second after its occurrence, it will be possible to modify brainwave patterns through active conditioning (Fattahi Andabil et al., 2019).

It can be argued that electrical stimulation of the brain on the cerebellum and motor cortex areas of the brain increases the level of excitability of brain cells, accelerates the process of neural flexibility, and leads to the improvement of the learning process. It becomes a movement and subsequently affects the emotional and behavioral function. In addition, during learning, functional and structural changes occur in some neural networks such as m1 and DLPFC and change the behavioral and neural relationships related to emotional learning. The beneficial effects of transcranial direct electrical stimulation on learning are related to the strengthening of these neural networks and the improvement of cellular-physiological changes that occur with exercise or the increase of stimulated neurotransmitters and by improving the parameters that increase the excitability of the motor cortex, facilitate behavior and emotion. Another effect of transcranial direct electrical stimulation is the

increase in BDNF levels as a result of stimulation, which can help store neural potential and improve new learning. The last possible effect of transcranial direct electrical stimulation is the positive effects of stimulation due to the improvement of coding processes in the frontal cortex, which is one of the important effects of training and therapy sessions during learning during treatment. In this regard, the researchers concluded in a review study that the research results provide preliminary evidence that tDCS has effect on cognitive processing speed, mood disorder and fatigue in patients. However, the effects on cognition and fatigue differ based on the specific assessment used (Hsu et al., 2021).

Among the limitations of the current research, we can mention the special conditions of the corona outbreak and the possible stress of the participants while receiving the intervention. Also, the wearing of masks by the participants may have caused tension and restlessness for some of them and generally reduced the effect of the intervention, and the researcher's lack of control over the possible mental or physical exercises of the task outside the intervention sessions, despite giving the necessary warnings in this The case pointed to them. This basis is suggested in the future of this research It should be done under normal conditions and away from the stress of the

participants. Since the results of transcranial electrical stimulation from the DLPFC area can be transferred based on the level of stress, these results have special applications in children's nocturnal enuresis, where the emotional behavioral aspect is under the mutual influence of psychological and physiological stress.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: Following the principles of research ethics: the participants participated in this research after the initial interviews with the participants and filling out the informed consent form, and at the end, a gift was given to both the experimental group and the control group as a memorial and thank you gift, was presented. Also, the permission to conduct the research was obtained from the patients and the researcher does not imagine any risk for the participants.

Research ethics code: IR.IAU.BA.REC.1400.009

Funding: This research was done at the personal expense of the authors.

Authors' contribution: The first author was the main researcher and follower of this research, and the second author was responsible for the guidance and direction of the research.

Conflict of interest: The authors acknowledge that there is no conflict of interest in this article. This article is an extract from a specialized doctorate thesis

Acknowledgments: We sincerely thank and appreciate the efforts and cooperation of the medical personnel of the studied centers who played the role of facilitator and coordinator for the implementation of this research.



مقایسه اثربخشی بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب‌اداری

شیوا خلیلی اشکلکی^۱، بیوک تاجری^۲، سارا پاشنگ^۳، مریم کلهرنیا گل‌کار^۴

۱. دانشجوی دکتری تخصصی، گروه روانشناسی، واحد امارات، دانشگاه آزاد اسلامی، دبئی، امارات متحده عربی.

۲. استادیار، گروه روانشناسی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

۳. استادیار، گروه روانشناسی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

۴. استادیار، گروه روانشناسی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۵

بازنگری: ۱۴۰۲/۱۰/۰۱

پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰

انتشار برخط: ۱۴۰۳/۰۵/۰۱

کلیدواژه‌ها:

کودکان مبتلا به شب‌اداری، بازخورد عصبی، تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای، اختلالات هیجانی

زمینه: اختلال‌های هیجانی شامل هیجان‌هایی در کودکان است که با سن آن‌ها متناسب نیست، با وضعیت فرهنگی آن‌ها همخوانی ندارد. پژوهش‌ها نشان داده است که هر دو شیوه بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اختلال‌های هیجانی مؤثر است. با این حال در زمینه مقایسه تأثیر این دو بر اختلال‌های هیجانی در کودکان مبتلا به شب‌اداری شکاف تحقیقاتی وجود دارد.

هدف: پژوهش حاضر با هدف مقایسه تأثیر بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب‌اداری به اجرا در آمد.

روش: روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه همراه با پیگیری دو ماهه بود، جامعه آماری این پژوهش، تمامی کودکان مبتلا به شب‌اداری مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره آموزش و پرورش منطقه ۵ شهر تهران در سال ۱۴۰۰ بودند. روش نمونه‌گیری هدفمند بود، ۶۰ کودک انتخاب و سپس به صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفره گمارده شدند. ابزار پژوهش پرسشنامه مشکلات رفتاری هیجانی راتر (۱۹۹۱) بود. برنامه‌های مداخله‌ای تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای و بازخورد عصبی در مورد گروه‌های آزمایش استفاده شد، گروه گواه مداخله‌ای دریافت نکردند و داده‌ها با روش آماری تحلیل واریانس مختلط با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: بین میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نمرات اختلالات هیجانی در مراحل سه‌گانه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری درمانی تفاوت معنادار وجود دارد ($P < 0/05$). با توجه به میانگین تفاوت‌ها و این که میانگین گروه بازخورد عصبی از گروه تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بیشتر بوده است. نتایج آزمون بون فرونی نشان داد که روش بازخورد عصبی بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب‌اداری مؤثرتر بود.

نتیجه‌گیری: با هر دو شیوه مداخله بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای، می‌توان اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب‌اداری را کاهش داد و مداخله بازخورد عصبی در درمان شب‌اداری کودکان مؤثرتر بود.

استناد: خلیلی اشکلکی، شیوا؛ تاجری، بیوک؛ پاشنگ، سارا؛ و کلهرنیا گل‌کار، مریم (۱۴۰۳). مقایسه اثربخشی بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب‌اداری. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۳۷، ۱۴۰۳. DOI: [10.52547/JPS.23.137.1035](https://doi.org/10.52547/JPS.23.137.1035)

مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۳، شماره ۱۳۷، ۱۴۰۳. DOI: [10.52547/JPS.23.137.1035](https://doi.org/10.52547/JPS.23.137.1035)



مقدمه

شب ادراری^۱ یکی از شایع‌ترین مشکلات دوران کودکی است. این اختلال با دفع غیرارادی ادرار در هنگام خواب شناخته می‌شود. به طور معمول در سنینی اتفاق می‌افتد که انتظار می‌رود کودک به طور طبیعی کنترل مثانه خود را به دست آورده باشد. تشخیص شب ادراری وقتی مسجل می‌شود که دفع غیرارادی ادرار حداقل دو بار در هفته برای سه ماه متوالی بوده و سن تقویمی کودک حداقل پنج سال باشد. در واقع کودکان از ۵ سالگی باید بتوانند بر ادرار خود کنترل داشته باشند (سرابی و همکاران، ۲۰۲۲). یکی از مشکلات بارز این کودکان اختلال‌های هیجانی رفتاری است (واناپاشایونگ و بونمن، ۲۰۲۲).

