

Investigating the effect of forbrain stimulation on auditory attention in hyperactive children aged 6-11 years

Seyedeh Nina Ghadamgahi Sani¹ , Ahmad Suri^{2*} 

1. Master's Degree in Psychology, General Orientation, Islamic Azad University, Roudehen Branch, Roudehen, Iran

2. Associate Professor of Psychology Department, Amin Police University, Tehran, Iran

Abstract

Received: 26 Nov. 2023

Revised: 2 Nov. 2024

Accepted: 12 Nov. 2024

Keywords

Auditory attention
Forbrain stimulation
Hyperactivity

Corresponding author

Ahmad Suri, Associate Professor of Psychology Department, Amin Police University, Tehran, Iran

Email: Souri.ah@yahoo.com



 doi.org/10.30514/icss.26.3.14

Introduction: The present study aimed to determine the effectiveness of the Forbrain stimulation method for listening attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) aged 6-11.

Methods: The research method was quasi-experimental with a pre-test and post-test design and a control group. The statistical population included all children aged 6 to 11 with ADHD who were referred to Tovanesh Treatment Center in 2022. Twenty people were selected using the convenience sampling method for each of the two groups to gather a sample of 40 individuals diagnosed with hyperactivity by a psychiatrist. These individuals were then randomly divided into two groups. One group participated in ten 20-minute Forbrain sessions, while the other group served as the control group.

Results: The findings revealed that, after accounting for pre-test scores, the Forbrain stimulation group significantly outperformed the control group in post-test auditory attention scores. This indicates a notable difference in average auditory attention levels between the two groups during the post-test phase. Additionally, the Forbrain method proved effective for enhancing listening attention, as its impact remained significant even after controlling for pre-test scores.

Conclusion: The Forbrain stimulation method has proven effective in enhancing listening attention in children with ADHD. This technique shows promise for use in both educational and therapeutic settings. Further research is encouraged to compare its effectiveness with other available methods.

Citation: Ghadamgahi Sani SN, Suri A. Investigating the effect of forbrain stimulation on auditory attention in hyperactive children aged 6-11 years. *Advances in Cognitive Sciences*. 2024;26(3):14-27.

Extended Abstract

Introduction

Attention-Deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder that affects cognitive skills, such as working memory and attention, as well as emotional self-control. In the United States, the prevalence

of ADHD is around 7%, while internationally it ranges from 2% to 29%. A study conducted in Tehran, Iran, found that ADHD affects 3% to 6% of 7-12-year-old students. Boys are three times more likely to have

ADHD than girls. Additionally, 30% to 85% of adults who had ADHD as children continue to experience symptoms in adulthood. Genetic factors account for over 80% of the causes of ADHD, with other factors including biology, environment, psycho-social factors, psychology, neurochemistry, and nutrition. Neurologically, dysfunction in the frontal lobe-basal nuclei and dopamine pathways can lead to difficulties in attention control and behavior inhibition. The Forbrain device is designed to assist individuals with ADHD using a microphone and bone conductors to enhance their speech sounds through bone conduction. It filters and manipulates the intensity of high frequencies. The device has two types of settings that adjust based on the user's voice energy at a frequency of 1 kHz. Given the importance of auditory attention in children with ADHD and the need for new methods to manage and treat the disorder, this research aims to explore the effectiveness of the Forbrain method in improving auditory attention in children aged 6-11 with ADHD. The goal is to prevent academic failure during the early years of learning and provide complementary treatments for this condition.

Methods

This research has a specific purpose and uses a quasi-experimental method with a pre-test and post-test design, including a control group. This study focuses on the treatment of Forbrain stimulation and includes two groups. The first group received ten sessions of Forbrain stimulation, each session lasting 20 minutes, three times a week. The second group participates as a control. The research population consists of children aged 6 to 11 with hyperactivity who were referred to Tavanesh Treatment Center in 2022. A minimum of 15 people per group is required to ensure a sufficient sample size. Therefore, 20 people were selected for each group, considering the possibility of dropping out or non-participation. A psychiatrist

diagnosed these people with hyperactivity and met the inclusion criteria.

In order to collect information related to literature and research background, the library method was used to review books, articles, and related sources. In collaboration with the Tavanesh Treatment Center, the researcher collected information about the sample. They provided explanations about the specialized and ethical aspects of the research. After obtaining consent from the child's parents and completing the child's information form, the 48-question Connors questionnaire was filled out by the parents. Additionally, the IVA-2 test was used to gather further information. Two groups underwent tests both before and after treatment, while the control group was tested in two phases without receiving any treatment. Children were initially referred to the Tavanesh Center by psychiatrists. In the first session of the pre-test, a clinical interview was conducted with the simultaneous presence of the child and parents and confirmation of the diagnosis, medication status and essential explanations, and the absence of epilepsy, tumors, metal implants, heart batteries, and other mental disorders and after announcing the readiness of the family and the child. The children were required to perform the IVA-2 test in a separate environment, then implement the therapeutic interventions, with the help of the family, and determine a specific schedule regarding the day and time of the sessions that the children would visit. After completing ten intervention sessions in two experimental groups, the first post-test session was held exactly like the pre-test session.

Data analysis included descriptive and inferential parts. The descriptive section presented the mean, standard deviation, age, and education level. In the inferential part, covariance analysis was performed using SPSS-26 statistical software. The significance level for all tests was set at 0.05.

Results

This study involved 40 children diagnosed with ADHD, selected based on their age, education level, gender, and type of hyperactivity. Among the participants, the age distribution was as follows: 20% were six years old, 15% were seven years old, 20% were eight years old, 15% were nine years old, 20% were ten years old, and 10% were 11 years old. The gender breakdown included 55% male and 45% female participants. Additionally, half of the children were diagnosed with attention deficit, while the other half had both hyperactivity and attention deficit. The average pre-test and post-test auditory attention for the Forbrain group is 90.90 and 99.40, and for the control group is 63.20 and 68.65. Auditory attention scores increased in Forbrain intervention after the study. However, this increase was much higher in the Forbrain intervention group, indicating the effectiveness of the Forbrain intervention on the auditory attention of the samples. The univariate covariance analysis test showed that the average scores of the listening attention post-test for the Forbrain group (99.40) were significantly higher than the control group (68.65). This shows that Forbrain intervention effectively affects the auditory attention variable in the samples.

The results of the present study showed that after controlling the pre-test scores, the group's effect on the post-test scores of listening attention is also significant. Regarding the effectiveness of the Forbrain method, after controlling the pre-test scores, the group's effect on the post-test scores of listening attention is also significant, and this method has been effective.

Therefore, this method seems to affect the auditory attention of children suffering from ADHD disorder and can be considered suitable, considering the clinical conditions of the patient and available facilities. In addition, the time and cost required for this method should be considered so that the best method can be suggested to therapists and patients.

Conclusion

The findings of this study have essential implications for the treatment of children with ADHD. The Forbrain method provides a new approach that targets the neurobiological mechanisms responsible for auditory attention deficits in ADHD. By strengthening the neural circuits involved in auditory processing, this technique can potentially improve attentional abilities and reduce the negative impact of ADHD symptoms on the child's daily functioning. The Forbrain method is a unique auditory feedback system that uses bone conduction to enhance the user's perception of sound. It is specifically designed to improve speaking, language, and communication skills and has been used to help people with various learning difficulties. The results of this study show that even after controlling the pre-test scores, the group that used transcranial electrical stimulation and the control group showed a significant difference in the average auditory attention scores in the post-test phase. This shows that the Forbrain method is effective in improving listening attention. By targeting auditory attention deficits and improving listening abilities, this technique can contribute to better daily functioning and overall well-being in children with ADHD. Both methods can have the same effect on the auditory attention of hyperactive children. Therefore, when choosing the proper method, it is necessary to pay attention to the clinical conditions of the patient and the available facilities.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The research plan was approved by the Ethics Committee of Oloum Tahghighat University (Approval number: IR.IAU.REC.1402.050). Informed consent was obtained from all participants. Data were recorded using coded checklists to maintain confidentiality. Participation in the intervention was voluntary for the children with ADHD,

and participants were free to withdraw from the research at any time.

This article is an original research, and the implementation of this project does not contradict the beliefs and traditions of the society. In reviewing sources and using articles mentioned in the list of sources, honesty and reliability were observed, and suspicious and unreliable sources were not used. The most appropriate research methods and the latest possible techniques were used.

Compliance with ethical principles is one of the main requirements of any research. Especially when the intervention or training is done, the following ethical principles in the current research are:

- Compliance with the company's consent in the research and completion of the consent form by individuals (the form includes the experimental and research work and the purpose and treatment without payment to the individual and contact number).
- Preservation of people's information (information used only for research purposes).
- Commitment to hold similar meetings for the control group after conducting the research.
- Evaluation of profit and loss and research budget and possible report required.
- Payment of compensation in case of subjects re-enter-

ing the clinical trial.

- All clinical work information is recorded and stored in the image so that it is possible to interpret them accurately.
- Statements that, for whatever reason, the clinical trial was premature, the investigator should follow up with the individual on appropriate treatment.

Authors' contributions

All the authors have participated equally in the design of the study, execution, and writing of the report and its article, as well as in the stages of editing and corrections.

Funding

This article is taken from the master's degree thesis in the field of general psychology at Islamic Azad University, Roudehen Branch Department. This thesis was done with the financial support of this university.

Acknowledgments

The authors hereby consider it necessary to thank the presence of the patients and their families, as well as the efforts of all the people who guided us in this research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

بررسی اثربخشی روش تحریک Forbrain بر توجه شنیداری در کودکان دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه ۶-۱۱ سال

سیده نینا قدمگاهی ثانی^۱ (ID)، احمد سوری^۲ (ID)

۱. کارشناسی ارشد رشته روان‌شناسی عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران
 ۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: هدف از این پژوهش تعیین اثربخشی روش تحریک Forbrain بر توجه شنیداری در کودکان دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه ۶-۱۱ سال بود.

روش کار: این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه کودکان ۶ تا ۱۱ ساله دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه مراجعه‌کننده به مرکز درمانی توانش در سال ۱۴۰۱ بودند. به منظور نمونه‌گیری تعداد ۴۰ نفر (در هر گروه ۲۰ نفر) از میان افرادی که توسط متخصص روان‌پزشکی تشخیص بیش فعالی داشته‌اند به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه جای‌دهی شدند. گروه مداخله ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای Forbrain و گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که پس از کنترل نمرات پیش‌آزمون، اثر گروه بر نمرات پس‌آزمون توجه شنیداری معنادار است. به عبارت دیگر، بین مشارکت‌کنندگان گروه تحریک Forbrain و کنترل در میانگین نمرات توجه شنیداری در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و این روش اثربخش بوده است.

نتیجه‌گیری: روش تحریک Forbrain بر توجه شنیداری در کودکان دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه مؤثر است و می‌تواند در محیط‌های آموزشی و درمانی به کار گرفته شود. پیشنهاد می‌گردد مطالعات تکمیلی جهت مقایسه این روش با دیگر روش‌ها صورت گیرد.

دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۵

اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۰۸/۱۲

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۲

واژه‌های کلیدی

بیش‌فعالی

تحریک Forbrain

توجه شنیداری

نویسنده مسئول

احمد سوری، دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

ایمیل: Souri.ah@yahoo.com



doi.org/10.30514/icss.26.3.14

مقدمه

دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ ساله شهر تهران بین ۳ تا ۶ درصد گزارش شده است (۲). شیوع این اختلال در پسرها سه برابر دخترها است (۳)، (۴). بر طبق (Diagnostic and statistical manual of DSM-V) (mental disorders) بسیاری از عناصر مرتبط به هم از جمله عوامل محیطی، رشدی و ژنتیکی می‌توانند به ADHD کمک کنند. در ۸۰ درصد مواردی که ADHD تشخیص داده شده است، تصور می‌شود که

اختلال کمبود توجه/بیش‌فعالی (Attention deficit (ADHD) hyperactivity disorder) نوعی اختلال رشدی عصبی است که با نقایصی در مهارت‌های شناختی (ضعف در حافظه فعال و انواع توجه) و خودکنترلی هیجانی مشخص می‌شود. شیوع این اختلال در ایالات متحده حدود ۷ درصد و در سطح بین‌المللی بین ۲ تا ۲۹ درصد گزارش شده است (۱). میزان شیوع این اختلال در مطالعه‌ای بر روی

نوجوانی را در بردارد (۱۱، ۱۲). حداقل ۵۰ درصد کودکان مبتلا به این اختلال از سایر اختلالات روان‌پزشکی دیگر همچون اختلال یادگیری، اضطراب، وسواس و تیک و غیره رنج می‌برند (۱۳).

۸۵-۳۰ درصد بزرگسالانی که در کودکی اختلال بیش فعالی داشته‌اند در دوره بزرگسالی نیز علائمی از این اختلال را نشان می‌دهند. عوامل ژنتیکی بالغ بر ۸۰ درصد در این اختلال سهیم هستند. عوامل ژنتیک، زیست‌شناختی، محیطی، روانی-اجتماعی، روان‌شناختی، نوروشیمیایی و عوامل مرتبط با تغذیه از عوامل سبب‌شناسی این اختلال به حساب می‌آیند (۱۴). نظریه‌هایی بر پایه عصبی به نقش لوب پیشانی-هسته‌های قاعده‌ای و مسیرهای دوپامین اشاره می‌کنند که نقص عملکرد آنها منتهی به مشکلات کنترل توجه و مهار رفتارها می‌شود (۱۵).

کارکردهای لوب پیشانی دارای ماهیت اجرایی هستند و در طرح‌ریزی و سازمان‌دهی اطلاعات دخالت دارند. آنها نقش حیاتی در رفتارهای بازدارنده میانجی از قبیل کنترل رفتار حرکتی و بازداری از توجه به محرک‌های نامربوط ایفا می‌کنند (۱۶). اخیراً پژوهشگران برای بهبود این مشکل در این اختلال به عملکرد مؤثر دستگاه Forbrain اشاره کرده‌اند. Forbrain یک دستگاه کاربرپسند است که دارای یک هادی استخوانی و یک سری فیلترهای پویا و یک حلقه آوایی-شنیداری است. تصور می‌شود این دستگاه در فرد، با دریافت مجدد صدای وی و پردازش آن سبب تقویت درک و توجه شنیداری در او می‌شود. این محصول به عنوان محصولی در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند مهارت‌های گفتاری، روانی کلام، حافظه، تمرکز، هماهنگی و بسیاری از عملکردهای حسی دیگر را بهبود بخشد (۱۷).