اختلال‌های هیجانی رفتاری^۲ شامل هیجان‌هایی در کودکان و نوجوانان است که با سن آن‌ها متناسب نیست، با وضعیت فرهنگی آن‌ها همخوانی ندارد و شرایط اخلاقی محیط زندگی این گونه رفتارها را تأیید نمی‌کند. این عدم تناسب در رفتارها و هیجان‌ها بر زندگی عمومی فرد اثر می‌گذارد و نشانه‌های آن را در تحصیل زندگی اجتماعی و شخصی او می‌توان دید. برخی از نشانه‌های اختلال‌های رفتاری و هیجانی را در همه‌ی کودکان می‌توان دید ولی این نشانه‌ها در برابر فشارهای زندگی و ناراحتی‌ها به وجود می‌آید و موقت و زودگذر است (کربلایی و همکاران، ۱۴۰۲). نقص در کارکردهای شناختی می‌تواند باعث بدکارکردی ناحیه پیش پیشانی مغز باشد که خود می‌تواند شدت این مشکلات افراد را افزایش دهد (ناکاهارا و همکاران، ۲۰۲۰).

به عقیده بسیاری از روان‌شناسان و متخصصین کودک و مراقبین بهداشتی، اختلالات هیجانی و رفتاری در کودکان نقش مهمی را در افزایش مشکلات جسمی، روانی و اجتماعی به عهده دارد (گروسمان و همکاران، ۲۰۲۰). در حوزه درمان اختلالات روانشناختی، پژوهش‌های نوروفیزیولوژیکی با بررسی ارتباط بین برق‌نگاری مغزی مکانیسم‌های زیربنایی و حالات روانشناختی، نشان داده‌اند که ایجاد نوسانات و تغییرات بهینه در ریتم و فرکانس امواج مغزی، با استفاده از روش‌های عصب درمانی، می‌تواند تغییرات بهینه‌ای در حالات روانشناختی ایجاد نماید (هرویگ و همکاران، ۲۰۱۹). در این راستا، یکی از شیوه‌های جدید برای

درمان این اختلال، بازخورد عصبی^۳ است. بازخورد عصبی در یک فرایند شرطی‌سازی عامل با آسان‌سازی ارتباط‌های نورونی، روش‌های دارویی را که در آن محرک‌ها باعث سهولت در تبادل انتقال‌دهنده‌های عصبی می‌شوند، شبیه‌سازی می‌کند. همچنین در یک الگوی یادگیری نسبتاً خالص بدون هیچ گونه تنبیه، تقویت منفی و یا محتوای هیجانی منجر به خود تقویتی مراجع می‌شود (اغلب ۲۰۰۰ بار یا بیشتر در یک جلسه ۴۰ دقیقه‌ای). بازخورد عصبی مکانیسمی به فرد ارائه می‌دهد که نیمرخ قشری، خود را از طریق کاستن از فعالیت موج آهسته و افزایش موج سریع، بهنجار سازد. بنابراین انتظار می‌رود که از طریق جبران کردن نابهنجاری الکتروآنسفالوگرام، فرد توجه و تمرکز بیشتری نشان داده و از میزان برانگیختگی بیشتری برخوردار باشد و در نتیجه بتواند عملکرد وی را بهبود بخشد (امیری و همکاران، ۱۴۰۱). ابراهیمی جوزانی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی نشان داد که نوروفیدبک تأثیر معناداری بر اندوزش حافظه فعال و اختلال هیجانی در دانش‌آموزان داشته است. مارتینز - بریونز و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که کودکان با اختلالات رفتاری هیجانی پس از دریافت درمان نوروفیدبک پاسخ سریع‌تر به آزمون حافظه فعال و تمرکز داشته و نیز الگوی نوار مغزی در آن‌ها بهبود پیدا کرد؛ بنابراین، طبق این یافته درمان نوروفیدبک باعث بهبود الگوی نوار مغزی و افزایش عملکرد حافظه در این کودکان می‌شود.

در عین حال تقویت کارکردهای اجرایی در جایگاه زیربنایی عصب شناختی می‌تواند به صورت رویکردی نوین در درمان اختلالات کودکان مطرح شود. یکی از این روشها تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم^۴ (TDCS) است. تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای یک روش درمانی غیرتهاجمی و ایمن برای تغییر تحریک پذیری قشر مغز است که فعالیت نابهنجار مناطق خاصی از مغز را جهت کاهش نشانه‌های مرضی تعدیل می‌کند؛ در این روش، جریان مستقیم الکتریکی با شدت پایین برای تعدیل فعالیت عصبی القا و موجب تحریک یا مهار خودانگیخته فعالیت قسمت‌های خاصی از قشر مغز می‌شود (گرین و همکاران، ۲۰۲۰). در سالهای اخیر این روش درمانی در زمینه‌های مختلف به ویژه بهبود و ارتقاء کارکردهای مغزی مورد استفاده قرار گرفته و نتایج

^۳. neurofeedback

^۴. Transcranial Direct Current Stimulation

^۱. enuresis

^۲. emotional behavioral disorders

مطلوبی داشته است. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: ارتقاء وضعیت کارکردهای اجرایی کودکان و بزرگسالان (بریتلینگ و همکاران، ۲۰۱۹)، بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری رفتاری کودکان (ارشدی و همکاران، ۱۴۰۱)، بهبود کنش‌های اجرایی و هیجانی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص (عارفانیان و همکاران، ۱۳۹۹) و بهبود مهارت‌های توجه و بازداری پاسخ دانش‌آموزان (کریمی و همکاران، ۱۴۰۱). نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که توانایی‌های شناختی و کارکردهای اجرایی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده رفتارهای سازگارانه باشند، از این رو این مسئله در پردازش اطلاعات، مهارت‌های زندگی روزانه و نگهداری مؤثر از خود، نقش مهمی دارند (گرین و همکاران، ۲۰۲۰).

از طرف دیگر، گرچه در سال‌های اخیر روش‌های زیادی چون تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز و بازخورد عصبی برای ارتقاء کارکردهای رفتاری و هیجانی این گروه از دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گرفته است، بر اساس جستجوهای انجام شده، هیچ پژوهش داخلی و خارجی در خصوص مقایسه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز و بازخورد عصبی بر بهبود و ارتقای سطح هیجانی و رفتاری کودکان مبتلا به شب‌اداری یافت نشد. پژوهش در خصوص این متغیرها می‌تواند به کشف و شناسایی راه‌هایی منجر شود که به وسیله آن بتوان سطح سلامت کودکان مبتلا به شب‌اداری را ارتقا داد. همچنین به غنی‌سازی مبانی نظری و عملی موضوع کمک بسیار می‌کند. از این رو پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به این مسأله است که آیا در زمینه اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز و بازخورد عصبی بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب‌اداری تفاوت معناداری وجود دارد و کدام رویکرد درمانی مؤثرتر است؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه همراه با پیگیری دو ماهه بود. جامعه آماری این پژوهش، تمامی کودکان مبتلا به شب‌اداری مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره آموزش و پرورش منطقه ۵ شهر تهران در سال ۱۴۰۰ بودند. نمونه پژوهش از نوع هدفمند و شامل ۶۰ نفر

^۱. Behavioral emotional disorder questionnaire

(برای هر گروه ۲۰ نفر؛ یعنی ۲۰ نفر در گروه آزمایشی ۱، یعنی ۲۰ نفر در گروه آزمایشی ۲ و ۲۰ نفر نیز در گروه گواه) بود.