در پژوهش‌های گذشته ثابت شده است که قشر شنوایی می‌تواند در پاسخ به محرکات شنیداری دچار تغییرات نوروپلاستیسیته شود. گزارش شده است که این دستگاه حداقل از طریق دو مکانیسم عصبی باعث تغییرات نوروپلاستیسیته در سیستم عصبی مرکزی می‌شود. با کمک از حلقه صوتی و بیانی از طریق ارسال سیگنال‌های گفتاری منجر به یک محیط صوتی غنی می‌شود که خود باعث نوروپلاستیسیته شنوایی می‌شود و با وادار کردن یک سری مکانیسم‌های اجرایی کنترل توجه با سیگنال‌های توجه غیر ارادی که توسط ورودی‌های گفتاری ناهماهنگ ایجاد می‌شود، مقابله می‌کند. نتیجه نهایی همه این فرآیندها باعث تقویت مکانیسم‌های اجرایی کنترل توجه می‌شود که منجر به تمرکز بهتر، مقاومت قوی‌تر در برابر عوامل حواس‌پرتی و افزایش ظرفیت حافظه فعال می‌شود (۱۷).

Forbrain مجهز به یک میکروفون و یک جفت رسانای استخوانی است که در طول استفاده از آن، پس از پردازش دیجیتالی، کاربر را با صدای

علت اصلی بروز این اختلال می‌تواند موارد رشدی باشد (۵). همچنین این اختلال با عوامل خطرناک در دوران بارداری مادر که بر جنین تأثیر منفی می‌گذارد (مانند مصرف الکل، استرس روی مادر، خونریزی در دوران بارداری، کورتیکواستروئیدها، استفاده از داروهای غیرقانونی، سیگار کشیدن و قرار گرفتن در معرض سموم) مرتبط است (۶، ۷). پژوهش‌ها ارتباط بین اختلال بیش فعالی و شرایط بد داخل رحم را تأیید کرده است و به این نتیجه رسیده است که زایمان زودرس و سن حاملگی پایین با خطر بالاتر ابتلا به این اختلال مرتبط است. در بررسی ملی سلامت کودکان ایالات متحده (National Institute of Child Health and Human Development) در سال ۲۰۱۶، والدین اظهار داشتند که ۹/۴ درصد از کودکان ۲ تا ۱۷ ساله مبتلا به ADHD تشخیص داده شده‌اند. به طور دقیق‌تر، آنها بیان کردند که در مجموع ۸/۴ درصد از کودکان بین ۲ تا ۵ سال، ۸/۹ درصد از کودکان بین ۶ تا ۱۱ سال و ۱۱/۹ درصد از نوجوانان بین ۱۲ تا ۱۷ ساله گزارش داده‌اند که اکنون مبتلا به ADHD هستند (۸). همچنین دامنه شیوع اختلال کاستی توجه و بیش فعالی در سطح کشور ایران حداقل ۰/۹۵ درصد و حداکثر ۱۷ درصد و میانگین آن ۷/۸ درصد است که بیشترین نرخ شیوع مربوط به شهر تهران و کمترین میزان مربوط به مطالعه انجام شده در شهر ایلام بوده است. بر اساس داده‌های حاصله، شیوع این اختلال در پسران نزدیک به دو برابر دختران است (۹).

بر اساس DSM-5 علائم این اختلال باید قبل از ۷ سالگی ظاهر شده و حداقل ۶ ماه ادامه داشته باشد و نیز حداقل در دو محیط خانه و مدرسه بروز یافته و عملکرد تحصیلی و اجتماعی کودک را دچار اختلال نماید (۹). این اختلال در راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، به سه دسته تقسیم می‌شود. گروهی که صرفاً نارسایی توجه دارند، گروهی که به بیش فعالی/تکانشگری مبتلا هستند و زیرگروه مرکب. این کودکان، علاوه بر مشکلات اصلی در توجه برانگیختگی بالا و فعالیت بدنی بالا به مشکلات قابل توجه دیگری در حوزه‌های مختلف اجتماعی، تحصیلی، رفتاری، شناختی و هیجانی دچار می‌شوند (۱۰). کودکانی با تشخیص بیش فعالی تظاهر رفتارهای پرخاشگری، بیش فعالی و بی‌توجهی غیر قابل توجه در سنین رشد را نشان می‌دهند که به طور معناداری آنها را از موفقیت‌های درسی و اجتماعی باز می‌دارد زیرا که این کودکان مشکلات زیادی دارند، عملکرد ضعیف تحصیلی، تکرار پایه، ترک تحصیل، روابط خانوادگی و دوستان ضعیف، اضطراب، افسردگی، سوءمصرف مواد و قانون‌شکنی بحران‌هایی است که در زندگی روزمره این افراد تجربه می‌کنند. به علاوه این اختلال احتمال همراه شدن با سایر اختلالات نظیر پرخاشگری، لجبازی و نافرمانی مقابله‌ای در

گفتار خود را می‌شنود و برای تقویت فرکانس‌های بالا و شدت آن، با کنتراست متناوب فیلتر می‌شود.

دستگاه Forbrain با دو نوع تنظیمات کار می‌کند. این دو نوع تنظیمات با انرژی صوتی صدای کاربر در فرکانس ۱ کیلوهرتز (ورودی میکروفون) تغییر می‌کنند. یکی از تنظیمات (تنظیم ۱) فرکانس‌های پایین (۸۰۰-۱۰۰ هرتز، + ۱۲ دسی‌بل) را افزایش می‌دهد در حالی که فرکانس‌های بالا (۱۵۰۰-۸۰۰ هرتز، -۱۲ دسی‌بل) را هنگامی که انرژی سیگنال ورودی در ۱ کیلوهرتز از -۵۶ دسی‌بل برای یک زمان ماشه $t1=10$ ms 50 بیشتر می‌شود، جریان را کنترل می‌کند. تنظیم دیگر (تنظیم ۲) برعکس عمل می‌کند (کاهش فرکانس‌های پایین ۸۰۰-۱۰۰ هرتز و بالا بردن فرکانس‌های بالا در محدوده ۱۵۰۰-۸۰۰ هرتز) زمانی که سیگنال ورودی در ۱ کیلوهرتز برای مدت زمان نگهداری $t2=20-200$ ms به زیر ۶۶ تا ۷۰ دسی‌بل کاهش می‌یابد (۱۸، ۱۹).

لذا با توجه به اهمیت توجه شنیداری در کودکان دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه و همچنین لزوم ارائه روش‌های نوین جهت کنترل و درمان این اختلال و تأثیر بالای درمان‌های مکمل جدید مانند روش Forbrain برای جلوگیری از افت تحصیلی در سال‌های ابتدایی یادگیری و تعیین اثربخشی روش تحریک Forbrain بر توجه شنیداری در کودکان دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه ۱۱-۶ سال بود.

روش کار

این پژوهش از نظر هدف از نوع کاربردی و از نظر روش از نوع پژوهش‌های نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل بود. بدین منظور دو گروه درمان تحریک Forbrain در ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای Forbrain (هفته‌ای سه جلسه) و گروه دوم به عنوان کنترل مورد بررسی قرار گرفتند. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کودکان ۶ تا ۱۱ ساله مبتلا به بیش فعالی مراجعه‌کننده به مرکز درمانی توانش در سال ۱۴۰۱ بودند. تعیین حجم نمونه بر اساس نرم‌افزارهای تعیین حجم نمونه مانند g^*power انجام شود. لذا در این پژوهش با رعایت احتمال ریزش نمونه یا شرکت نکردن در جلسات تعداد ۲۰ نفر در هر گروه (جمعاً ۴۰ نفر در دو گروه) از بین افرادی که توسط متخصص روان‌پزشکی تشخیص بیش فعالی داشته‌اند و ملاک‌های ورود را دارا می‌باشند به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی در گروه‌ها قرار گرفتند.

ملاک‌های ورود شامل: داشتن حداقل ۶ و حداکثر ۱۱ سال سن، سابقه سایر اختلالات روان‌شناختی را نداشته باشد، به تشخیص روان‌پزشک مبتلا به بیش فعالی باشد و نداشتن ایمپلنت فلزی داخل بدن و مجموعه

و باتری قلب، عفونت و التهاب داخل سر، صرع، تومور بود. **ملاک‌های خروج نیز شامل:** ۲ جلسه یا بیشتر غیبت در طی پژوهش، همکاری نکردن در طول جلسات، داشتن جلسات درمانی متفاوت و هم‌زمان، ابتلا به اختلال‌های نورولوژی و عصبی-روانی در طول مطالعه طبق گزارش پزشک و وجود ایمپلنت فلزی داخل بدن و جمجمه و باتری قلب، عفونت و التهاب داخل سر، صرع، تومور بود.

اصول اخلاقی در پژوهش شامل رعایت رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش و پر کردن فرم رضایت توسط افراد (فرم شامل عنوان پژوهش با کد: IR.IAU.REC.1402.050 مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم تحقیقات قرار گرفت. و ماهیت پژوهش و هدف و نوع درمان، عدم تحمیل هزینه به فرد و شماره تماس)، حفظ اطلاعات افراد (اطلاعات تنها در جهت پژوهش استفاده شد)، تعهد اجرای جلسات مشابه برای گروه کنترل پس از انجام پژوهش، ارزیابی سود و زیان و بودجه پژوهش و هرگونه منافع احتمالی که نیاز به گزارش دارد، پرداخت غرامت در صورت وارد آمدن هرگونه خسارت به مشارکت‌کنندگان در مطالعه، کلیه اطلاعات کار بالینی به صورتی ثبت و ذخیره شود که امکان تفسیر دقیق آنها فراهم باشد و اگر به هر دلیل مطالعه پیش از موعد متوقف شد پژوهشگر تعهد کند که درمان مناسب را با فرد پیگیری کند، بود.

ابزار

فرم والدین مقیاس Conners' Parent Rating) The Conners' Parent Rating (Scale): یا پرسشنامه نارسایی توجه/بیش فعالی Conners یا مقیاس مشکلات رفتاری کودکان فرم والدین دارای ۴۸ گویه است که به وسیله والدین کودک تکمیل می‌گردد. سؤالات را بر اساس فرم‌هایی که بر اساس لیکرت درجه‌بندی شده است با استفاده از ۴ گزینه نمره‌گذاری می‌کنند؛ بنابراین دامنه نمرات هر سؤال از نمره صفر برای هرگز، ۱ برای فقط کمی، ۲ برای زیاد و ۳ برای خیلی زیاد متغیر است؛ بنابراین دامنه نمرات فرم والدین بین صفر تا ۱۴۴ متغیر می‌باشد. این مقیاس ۴۸ سؤالی دربرگیرنده ۶ عامل اصلی مشکلات اختلال سلوک، مشکلات یادگیری، روان‌تنی کودکان، بیش فعالی/تکانشگری، اضطراب و شاخص بیش فعالی می‌باشد. Conners و همکاران اعتبار این مقیاس را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند (۲۰). این مقیاس که در فرهنگ‌های غربی بسیار استفاده شده است (۲۱). این مقیاس یکی از معروف‌ترین و مورد توجه‌ترین مقیاس‌های مشکلات رفتاری در کودکان است که بیش از ۳۰ سال است در مطالعات بسیار و در پژوهش‌ها و مطالعات بالینی مورد استفاده و توجه قرار گرفته است (۲۰). از عوامل برتری این پرسشنامه نسبت به آزمون‌های مشابه در نظر گرفتن دیدگاه‌های والدین و معلمان، داشتن فرم‌های گوناگون کوتاه و بلند که بر اساس شرایط

مورد استفاده قرار می‌گیرند و تأیید روایی و پایایی آن در فرهنگ‌های مختلف می‌باشد که موجب استقبال و توجه بسیار زیاد از این مقیاس‌ها در سطح بین‌المللی گردیده است. این پرسشنامه جهت قطعی کردن تشخیص ADHD مورد استفاده قرار می‌گیرد. کسب نمره بالای ۶۰ به معنای وجود این اختلال در نظر گرفته شده است.

آزمون IVA-2 (آزمون بررسی یکپارچه عملکرد دیداری-شنیداری):

این مجموعه ابزار به منظور ارزیابی یکپارچه توجه در دو سطح دیداری و شنیداری و همچنین ارزیابی کنترل پاسخ طراحی شده‌اند. توجه انتخابی، توجه متمرکز، توجه مداوم، توجه تجزیه شده و جابه‌جایی توجه در دو بعد دیداری و شنیداری از مؤلفه‌های اصلی مورد ارزیابی در این مجموعه‌ها هستند. از این آزمون‌ها به عنوان یکی از ابزارهای مهم و کمکی در تشخیص اختلال بیش فعالی و نقص توجه استفاده می‌گردد. نسخه‌های قبلی نظیر IVA+PLUS منطبق با DSM-IV بوده و نسخه‌های جدید منطبق با DSM-5 می‌باشند. مجموعه آزمون‌های IVA از نوع آزمون‌های عملکرد پیوسته باشند؛ و گروه سنی ۶ سال به بالا را پوشش می‌دهد. زمان اجرای این آزمون‌ها در نسخه‌های مختلف بین ۸ تا ۲۰ دقیقه است که شامل مراحل آزمایشی و آموزشی و آزمون اصلی می‌باشد. این مجموعه آزمون‌ها دارای گزارش‌های متعدد مانند گزارش بالینی، گزارش استاندارد، گزارش‌های جامع و مقایسه‌ای، گزارش‌های تحلیلی نظیر تحلیل تمارض، تحلیل تمرکز ذهنی، گزارش توزیع زمان واکنش و گزارش‌های متعدد دیگری که تمامی مؤلفه‌ها و اجزاء آزمون را به خوبی تفسیر کرده‌اند، است. این مجموعه آزمون‌ها علاوه بر ارزیابی انواع توجه، دارای مقیاس‌های متعدد دیگری می‌باشند؛ به طور کلی در نسخه QS نسخه غربال‌گری، ۳۲ مقیاس، نسخه AE نسخه بزرگسالان، ۸۱ مقیاس و نسخه IVA-2، ۸۲ مقیاس مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. حساسیت آزمون IVA-2 برای تشخیص ADHD در گروه سنی ۷ تا ۱۲ سال، ۹۲ درصد به دست آمده است. دقت تشخیصی این آزمون برای اختلال ADHD، ۹۰ درصد در مطالعات مختلف گزارش شده است و دقت تشخیصی نسخه AE و نسخه QS، ۸۷ درصد برای تشخیص ADHD گزارش شده است. آزمون IVA-2 و IVA-QS برای گروه سنی ۶ تا ۹۶ سال و آزمون IVA-AE برای گروه سنی ۱۸ تا ۵۰ سال مورد استفاده قرار می‌گیرند. از نتایج آزمون برای بررسی مشکلات و اختلالات دیگری نظیر مشکلات خودکنترلی مرتبط با ضربه به سر، افسردگی، اضطراب، اختلال و مشکلات خواب، اختلالات یادگیری، دمانس و موارد پزشکی دیگر، کاربرد دارد. این آزمون بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی جمع‌آوری