گرچه طرح پژوهش حاضر از نوع آزمایشی بود و حجم نمونه در طرح‌های آزمایشی حداکثر ۱۵ نفر در هر گروه توصیه می‌شود (دلاور، ۱۳۹۸)، اما در پژوهش حاضر به دلیل احتمال افت آزمودنی (به دلایل مختلف) و جهت افزایش اعتبار بیرونی پژوهش، برای انتخاب نمونه جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از بین جامعه مورد نظر ۶۳ دانش‌آموز دختر و پسر که با استفاده از آزمون‌های تشخیصی به عنوان مبتلا به شب‌اداری تشخیص داده شده بودند به عنوان نمونه انتخاب شده و به شیوه تصادفی در دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه (هر گروه ۲۱ نفر) قرار گرفتند (با انصراف ۳ نفر از شرکت‌کنندگان در طی پژوهش تعداد نهایی به ۶۰ نفر کاهش یافت). ملاک‌های ورود به مطالعه حاضر شامل: برخورداری از هوشبهر بالای ۹۰ (طبق آزمون و کسلر کودکان موجود در پرونده تحصیلی در مدرسه)، تشخیص اختلالات هیجانی رفتاری بر اساس آزمون راتر، قرار داشتن در دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال، عدم وجود هر گونه اختلال روانی و جسمانی حاد (طبق مصاحبه روانشناس مدرسه)، نبود شیء فلزی در بدن فرد (در گروه تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای) و تکمیل فرم رضایتنامه شرکت در پژوهش توسط والدین بود. ملاک‌های خروج شامل؛ عدم رضایت والدین یا فرد آزمودنی از ادامه همکاری در پژوهش، مصرف دارو یا شرکت در جلسات درمانی همزمان، عدم پاسخگویی به تمامی سؤالات پژوهش و غیبت بیش از سه جلسه در جلسات درمان بود.

ب) ابزار

پرسشنامه اختلال هیجانی رفتاری^۱: این توسط راتر (۱۹۹۱) برای کودکان طراحی شده است و دارای ۳۰ پرسش است. زمان لازم جهت نمره‌گذاری و تکمیل پرسشنامه بوسیله والدین حدود ۱۰ دقیقه می‌باشد. والدین بدون وجود ابزار خاص رفتارهای کودک را در ۱۲ ماه گذشته مد نظر قرار داده و مواد لازم را پاسخ می‌دهند. در مقابل هریک از ماده‌های پرسشنامه عدد ۱، ۲ و ۰ نوشته شده است. روش نمره‌گذاری به این صورت می‌باشد که اگر عبارتی در مورد فرد صدق می‌کند و بیانگر رفتار کودک است دور عدد (۲) در مقابل شماره مربوط به آن ماده خط کشیده شود. اگر عبارت

در این مطالعه پروتکل پیشنهادی شامل تحریک آندی در منطقه آهیانه-گیجگاهی چپ و تحریک کاتدی منطقه آهیانه-گیجگاهی راست برای افزایش فعالیت قشر آهیانه-گیجگاهی چپ و کاهش فعالیت قشر آهیانه-گیجگاهی راست می باشد. این پروتکل بر اساس این فرضیه است که تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (tDCS) میتواند فعالیت مغزی نابهنجار مشاهده شده در کودکان مبتلا به شب ادراری را بهنجار کند (کاستانزا، ۲۰۲۰). اجرای پروتکل مورد نظر بدین صورت است که هر شرکت کننده در جلسات ۲۰ دقیقه‌ای، سه بار در هفته و مجموعاً ۱۰ جلسه درمان حضور یافت (مهرولی و همکاران، ۱۴۰۲).

بازخورد عصبی^۲: تمرین بازخورد عصبی، بازخورد زیستی امواج مغزی است. در طول تمرین، جفت الکترودهایی بر روی سر قرار می‌گیرند و معمولاً یکی یا دو الکتروده هم بر روی لاله گوش متصل می‌شوند. جهت مداخله نوروفیدبک از دستگاه چهار کاناله ویلستاس (vilistus) ساخت کشور انگلیس و نرم افزار بایوسیس که با همکاری ایران انگلیس و آمریکا ساخته شده و بر روی لپتاپ نصب می‌گردد، استفاده شد. هر کدام از آزمودنیها ۲۰ جلسه نوروفیدبک را به صورت دو بار در هفته دریافت کردند. جایگاه قرارگیری الکترودها بر روی سر همه آزمودنیها یکسان بود. الکترودهای فعال این جلسات بر نواحی cpz و fcz قرار گرفت. الکتروده مرجع هم در ناحیه ماستوئید قرار گرفته شد. از برنامه بتا / تتا برای کلیه آزمودنیها استفاده شد و این جلسات به دنبال افزایش امواج بتا و کاهش امواج تتا بود.

از آنجا که حرکات بدن و علائم عضلانی (آرتیفیکت‌های الکترو آتسفالوگرام) نیز ممکن است موجب ایجاد امواج مصنوعی مغز شوند، برای حصول اطمینان از این که این علائم عضلانی محاسبه و منظور نگردد از باندهای فرکانسی تتا (۴ تا ۸ هرتز) و بتای بلند (۲۰ تا ۳۰ هرتز) به عنوان باندهای توقف استفاده می‌شود. در نتیجه زمانی به فرد یک امتیاز داده شد که آزمودنی بتواند به مدت ۰/۵ ثانیه موج افزایشی بتا (۱۸-۱۵ هرتز) یا بتای پایین (۱۵-۱۲ هرتز) را بالاتر از آستانه تعیین شده و موج کاهش‌ی تتا (۷-۴ هرتز) و بتای بلند (۳۰-۲۰ هرتز) را پایین‌تر از آستانه نگه دارد. این امتیاز به صورت دیداری (در صفحه بازی انتخاب شده)، نمره (ثبت شده در صفحه

فقط تا حدی درباره رفتار کودک معرف می‌باشد دور عدد (۱) و اگر ماده مذکور اصلاً درباره رفتار کودک صادق نیست دور عدد (۰) خط کشیده می‌شود. دامنه نمرات ۰ تا ۶۰ بود. این پرسشنامه به ۵ زیر گروه طبقه بندی شده که هر گروه سوالات خاصی را در بر می‌گیرد. زیر گروهها و عبارات مربوط به آن عبارتند از: پرخاشگری و بیش‌فعالی: ۱، ۲، ۳، ۴، ۸، ۹ و ۲۳، اضطراب و افسردگی: ۶، ۷، ۹، ۲۱ و ۲۶، ناسازگاری اجتماعی: ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۳۰، ۲۹، رفتارهای ضد اجتماعی: ۱۶، ۱۵، ۱۲، ۲۷، ۲۵، ۲۰، ۲۸ و ۵- اختلال کمبود توجه ۳۰، ۲۳، ۱۴.

برای بررسی روایی محتوایی، راتر در آزمایشی که بر روی ۹۱ کودک انجام داد و در آن از پرسشنامه روان‌پزشکی به همراه پرسشنامه اختلالات هیجانی استفاده نمود درصد توافق بالای ۰/۷۵ را گزارش نمود. راتر و کاکس (۱۹۷۵)، پایایی بازآزمایی و پایایی درونی این پرسشنامه را با فاصله زمانی دو ماهه ۰/۷۴ گزارش کردند. همچنین عاشوری و دلال زاده بیگدلی (۱۳۹۷) در پژوهشی پایایی و روایی این مقیاس را به ترتیب ۰/۷۰ و ۰/۷۸ گزارش کردند (نقل از آقای نژاد و همکاران، ۱۳۹۹). پایایی پرسشنامه نیز در این پژوهش، با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۸ محاسبه شد.

تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای^۱ (tDCS): روش تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (tDCS) روشی غیر تهاجمی می‌باشد که با استفاده از شدت جریان ضعیف (۱ تا ۳ میلی آمپر) را بر پوست سر وارد می‌کند. از آنجا که جریان مستقیم با تکانه‌های گسسته، به قطبی سازی و نه تحریک می‌پردازد، فعالیت آن مستقیماً به شلیک پتانسیل عمل در نورون‌های قشر نمی‌انجامد. این جریان موجب افزایش (تحریک آندی) و یا کاهش تحریک پذیری (تحریک کاتدی) نواحی مختلف مغزی می‌گردد. اعمال این تغییرات توسط شدت جریان ورودی، مدت زمان هر جلسه و مکانی که الکتروده در آنجا کار گذاشته می‌شود، قابل تنظیم است. اعمال این تغییرات به دو روش online که تغییر فعالیت شناختی در زمان اعمال جریان الکتریکی وجود دارد و offline که در آن تغییر فعالیت شناختی بعد از افزایش یا کاهش جریان رخ می‌دهد، وجود دارد. تحریک مغزی برای افراد مختلف پروتکل مخصوص دارد که شامل نواحی تحریک و بازداری، مقدار جریان و مدت زمان خاص می‌باشد.

^۱. Transcranial Direct Current Stimulation

^۲. neurofeedback

آتی به مرکز مراجعه نمایند. در نهایت دو ماه بعد از اجرای پس آزمون، جهت انجام مرحله پیگیری، بار دیگر همه موارد فوق اجرا گردید. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مختلط تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها

۱۵ نفر (۲۵٪) از شرکت کنندگان در سن ۷ سالگی، ۱۶ نفر (۲۶٪) از شرکت کنندگان در سن ۸ سالگی، ۱۵ نفر (۲۵٪) از شرکت کنندگان در سن ۹ سالگی، ۱۴ نفر (۲۴٪) از شرکت کنندگان در سن ۱۰ سالگی، بودند. میانگین سن آن‌ها ۸/۲ بود. ۵۳/۷ درصد از شرکت کنندگان پسر و ۴۶/۳ درصد از شرکت کنندگان دختر بودند. شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) نمرات اختلالات هیجانی رفتاری، در گروه‌های آزمایش (بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای) و گروه گواه در سه مرحله سنجش (پیش آزمون و پس آزمون و پیگیری) در جدول ۱، نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌گردد، در گروه گواه میانگین نمرات در پس آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد ولی در گروه‌های آزمایش، شاهد تغییر قابل توجه در مرحله پس آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون هستیم.

رایانه) و به صورت صوتی به آزمودنی بازخورد داده می‌شود. این فرآیند تا پایان مدت هر جلسه ادامه داشت (علی رضایی شریف و همکاران، ۱۴۰۱). روش اجرای پژوهش؛ جهت شروع فرآیند جمع آوری داده‌ها، پس از کسب مجوزهای لازم از دانشگاه آزاد اسلامی واحد امارات، اداره کل آموزش و پرورش استان تهران و اداره آموزش و پرورش منطقه ۵، اجرای پژوهش آغاز شد. بعد از انتخاب نمونه، ابتدا در خصوص مداخله توضیحاتی به گروه‌های آزمایش داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا در تمامی جلسات حضور فعالانه ای داشته باشند، سپس پرسشنامه اختلالات هیجانی رفتاری به عنوان پیش آزمون در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفت و همچنین از افراد گروه کنترل نیز خواسته شد به پرسشنامه پاسخ دهند. جلسه‌های مداخله در کلینیک آغاز گردید. به منظور اجرای بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فرا جمجمه‌ای، قبل از شروع جلسات درمانی یک جلسه توجیهی به مدت ۴۵ دقیقه برای اعضای گروه‌های آزمایش و کنترل به صورت مجزا برگزار شد و اصول کلی، قوانین و اهداف درمان به صورت کلی مورد بحث قرار گرفت. بعد از انجام پیش آزمون جلسات درمانی بر اساس پروتکل‌های درمانی در طی دو ماه به اجرا درآمد. و در این مدت گروه گواه هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. پس از اتمام جلسه‌های مداخله، پرسشنامه‌ها به طور مجدد به افراد داده شد و با افراد گروه گواه تماس گرفته شد و از آن‌ها دعوت گردید تا جهت پاسخ به پرسشنامه تا یک هفته

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمرات اختلالات هیجانی به تفکیک مرحله سنجش در گروه‌ها

گروه	متغیر	شاخص	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری
بازخورد عصبی	پرخاشگری	میانگین	۷/۵۰	۷/۲۰	۷/۳۵
		انحراف معیار	۱/۱۰	۱/۴۰	۱/۲۳
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای	پرخاشگری	میانگین	۷/۴۰	۶/۴۰	۶/۶۵
		انحراف معیار	۱/۱۴	۱/۳۱	۰/۸۸
گواه	پرخاشگری	میانگین	۷/۷۰	۷/۳۵	۷/۵۰
		انحراف معیار	۰/۹۲	۰/۹۹	۱/۲۸
بازخورد عصبی	اضطراب و افسردگی	میانگین	۶/۶۰	۵/۹۰	۶/۲۰
		انحراف معیار	۱/۱۰	۱/۲۱	۱/۱۱
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای	اضطراب و افسردگی	میانگین	۶/۷۵	۵/۳۰	۵/۴۵
		انحراف معیار	۱/۰۲	۱/۳۸	۱/۱۵
گواه	اضطراب و افسردگی	میانگین	۶/۶۵	۶/۵۵	۶/۸۰
		انحراف معیار	۱/۱۸	۱/۲۸	۱/۴۰
بازخورد عصبی	ناسازگاری اجتماعی	میانگین	۶/۵۰	۵/۷۵	۶/۱۰
		انحراف معیار	۱/۳۲	۱/۰۷	۰/۹۷

گروه	متغیر	شاخص	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای	ناسازگاری اجتماعی	میانگین	۶/۸۰	۵/۲۰	۵/۲۵
		انحراف معیار	۱/۴۰	۱/۴۷	۱/۲۱
گواه	ناسازگاری اجتماعی	میانگین	۶/۵۵	۶/۵۵	۶/۳۰
		انحراف معیار	۰/۹۴	۱/۱۵	۰/۹۸
بازخورد عصبی	رفتارهای ضد اجتماعی	میانگین	۶/۷۵	۵/۶۵	۵/۵۵
		انحراف معیار	۰/۶۴	۰/۷۵	۰/۵۱
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای	رفتارهای ضد اجتماعی	میانگین	۶/۴۰	۵/۰۰	۵/۳۰
		انحراف معیار	۱/۱۴	۰/۷۳	۰/۶۶
گواه	رفتارهای ضد اجتماعی	میانگین	۶/۶۵	۶/۴۰	۶/۴۵
		انحراف معیار	۰/۸۱	۰/۸۸	۰/۶۹
بازخورد عصبی	کمبود توجه	میانگین	۴/۸۵	۴/۱۰	۴/۰۰
		انحراف معیار	۱/۴۶	۰/۹۱	۱/۲۶
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای	کمبود توجه	میانگین	۴/۲۰	۳/۷۰	۳/۴۵
		انحراف معیار	۱/۲۰	۱/۲۲	۱/۳۲
گواه	کمبود توجه	میانگین	۴/۵۵	۴/۴۰	۴/۷۰
		انحراف معیار	۱/۲۳	۱/۵۰	۱/۴۵