شده و به تشخیص و تفکیک انواع اختلال بیش فعالی/نقص توجه شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش فعالی (تکانشگری) می‌باشد. آزمون توجه IVA-2 یک برنامه رایانه‌ای است و در آن زمان واکنش برحسب هزارم ثانیه محاسبه می‌شود و بیش از ۵۰۰ محرک در حدود ۲۰ دقیقه نمایش می‌شود. آزمون توجه و تمرکز و تشخیص بیش فعالی IVA-2 در دامنه سنی ۶ سال تمام تا ۹۶ ساله نرم شده است و قابل اجرا می‌باشد. بازه سنی پایین‌تر و بالاتر را نرم‌افزار جهت شروع آزمون قبول نمی‌کند. مدت زمان انجام توجه و تمرکز IVA-2 آزمون حدود ۳۰ دقیقه می‌باشد که عموماً با توجه به تشکیل پرونده در نرم‌افزار و توضیح به مشارکت‌کننده تا ۴۰ دقیقه می‌تواند زمان می‌برد. البته فهم مشارکت‌کننده از آزمون نیز در زمان انجام آن تأثیر بسزایی دارد. در انجام آزمون توجه و تمرکز تمام دستورات توسط رایانه به فرد ارائه می‌شود و اگر فرد متوجه نشد و یا نیاز به راهنمایی بیشتر داشت، توسط آزمون‌گر راهنمایی می‌شود.

مرحله اول مداخله دست‌گرمی یا warm-up بود. در این مرحله دستور انجام آزمون توسط رایانه ارائه می‌شود و در صورت خطا، اشتباه را به مشارکت‌کننده یادآوری می‌کند که اشتباه چه چیزی بوده. مرحله تمرینی یا Practice که دیگر دستورالعمل گفته نمی‌شود و آزمون دهنده باید انجام تست را تمرین کند. هنوز در این مرحله هر اشتباه هشدار داده می‌شود. اشتباه‌ها در این مرحله تأثیری در نتایج تست ندارد. مرحله انجام تست اصلی یا Test که اجرای آزمون اصلی می‌باشد. در این مرحله دیگر در صورت اشتباه پیامی نشان داده نمی‌شود و صرفاً پاسخ‌های داده شده ثبت می‌شود.

مرحله دوم Cool-Down بود که دو مرتبه ریتم آزمون آرام می‌شود تا تست خاتمه یابد. دستور کلی آزمون توجه و تمرکز IVA این است که «هر زمان عدد ۱ را دیدی و یا شنیدی کلیک نمایید»، سپس نرم‌افزار به صورت تصادفی عدد ۱ و ۲ را نمایش می‌دهد و یا می‌گوید که مشارکت‌کننده باید در پاسخ‌های خود دقت کند.

در جلسه اول پیش‌آزمون، مصاحبه بالینی با حضور کودک و والد به طور هم‌زمان و برای اطمینان از تشخیص، وضعیت دارویی و توضیحات ابتدایی و عدم داشتن صرع، تومور، ایمپلنت فلزی، باطری قلب و سایر اختلالات روانی انجام و بعد از اعلام آمادگی خانواده و کودک برای شرکت در مطالعه، پرسشنامه و فرم رضایت‌نامه در اختیار خانواده قرار گرفت. در این فاصله کودکان در محیطی جدا، به اجرای آزمون IVA-2 پرداختند که زمان تقریبی اجرای این آزمون حدود ۴۰ دقیقه بود. سپس برای اجرای مداخلات درمانی، با کمک خانواده زمان‌بندی مشخصی را در خصوص روز و زمان تشکیل جلسات تنظیم شد و کودکان موظف بودند که در زمان مشخص به مرکز مراجعه نمایند، در تمام مدت

شرکت Tomatis و ساخت هنگ‌کینگ ایجاد شده است. بعد از اتمام ۱۰ جلسه مداخلات در گروه آزمایشی استفاده‌کننده از دستگاه Forbrain. جلسه اول پس‌آزمون، دقیقاً به شکل جلسه پیش‌آزمون برگزار شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو بخش توصیفی و استنباطی نتایج ارائه شد. در بخش توصیفی میانگین، انحراف معیار، کجی و کشیدگی، سن و مقطع تحصیلی ارائه شد. در بخش استنباطی نیز پس از بررسی نرمال بودن به وسیله آزمون شاپیرو-ویلک نسبت به بررسی فرضیه‌ها به وسیله آزمون تحلیل کوواریانس به وسیله نرم‌افزار آماری SPSS-26 انجام شد. سطح معناداری در همه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۴۰ کودک مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه با تفکیک سن، تحصیلات، جنسیت و نوع بیش‌فعالی در میان شرکت‌کنندگان بررسی شده است.

۲۰ درصد از کودکان ۶ ساله، ۱۵ درصد از کودکان ۷ ساله، ۲۰ درصد از کودکان ۸ ساله، ۱۵ درصد از کودکان ۹ ساله، ۲۰ درصد از کودکان ۱۰ ساله و ۱۰ درصد کودکان ۱۱ ساله بوده‌اند. به طور کلی ۵۵ درصد از شرکت‌کنندگان پسر و ۴۹ درصد از آنها دختر بوده‌اند. همچنین ۵۰ درصد از کودکان تشخیص نقص توجه و ۵۰ درصد از آنها تشخیص بیش‌فعالی و نقص توجه را دریافت کرده بودند (جدول ۱).