رعایت شده است ($F= 1/71$ ، $p> 0/05$). همچنین آزمون همگنی ماتریس های واریانس-کوواریانس معنادار نمی‌باشد، بدین ترتیب فرض همگنی ماتریس پراکنندگی برقرار می‌باشد. همچنین، شیب‌های رگرسیون دو گروه آزمایش و گواه در متغیرهای پژوهش با هم تعامل ندارند و پیش فرض همگنی شیب رگرسیون تأیید می‌شود. بنابراین، استفاده از تحلیل واریانس بلامانع است. آزمون کرویت موجلی نشان داد که فرض کرویت برقرار نیست و نتایج تحلیل واریانس درون‌گروهی با توجه به عدم برقراری مفروضه کرویت محاسبه می‌گردد ($F= 0/71$ ، $p> 0/001$). خلاصه نتایج تحلیل واریانس مختلط در جدول ۲ ارائه شده است.

به منظور بررسی تفاوت بین بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای در اختلالات هیجانی، از تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد. در ابتدا آزمون مفروضه‌های پژوهش نشان داد که پاسخ‌های آزمودنی‌ها به سؤالات تحت تأثیر آزمودنی‌های دیگر نبود لذا مفروضه استقلال مشاهدات برقرار بود. آزمون شاپیرو ویلک (آزمون نرمال بودن داده‌ها) نشان داد که متغیر پژوهش بزرگتر از $0/05$ می‌باشد، پس داده‌های متغیر در سه گروه نرمال است و برای آزمون آن می‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد. پیش فرض همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج بدست آمده نشان داد پیش فرض تساوی واریانس‌ها برای متغیر پژوهش

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط به منظور بررسی تأثیر گروه و زمان اندازه‌گیری بر نمرات اختلالات هیجانی رفتاری

متغیر	شاخص آماری	SS	df	MS	F	معناداری	Eta
پرخاشگری	درون آزمودنی	۴۴/۰۸	۲	۲۲/۰۴	۳۸/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۴۰
	تعامل درون آزمودنی* گروه	۲۲/۳۶	۲	۱۱/۱۸	۹/۸۲	۰/۰۰۲	۰/۲۶
	بین گروهی	۹۰/۷۱	۴۲	۲/۱۶	۱۵/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۳۵
اضطراب و افسردگی	درون آزمودنی	۴۲/۰۳	۲	۲۱/۰۱	۲۱/۰۷	۰/۰۰۲	۰/۲۷
	تعامل درون آزمودنی* گروه	۱۳/۴۹	۲	۶/۷۲	۳/۵۶	۰/۰۰۲	۰/۳۱
	بین گروهی	۶۲/۴۰	۴۲	۱/۴۸	۱۵/۵۹	۰/۰۰۱	۰/۳۵
ناسازگاری اجتماعی	درون آزمودنی	۵۲/۵۴	۲	۲۶/۲۷	۲۷/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۳۳
	تعامل درون آزمودنی* گروه	۷/۵۷	۲	۳/۷۸	۱/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۴۶
	بین گروهی	۵/۱۴	۴۲	۰/۱۲	۱/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۴۰

متغیر	شاخص آماری	SS	df	MS	F	معناداری	Eta
درون آزمودنی		۸۰/۳۱	۲	۵۸/۶۸	۸۲/۵۳	۰/۰۰۲	۰/۵۹
رفتارهای ضد اجتماعی	تعامل درون آزمودنی* گروه	۴/۸۹	۲	۱/۷۹	۲/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۸۰
	بین گروهی	۵/۲۱	۴۲	۲/۶۱	۲/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۰
	درون آزمودنی	۲۲/۵۳	۲	۱۵/۰۵	۹/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۵۱
کمبود توجه	تعامل درون آزمودنی* گروه	۳/۰۳	۲	۱/۰۱	۰/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۲۸
	بین گروهی	۱۴/۹۳	۴۲	۷/۴۷	۳/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۱۹

جدول ۳. آزمون تعقیبی بون فرونی به منظور بررسی نحوه تعامل بین گروه و زمان اندازه‌گیری بر اختلالات هیجانی رفتاری

سطوح متغیر مستقل	گروه	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	معنی داری	کران پایین	کران بالا
بازخورد عصبی	تحریک الکتریکی	۳/۲۶	۳/۰۱	۰/۰۰۱	-۶	۱۳
	گواه	۱۲/۳۵	۳/۰۱	۰/۰۰۱	۲	۲۲
تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای	گواه	۹/۲۷	۳/۰۱	۰/۰۰۱	-۳	۱۸

آزمون نسبت به مرحله پیگیری تفاوت معنی دار وجود ندارد، بطوری که نمرات اختلالات هیجانی در مرحله پیگیری نسبت به مرحله پس آزمون تغییر معنادار نداشته است. با توجه به مثبت بودن میانگین تفاوت‌ها و این که میانگین گروه بازخورد عصبی از گروه تحریک الکتریکی فرا جمجمه‌ای بیشتر بوده است، می‌توان نتیجه گرفت که درمان بازخورد عصبی بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب ادراری مؤثرتر بود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فرا جمجمه‌ای بر اختلالات هیجانی کودکان مبتلا به شب ادراری انجام شد و نتایج نشان داد که هر دو روش درمانی بر اختلالات هیجانی کودکان مؤثر بود و درمان بازخورد عصبی مؤثرتر نشان داد. یافته‌های این پژوهش با نتایج گزارش شده توسط محققین دیگر از جمله؛ کربلایی و همکاران (۱۴۰۲)، رضایی شریف و همکاران (۱۴۰۲)، یزدان بخش و مرادی (۲۰۲۳)، ابراهیمی جوزانی و همکاران (۱۴۰۰)، مارتینز-بریونز (۲۰۲۱)، همسویی دارد.

در تبیین این یافته باید گفت که بازخورد عصبی قادر است که از طریق آموزش مغز و اصول شرطی‌سازی کنشگر به مغز کمک کند تا امواج نابهنجار را کاهش و امواج مطلوب را افزایش دهد و در مجموع الگوهای عملکرد مغزی را اصلاح نماید. به طور معمول کودک قادر نیست به شکل قابل توجهی بر فعالیت امواج مغزی خود اثر گذارد، زیرا فاقد آگاهی از آن

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد در رابطه با عامل درون گروهی مقدار F محاسبه شده برای اثر مراحل (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) در سطح ۰/۰۵ برای همه مؤلفه‌ها معنادار است ($P < ۰/۰۵$). در نتیجه بین میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری نمرات اختلالات هیجانی رفتاری در مراحل سه گانه پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری درمانی تفاوت معنادار وجود داشت.

با توجه به نتایج جدول در رابطه با تعامل عوامل مراحل و گروه مقدار F محاسبه شده برای اثر مراحل (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) بین دو گروه بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فرا جمجمه‌ای در سطح ۰/۰۵ برای نمرات همه مؤلفه‌ها معنادار است ($P < ۰/۰۵$). در نتیجه بین میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری نمرات اختلالات هیجانی رفتاری در دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد.

با توجه به نتایج جدول ۲ برای عامل بین گروهی مقدار F محاسبه شده در سطح ۰/۰۵ برای مولفه‌های اختلالات هیجانی رفتاری معنادار است ($P < ۰/۰۵$). در نتیجه بین میانگین کلی نمرات اختلالات هیجانی رفتاری در دو گروه بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فرا جمجمه‌ای تفاوت معنادار وجود دارد.

به منظور بررسی تفاوت بین میانگین‌ها در مراحل درمانی از آزمون تعقیبی بونفرنی استفاده شد و نتایج نشان داد تفاوت بین نمرات اختلالات هیجانی رفتاری در مراحل پیش آزمون با پس آزمون، پیش آزمون با پیگیری تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین بین نمرات اختلالات هیجانی در مرحله پس

می‌باشد که از اثرات مهم تمرین و جلسه‌های درمانی به هنگام یادگیری در طی درمان است. در این راستا محققین در مطالعه‌ای مروری به این نتیجه رسیدند که نتایج پژوهش، شواهد اولیه‌ای را ارائه می‌دهد که tDCS تأثیر مطلوبی بر سرعت پردازش شناختی، اختلال خلقی، درد و خستگی در بیماران MS دارد. با اینحال، تأثیرات بر شناخت و خستگی بر اساس ارزیابی خاص مورد استفاده متفاوت است (هسو و همکاران، ۲۰۲۱). به علاوه این نتیجه همسو با نتایج تحقیقات بریتلینگ و همکاران (۲۰۱۹) که نشان می‌دهد tDCS در گواه اضطراب و تنظیمات شناختی هیجان می‌تواند مؤثر باشد. در واقع روش درمانی tDCS با گواه فعالیت آمیگدال موجب گواه در پردازش ترس شده، موجب می‌شود که افراد دچار اختلال اضطراب فراگیر کمتر از موقعیت‌های اضطراب‌زا اجتناب کنند که در نتیجه موجب کاهش اجتناب تجربه‌ای می‌شوند. در مطالعه آن‌ها که از درمان tDCS به صورت کاتد در OFC چپ و آند در قسمت راست مخچه استفاده شد، کاهش علائم وسواس و اضطراب مشاهده شد و این تحقیق نشان می‌دهد که tDCS می‌تواند نقش مهمی در ارزیابی مجدد هیجانات داشته باشد و این ارزیابی به آن‌ها کمک می‌کند تا موقعیت‌ها را بهتر بررسی کنند و اجتناب یا فرار از موقعیت‌ها یا محرک‌هایی را که منجر به فراخواندن اضطراب می‌شوند، بهتر کنترل کنند. درمان tDCS آندی و کاتدی هر دو می‌تواند پردازش هیجانی را در پاسخ به بیانات چهره‌ای منفی افزایش دهد و باعث می‌شود فرد کنترل بیشتری روی هیجانات خود داشته باشد و میزان اجتناب تجربه‌ای کاهش یابد و فرد ترجیح می‌دهد موقعیت‌ها را مثبت‌تر ارزیابی کند.

در مورد اثربخشی بالاتر بازخورد عصبی باید گفت که در درمان نوروفیدبک فعالیت امواج مغزی (از جمله آلفا، بتا، تتا و دلتا) که فرآیندهای ناهشیار و خارج از اراده فرد هستند برای کودک محسوس می‌شوند و کودک قادر است با دریافت محرک‌های دیداری شنیداری امواجی را که خارج از شکل طبیعی با بسامد بالاتر و پایین‌تر و با شدت بیشتر و یا کمتر از حد معمول تشخیص داده، کنترل کرده و در طی جلسات آن‌ها را بهنجار کند، این درمان امکان کاستن از فعالیت موج آهسته و افزایش فعالیت موج سریع به کودک می‌دهد (رضایی شریف و همکاران، ۱۴۰۱). در واقع نوروفیدبک با مکانیسم انعطاف پذیری عصبی عمل می‌کند، محققان نشان داده‌اند تجاری که فعالیت عصبی را تحریک می‌کنند، می‌

است. اما زمانی که قادر باشد باز نمایی‌هایی از فعالیت امواج مغزی با فاصله چند هزارم ثانیه پس از رخداد آن به روی صفحه کامپیوتر داشته باشد، امکان اصلاح الگوهای امواج مغزی از طریق شرطی سازی کنشگر برای وی میسر خواهد شد (فتاحی اندبیل و همکاران، ۱۳۹۹). لذا این روش درمانی، ممکن است با تقویت مدارهای عصبی، اثراتی در سطح سیناپسی ایجاد کند و نوسانات غیر طبیعی مغز را به طور مستقیم تعدیل کند. در این راستا تالاموس یک نامزد احتمالی برای ایجاد تغییرات اولیه، توسط نوروفیدبک است، این تغییرات اولیه در ادامه ممکن است از طریق تلفیق جریان‌های قشری-تالاموسی امواج مغزی را اصلاح نمایند. این فرضیه به وسیله این حقیقت که تأثیرات نوروفیدبک به صورت منتشر است، حمایت می‌شود. در واقع تغییرات به منطقه‌ای که نوروفیدبک در آن به کار برده شده است محدود نمی‌شود، در نتیجه تغییرات امواج مغزی احتمالاً نتیجه سازماندهی مجدد پیچیده فعالیت امواج مغزی باشد) فرناندز و همکاران، ۲۰۱۹).

در بحث تأثیرگذاری تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای می‌توان استدلال نمود که تحریک الکتریکی مغز بر روی نواحی مخچه و قشر حرکتی مغز، سطح تحریک پذیری سلول‌های مغزی را افزایش داده، فرآیند انعطاف پذیری عصبی را تسریع نموده و منجر به بهبود فرآیند یادگیری حرکتی می‌گردد و متعاقباً بر کارکرد هیجانی و رفتاری تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، به هنگام یادگیری تغییرات کارکردی و ساختاری در برخی شبکه‌های عصبی مانند m1 و DLPFC به وجود می‌آید و روابط رفتاری و عصبی مربوط به یادگیری هیجانی را تغییر می‌دهد. تأثیرات سودمند تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای روی یادگیری به تقویت این شبکه‌های عصبی و بهبود تغییرات فیزیولوژیکی-سلولی که همراه با تمرین اتفاق می‌افتد مربوط شود، به ویژه اینکه می‌تواند باعث کاهش میزان ناقلین عصبی بازدارنده (مانند گاما آمینوبوتیریک اسید) و یا افزایش ناقلین عصبی تحریک شده و با بهبود پارامترهایی که تحریک پذیری قشر حرکتی را افزایش می‌دهد، رفتار و هیجان را تسهیل کند. از دیگر اثرات تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای افزایش سطوح BDNF در نتیجه تحریک می‌باشد که می‌تواند به ذخیره پتانسیل عصبی کمک کند و یادگیری جدید را بهبود دهد. آخرین اثر احتمالی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای تأثیرات مثبت تحریک به علت بهبود فرآیندهای کدگذاری در قشر پیشانی

اساس سطح تنش را دارد، بنابراین این نتایج کاربردهای ویژه‌ای در شب‌دراری کودکان دارد، جایی که جنبه رفتاری هیجانی تحت تأثیر متقابل تنش‌های روانی و فیزیولوژیکی قرار می‌گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود طی کارگاهی تخصصی به روانشناسان و متخصصان کودک، آموزش داده شود تا با به کارگیری این آموزش‌ها برای کودکان، جهت بهبود اختلالات هیجانی رفتاری آنان، گامی عملی برداشته باشند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: شرکت‌کنندگان بعد از مصاحبه‌های اولیه با شرکت‌کنندگان و پرکردن فرم رضایت آگاهانه در این پژوهش شرکت داده شده‌اند، در پایان نیز به رسم یادبود و سپاس‌گزاری هدیه‌ای، هم به گروه آزمایش و هم به گروه گواه، تقدیم شد. همچنین اجازه انجام تحقیق از بیماران اخذ شد و محقق خطری برای مشارکت‌کنندگان متصور نمی‌باشد.