خانواده‌ها با پژوهشگر که وظیفه هماهنگی را به عهده داشت در تماس بوده و سؤالات و مشکلات احتمالی را مطرح می‌نمودند. جلسات در ۱۰ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای اجرا شد. دستگاه Forbrain یک هدست با فیلتر الکترونیکی دارد که از نویزها و صداهای محیط جلوگیری می‌کند و الگوهای خاص صدای فرد را تقویت کرده و امواج صوتی را مستقیماً به مغز می‌رساند. برای استفاده هدفون را روی گوش فرد قرار داده و با صدای معمولی با میکروفون تکالیف شنیداری می‌شود. Forbrain برای هر سنی مناسب است و فرد می‌تواند با این دستگاه صدای فیلتر شده خود را بشنود. با این ادراک فرد به صورت ناآگاهانه کیفیت و ریتم صدای خود را بهبود می‌بخشد و این شیوه جدیدی از یکپارچگی حسی است که مغز بازخوردها را از طریق دیگری تجربه می‌کند. این ابزار هم به صورت مستقل و هم مکمل استفاده می‌شود و بری اطمینان از نتیجه توصیه می‌کنیم که هر جلسه بین ۲۰ تا ۴۰ دقیقه زمان اختصاص دهند. نمونه تکالیف به این شرح است: مقالات یا کتاب و تکالیف نوشتاری را با صدای بلند بخوانند. مکالمه‌های روزمره با فرد مربی را با دستگاه انجام دهند. تمرینات کلامی که توسط مربی داده می‌شود در هر جلسه تکرار کند. Forbrain لرزش فرکانس بالا را تقویت می‌کند و به طور همزمان فرکانس پایین را کاهش می‌دهد تا به کاربر ما برای پردازش صدا کمک کند و با قطع صدای محیطی صدای کاربر بهتر تقویت می‌شود و یک ورزش حسی خوب به سیستم عصبی می‌دهد. Forbrain که توسط

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه‌های آزمون شنیداری

فراوانی درصد		
۲۰	۴	پیش‌دبستانی
۱۵	۳	اول
۲۰	۴	دوم
۱۵	۳	سوم
۲۰	۴	چهارم
۱۰	۲	پنجم
۵۰	۱۰	ADD
۵۰	۱۰	ADHD
۵۵	۱۱	پسر
۴۵	۹	دختر
۱۰۰	۲۰	مجموع

میانگین توجه شنیداری پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای گروه Forbrain به ترتیب ۶۵/۹۰ و ۹۹/۴۰ و برای گروه کنترل ۶۳/۲۰ و ۶۸/۶۵ است. نمرات توجه شنیداری در هر دو گروه مداخله Forbrain و کنترل بعد از انجام مطالعه افزایش یافته است. ولی این افزایش در گروه مداخله Forbrain بسیار بیشتر بوده است که گویای مؤثر بودن مداخله Forbrain بر توجه شنیداری نمونه‌ها می‌باشد (جدول ۲).

به منظور ارزیابی تأثیر روش Forbrain بر توجه شنیداری در کودکان ۶-۱۱ سال بیش‌فعال از تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد. در این تحلیل، گروه (Forbrain و کنترل) به عنوان عامل بین مشارکت‌کنندگان، نمرات توجه شنیداری (نمرات آزمون IVA به عنوان ابزار سنجش توجه شنیداری) مشارکت‌کنندگان در مرحله پیش‌آزمون به عنوان متغیر کنترل و نمرات مشارکت‌کنندگان در این متغیر در مرحله پس‌آزمون به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شدند.

جدول ۲. آماره‌های توصیفی مربوط به توجه شنیداری مشارکت‌کنندگان دو گروه Forbrain و کنترل

متغیر	مراحل	گروه Forbrain (n=۲۰) گروه کنترل (n=۲۰)	
		میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
توجه شنیداری	پیش‌آزمون	۱۵/۸۲ $\pm$ ۶۵/۹۰	۱۷/۱۱ $\pm$ ۶۳/۲۰
	پس‌آزمون	۱۵/۷۷ $\pm$ ۹۹/۴۰	۲۳/۷۵ $\pm$ ۶۸/۶۵

معنا که بین نمرات پیش‌آزمون توجه شنیداری و نمرات پس‌آزمون این متغیر رابطه معناداری وجود دارد. این موضوع تا حدی می‌تواند بر نتایج مداخله مؤثر باشد (بهتر است نمرات پیش‌آزمون دو گروه مداخله و کنترل به هم نزدیک بوده و تفاوت آماری نداشته باشند). همچنین، نتایج مندرج در جدول ۳ فوق نشان می‌دهد پس از کنترل نمرات پیش‌آزمون، اثر گروه بر نمرات پس‌آزمون توجه شنیداری نیز معنادار می‌باشد ($P=0/001$ ، $F=49/71$)؛ به عبارت دیگر، بین مشارکت‌کنندگان دو گروه Forbrain و کنترل در میانگین نمرات توجه شنیداری در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به شاخص‌های توصیفی ارائه شده در جدول ۳ این تفاوت به گونه‌ای است که میانگین نمرات پس‌آزمون توجه شنیداری برای گروه Forbrain (۹۹/۴۰) به طور معناداری از گروه کنترل (۶۸/۶۵) بیشتر است. این موضوع نشان‌دهنده مؤثر بوده مداخله Forbrain بر متغیر توجه شنیداری در نمونه‌ها می‌باشد (جدول ۳).

میانگین مقیاس توجه پایدار شنیداری گروه شنیداری با دریافت مداخله شنیداری (۹۹/۴۰) در مقایسه با گروه کنترل (۶۸/۶۵) پیشرفت را در پس‌آزمون به همراه داشته است. برای استفاده از روش تحلیل کوواریانس تک متغیری برای آزمون فرضیه ابتدا پیش‌فرض‌های آن، یعنی نرمال بودن داده‌ها و برابری واریانس‌ها بررسی شد. نتایج آزمون کولموگورف-اسمیرنوف بیانگر نرمال بودن نمرات توجه شنیداری مشارکت‌کنندگان در مرحله پس‌آزمون برای هر دو گروه بود ($P<0/05$) همچنین، نتایج آزمون لوین جهت بررسی پیش‌فرض برابری واریانس‌ها از لحاظ آماری معنادار نبود ($F=0/14$ ، $P<0/05$) و این به معنای برقراری مفروضه فوق می‌باشد؛ بنابراین برای بررسی فرضیه از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد.

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری در جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر نمرات پیش‌آزمون معنادار می‌باشد ($F=60/67$ ، $P=0/001$). بدین

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری برای توجه شنیداری مشارکت‌کنندگان گروه Forbrain و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	مقدار P	مجزورات ای سهمی
پیش‌آزمون	۹۶۰۰/۵۰	۱	۹۶۰۰/۵۰	۶۰/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۶۲
گروه	۷۸۶۶/۵۳	۱	۷۸۶۶/۵۳	۴۹/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۵۷
خطا	۵۸۵۴/۸۴	۳۷	۱۵۸/۲۳			
کل	۲۴۹۱۰/۹۷	۳۹				