کد اخلاق پژوهش: IR.IAU.BA.REC.1400.009

حامی مالی: این پژوهش با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول محقق اصلی و پیگیر این پژوهش بوده است و نویسنده دوم راهنمایی و جهت‌دهی پژوهش را بر عهده داشت.

تضاد منافع: نویسندگان اذعان می‌کنند که در این مقاله هیچ نوع تعارض منافی وجود ندارد. این مقاله مستخرج از رساله دکتری تخصصی است.

تشکر و قدردانی: از زحمات و همکاری پرسنل درمانی مراکز مورد مطالعه که نقش تسهیل‌کننده و هماهنگ‌کننده جهت اجرای این پژوهش را بر عهده داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

توان ساختار و عملکرد مغز را تغییر دهند. یکی از این تبیین‌ها این است که تحریک مغزی فعالیت الکتریکی مغز، ترکیب، ترشح و فعالیت نوروتروفین‌ها را افزایش می‌دهد. که این خود منجر به پیوستگی و اتصال سیناپسی بیشتر می‌شود. تحریک درست و به موقع سبب عدم تباهی مغز و سیناپس‌ها و حتی شکل‌گیری سیناپس جدید و آغاز فعالیت بهنجار در آن‌ها شده و در بهبود اختلال نارسایی توجه افزون‌کشی اثرگذار می‌باشد. در نتیجه کاربرد درمان نوروفیدبک در کودکان سبب می‌شود از طریق بازخورد دهی مداوم برای تولید و تنظیم امواج مغزی، افزایش موج بتا و افزایش فعالیت این موج در لوب پیشانی کاهش فعالیت امواج آهسته مانند تتا. علائم کم‌توجهی و رفتار برون‌سازی مشکل‌ساز مثل پرخاشگری، قاون‌شکنی و مشکلات اجتماعی کاهش پیدا کند. با کاهش این علائم معمولاً کودکان مشکلات کمتری در خانه، مدرسه و اجتماع خواهند داشتند، بازخورد منفی کمتری از خانواده و افراد دیگر دریافت می‌کنند، روابط عاطفی آن‌ها با والدین و افراد دیگر بهبود خواهد یافت و چرخه باطل نارسا کنش وری و بازخورد منفی می‌تواند تا حدودی خاتمه یابد (روح‌الامینی و همکاران، ۱۳۹۸).

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به شرایط خاص شیوع کرونا و استرس احتمالی شرکت‌کنندگان در هنگام دریافت مداخله اشاره داشت. همچنین پوشیدن ماسک توسط شرکت‌کنندگان شاید موجب تنش و بیقراری بعضی از آن‌ها و به طور کلی کاهش اندازه اثر مداخله شده باشد و عدم کنترل محقق روی تمرینات احتمالی ذهنی یا بدنی از تکلیف‌مورد نظر در خارج از جلسات مداخله، علیرغم دادن تذکرات لازم در این مورد به آن‌ها اشاره کرد. این اساس پیشنهاد می‌شود تا در آینده این پژوهش در شرایط عادی و به دور از استرس شرکت‌کنندگان انجام پذیرد. از آنجاکه نتایج تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای از ناحیه DLPFC قابلیت انتقال بر

منابع

انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص خواندن. *ناتوانی‌های یادگیری*. ۸(۱)، ۲۳-۴۱.

doi: 10.22098/jld.2018.707

عارفانیان، پریسا، سعیدمنش، محسن و عزیزی، مهدیه. (۱۳۹۹). اثربخشی تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (TDCS) بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال یادگیری. *طب توانبخشی*، ۹(۴)، ۱۰۱-۹۱

DOI: 10.22037/JRM.2020.112810.2261

فتاحی اندبیل، اعظم؛ صابری، هاید و کاظمی کواکبی، اصغر. (۱۳۹۹). اثربخشی «نوروفیدبک» و «تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای» بر کارکرد اجرایی بازداری پاسخ پسران ۶ تا ۱۱ سال دارای اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه. *نشریه مدیریت ارتقای سلامت*، ۹(۳)، ۴۹-۶۰.

https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2019.05.004

کربلایی محبوبه، یزدانبخش کامران، مرادی آسیه. (۱۴۰۲). اثربخشی پروتکل یکپارچه درمان فراتشخیصی اختلالات هیجانی کودکان بر حساسیت اضطرابی و عدم تحمل ابهام کودکان دارای اختلالات اضطرابی. *مجله علوم روانشناختی*؛ ۲۲(۱۲۱): ۱۲۴-۱۰۷.

http://psychologicalscience.ir/article-۱۸۶۹-۱-fa.html

کریمی، محبوبه، باقری، نسرین، حسنی ابهریان، پیمان و صابری، هاید. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی مداخلات مبتنی بر بازخورد عصبی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای با جریان مستقیم بر توجه و بازداری پاسخ دانش‌آموزان. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد*، ۶۵(۳)، ۱۰۵۵-۱۰۶۵.

DOI: 10.22038/MJMS.2022.68499.4065

مهرولی، فاطمه، آتش افروز، عسکر، امیدیان، مرتضی. (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی روش تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم و برنامه یکپارچگی حسی حرکتی بر کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ) دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۲(۴)، ۹۹-۱۴۴.

doi: 10.22098/jld.2023.13183.2104

آقای نژاد، محمد، چرامی، مریم، غضنفری، احمد، شریفی، طیه. (۱۳۹۹). اثربخشی مداخله بهنگام والدمحور مبتنی بر الگوی بازی درمانی بومی سازی شده بر مشکلات هیجانی رفتاری کودکان. *رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی*. ۱۲(۴)، ۴۵۹-۴۸۰.

https://doi.org/10.22059/jmlm.2021.299941.1497

ابراهیمی جوزانی، شادی، کوچک انتظار، رویا، سپاه منصور، مژگان و قدسی، پروانه. (۱۴۰۰). ارزیابی و مقایسه اثربخشی کاپیتانلاگ و نوروفیدبک بر بازداری پاسخ و اندوزش حافظه فعال در دانش‌آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی. *فصلنامه علمی پژوهشی عصب روانشناسی*. ۷(۳)، ۲۱-۳۵.

DOI:10.30473/CLPSY.2021.59457.1605

ارشدی، سارا، نوکی، مصطفی، عسگری، محمد و سپهوند، تورج. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی توان بخشی شناختی کنترل مهارتی، تحریک الکتریکی مغز و ترکیب توانبخشی کنترل مهارتی و تحریک الکتریکی مغز بر بازداری رفتاری و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی. *فصلنامه روانشناسی مدرسه*، ۱۱(۳)، ۲۷-۶.