بحث

هدف از این پژوهش تعیین اثربخشی روش تحریک Forbrain بر توجه شنیداری در کودکان بیش‌فعال ۶-۱۱ سال بود. بیش‌فعالی یکی از رایج‌ترین و عمومی‌ترین مشکلات روان‌شناختی کودکان است که از نظر تکنیکی به عنوان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی شناخته می‌شود. این اختلال مربوط به محدودیت‌هایی در بازداری رفتار است که از نظر رشدی سطوح نامناسبی از بی‌توجهی، تکانشگری و بیش‌فعالی را قبل از سن ۷ سالگی شامل می‌شود (۲۲). وظیفه توجه شنیداری پردازش اطلاعات است؛ بنابراین توجه شنیداری برای درک زبان بسیار ضروری است. افراد اطلاعات محیط را با گوش دادن به حرف‌های اطرافیان می‌آموزند، صداها و واژگان را در مغزشان ذخیره می‌کنند و پس از آن که صدایی را بارها شنیدند، آن را تولید می‌کنند. درک اطلاعات محیطی بدون توجه شنیداری عملاً غیرممکن است. توجه شنیداری نیز دقیقاً مانند بسیاری از مهارت‌های دیگر به موازات رشد افراد پرورش می‌یابد، با این حال برخی افراد هنگام رشد توجه شنیداری با مشکلات بیشتری روبه‌رو می‌شوند. لذا به دلیل اهمیت توجه شنیداری به ویژه در کودکان و نوجوانان دارای مشکل بیش‌فعالی ضرورت پیدا کردن بهترین و کاربردی‌ترین راه‌کار موجب شکل‌گیری این موضوع در ذهن پژوهشگر شد و از آنجایی که روش Forbrain با روش‌های مرسوم دیگر شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارد و در تمام دنیا در این زمینه کاربردی بوده‌اند جهت بررسی انتخاب شدند. گروه مداخله با روش Forbrain در توجه شنیداری در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری را نشان می‌دهد. به منظور آزمون این فرضیه نیز از تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد. در این تحلیل، گروه (Forbrain و کنترل) به عنوان عامل بین مشارکت‌کنندگان، نمرات توجه شنیداری مشارکت‌کنندگان در مرحله پیش‌آزمون به عنوان متغیر کنترل و نمرات مشارکت‌کنندگان در این متغیر در مرحله پس‌آزمون به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شدند. بین نمرات پیش‌آزمون توجه شنیداری و نمرات پس‌آزمون این متغیر رابطه معناداری وجود داشت. همچنین، نتایج نشان داد که پس از کنترل نمرات پیش‌آزمون، اثر گروه بر نمرات پس‌آزمون توجه شنیداری نیز معنادار می‌باشد؛ به عبارت دیگر، بین مشارکت‌کنندگان دو گروه Forbrain و کنترل در میانگین نمرات توجه شنیداری در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و با توجه به شاخص‌های توصیفی میانگین نمرات پس‌آزمون توجه شنیداری برای گروه Forbrain به طور معناداری از گروه کنترل بیشتر است.

Forbrain با استفاده از یک هادی استخوانی امکان دستکاری محرک و ارائه به شیوه‌ای بی‌سابقه و در نتیجه امکانات جدیدی برای غنی‌سازی محیط صوتی از طریق رسانش استخوان (ارتعاش استخوان)، شکل موج

و حرکت صدا به گوش داخلی می‌رساند. یک موج در حال حرکت در غشای پایه‌ای ایجاد می‌کند و حلزون را با مکانیسم‌های مشابه تحریک می‌کند. به این ترتیب، صداها هدایت شده استخوانی در مسیر خود به سیستم شنوایی مرکزی همگرا می‌شوند. در مقایسه با بسیاری از روش‌های آموزشی و توان‌بخشی دیگر برای مهارت‌های ارتباطی، گفتار و شنیداری روش مناسب‌تری است (۱۷). همچنین بهبود و تقویت شناختی، Forbrain دارای این مزیت است که اگرچه فعال است - اما به آن نیاز به همکاری فرد دارد. صحبت کردن با صدای بلند و پیروی از دستورات خاصی از تمرینات، خواسته‌های بسیار کمی را به کاربر تحمیل می‌کند. در واقع، در حالی که روش‌های دیگر نیاز به دستیابی به سطح معینی از عملکرد در طیف وسیعی از تمریناتی که بر اساس روشی با دشواری افزایشی در طول چند هفته ساخته شده‌اند در مقابل تمرینات Forbrain بر اساس انگیزه، ممارست و تمایل کاربر به دنبال کردن با آموزش، بدون محدودیت بیشتر می‌باشد و با حداقل تمرینات، اثربخشی ایجاد خواهد کرد. اگرچه پژوهش‌ها در کشور ما در مورد این نوع تمرینات با Forbrain بسیار محدود بوده اما پژوهش‌هایی نیز این یافته پژوهش را تأیید کرده‌اند (۱۷، ۱۸، ۲۳).

هر پژوهشی هر چند که به صورت جامع فرض شود، به لحاظ برخی محدودیت‌های ماهوی و شکلی اعم از موضوعی و زمانی؛ قادر نیست به همه ابعاد موضوع نگریسته و از جنبه‌های مختلف به آن بپردازد. این پژوهش نیز از این قاعده مستثنی نبوده است. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر نداشتن مرحله پیگیری جهت آزمون اعتبار و پایا بودن نتایج در طول زمان به دلیل محدودیت وقت پژوهشگر، بیمار شدن و در نتیجه فاصله زمانی ایجاد شده در مداخلات درمانی در کودکان، دشواری نمونه‌گیری به دلیل جدید بودن روش Forbrain و شناسایی کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه و اخذ رضایت آگاهانه والدین آنها به دلیل عدم شناخت نسبت به روش مورد اجرا و انتخاب سن محدود و یک مرکز خاص برای پژوهش بود. لذا جهت پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد سایر پژوهشگران این پژوهش را با سایر روش‌های عصب‌روان‌شناختی مورد مقایسه قرار دهند. جهت اطمینان بیشتر از کارایی روش‌های جدیدی چون Forbrain در کشور ما اثربخشی این روش در طول زمان نیز مورد بررسی قرار گیرد، با توجه به این که این مطالعه اولین مطالعه انجام شده در مورد اثر Forbrain و مقایسه آن با تأثیر روش تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای با جریان مستقیم بر توجه شنیداری است بنابراین برای رسیدن به نتایج دقیق‌تر نیازمند مطالعات بیشتر است، لذا پیشنهاد می‌شود که مطالعه مشابهی بر روی نمونه‌های بالینی و غیر بالینی دیگر انجام شود، از آنجا که با محدودیت زمانی مواجه بودیم و دوام اثر مداخلات از اهمیت بالایی برخوردار است، بهتر است دوام اثر در مداخلات

(کد: IR.IAU.REC.1402.050) قرار گرفت. رضایت آگاهانه از همه شرکت‌کنندگان اخذ شد. داده‌ها با استفاده از چک لیست‌های کدگذاری شده برای حفظ محرمانه ثبت شد. شرکت در مداخله برای کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی داوطلبانه بود و شرکت‌کنندگان در هر زمانی آزاد بودند که از پژوهش خارج شوند. این مقاله از نوع پژوهشی اصیل است و اجرای این طرح مغایرتی با اعتقادات و باورها و سنت‌های جامعه ندارد؛ در بازنگری منابع و استفاده از مقالاتی که در فهرست منابع ذکر گردیده رعایت صداقت و امانت شده است و از منابع مشکوک و فاقد اعتبار استفاده نشده است؛ از مناسب‌ترین روش پژوهش و جدیدترین روش‌های ممکن استفاده شده است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در طراحی مطالعه، اجرا و نگارش گزارش و مقاله آن و همچنین در مراحل ویراستاری و اصلاحات مشارکت یکسانی داشته‌اند.