Doi: 862022.17JSP. /10.22098

امیری، محسن، کرمی، جهانگیر، مومنی، خدامراد. (۱۴۰۱). تأثیر نوروفیدبک بر تعدیل امواج مغزی و کنش‌های اجرایی پایه در کودکان ۸ تا ۱۲ ساله دارای ناتوانی‌های یادگیری خاص. *مجله علوم روانشناختی*؛ ۲۱(۱۱۲): ۷۲۶-۷۰۹.

doi:10.52547/JPS.21.112.709

http://psychologicalscience.ir/article-۱۴۴۳-۱-fa.html

رضایی شریف، علی. تقی زاده رهبر، سجاده. فتح زاده اردلانی، قاسم. (۱۴۰۲). تأثیر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز در کاهش اضطراب ورزشکاران رزمی کار. *مجله دانشگاه علوم پزشکی سبزوار*. ۳۰(۳)، ۳۸۴-۳۹۲.

Doi: 862022.17JSP. /10.22098

رضایی شریف، علی، نوروزی، همایون، محمدرضا، الماسی، مجید. (۱۴۰۱). اثربخشی درمان نوروفیدبک و بازی درمانی شناختی رفتاری و ترکیب این دو روش بر حافظه فعال کودکان دارای اختلال یادگیری خاص. *ناتوانی‌های یادگیری*. ۱۲(۱)، ۴۷-۶۱.

Doi: 10.22098/jld.2022.10080.1988

روح الامینی، شکوفه، سلیمانی، مهران، واقف، لادن. (۱۳۹۷). اثربخشی تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای مغز (tDCS) بر توجه-انتخابی و

References

- Amiri M, karami J, momeni K. (2022). The effect of neurofeedback on brain wave modulation and improvement of baseline executive functions of 8 to 12-year-old children with specific learning disabilities. *Journal of Psychological Science*. 21 (112), 709-726 (Persain). doi:10.52547/JPS.21.112.709 URL: <http://psychologicalscience.ir/article-1-1443-fa.html>
- Aqaijanjad, M. Jarami, M. Ghazanfari, A. Sharifi, i. (2020). Azarbakshhi's intervention in Behnghan and the Damhour is built on the language, bazi Darmani, heavy, with the problems of the commotion of the Raftari Kodakan. *Rushd and Yadgiri Harakat_Warzashi*. 12(4), 459-480 (Persain). <https://doi.org/10.22059/jmlm.2021.299941.1497>
- Arefanian, P., Saeidmanesh, M., & Azizi, M. (2021). Effect of transcranial direct current stimulation (TDCS) on executive functions of children with learning disabilities. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 9(4), 91-101(Persain). DOI: 10.22037/JRM.2020.112810.2261
- Arshadi, S., Nokani, M., Asgari, M., & Sepahvand, T. (2022). Comparison of 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*, 11(3), 6-27(Persain). DOI:10.22098/JSP.2022.1786
- Breitling, C., Zaehle, T., Dannhauer, M., Tegelbeckers, J., Flechtner, H., & Krauela, K. (2019). Comparison between conventional and HD-tDCS of the right inferior frontal gyrus in children and adolescents with ADHD. *Clinical Neurophysiology*, 131 (5), 1146-1154. DOI: 10.1016/j.clinph.2019.12.412
- Fernández, T., Bosch-Bayard, J., Harmony, T., Caballero, M. I., Díaz-Comas, L., Galán, L., ... & Otero-Ojeda, G. (2019). Neurofeedback in learning disabled children: visual versus auditory reinforcement. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 41(1), 27-37. doi.org/10.1007/s10484-015-9309-6
- Green, P. E., Loftus, A., & Anderson, R. A. (2020). Protocol for transcranial direct current stimulation for obsessive-compulsive disorder. *Brain Sciences*, 10(12), 1008-1017. DOI: 10.3390/brainsci10121008
- Grossman, R. A., & Ehrenreich-May, J. (2020). Using the Unified Protocol for Transdiagnostic Treatment of Emotional Disorders with Youth Exhibiting Anger and Irritability. *Cognitive and Behavioral Practice*, 27(2), 184-201. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2019.05.004>
- Herwig U, Lutz J, Scherpiet S, Scheerer H, Kohlberg J, Opialla S, et al. (2019). Training emotion regulation through real-time fMRI neurofeedback of amygdala activity. *Neuroimage*.184:687-96. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2018.09.068
- Hsu, W. Y., Cheng, C. H., Zanto, T. P., Gazzaley, A., & Bove, R. M. (2021). Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Cognition, Mood, Pain, and Fatigue in Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, 12, 276. DOI: 10.3389/f.neu.r2021.626113
- Karbalaie M, Yazdanbakhsh K, Moradi A. (2023). The efficacy of the unified protocol for transdiagnostic treatment of emotional disorders in children on anxiety sensitivity and intolerance of uncertainty in children with anxiety disorders. *Journal of Psychological Science*. 22(121), 107-124 (Persain). doi:10.52547/JPS.22.121.107 URL: <http://psychologicalscience.ir/article-1-1869-fa.html>
- Karimi, M., Bagheri, N., Hasani abharian, P., & Saberi, H. (2022). Comparison of the effectiveness of interventions based on neural feedback and transcranial electrical stimulation with direct current on attention and response inhibition of students. *Medical Journal of Mashhad of University of Medical Sciences*, 65(3), 1055-1065(Persain). DOI: 10.22038/MJMS.2022.68499.4065
- Martínez-Briones, B. J., Bosch-Bayard, J., Biscay-Lirio, R. J., Albarrán-Cárdenas, L., Silva-Pereyra, J., & Fernández, T. (2021). *Effects of Neurofeedback in the Working Memory of Children with Learning Disorders: An EEG Power-Spectrum Analysis*. *Brain Sci*, 11(7), 957. DOI: 10.3390/brainsci11070957
- Mehrvali, F., Atash afrouz, A., & Omidian, M. (2023). Comparison of the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation and Sensorimotor Integration on Executive Functions) Cognitive Flexibility and Response Inhibition (of Students with Specific Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 12(4), 114-99. doi: 10.22098/jld.2023.13183.2104
- Rezaei sharif, A., Taghizadeh Hir, S., & Fattahzadeh Ardalani, G. (2023). Effectiveness of Transcranial

Direct Current Stimulation on Reducing Anxiety in Martial Athletes. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 30(3), 384-392(Persain)..
https://jsums.medsab.ac.ir/article_۱۵۶۹.html?lang=fa

Rezaei sharif, A., Noroozi Homayoon, M., & Almasi, M. (2022). The effectiveness of neurofeedback and cognitive-behavioral play therapy and Combined method on working memory of children with specific learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 12(1), 47-61(Persain). doi: 10.22098/jld.2022.10080.1988

Rooholamini, S., Soleymani, M., & Vaghef, L. (2018). Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) on Executive Functions (selective attention and flexibility) in Students with Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 8(1), 23-41(Persain). doi: 10.22098/jld.2018.707

Sarabi M, Nikpasand N, Mahmoudabadi E, Torshizian A, Ghodsi A, Azarfar A. Comprehensive Review of Nocturnal Enuresis in Children. *J. Pediatr. Rev* 2022; 10 (3):227-238 (Persain). URL: <http://jpr.mazums.ac.ir/article-1-422-en.html>

Wannapaschaiyong P, Bunman S. Nocturnal Enuresis: A review and focus on the treatment modalities of monosymptomatic nocturnal enuresis. *The Bangkok Medical Journal*. 2022; 18(1):56. DOI:10.31524/bkkmedj.2022.13.003