منابع مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه درجه کارشناسی ارشد در رشته روان‌شناسی عمومی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن می‌باشد. این پایان‌نامه با حمایت مالی همین دانشگاه انجام شده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان، بدینوسیله بر خود لازم می‌دانند از حضور بیماران و خانواده ایشان و همچنین زحمات تمامی افرادی که در این پژوهش ما را راهنمایی نمودند، سپاس‌گزاری نمایند.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

مشابه پیگیری با بازه زمانی طولانی‌تر مورد بررسی قرار گیرد، پیشنهاد می‌شود مداخلات در اقشار مختلف جامعه نیز مورد بررسی قرار گیرد و با توجه به تفاوت‌های دیده شده در توجه شنیداری در سن‌های متفاوت، پیشنهاد می‌شود تا این مطالعه بر گروه‌های سنی مختلف تکرار شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه پیامدهای مهمی برای درمان ADHD در کودکان دارد. روش Forbrain رویکرد نوآورانه‌ای را ارائه می‌دهد که مکانیسم‌های عصبی زیستی زیربنای نقص توجه شنوایی در ADHD را هدف قرار می‌دهد. این روش با تقویت مدارهای عصبی مسئول پردازش شنوایی، پتانسیل بهبود توانایی‌های توجه و کاهش تأثیر منفی علائم اختلال ADHD بر عملکرد روزانه کودک را دارند. روش Forbrain یک سیستم بازخورد شنیداری منحصر به فرد است که از هدایت استخوانی برای افزایش درک صدای کاربر استفاده می‌کند. برای بهبود مهارت‌های گفتاری، زبانی و ارتباطی طراحی شده است و برای کمک به افراد با مشکلات یادگیری مختلف استفاده شده است. نتایج مطالعه حاضر گویای آن بود که پس از کنترل نمرات پیش‌آزمون، اثر گروه بر نمرات پس‌آزمون توجه شنیداری نیز معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، بین مشارکت‌کنندگان دو گروه روش Forbrain و کنترل در میانگین نمرات توجه شنیداری در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. در نهایت روش Forbrain می‌تواند بر توجه شنیداری کودکان بیش‌فعال مؤثر باشند. لذا پیشنهاد می‌شود که به عنوان دستگاه بازخورد شنیداری در کلینیک‌های توان‌بخشی و روان‌شناسی استفاده شود، و همچنین مطالعات بیشتری برای آزمایش سودمندی آن در گروه‌های بالینی ضروری است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

این طرح پژوهشی مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم تحقیقات

References

- Hill HA, Elam-Evans LD, Yankey D, Singleton JA, Kolas M. National, state, and selected local area vaccination coverage among children aged 19–35 months—United States, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 2015;64(33):889-896.
- Johari N, Mirzai H, Allah Haghgoo H, Hosseinzadeh S. The effect of adlerian play therapy on working memory of female students seven to twelve years old with mild intellectual disability. *Archives of Rehabilitation*. 2022;23(2):240-255. (Persian)

3. Drechsler R, Brem S, Brandeis D, Grunblatt E, Berger G, Walitza S. ADHD: Current concepts and treatments in children and adolescents. *Neuropediatrics*. 2020;51(05):315-335.
4. Wolraich ML, Chan E, Froehlich T, Lynch RL, Bax A, Redwine ST, et al. ADHD diagnosis and treatment guidelines: A historical perspective. *Pediatrics*. 2019;144(4):e20191682.
5. Lola HM, Belete H, Gebeyehu A, Zerihun A, Yimer S, Leta K. Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) among children aged 6 to 17 years old living in Girja district, rural Ethiopia. *Behavioural Neurology*. 2019;2019:1753580.
6. Ayano G, Yohannes K, Abraha M. Epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents in Africa: A systematic review and meta-analysis. *Annals of General Psychiatry*. 2020;19(21).
7. McDougal E, Tai C, Stewart TM, Booth JN, Rhodes SM. Understanding and supporting attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in the primary school classroom: Perspectives of children with ADHD and their teachers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023;53(9):3406-3421.
8. Danielson ML, Bitsko RH, Ghandour RM, Holbrook JR, Kogan MD, Blumberg SJ. Prevalence of parent-reported ADHD diagnosis and associated treatment among US children and adolescents, 2016. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*. 2018;47(2):199-212.
9. Kupfer DJ, First MB, Regier DA. A research agenda for DSM-V. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2002.
10. Boles DB, Adair LP, Joubert AM. A preliminary study of lateralized processing in attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of General Psychology*. 2009;136(3):243-260.
11. Feldman HM, Reiff MI. Attention deficit-hyperactivity disorder in children and adolescents. *New England Journal of Medicine*. 2014;370(9):838-846.
12. Bayat M, Narimani M, Basharpour S, Fekri Sheeran M, Soraya Taiffee Dalai K, Dedar Talesh Mickaeli Ardebil F. Comparing the effectiveness of dialectical behavioral therapy with acceptance-based therapy and commitment to quality of life and reducing symptoms of attention deficit hyperactivity disorder. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences*. 2020;62(4):1671-1683. (Persian)
13. Stern P, Shalev L. The role of sustained attention and display medium in reading comprehension among adolescents with ADHD and without it. *Research in Developmental Disabilities*. 2013;34(1):431-439.
14. Sonuga-Barke EJ, Becker SP, Bolte S, Castellanos FX, Franke B, Newcorn JH, et al. Annual research review: Perspectives on progress in ADHD science—from characterization to cause. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2023;64(4):506-532.
15. Soman SM, Vijayakumar N, Ball G, Hyde C, Silk TJ. Longitudinal changes of resting-state networks in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and typically developing children. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*. 2023;8(5):514-521.
16. Menon V, D'Esposito M. The role of PFC networks in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*. 2022;47(1):90-103.
17. Escera C. Neural mechanisms underlying Forbrain® effects: A research proposal; 2019.
18. Escera C, Lopez-Caballero F, Gorina-Careta N. The potential effect of forbrain as an altered auditory feedback device. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2018;61(4):801-810.
19. Zhang Y, Yan J. Corticothalamic feedback for sound-specific plasticity of auditory thalamic neurons elicited by tones paired with basal forebrain stimulation. *Cerebral Cortex*. 2008;18(7):1521-1528.
20. Conners CK. Conners' Abbreviated Symptom Questionnaire: Parent version, teacher version manual. Toronto: Multi-Health Systems; 1990.
21. Fantuzzo J, Grim S, Mordell M, McDermott P, Miller L, Coolahan K. A multivariate analysis of the revised Conners' Teacher Rating Scale with low-income, urban preschool chil-

dren. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2001;29:141-152.

22. American Psychiatric Association. The American Psychiatric Association practice guideline for the treatment of patients

with schizophrenia. 3rd ed. Washington, DC:American Psychiatric Publication;2021.

23. Joudry R. Tomatis based sound therapy: A research review;2018.

